P-ISSN : 2527-5321
E-ISSN : 2527-5941

2018 PROSIDING

10 JANUARI 2018

"Peran Teknologi Informasi
Dalam Mendukung Stabilitas Nasional"

SEMINAR NASIONAL

SEMNAS RISTEK

RISET DAN INOVASI TEKNOLOGI

SAKAINTEK

P-ISSN : 2527-5321
E-ISSN : 2527-5941

Tim Editor:

Kordinator
Kursehi Falgenti, M.Kom

Alusyanti Primawati, M.Kom
Andrianto Kusumoarto, SP. MSi
Ari Irawan, M.Pd.
Aulia Paramita, M.Kom
Dewi Mustari, M.Kom
Ek Ajeng Rahmi Pinahayu, M.Pd
Endang Sulistyaniningsih, M.Pd.
Intan Mutia, S.T., MMSI
Karya Widyawati, MT
Risma Nurul Auliya, S.Si., M.Pd
Rita Laksmitasari Rahayu, M.T
Tri Yani Akhirina, M. Kom
Yulianingsih, M.Kom
Yuni Wibawanti, M.T.

Reviewer:
Prof. Dr. H. Supardi U.S
Prof. Teddy Mantoro, Ph.D, SMIEEE
Assoc. Prof. Dr. Ir. Media A. Ayu, MSc., SMIEEE
Dr. Yuhefizar, S.Kom., M.Kom, IPM
Dr.rer.nat. I Made Wiryana, SSi., S.Kom., MSc
Dr. Achmad Solichin, S.Kom, M.T.I
Ir. Soepardi Haris, MT

Desain Cover:
Sutan M. Arif, M.Kom.

Dipublikasikan Tahun 2018 Oleh:
Pusat Kajian Riset dan Inovasi Teknologi (SAKAINTEK)
Jakarta – Indonesia
www.sakaintek.org

P-ISSN: 2527-5321
E-ISSN: 2527-5941

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi 2018 (SEMNAS RISTEK 2018) adalah seminar nasional yang diselenggarakan Pusat Kajian dan Inovasi Teknologi (SAKAINTEK), Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Matematika dan IPA, Universitas Indraprasta PGRI. Seminar ini dilaksanakan guna memfasilitasi para akademisi, para tenaga pengajar (dosen), termasuk juga para mahasiswa yang sedang menyelesaikan skripsi, thesis atau disertasi, untuk mempublikasikan hasil karya ilmiahnya. Seminar ini juga diharapkan dapat menjembatani penyebaran ilmu pengetahuan dan meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia Indonesia khususnya dibidang Teknologi dan Informatika.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat, menyebabkan perubahan-perubahan dalam bidang budaya, sosial, ekonomi serta kebiasaan-kebiasaan baru ditengah-tengah masyarakat Indonesia. Perguruan tinggi sebagai lembaga pendidikan yang mempunyai peran penting dalam penyebaran dan pengembangan ilmu pengetahuan serta meluruskan pengertian yang keliru ditengah-tengah masyarakat, menjadikan perguruan tinggi sebagai lembaga strategis yang dijadikan rujukan oleh berbagai pihak dalam pengambilan keputusan.

SEMNAS RISTEK diselenggarakan secara berkala setiap tahunnya oleh Pusat Kajian dan Inovasi Teknologi (SAKAINTEK), Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Matematika dan IPA, Universitas Indraprasta PGRI. Pelaksanaan SEMNAS RISTEK tahun ini mengambil tema **"Peran Teknologi Informasi Dalam Mendukung Stabilitas Nasional"**. Seminar ini mengundang berbagai pihak dan pemangku kepentingan bidang teknologi, pelaku, akademisi, peneliti dan mahasiswa dari bidang kajian ilmu matematika, teknik informatika, teknologi, teknik arsitektur, teknik industri serta kependidikan.

Dalam SEMNAS RISTEK 2018 ini terdapat 95 artikel dengan tema yang sangat beragam antara lain Sistem Informasi, Pengolahan Citra, *Data Mining*, *Cloud Computing*, Perancangan Arsitektur dan tema-tema menarik lainnya.

Sebagai akhir kata, kami seluruh panitia berharap buku prosiding ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Pada kesempatan ini, kami juga sampaikan permohonan maaf jika terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Kami mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dan berkontribusi terhadap terlaksananya SEMNAS RISTEK 2018.

Jakarta, Januari 2018

Ketua Pelaksana

P-ISSN: 2527-5321
E-ISSN: 2527-5941

DAFTAR ISI

	Kata Pengantar	**ii**
	Daftar Isi	**iv**
SR001	**Perancangan e-Beasiswa Kontekstual Papua dalam Rangka Mewujudkan Pembangunan Berkeadilan Sosial di Tanah Papua** *Melkior N.N Sitokdana, Timotius Sangian*	**1**
SR002	**Perancangan Sistem Resevasi Perparkiran Dengan QR Code pada Aplikasi Berbasis Android** *Kenny Octacio, Frans Panduwinata, PujiantoYugopuspito*	**7**
SR003	**Analisis Kebutuhan Sistem *E-Learning* Dengan Metode *Requirement Elicitation* dan Pengujian Mutu Dengan ISO 9126 (Studi Kasus Nada Musik Indonesia)** *Andi Prastomo*	**13**
SR004	**Penerapan *Cyclomatic Complexity* Berbasis Jalur Dalam Mengukur Perangkat Lunak pada Metode *White-Box*** *Agus Pamuji*	**19**
SR005	**Optimasi Aspek Keramahangunaan Piranti Lunak Pencatat Kegiatan Perekayasa Berbasis Web** *Ivransa Zuhdi Pane*	**25**
SR006	**Pengembangan Prototipe Antarmuka Pengguna Grafis Komunikasi Antar Platform Terdistribusi DARS-ILST, BBTA3** *Ivransa Zuhdi Pane*	**31**
SR007	**Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia pada Matakuliah Sistem Pendukung Keputusan** *Rohmat Indra Borman, Apriansyah*	**37**
SR008	**Perancangan Sistem Pengolahan Data Bank Sampah di Kelurahan Pangkalan Jati** *Atikah*	**43**
SR009	**Perancangan Aplikasi Berbasis Android Pencarian ATM Mandiri Terdekat Menggunakan Algoritma Greedy** *Ahmad Suryadi, Agus Darmawan*	**49**
SR010	**Sistem Informasi Pendistribusian Buku Pendidikan Jenjang Sekolah Menengah Pertama pada Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat** *Ai Santi, Wina Witanti, Dian Nursantika*	**55**
SR011	**Pembangunan Sistem Informasi *Brand Awareness* pada Rumah Sakit Dr.Esnawan Antariksa Menggunakan Konsep *Customer Relationship Management*** *Diana Sartika, Tacbir Hendro Pudjiantoro, Faiza Renaldi*	**61**
SR012	**Sistem Informasi Pemanfaatan Afiliasi Dalam Meningkatkan Pengiriman Mobil Menggunakan Java J2SE Di PT. Putramas Dua Saudara** *Lukman, Heri Satria Setiawan*	**67**
SR013	**Analisis dan Implementasi Aplikasi *Smartphone* Berbasis *Android* Sebagai *Sharing Knowledge Management System* (KMS) pada Datasemen Pelatihan Korps Brimob Polri** *Sri Melati Sagita, Wahyu Nur Cholifah, Yulianingsih*	**73**

SR014 **Aplikasi Penentuan Gaya Belajar Pembelajaran pada *Mobile Learning (M-Learning)* Berbasis Andriod** **79**
Harjono Padmono Putro, Raditya Darmawan

SR015 **Rancangan Sistem Informasi Pendaftaran dan Pengelolaan Argo Meter Air Berbasis Web Pada PT. XYZ** **87**
Bayu Adrian Guntur Putra, Atik Ariesta, Ita Novita

SR016 **Implementasi Sistem *E-Learning* Berdasarkan *Knowledge Management* Pada SMK Generasi Madani Cibinong** **93**
Salman Alfarisi

SR017 **Rancangan Bangun Sistem Informasi *Service* Berbasis *Object Oriented* padaPT. Blesindo Indonesia** **99**
Khairul Rahman, Yudi Santoso, Nurwati

SR018 **Perancangan Komputerisasi Pengolahan Data Kearsipan pada CV. JB Kreasi Mandiri** **105**
Heri Satria Setiawan, Bay Haqi, Yuli Haryanto

SR019 **Sistem Informasi Manajemen Proyek Pengadaan Barang pada CV. Nugarada Abadi** **111**
Ulfi Helfiani, Faiza Renaldi, Puspita Nurul Sabrina

SR020 **Pengembangan Aplikasi Akuntansi dengan Kerangka Kerja *Extreme Programming*** **117**
I Gusti Ngurah Suryantara, Devi Yurisca Bernanda, Johanes Fernandes Andry

SR021 **Profile Matching Sebagai Evaluasi Implementasi Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD RSUD Pasar Rebo** **123**
Dona Katarina, Erlin Windia Ambarsari

SR022 **Analisis Usaha Online dalam Penerapan Wirausaha Home Industri Berdasarkan Kepuasan Pelanggan Dengan Metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Multilayer Perceptron* (MLP)** **129**
Rayung Wulan, Heri Sugeng, Suranto Saputra

SR023 **Komparasi Metode *K-Nearest Neighbor* dan *Neural Network* Dalam Menentukan Kepuasan Pelayanan Wali Murid Pada Sekolah Dasar** **137**
Puji Astuti, Suranto Saputra

SR024 **Implementasi Algoritma Genetika Metode *Roulette Wheel Selection, One-Point Crossover* dan *Random Mutation* Untuk Optimasi Perakitan Komputer pada Toko Tisa Computer** **145**
Moch. Arfan Rifai, Achmad Solichin, Gandung Triyono

SR025 **Sistem Penentuan Objek Wisata Pantai Terbaik di Bali Menggunakan Metode Komparasi AHP Dengan *Fuzzy* (FAHP)** **151**
Adhi Susano, Sutrisno, Agus Darmawan

SR026 **Membangun Prototipe Pengukuran Tingkat Partisipasi dalam Kegiatan Karang Taruna Dengan Pendekatan Metode *Fuzzy Infrence System Mamdani*** **159**
Imam Sunoto, Ade Lukman Nulhakim

SR027 **Prototipe Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan SMA di Banten Dengan Metode *Fuzzy* Tsukamoto** **165**
Dwi Yulistyanti, Ulfa Pauziah, Tri Yani Akhirina, Ana Rusmardiana

SR028 **Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Gaji Karyawan Berdasarkan Metode *Fuzzy Tsukamoto* dan *Mamdani*** **171**
Michael Sonny, Tri Yani Akhirina

SR029 **Penentuan Keuntungan Maksimum dengan Metode Simpleks (Studi Kasus: UD Lapis Ajiieb Bogor)** **177**
Rini Amalia, Sri Melati Sagita

SR030 **Model Penentuan Pembelian Kondisi Mobil Bekas** **183**
Fitriana Destiawati, Harry Dhika

SR031 **Meningkatkan Keamanan Pengiriman Pesan dengan Enkripsi Menggunakan *Hybrid Algorithm* Pada Android** **189**
E. Haodudin Nurkifli, Jajam Haerul Jaman

SR032 **Penerapan Algoritma *Decision Tree C5.0* Pada Analisis Hubungan Kehadiran dan Data Diri Mahasiswa Terhadap Nilai Akhir Mata Kuliah Rekayasa Perangkat Lunak di Universitas Indraprasta PGRI** **195**
Kusmayadi, Sutrisno

SR033 **Seleksi Pemilihan Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Mahasiswa Universitas Terbuka dengan Metode TOPSIS** **201**
Gede Suwardika, I Ketut Putu Suniantara

SR034 **Analisis Tingkat Akurasi *Hidden Node* Pada Pengukuran Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode *Artificial Neural Network*** **207**
Muhammad Rezza, Raditiana Patmasari, Yunendah Nur Fuadah

SR035 **Identifikasi Pola Kompetensi Teknologi Informasi dan Komunikasi Berdasarkan Kebutuhan Industri Menggunakan *Association Rules*** **213**
Supandi, Yulison H. Chrisnanto, Agus Komarudin

SR036 **Pengembangan Sistem Pakar Sebagai Analisa dan Tindakan Presentif Terhadap Kesehatan Reproduksi Remaja** **219**
Zakiah Fithah A'ini, Ahmad Husain, Tantry Anghita Sari

SR037 ***Support Tickets System* pada Unit Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Menggunakan *Naive Bayes Classifier*** **227**
Diki, Wina Witanti, Ridwan Ilyas

SR038 **Klasterisasi Tingkat Produktivitas Distributor Susu di Koperasi Unit Desa Sarwamukti Menggunakan Algoritma K-Medoids** **233**
Suyanto, Yulison Herry Chrisnanto, Ridwan Ilyas

SR039 **Desain dan Implementasi Aplikasi Keamanan Data Rapor Dengan Citra Digital Menggunakan Teknik Steganografi dan Metode *End Of File*** **239**
Kadesukma Pancadaya, Muhammad Ariq Rizki Supriatna, Agung Gumelar, Alexander J.P. Sibarani

SR040 **Perancangan Aplikasi Lapor Online Berbasis *Mobile Hybrid* Pada Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana** **245**
Ali Khumaidi

SR041 **Membangun Sistem Absensi Dengan QRCode Berbasis PHP** **251**
Muchlis, Lukman Nulhakim

SR042 **Metode Pembelajaran *Contextual Teaching & Learning* (CTL) Untuk Meningkatkan Kompetensi TIK (Teknologi Informasi Dan Komunikasi) Guru-Guru PAUD Kecamatan Pasar Minggu** **257**
Santy Handayani, Maria Dewati

SR043 **Pantun Sebagai Penyampaian Pesan Kreatif Pada Media Sosial (*Facebook*)** **263**
Rahmawati, Edo Galasro Limbong

SR044 **Game Education: Aplikasi Program Kahoot Dalam Tahap Apersepsi Proses Belajar Mengajar** **269**
Sutirna

SR045 **Pengenalan Matematika pada Anak Usia Dini di PAUD Dengan Aplikasi Flash** **277**
Mohamad Lutfi Nugraha, Arif Susanto

SR046 **Peningkatan *Social Skill* Dan *Typing Skill* Dengan Aplikasi *Master Typing* Melalui Pembelajaran Direktif Berbasis Observasional** **283**
Subkhan Rojuli

SR047 **Implementasi Geogebra Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar di SD Tugu I dan SD Pasir Gunung I Depok** **289**
Dian Novita, Septian Wulandari, Lin Suciani Astuti

SR048 **Aplikasi Pengenalan Bagian Tubuh Hewan untuk Anak-anak Menggunakan Android** **295**
Dian Nazelliana, Dewi Leyla Rahmah

SR049 **Analisa Minat Mahasiswa Universitas Bunda Mulia Menonton Di Website Anime Gratis Dan Berbayar** **301**
Ardi Gunawan, Billy Anthony, Christover Wurangian, Johanes Fernandes Andry

SR050 **Interpretasi Karakteristik Resevoir Hidrokarbon Area Sumur Sukowati-17st Berdasarkan Data Vertical Seismic Profiling Dengan well Logging** **307**
Diyan Parwatiningtyas, Yusri Utama

SR051 **Model Penggunaan Media Sosial dalam Meningkatkan *Students' Academic Performance* Prodi Manajemen Universitas Bhayangkara Jakarta Raya** **317**
Tyna Yunita

SR052 **Pembelajaran Berbasis Digital untuk Peningkatan Keterampilan Bahasa Inggris** **323**
Natalia Tri Astuti

SR053 **Keterkaitan Metode RPL Dan Pemograman Berbasis Web Pada Tugas Akhir Lulusan S1 Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur** **329**
Teguh Prasandy, Gunawan Pria Utama

SR054 **Analisis Supervisi Akademik, Motivasi dan Kinerja Guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri dan Swasta di Kota Depok** **335**
Agus Abdillah, Hendro Prasetyono, Dona Fitria

SR055 **Analisa Minat Membeli Game Secara Digital dan Fisik Dalam Perspektif Mahasiswa Universitas Bunda Mulia** **343**
Iskandar Budiman Sukmajaya, Mikael Reinaldo, Febryanto Kurniawan, Johanes Fernandes Andry

SR056 **Analisis Pengaruh Gender Dalam Penerimaan Teknologi "*Smart City*" Dengan Model *Unified Theory Of Acceptance and Use Of Technology* (UTAUT)** **349**
Hendro Gunawan, Benyamin Langgu Sinaga

SR057 **Analisis Pengaruh Website E-Commerce dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen** **355**
Fibria Anggraini Puji Lestari, Nahot Frastian, Dona Katarina

SR058 **Manajemen Proyek Untuk Pembangunan Aplikasi Sistem Informasi Administrasi Taman Kanak - kanak** **361**
Dewi Mustari, Triyani Akhirina

SR059 **Pengaruh *E-Commerce* Jakmall Terhadap Kepuasaan *Customer*** **367**
Suryadi, Handy, Hendy Lamirta, Steven Phangestu

P-ISSN: 2527-5321
E-ISSN: 2527-5941

SR060 **Pengembangan Sistem Jaringan Dengan Pendekatan *Network Development Life Cycle* Pada PT Bank XYZ** **373**
Aulia Paramita, Alusyanti Primawati

SR061 **Penerapan *Knowledge Management System* untuk Menghadapi Ujian Nasional pada SMA XYZ** **379**
Bramantara Yudha

SR062 **Analisis Penerapan Knowledge Management pada Perusahaan Reasuransi: Studi Kasus PT Reasuransi Nasional Indonesia (Nasional Re)** **387**
Yuliazmi

SR063 **Implementasi Media Pembelajaran Matematika dengan Aplikasi Cabri 3D Berbantu Camtasia Studio** **393**
Ambar Tri Hapsari, Nur Alamsyah

SR064 **Rancangan Model Penerimaan *Whatsapp* sebagai Media Pembelajaran Elektronik (*E-Learning*) Berdasarkan *Technology Acceptance Model*** **397**
Adhityo Kuncoro, Rahman Abdillah, Vickry Ramdhan, Fajar Erlangga

SR065 **Teknik Detektif Internet Dalam Menemukan Informasi Orang Hilang Menggunakan Analisis IRS Komputer Forensik** **403**
Popy Purnamasari Wahid Suyitno

SR066 **Rancang Bangun Sistem Informasi Work Order Menggunakan Unified Modeling Language (UML) Pada PT XYZ** **409**
Hendro Purwoko, Harry Dhika, Sutan Muhammad Arif

SR067 **Analisis Keterbacaan Teks Bahasa Inggris dalam Buku Ajar Wajib di Sekolah Menengah Pertama Dengan Menggunakan Formula *Flesch*** **415**
Rita Karmila Sari

SR068 ***Business Intelligence* bagi Perkembangan Yayasan Pendidikan** **421**
Adisa, Senna Hendrian

SR069 **Pemilihan Dalam Menemukan Ide Pokok Paragraf Untuk Meningkatkan Kemampuan Pada Siswa Kelas VIII di SMPN 131 Jakarta Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)** **427**
Nunu Kustian, Wanti Rahayu, Retna Ningsih

SR070 **Peningkatan Produktivitas di Perusahaan XYZ Dengan Mengurangi *Lot Rejection Rate* dan *Reduce Sorting Cost* Menggunakan Metode *Fishbone Analysis*** **433**
Surya Perdana, Anggi Oktaviani

SR071 **Pengambilan Keputusan dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Dalam Manajemen Kedai** **439**
Dyah Rhetno Wardhani, Rahman Abdillah

SR072 **Rancang Bangun Aplikasi Pengelolaan Kapasitas *Storage* Pada Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) Berbasis *Web*** **445**
Rizki Rizkyatul Basir, Yunita Endra Megiati

SR073 **Implementasi Metode Load Balancing Dalam Mendukung Sistem Kluster Server** **455**
Sampurna Dadi Riskiono

SR074 **Rancang Bangun Turbin Angin Tipe Vertikal Dengan Menggunakan Kontroler Berbasiskan ATMEGA 2560** **461**
Alhidayatuddiniyah T.W, Siwi Puji Astuti

SR075 **Pemanfaatan Arduino Sebagai Pengendali Otomatis PH Air Akuarium** **467**
TW Wisjhnuadji, Arsanto Narendro

SR076 **Manajemen Risiko Tahap Pra Konstruksi Transmisi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 KV** **473**
Retna Kristiana, Yulia Dewi Puspasari

SR077 **Pengukur Kedalaman Air Menggunakan Metode Hidrostatis Dengan Sensor MS5540CM Pada Media ROV (*Remotely Operated Vehicle*)** **479**
Alfira Maulita, M. Taufiqurrohman

SR078 **Rancang Bangun Sistem Kontrol Ruang *Ballast* Pada Media ROV (*Remotely Operated Vehicle*)** **485**
Sulthon Rasyidi, M. Taufiqurrohman

SR079 ***Mode Stabilize Flight Controller Quadcopter* Menggunakan Kontroler *Hybrid Fuzzy-PID*** **491**
Ahmad Yunus Maulana Abdillah Ahda, Koko Joni, Riza Alfita

SR080 **Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan *Fuzzy Logic* dan Mikrokontroler Arduino Nano (Studi Kasus Di PT. Linknet)** **497**
Mufti, Aditya Sulaiman

SR081 **Aplikasi Monitoring Keamanan Ruangan Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega Pada Toko Mas** **503**
Jeni Faturahman, Noni Juliasari, Pipin Farida Ariyani

SR082 **Analisis Penggunaan Tenaga Surya Untuk Pengoperasian *Base Transceiver Station* di Indonesia** **509**
Leni Devera Asrar, Nurul Uswatun Adini

SR083 **Analisa Gap (Gap Analysis) Terhadap Upaya Peningkatan Mutu Pelayanan Karyawan Tegar Parking dalam Mencapai Pelayanan Prima** **519**
Meryana Chandri Kustanti, Marista Christina Shally K

SR084 **Analisis Karakter Tokoh Utama dan Tokoh Bawahan Dalam Novel Nayla Karya Djenar Maesa Ayu** **525**
Rina Marlia

SR085 **Analisis Pemanfaatan Aplikasi Jejaring Sosial Sebagai Media Pemasaran dan Komunikasi Bisnis Online** **531**
Bertha Meyke Waty Hutajulu

SR086 **Implementasi Teknologi Informasi dalam Pengajaran: Survei pada Guru-guru Matematika dan IPA SMPN 223** **539**
Caka Gatot Priambodo, Aulia Ar Rakhman Awaludin, Nur Alamsyah

SR087 **Evaluasi Letak Kolom terhadap Ruang Sirkulasi Rusunawa Marunda** **545**
Rita Laksmitasari Rahayu

SR088 **Evaluasi Pemanfaatan Ruang Rekreasi terhadap Pengaruh Kunjungan Wisata Pesisir Pantai (Studi :Kawasan Pesisir Pantai Kota Semarang)** **551**
Indah Yuliasari

SR089 **Menggali Jatidiri Kota Melalui Makna Elemen Kota untuk Pembangunan dan Kesejahteraan Masyarakat Kota** **557**
Ayub Muktiono

SR090 **Pengaruh Pergeseran Fungsi Kawasan Taman Kencana Bogor pada Struktur Ruang Kota** **563**
Karya Widyawati

SR091 **Rancang Bangun Sistem Informasi *Warehouse* Berbasis *Desktop* pada Yayasan Al-Bayan Islamic School** **569**
Safitri Juanita, M Royyan Auliya Ratmaja, Khairul Anam, M Bagus Rizaldi Putra

SR092 **Implementasi Algoritma *Rivest Cipher* 4 (RC4) pada Aplikasi Email Berbasis Web** **575**
Faizal Amir, Safrina Amini, Lusi Fajarita

SR093 **Pengaruh Iklim Organisasi terhadap Minat Perilaku *Knowledge Transfer* Pegawai Pemerintah Kota Balikpapan dalam Pelaksanaan Pekerjaan Berbasis Teknologi Informasi** **581**
Miswaty

SR094 **Penentuan Nilai Parameter pada *Metode Exponential Smoothing* dalam *Forecasting* Dengan Algoritma Genetik** **587**
Ilham Falani, Ridwan Usman

SR095 **Distribusi Keruangan Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jagung (Zea mays L.) (Studi Kasus Sanggar Penelitian Latihan dan Pengembangan Pertanian Universitas Padjadjaran, Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung)** **591**
Dwi Rustam Kendarto, Edy Suryadi, Novri Hendryani Rachmelia

PERANCANGAN *e-BEASISWA* KONTEKSTUAL PAPUA DALAM RANGKA MEWUJUDKAN PEMBANGUNAN BERKEADILAN SOSIAL DI TANAH PAPUA

[1)]**Melkior N.N Sitokdana,** [2)]**Timotius Sangian**
[1)] Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana
Jl.Dr. O. Notohamidjojo No. 1-10, Salatiga
melkior.sitokdana@staff.uksw.edu[1)]
Email : timspapua@gmail.com[2)]

ABSTRAK

Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota di Tanah Papua secara rutin membeasiswakan putra-putri asli Papua di seluruh jenjang pendidikan guna mengejar ketertinggalan pembangunan Sumber Daya Manusia Papua. Dalam proses pembangunan masih dijumpai nepotisme berbasis golongan atau kelompok tertentu yang menimbulkan ketidakmerataan dan ketidakadilan pembangunan sumber daya manusia Papua. Berangkat dari persoalan tersebut maka dikembangkan sistem informasi beasiswa atau dibernama e-Beasiswa. Sistem informasi beasiswa ini dibangun dengan metode pengembangan sistem Prototyping dan teknologinya menggunakan Framework Yii, yaitu sebuah perangkat lunak berbasis bahasa pemrograman Hypertext Preprocessing (PHP) dan Database Management System (DBMS) Mysql. Sistem e-Beasiswa yang rancang akan memudahkan pemerintah kabupaten/kota di Tanah Papua mengelola data mahasiswa (biodata), data akademik (kartu studi, jadwal kuliah, hasil studi) dan biaya pendidikan secara online. Pelaporannya berdasarkan kelompok yaitu jenis kelamin, suku, agama, distrik dan kampung. Bertujuan untuk mendukung pengambilan kebijakan yang berkeadilan dan afirmatif.

Kata Kunci: *Sistem Informasi Beasiswa, Keadilan Sosial, Framework Yii*

I. PENDAHULUAN

"Bagai tikus mati di lumbung padi". Itulah peribahasa yang sekiranya tepat untuk menggambarkan situasi Orang Asli Papua yang hidup di Tanah yang dijuluki sebagai "Surga Kecil Yang Jatuh Ke Bumi". Sejak masyarakat Papua secara resmi berintegrasi dengan NKRI pada tahun 1969 sampai tahun 2017 masih dihadapkan dengan multi dimensi persoalan pembangunan. Menurut Gubernur Papua, Lukas Enembe (2016) ada 7 persoalan di Tanah Papua yaitu kemiskinan, kebodohan, keterisolasian, ketertinggalan, keterbelakangan, ketidakadilan dan kematian. Untuk mengatasi multidimensi persoalan tersebut tidak semudah membalik telapak tangan, berbagai upaya strategis dilakukan oleh pemerintah dari tingkat pusat hingga daerah, lembaga swadaya masyarakat, gereja dan masyarakat Papua sendiri berupaya dengan mengorbankan jiwa dan raganya untuk mewujudkan keadilan, kemakmuran dan kesejahteraan.

Salah satu perhatian pemerintah Pusat untuk mengatasi multidimensi persoalan di Tanah Papua adalah pemberlakukan Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2001 tentang Otonomi Khusus Bagi Provinsi Papua yang kemudian dirubah dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2008 karena pemekaran Provinsi Papua Barat. Sejak pemberlakuan undang-undang ini setiap tahun pemerintah memberikan dana triliunan rupiah untuk mendukung percepatan pembangunan di Tanah Papua. Sesuai amanat Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2001 dana Otonomi Khusus setiap Kabupaten/Kota sekurang-kurangnya 30% (tiga puluh persen) dialokasikan untuk biaya pendidikan. Selain dana Otonomi Khusus pemerintah Kabupaten/Kota di Tanah Papua mengalokasikan sebagian dana APBD untuk meningkatkan kualitas dan kuanitas sumber daya manusia Orang Asli Papua.

Perkembangan demi perkembangan dari sisi kuantitas semakin meningkat dari tahun ke tahun namun belum diimbangi dengan kualitasnya. Menurut Data BPS Nasional tahun 2015 menunjukkan bahwa Indeks Pembangunan Manusia menurut Provinsi se-Indonesia, Papua menempati urutan terakhir atau IPM terendah dari 33 Provinsi di Indonesia dengan angka 56.75. Angka tersebut menunjukkan bahwa pembangunan dibidang pendidikan harus mendapatkan prioritas penting agar putra-putri Papua dapat menyelesaikan pendidikan dasar hingga perguruan tinggi.

Disisi lain isu-isu korupsi dana otonomi khusus, kolusi dan nepotisme oleh pejabat-pejabat asli Papua merupakan berita sehari-sehari yang sering kita jumpai di tengah-tengah masyarakat Papua. Pembangunan dengan dasar nepotisme berbasis agamaisme, sukuisme, politikisme, kabupatenisme, distrikisme, kampungisme, keluargaisme dan sebagainya mengakibatkan ketidakadilan pembangunan di segala sektor pembangunan lebih khusus pada sektor pendidikan. Dari data-data penerima beasiswa setiap Kabupaten/Kota di Tanah Papua dengan mudah kita akan menjumpai dominasi kelompok atau golongan tertentu. Hal tersebut dilakukan secara sengaja untuk dominasi kelompok tertentu maupun secara tidak sengaja dan tidak disadari melakukan pembangunan yang tidak berkeadilan. Dampak dari persoalan tersebut adalah perpecahan yang mengakibatkan terjadinya pemekaran Provinsi/ Kabupaten/Distrik/Kampung dan sebagainya. Bahkan

dampaknya berujung pada konflik kekerasan yang menghilangkan jiwa orang. Untuk mengatasi persoalan tersebut dan meningkatkan kepercayaan masyarakat Papua terhadap pemerintah maka penyelenggaraan pemerintahan harus lebih demokratis, transparan, responsif, akuntabel dan berkeadilan sosial, terutama dalam hal pengembangan sumber daya manusia, jika tidak akan memperuncing isu-isu disintegrasi bangsa.

Salah satu langkah strategis yang dilakukan pemerintah Kabupaten/Kota di Tanah Papua selama ini adalah memanfaatkan dana Otonomi Khusus dan APBD Kabupaten/Kota untuk membeasiswakan pelajar dan mahasiswa di Sekolah dan Perguruan Tinggi berkualitas di luar Tanah Papua. Untuk itu, Pemerintah Daerah melakukan kerjasama/kemitraan dengan Perguruan Tinggi terkemuka di Indonesia, misalnya Kabupaten Jayapura, Kota Jayapura dan Kabupaten Tolikara membeasiswakan mahasiswa ke Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga. Kabupaten Pegunungan Bintang melakukan kerja sama dengan Universitas Gadja Mada (UGM), Universitas Sanata Dharma (USD), STPMD Yogyakarta, Surya Institut Jakarta, *Asia Pasific International University (APIU)* Thailand dan *Indonesia Australia Language Foundation* (IALF) bali, dan sebagainya.

Setiap tahun secara rutin pemerintah mengirim mahasiswa S1, S2 maupun S3 ke sejumlah mitra kerja sama. Selain itu memberikan bantuan studi setiap tahun kepada mahasiswa di seluruh Indonesia. Mahasiswa penerima beasiswa dan bantuan studi setiap Kabupaten/Kota rata-rata diatas 1000 mahasiswa dan setiap tahun meningkat. Namun satu persoalan yang sering terjadi adalah belum tersedianya data-data yang akurat sehingga pemberian beasiswa dan bantuan pendidikan didominasi oleh kelompok tertentu. Contoh kongkrit data mahasiswa Pegunungan Bintang menunjukkan bahwa mahasiswa yang dikirim keluar Tanah Papua rata-rata didominasi oleh Suku Ngalum dan Ketengban, sementara 7 suku lainnya secara kuantitas kurang, bahkan tidak ada. Dalam suku Ngalum dan Ketengban sendiripun didominasi oleh distrik-distrik tertentu atau marga-marga tertentu. Sama halnya dengan mahasiswa dan pelajar penerima beasiswa yang dikirim Badan Pengembangan SDM Provinsi Papua di berbagai Perguruan Tinggi di seluruh dunia. Selain itu, secara teknis pengelolaan data, dokumentasi dan pelaporan masih dilakukan secara manual menggunakan aplikasi *office* sehingga mengakibatkan lambannya pengambilan kebijakan oleh Bupati/Walikota di Tanah Papua. Sebagai solusi dibutuhkan Sistem Informasi Pengelolaan Beasiswa yang dapat mengefektifkan dan efisienkan proses pengelolaan data, pendokumentasian dan pelaporan. Dengan ketersediaan data yang cepat, tepat dan akurat tentu akan memudahkan pengambilan kebijakan dan meminimalisir nepotisme pembangunan SDM yang selama ini terjadi di Tanah Papua.

Manfaat sistem informasi beasiswa yang dikembangkan ini adalah sistemnya berbasis web sehingga Bupati/Wali Kota kapan saja dan dimana saja dapat mengakses laporan-laporan perkembangan mahasiswa seperti Kartu Studi, Hasil Studi, Transkrip Nilai dan Biaya Studi. Laporan-laporan tersebut dikelompokkan berdasarkan Distrik, Kampung, Suku, Gender dan Agama. Dengan maksud supaya Bupati/Wali Kota secara cepat dan tepat mengambil kebijakan dengan mengutamakan pemerataan pembangunan sumber daya manusia. Misalnya jika beberapa Distrik, Kampung, Suku, Gender tertentu secara kuantitas dan kualitas kurang maka dapat mengambil kebijakan atas asas pemerataan pembangunan. Dengan kebijakan tersebut akan meminimalisir potensi-potensi konflik sosial berbasis kelompok atau golongan.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN T EORI

Sistem informasi beasiswa bukanlah merupakan hal baru. Beberapa peneliti telah mengembangkan sistem informasi beasiswa di organisasi pemerintah maupun non-pemerintah sehingga beberapa penelitian dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

Penelitian dengan judul Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Mahasiswa Penerima Beasiswa Berbasis Web di Yayasan Binterbusih Semarang. Yayasan tersebut merupakan salah satu organisasi yang sejak tahun 1990-an sampai sekarang bekerja sama dengan pemerintah daerah Kabupaten/Kota di Tanah Papua dan organisasi non-pemerintah seperti Lembaga Pengembangan Masyarakat Amungme Kamoro (LPMAK). Organisasi yang didanai PT Freeport Indonesia ini bermitra dengan Yayasan Binterbusih untuk mengelola mahasiswa dan pelajar penerima Beasiswa, terutama dalam hal pendampingan, pembayaran biaya studi, biaya hidup dan biaya kesehatan. Dalam proses pengelolaan data dan pelaporan masih dijumpai berbagai hambatan karena menggunakan cara kerja manual. Akibatnya pelaporan juga sering terlambat, bahkan laporan-laporan yang dikirim juga tidak sampai ditangan pihak berwenang. Berangkat dari permasalahan tersebut maka telah dilakukan penelitian dan menghasilkan sebuah sistem informasi berbasis web. Sistem Informasi tersebut mengelola data hasil studi yang terdiri dari Hasil Studi Semester dan Transkrip Nilai (Nawipa, Latuperissa, 2014).

Rancang Bangun Sistem Informasi Beasiswa Pemerintah Daerah Kabupaten Siak. Pemerintah Daerah (Pemda) Kabupaten Siak mempunyai suatu program beasiswa untuk putra-putri daerah yang sedang melanjutkan pendidikan di jenjang Perguruan Tinggi. Penelitian tersebut dilakukan karena proses pengelolaan data dilakukan masih bersifat manual, yakni dari proses pengumuman persyaratan, pendaftaran, penyeleksian hingga pengumuman hasil penerima beasiswa. Untuk itulah dibangun sebuah sitem informasi pendaftaran beasiswa yang memudahkan proses pengelolaan data penerima beasiswa (Aisyah, Syaifulla, 2016)

Penelitian dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima Beasiswa Mahasiswa Utusan Daerah Kabupaten Pegunungan Bintang Berbasis Web. Penelitian ini menghasilkan sistem berbasis web yang dapat membantu Dinas Pendidikan Pegunungan Bintang untuk menentukan calon penerima beasiswa yang dikirim ke berbagai Perguruan Tinggi di pulau Jawa (Sitokdana, dkk, 2012).

Beberapa penelitian yang disebutkan di atas dijadikan sebagai acuan awal pengembangan e-Beasiswa. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah sistem yang dibangun ini menyediakan informasi tentang data mahasiswa, data keuangan serta hasil studi yang dikelompokkan berdasarkan suku, distrik, kampung dan gender. Dengan harapan mempermudah pengambilan kebijakan pembangunan sumber daya manusia yang berkeadilan sosial.

Sistem Informasi yang dikembangkan dalam penelitian ini diberinama "**e-Beasiswa**" yang artinya Sistem Informasi Beasiswa. Jika diartikan secara terpisah terdiri dari tiga kata yaitu sistem, informasi dan beasiswa. Menurut HM, Jogiyanto (1999) sistem adalah himpunan suatu benda nyata atau abstrak yang terdiri dari bagian-bagian atau komponen-komponen yang saling berkaitan, berhubungan, berketergantungan dan saling mendukung yang secara keseluruhan bersatu dalam satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu secara efisien dan efektif. Wahyono, Teguh (2004) mengartikan informasi sebagai hasil dari pengolahan data menjadi bentuk yang lebih berguna bagi yang menerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian nyata dan dapat digunakan sebagai alat bantu untuk pengambilan keputusan. Informasi sebagai hasil dari proses pengolahan data, dikatakan bernilai jika memiliki kaitan dengan pengambilan keputusan.

Pengertian Sistem Informasi menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis dalam Jogiyanto, HM (2001) adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan untuk proses pengambilan keputusan. Sedangkan menurut Kadir (2003) sistem informasi adalah suatu sistem buatan manusia yang secara umum terdiri atas sekumpulan komponen berbasis komputer dan manual yang dibuat untuk menghimpun, menyimpan, dan mengolah data serta menyediakan informasi keluaran kepada pemakai.

Beasiswa adalah bantuan pendidikan yang diberikan kepada mahasiswa yang mengalami kesulitan ekonomi dan atau memiliki prestasi akademi yang baik. Pemerintah pusat dan pemerintah daerah sesuai kewenangannya memberikan bantuan biaya pendidikan atau beasiswa kepada peserta didik yang orang tua atau walinya tidak mampu membiayai pendidikannya dan dapat memberikan beasiswa kepada peserta didik yang berprestasi (Nawipa, Latuperissa, 2014).

Dengan demikian, dalam konteks penelitian ini, beasiswa diartikan sebagai bantuan biaya pendidikan yang diberikan pemerintah kepada putra-putri daerah yang memenuhi syarat tertentu melalui proses seleksi yang ketat. Sedangkan sistem Informasi Beasiswa (**e-Beasiswa**) adalah suatu sistem berbasis teknologi informasi untuk melakukan pengelolaan, pendokumentasian, penyajian informasi penerima beasiswa.

Sistem e-Beasiswa yang dikembangkan ini bertujuan untuk mewujudkan keadilan sosial bagi seluruh rakyat. Gagasan mengenai keadilan mengandung banyak aspek dan dimensi, yaitu keadilan hukum, keadilan ekonomi, keadilan politik dan keadilan sosial. Kata keadilan digunakan dalam pancasila sila ke lima dan digunakan berulang-ulang dalam konteks dan makna yang berbeda-beda dalam pembukaan UUD 1945 (Sardani,2016). Dalam Alinea I dinyatakan adanya prinsip "perikemanusiaan dan perikeadilan" yang dijadikan alasan mengapa penjajahan di atas dunia harus dihapuskan. Pada Alinea II digambarkan bahwa bangsa kita telah berhasil mencapai pintu gerbang " Negara Indonesia yang merdeka, bersatu, berdaulat, adil, dan makmur". Dalam alinea IV berbunyi "serta dengan mewujudkan keadilan sosial bagi seluruh rakyat Indonesia". Kemudian pada Pasal 28H ayat (2) UUD 1945, diatur pula bahwa "setiap orang berhak mendapatkan kemudahan dan perlakuan khusus untuk memperoleh kesempatan dan manfaat yang sama guna mencapai persamaan dan keadilan".

Dalam konteks penelitian ini, keadilan sosial diartikan sebagai keadilan mendapatkan akses pendidikan yang layak dengan prinsip pemerataan, persamaan dan kebebasan. Semua masyarakat Papua tanpa memandang golongan atau kelompok tertentu harus mendapat perlakuan atau pelayanan yang sama. Untuk mewujudkan itu pemerintah perlu menerapkan tatakelola pemerintahan lebih responsif, transparan, akuntabel dan demokratis sehingga masyarakat merasakan akses pendidikan yang layak dan seadil-adilnya.

Sistem e-Beasiswa dikembangkan menggunakan *Framework Yii* yaitu *framework* yang memiliki konsep penyelesaian suatu masalah tidak lagi dilihat dari bagaimana prosedurnya, tetapi dari objek-objek apa saja yang terkait untuk melakukan penyelesaian masalah tersebut (Nugroho, 2010). Menurut Shariye (2013) *Framework Yii* mengimplementasi pola desain *model-view-controller (MVC)* yang diadopsi secara luas dalam pemrograman web. Menurut Hidayat (2011) MVC bertujuan untuk memisahkan logika bisnis dari pertimbangan antar muka pengguna agar para pengembang bisa lebih mudah mengubah setiap bagian tanpa mempengaruhi yang lain. Banyak peneliti telah melakukan penelitian yang berhubungan dengan *Framework Yii*. Pemanfaatan *Framework Yii* dapat menghasilkan program yang *modular* karena terjadi pemisahan antara bagian *logic application* dan bagian *presentation* ke dalam bagian-bagian *Model View* dan *Controller*. Menurut Asri (2012) proses CRUD (*Create, Read, Update,* dan *Delete*) pada pembuatan website dapat dilakukan dengan

lebih mudah karena *Framework Yii* didukung dengan Gii Generator. Selain itu, menurut Warsito (2014) dalam Jannah, dkk (2015) penerapan *Framework Yii* dapat mempermudah memahami mekanisme kerja dari sebuah aplikasi dan menghemat waktu pengerjaan suatu aplikasi. Penelitian ini penulis mengembangkan sistem informasi beasiswa (e-Beasiswa) berbasis web dengan memanfaatkan pola desain *Model-View-Controller (MVC)* pada *Framework Yii.*

III. METODOLOGI PENGEMBANGAN SISTEM

Pengembangan sistem e-Beasiswa menggunakan metode *Prorotype.* Metode ini cocok digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat yang akan dikembangkan atau diperbaiki kembali sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengembangan sistem menggunakan metode *Prototype* terdiri dari tiga tahap yaitu; *Listen to Customer, Build/Revise Mock-Up* dan *Customer Test-drives Mock-Up.* Tahap-tahap tersebut dalam jelaskan sebagai berikut:

A. Listen to Customer

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan dengan metode observasi, dokumentasi dan wawancara dengan para *stakeholder* yang mengelola beasiswa mahasiswa Papua, yaitu;

1) Melakukan wawancara dengan Direktur Yayasan Binterbusih Semarang. Yayasan tersebut bermitra dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Pegunungan Bintang dan Lembaga Pengembangan Masyarakat Amungme Kamoro (LPMAK). Selaku pihak yang memfasilitasi pelajar dan mahasiswa penerima beasiswa.
2) Melakukan observasi di Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga yang selama ini memfasilitasi mahasiswa penerima beasiswa yang berasal dari Kabupaten Jayapura, Kota Jayapura dan Kabupaten Tolikara.
3) Wawancara dengan Kepala Bagian Sumber Daya Manusia, Kabupaten Pegunungan Bintang selaku pihak yang membutuhkan *e-Beasiswa.*
4) Melakukan telaah dokumen-dokumen yang berkaitan tentang data mahasiswa penerima beasiswa asal Kabupaten Pegunungan Bintang di Yayasan Binterbusih
5) Melakukan telaah dokumen-dokumen yang berkaitan tentang data mahasiswa penerima beasiswa asal Kabupaten Tolikara di Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga

B. Build/Revise Mock-Up

Pada bagian ini dilakukan dua tahap yaitu; Perancangan Sistem dan Pembangunan Sistem (*Coding*).

1) Perancangan Sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), yang terdiri dari *Usecase Diagram* dan *Class Diagram.*
2) Pembangunan Sistem (*Coding*) adalah pembuatan sistem informasi beasiswa menggunakan *Framework Yii* dengan bahasa pemograman PHP dan database-nya Mysql.

C. Customer Test-drives Mock-Up

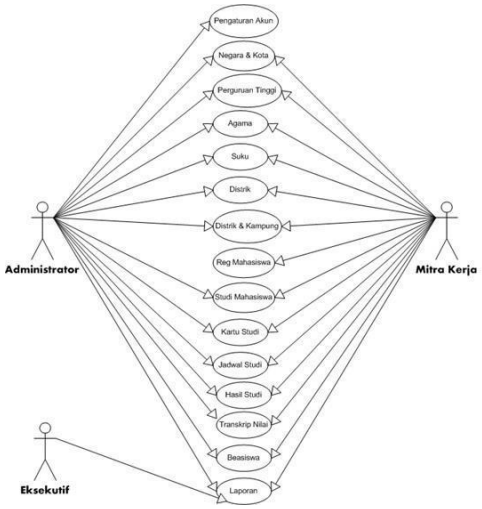
Pada tahap ini hanya melakukan pengujian terhadap sistem yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. *Testing* lebih pada melakukan pengecekan terhadap fungsi yang tidak benar atau tidak ada, kesalahan antar muka *(interface errors),* kesalahan pada struktur data dan akses basis data, kesalahan performansi *(performance errors),* kesalahan inisialisasi dan terminasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

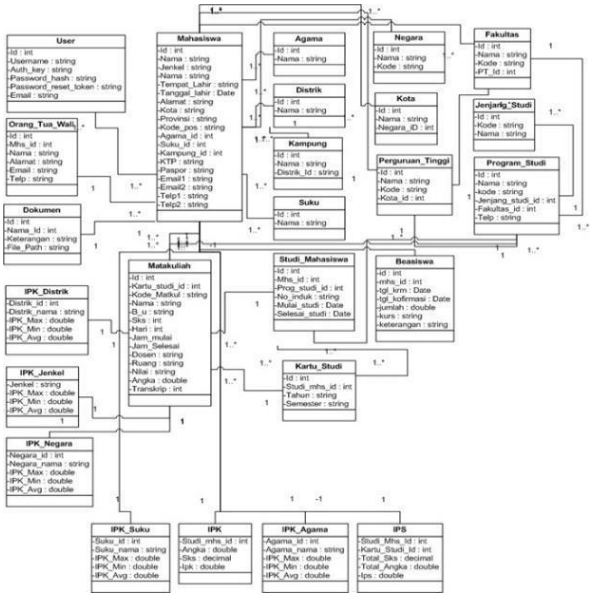
Perancangan e-Beasiswa menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan secara visual sistem yang akan dibangun. Perancangan sistem penulis hanya merancang *usecase diagram* dan *class diagram. Usecase* diagram adalah untuk menvisualkan menu-menu yang terdapat dalam sistem dan hubungan dengan pemakai atau relasi antara *actor* dengan *usecase* (HM, Jogiyanto, 1999). Berikut adalah gambar *usecase diagram* e-Beasiswa.

Berdasarkan gambar 1. tampak bahwa sistem e-Beasiswa terdiri dari 3 aktor, yaitu; **Pertama Administrator** adalah pengguna yang bertanggungjawab mengelola seluruh sistem e-beasiswa, yaitu; tempat studi (negara/kota dan perguruan tinggi), identitas (agama, suku, distrik, distrik dan kampung), registrasi biodata mahasiswa, akademik (kartu studi, jadwal kuliah, hasil studi, transkrip nilai), beasiswa (keuangan) dan laporan (secara umum, jenis kelamin, agama, suku, distrik, negara tempat studi). Pihak yang bertindak sebagai administrator adalah unit organisasi yang bertanggungjawab terhadap mahasiswa beasiswa, misalnya Badan Pengembangan SDM atau Dinas Pendidikan. **Kedua Mitra kerja sama**, mengelola semua menu yang terdapat dalam sistem kecuali pengaturan akun, bagian tersebut tidak diberikan otoritas untuk menambahkan *user*. **Ketiga Eksekutif** adalah pihak pengambil kebijakan, yaitu Bupati/Wakil Bupati atau Walikota/Wakil Walikota hanya mengakses informasi atau laporan-laporan yang tampilkan berdasarkan jenis kelamin, agama, suku, distrik dan kampung. Dengan tujuan apabila dalam laporan kelompok tertentu secara kualitas maupun kuantitas kurang atau lebih dominan maka mereka dapat mengambil kebijakan-kebijakan yang afirmatif dan berkeadilan.



Gambar 1. *Usecase diagram* e-Beasiswa

Selain *usecase diagram*, dirancang *class diagram* untuk menggambarkan atau memvisualisasikan struktur sistem dari kelas-kelas serta hubungannya dan menampilkan interaksi dalam kelas-kelas tersebut, atribut apa yang dimiliki atau operasi/metode apa yang dimiliki kelas (HM, Jogiyanto, 1999). Berikut *class diagram* e-Beasiswa.



Gambar 2. *Class Diagram* e-Beasiswa

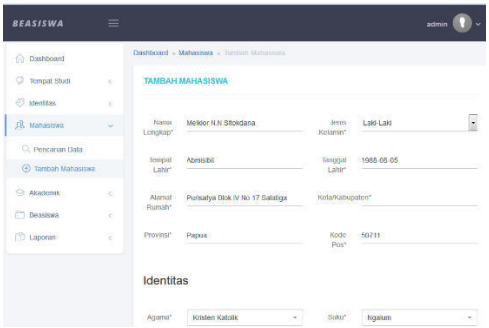
Gambar disamping menunjukkan bahwa antara satu *class* dengan *class* lainnya memiliki relasi. Pada relasi terdapat suatu penanda yang disebut *multiplicity*. *Multiplicity* ini akan mengindikasikan berapa banyak obyek dari suatu kelas terelasi ke obyek lain. Misalnya relasi pada *class* mahasiswa 1 dan pada *class* matakuliah 1..* artinya adalah satu mahasiswa mengambil satu atau lebih matakuliah. Relasi pada mahasiswa *class* agama 1 dan pada *class* agama 1 artinya adalah satu mahasiswa memiliki satu agama, dan seterusnya.

B. Implementasi

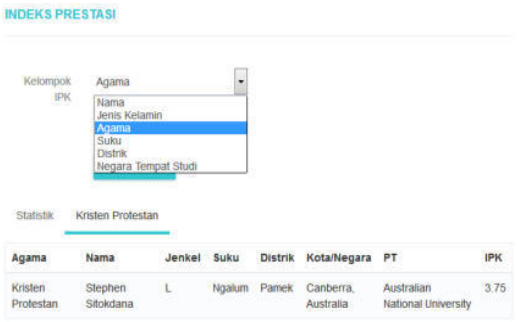
Sistem *e-Beasiswa* dibangun menggunakan menggunakan *Framework Yii*, yakni sebuah perangkat lunak berbasis bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessing* (PHP) dan *Database Management System* (DBMS) adalah MySQL.

Gambaran umum sistem e-Beasiswa yang dikembangkan dilihat pada gambar 3 dan 4. *Form* registrasi mahasiswa (gambar 3) adalah *form* pengisian biodata mahasiswa penerima beasiswa. Sebelum menginputkan data-data yang lain, terlebih dahulu *user* menginputkan biodata yang diri terdiri dari nama lengkap, jenis kelamin, tempat lahir, tanggal lahir, alamat rumah, kota/kabupaten, provinsi, kode pos, agama, suku, kampung, no. KTP, no.paspor, telp, email, nama orang tua, alamat orang tua, telp orang tua dan email orang tua.

Setelah mengisi biodata *user* dapat menginputkan data-data lainnya, yaitu Tempat Studi (Negara/Kota dan Perguruan Tinggi), Identitas (Agama, Suku, Distrik, Distrik dan Kampung), Akademik (Studi Mahasiswa, Kartu Studi, Jadwal Kuliah, Hasil Studi, Transkrip Nilai), Beasiswa (Keuangan). Setelah data di-inputkan *user* dapat melihat laporan-laporan yang dikelompokkan berdasarkan Jenis Kelamin, Agama, Suku, Distrik, dan Negara Tempat Studi. Dibawah ini adalah hasil laporan indeks prestasi mahasiswa berdasarkan agama.



Gambar 3. *Form* Registrasi Mahasiswa



Gambar 4. Laporan Indeks Prestasi berdasarkan Agama

Laporan indeks prestasi dapat ditampilkan dalam bentuk statistik grafik maupun ditampilkan dalam bentuk tabel. Gambar tersebut diatas ditampilkan dalam bentuk table.

C. Testing

Sistem yang dirancang ini telah diujicoba yang berfokus pada pengecekan terhadap fungsi yang tidak benar atau tidak ada, pengecekan antar muka *(interface errors),* struktur data, akses basis data dan performansi *(performance errors)* menunjukkan bahwa sistem tidak mengalami masalah sehingga siap untuk dilakukan testing ulang oleh pengguna sistem sebelum di implementasikan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Sistem e-Beasiswa yang rancang akan memudahkan pemerintah kabupaten/kota mengelola data mahasiswa (biodata), data akademik (kartu studi, jadwal kuliah, hasil studi) dan biaya pendidikan secara online. Pelaporannya berdasarkan kelompok yaitu jenis kelamin, suku, agama, distrik dan kampung. Bertujuan untuk mendukung pengambilan kebijakan yang berkeadilan dan afirmatif. Sistem tersebut sudah diujicoba dan tidak mengalami masalah sehingga siap untuk dilakukan testing ulang oleh pengguna sebelum diimplementasikan.

Secara bertahap akan dilakukan pengembangan lebih lanjut sesuai kebutuhan pengguna. Perlu ditambahkan fungsi pengambilan keputusan secara otomatis, misalnya diatur porsentasi minimum jumlah penerima beasiswa berdasarkan gender, agama, suku, distrik, kampung dan sebagainya, sehingga ketika jumlah penerima beasiswa kelompok tertentu tidak memenuhi batas minimum maka secara otomatis sistem akan merekomendasikan berapa persen yang harus diprioritaskan atau kelompok tertentu rata-rata memiliki prestasi yang kurang maksimal maka sistem merekomendasikan pengembangan SDM dengan pendekatan-pendekatan yang afirmatif.

DAFTAR PUSTAKA

Enembe, Lukas (2016). *Papua: Antara Uang dan Kewenangan*. Semesta Rakyat Merdeka, Jakarta

Nawipa, Latuperissa(2014). *Perancangan dan Implementasi Sistem* Informasi *Mahasiswa Penerima Beasiswa Berbasis Web di Yayasan Binterbusih Semarang*. Diakses: http://repository.uksw.edu/handle/123456789/8803

Aisyah,Syaifulla (2016). *Rancang Bangun Sistem* Informasi *Beasiswa (Studi Kasus : Kantor Bupati Kabupaten Siak)*. Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi , Vol.2, No 2, Agustus 2016

Sitokdana, Tanamaah, Beeh (2012). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima Beasiswa Mahasiswa Utusan Daerah Kabupaten Pegunungan Bintang Berbasis Web*. Diakses: http://repository.uksw.edu/handle/123456789/2926

HM, Jogiyanto(1999). *Analisis dan Desain Sistem* Informasi *: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. ANDI Yogyakarta, Yogyakarta

Wahyono, Teguh, (2004). *Sistem* Informasi *(Konsep Dasar, Analisis, Desain dan Implementasi*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Jogiyanto, HM (2001). *Analisis Perancangan Sistem* Informasi. Andi Offset, Yogyakarta.

Abdul Kadir (2003).Pengenalan Sistem Informasi, Andi, Yogyakarta.

Sardani (2016). 60. *Tahun Jimly Asshiddiqie: Sosok, Kiprah, Dan Pemikiran*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia, Jakarta

Nugroho (2010). Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek Dengan Metode USDP. Yogyakarta: Andi.

Jannah, Masrur, Asiyah, 2015. *Penerapan Framework Yii dalam Pembangunan Sistem* Informasi *Asrama Santri Pondok Pesantren sebagai Media Pencarian Asrama Berbasis Web*. Journal of In*form*ation Systems Engineering and Business Intelligence Vol. 1, No. 2, October 2015

PERANCANGAN SISTEM RESERVASI PERPARKIRAN DENGAN QR CODE PADA APLIKASI BERBASIS ANDROID

Kenny Octacio[1], Frans Panduwinata[2], Pujianto Yugopuspito[3]
Universitas Pelita Harapan
Lippo Vilage Karawaci, Jl. M.H Thamrin No.1100, Tangerang, 15811
[1]octaciokenny@gmail.com, [2]frans.panduwinata@uph.edu, [3]yugopuspito@uph.edu

ABSTRAK

Tempat parkir merupakan suatu bagian yang terintegrasi dengan pusat keramaian seperti pusat perbelanjaan yang bertujuan untuk menampung kendaraan yang ingin berhenti sesaat untuk melakukan suatu aktivitas. Masalah-masalah umum yang sering terjadi pada tempat parkir adalah sulitnya mencari tempat parkir yang masih kosong dan juga hilangnya karcis parkir. Hilangnya karcis parkir mengakibatkan pengguna harus membayar denda yang telah ditentukan oleh pengelola tempat parkir. Berdasarkan masalah tersebut, dibangun sebuah aplikasi yang memiliki fungsi utama yaitu untuk reservasi tempat parkir, dan untuk menggantikan karcis parkir konvensional dengan karcis parkir digital berupa kode QR (Quick Response). Aplikasi ini dibangun pada telepon cerdas berbasis Android, dengan menggunakan alat bantu Android Studio IDE. Pengguna aplikasi dapat membuat reservasi pada area parkir yang diinginkan, kemudian akan dihasilkan sebuah kode QR yang dapat dipindai pada mesin pemindai untuk masuk ke dalam gedung dan area parkir yang direservasi. Untuk pengujian, terdapat aplikasi lain yang berfungsi sebagai pemindai kode QR sehingga simulasi reservasi dapat dijalankan, aplikasi ini diuji dengan menggunakan metode White-Box Testing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat melakukan pembuatan reservasi parkir, menghasilkan kode QR yang dapat digunakan sebagai karcis parkir digital, serta fungsi lain seperti pengisian saldo, manajemen reservasi, dan pembayaran telah berjalan dengan baik.

Kata kunci: tempat parkir, kode QR, reservasi, aplikasi android.

I. PENDAHULUAN

Tempat parkir adalah tempat pemberhentian kendaraan sementara dalam jangka waktu tertentu. Tempat parkir biasanya terintegrasi dengan pusat keramaian seperti pusat perbelanjaan, yang dikenakan biaya tertentu per satuan waktu oleh pengelola tempat parkir. Tempat parkir memiliki sebuah cara kerja. Cara kerja yang umum digunakan sekarang adalah pengguna jasa tempat parkir diwajibkan untuk mengambil karcis parkir ketika masuk ke dalam tempat parkir kemudian mencari tempat yang kosong untuk memarkirkan kendaraannya. Untuk meninggalkan tempat parkir, pengguna jasa harus mengembalikan karcis parkir yang diambil pada saat masuk kepada pihak pengelola untuk dihitung biaya parkirnya.

Cara kerja sistem perparkiran yang sekarang memiliki kekurangan, yaitu sulitnya mencari tempat parkir yang tersedia apabila terjadi peningkatan kendaraan yang tinggi pada saat masuk ke tempat parkir, dan juga hilangnya karcis parkir. Apabila karcis parkir hilang, maka pengguna jasa harus membayar sejumlah biaya tertentu sebagai denda yang telah ditentukan oleh pihak pengelola.

Tujuan penelitian dari makalah ini adalah untuk merancang sebuah aplikasi berbasis Android yang bertujuan untuk reservasi perparkiran secara *online* untuk menghindari kesulitan mencari tempat parkir yang tersedia di area parkir, dan menerapkan teknologi kode QR (*Quick Response*) yang berfungsi sebagai karcis parkir pada saat masuk ke tempat parkir, dan pada saat keluar dari tempat parkir. Pengguna reservasi tempat parkir pada aplikasi di telepon cerdas, kemudian pengguna akan mendapatkan kode QR yang akan digunakan sebagai karcis parkir untuk masuk ke tempat parkir. Pada saat akan keluar, kode QR yang telah digunakan untuk masuk akan digunakan kembali untuk menghasilkan kode QR untuk keluar dari tempat parkir. Kode QR digunakan pada aplikasi ini karena kode QR lebih unggul daripada *barcode* dari segi kapasitas, tampilan, dan *error correction*, dan juga kode QR saat ini merupakan teknologi baru yang banyak digunakan dalam komunikasi data. Penelitian ini adalah pengembangan dari aplikasi Android untuk reservasi parkir berbasis *Near Field Communication* (Yugopuspito et al. 2016).

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yaitu:

1) Aplikasi yang dibuat hanya meliputi fungsi untuk reservasi, modifikasi, dan pembatalan tempat parkir; penggunaan kode QR untuk menggantikan karcis parkir konvensional dan simulasi pembayaran *postpaid* menggunakan saldo *voucher*.
2) Aplikasi dibuat pada telepon cerdas. Telepon cerdas yang digunakan adalah Samsung Galaxy Note 2, dengan sistem operasi Android versi 4.4.2 (Kitkat).
3) Pembaca kode QR menggunakan telepon cerdas.
4) Aplikasi yang dibuat belum memiliki otentikasi, yang dimaksud otentikasi adalah proses untuk memastikan bahwa mobil yang masuk sama dengan mobil yang keluar, dan kode QR untuk keluar dihasilkan dari kode

QR untuk masuk pada mobil tersebut. Sehingga diperlukan proses otentikasi untuk menghindari kecurangan berupa penggunaan kode QR orang lain untuk keluar dari tempat parkir.

5) Metode pembayaran *post-paid* tidak termasuk dalam aplikasi.

II. LANDASAN TEORI

A. Kode QR (*Quick Response*)

Kode *QR* adalah jenis simbologi 2D yang dikembangkan oleh Denso Wave di Jepang yang memiliki tujuan utama menjadi sebuah simbol yang mudah ditafsirkan oleh peralatan *scanner*. Kode *QR* berisi informasi baik secara vertikal maupun horisontal, sedangkan *barcode* yang masih umum digunakan sekarang hanya berisi data dalam satu arah saja. Sehingga kode *QR* menyimpan lebih banyak informasi daripada *barcode* (Narayanan 2012).

Kode QR adalah sebuah kode matriks yang dapat dibaca oleh telepon genggam yang memiliki kamera di dalamnya. Pengguna cukup memakai aplikasi untuk membaca kode QR yang sudah terinstal, atau cukup mengunduh aplikasi yang berfungsi untuk membaca kode QR. Kode QR dapat digunakan untuk mengarahkan telepon cerdas ke URLs yang tersimpan di dalamnya, menelepon orang karena tersimpan nomor telepon di dalamnya, atau fitur lain yang dapat digunakan (Asare & Asare 2015). Data yang dapat disimpan dalam kode QR adalah *Contact Information, Calendar Event, E-mail Address, Phone Number, Geo Location, SMS, Text, Wi-fi Network, URL*, dan berbagai macam data lainnya (Taylor n.d).

Kode QR sekarang ini banyak digunakan untuk membantu mempercepat suatu proses tertentu, dimulai dari beberapa aplikasi seperti LINE, Whatsapp dan aplikasi lain. Kode QR pada aplikasi LINE dimanfaatkan untuk *login* ke dalam aplikasi LINE pada sistem operasi Windows dengan menggunakan aplikasi pada telepon cerdas untuk berperan sebagai *scanner*. Kemudian juga beberapa tempat parkir sekarang ini sudah beralih dari *barcode* ke kode QR yang dicetak pada karcis parkir. Berikut adalah beberapa perbedaan antara kode QR dengan *barcode*:

1) Dari segi kapasitas, kode QR menyimpan lebih banyak data dibanding *barcode*, kode QR dapat menyimpan data 10 kali lipat lebih banyak dibanding *barcode* (Ashish 2015).
2) Dari segi tampilan, *barcode* 1D dapat menggunakan ruangan 10 kali lebih besar dibanding kode QR dengan data yang sama banyak dalam kondisi tertentu (Ashish 2015).
3) Dari segi *error correction* dan *customization*, kode QR memiliki error margin sebesar 7% - 30%. *Error margin* yang dimaksud adalah kode QR masih dapat berfungsi meski rusak atau kotor, dengan toleransi kerusakan sebesar 7% - 30%. Kemudian *customization* yang dimaksud adalah kode QR dapat dimasukkan sebuah logo atau gambar kecil di dalamnya tanpa mengubah data di dalamnya (How are QR codes better than barcodes n.d).

B. Reservasi

Reservasi adalah sebuah proses perjanjian berupa pemesanan sebuah produk baik barang maupun jasa dimana pada saat itu telah terdapat kesepahaman antara konsumen dengan produsen mengenai produk tersebut namun belum ditutup oleh sebuah transaksi jual-beli. Pada saat reservasi berlangsung biasanya ditandai dengan adanya proses tukar menukar informasi antara konsumen dan produsen agar kesepahaman mengenai produk dapat terwujud (Sulistyardi 2011).

Beberapa contoh dari reservasi adalah sebagai berikut:

1) Reservasi tiket penerbangan / pesawat.
2) Reservasi kamar hotel
3) Reservasi tiket kereta api
4) Reservasi tiket bus, dan lain-lain.

C. Android *Operating System*

Sistem operasi Android merupakan sistem operasi yang dikembangkan oleh Google. Sistem operasi Android pada umumnya digunakan pada perangkat yang memiliki fitur layar sentuh, seperti ponsel dan tablet. Desainnya memungkinkan pengguna memanipulasi perangkat *mobile* secara intuitif, dengan sensor gerakan umum seperti mencubit, menggesek, dan mengetuk.

Pada tahun 2003, empat pakar teknologi bergabung untuk mendirikan Android Inc. dari Palo Alto, CA: Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White. Keempatnya bekerja untuk menciptakan sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile yang dapat mengetahui lokasi pengguna dan preferensi pribadi mereka. Awalnya, tim Android ingin menerapkan sistem ini ke dalam perangkat kamera digital, membuat kamera yang bisa mengakses layanan komputer. Namun, perusahaan menyadari bahwa permintaan kamera komputer akan rendah, sehingga aktivitas pengembangan beralih fokus ke telepon seluler. Pada bulan Agustus 2005, Android secara rahasia menjadi milik Google, yang membeli perusahaan start up dengan harga diperkirakan sekitar 50 juta dollar Amerika (Murvie 2015).

D. *White-box Testing*

White-box testing adalah teknik verifikasi yang dapat digunakan oleh seorang *software engineer* untuk memeriksa apakah kode dapat bekerja seperti yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan memperhitungkan mekanisme internal suatu sistem atau komponen (Williams 2008). Penelitian ini menggunakan *White-box testing* yang dilakukan dengan cara menyediakan beberapa *test case* untuk mengetahui apakah setiap *use case* dapat berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

III. METODE PENELITIAN

Metode-metode yang digunakan pada penelitian ini:

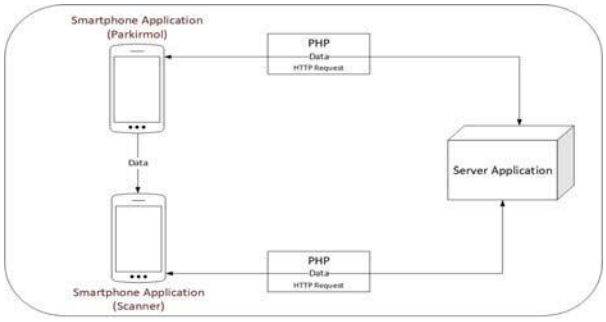
1) Perancangan aplikasi menggunakan diagram *use case*.
2) Implementasi rancangan aplikasi menggunakan *Android Studio IDE*.
3) Pengujian aplikasi dilakukan dengan metode *White-box*.
4) Studi pustaka dilakukan dengan mengunakan sumber-sumber artikel, buku, dan jurnal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Aplikasi

Aplikasi dibangun pada telepon cerdas berbasis Android dengan menggunakan bahasa pemrograman Java pada Android Studio. Alat pemindai yang digunakan juga memakai telepon cerdas berbasis Android, dengan fungsi yang berbeda dengan aplikasi utama. Aplikasi pemindai berfungsi sebagai alat bantuan untuk simulasi sistem perparkiran. Kemudian pada bagian *backend*, aplikasi ini menggunakan Apache Server pada program XAMPP, untuk membantu simulasi perparkiran. Basis data yang digunakan adalah MySQL, dengan bahasa SQL untuk menampung basis data perparkiran. Sedangkan untuk *server-side scripting*, aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP.

Aplikasi ini merupakan aplikasi yang menggunakan layanan *internet* maka diperlukan API yang mendukung hubungan antara pplikasi pada telepon cerdas pengguna dan *server* aplikasi. API pada aplikasi menggunakan PHP. Rancangan arsitektur aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1.

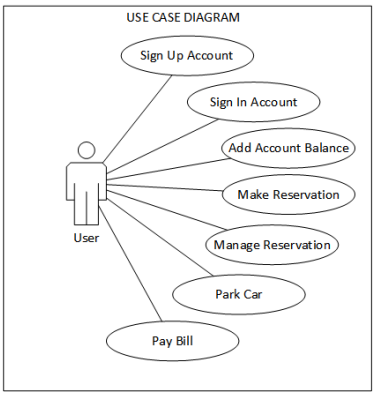


Gambar 1. Rancangan Arsitektur Aplikasi Parkirmol

Gambar 1 menunjukkan komunikasi data antara aplikasi yang dibuat, yaitu Parkirmol, *scanner*, dan *server*. PHP akan digunakan untuk melakukan proses *create*, *read*, *update* dan *delete* basis data, serta pengiriman data dari aplikasi *scanner* ke aplikasi Parkirmol.

Diagram *use case* aplikasi Parkirmol pada Gambar 2 menunjukkan proses bisnis perparkiran yang meliputi:

1) *sign up account:* registrasi akun yang akan digunakan untuk proses *sign in*.
2) *sign in account:* masuk ke dalam aplikasi dengan menggunakan akun yang telah diverifikasi.
3) *add account balance:* pengisian saldo pengguna
4) *make reservation:* pembuatan reservasi
5) *manage reservation:* pengaturan reservasi yang meliputi *modify* dan *cancel reservation*.
6) *park car:* melakukan aktivitas parkir.
7) *pay bill*: pembayaran tagihan



Gambar 2. Diagram *Use Case* Aplikasi Parkirmol

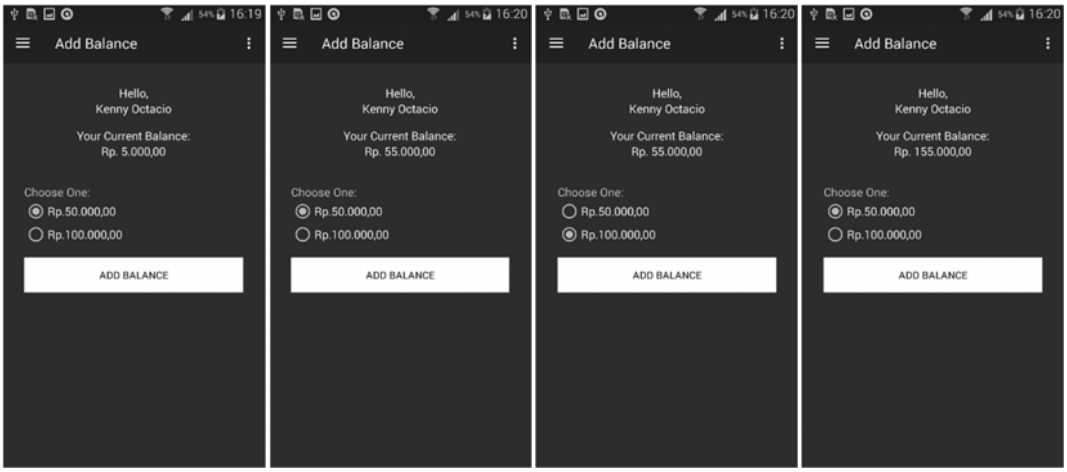
B. Implementasi dan Pengujian

Implementasi dan pengujian aplikasi Parkirmol meliputi setiap *use case* yang ada pada diagram *use case* pada gambar 2. Implementasi dan pengujian *use case sign up account, use case sign in account* dan *use case manage reservation* tidak ditunjukkan pada makalah ini.

Pada *use case add account balance*, terdapat 2 *test case*:

1) Pilihan 1, yaitu Rp.50.000,- dipilih sebagai nominal pengisian saldo.
2) Pilihan 2, yaitu Rp.100.000,- dipilih sebagai nominal pengisian saldo.

Hasil dari pengujian *use case add account balance* pada Gambar 3 adalah bahwa semua *test case* dapat dijalankan dan sesuai dengan hasil yang diharapkan, sehingga hasil akhir setiap *test* case dapat diterima.



(a) (b) (c) (d)

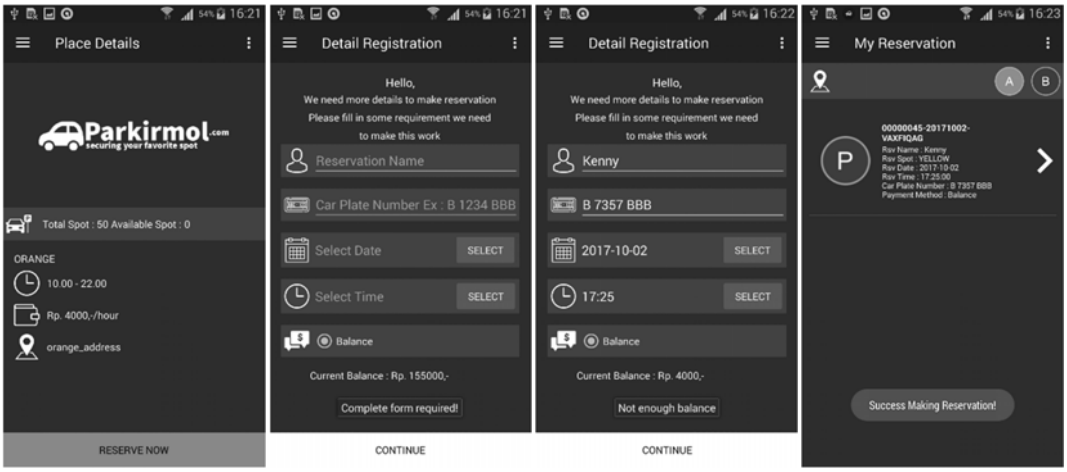
Gambar 3. Tampilan Hasil Pengujian *Use Case Add Account Balance*

Pada *use case make reservation* terdapat 5 *test case*:

1) Reservasi untuk lokasi yang tidak tersedia atau penuh.
2) Lokasi tersedia untuk direservasi, namun data tidak diisi dengan lengkap pada halaman *detail registration*.
3) Lokasi tersedia untuk direservasi, data diisi dengan lengkap, namun saldo tidak mencukupi pada halaman *detail registration*.
4) Lokasi tersedia untuk direservasi, data diisi dengan lengkap dan saldo mencukupi pada halaman *detail registration*.
5) Lokasi tersedia untuk direservasi, data diisi dengan lengkap, saldo mencukupi namun terdapat reservasi yang masih aktif.

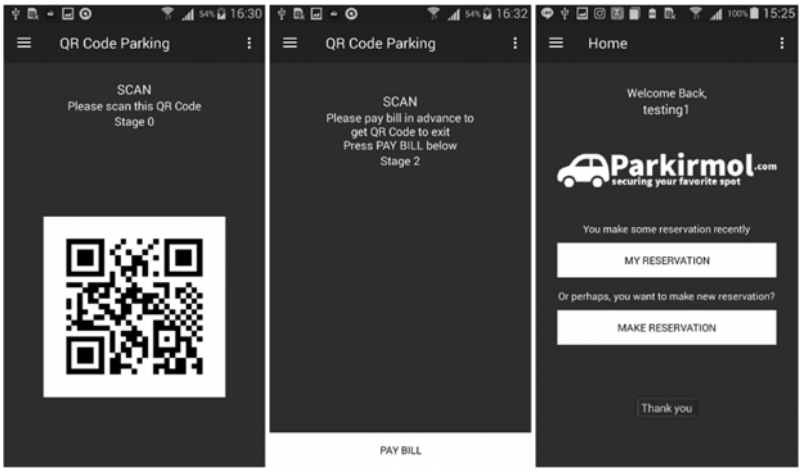
Hasil dari pengujian *use case make reservation* pada Gambar 4 adalah bahwa semua *test case* dapat dijalankan dan sesuai dengan hasil yang diharapkan, sehingga hasil akhir setiap *test case* dapat diterima.

Pengujian pada *use case park car* dilakukan dengan menguji apakah kode QR yang dihasilkan dapat dibaca oleh pembaca kode QR (tidak dibahas lebih lanjut pada makalah ini).



(a) (b) (c) (d)

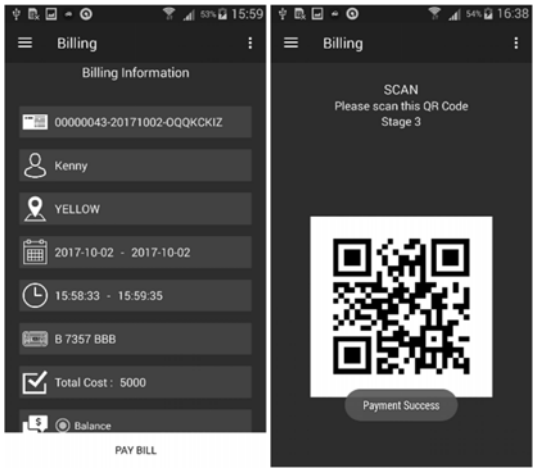
Gambar 4. Tampilan Hasil Pengujian *Use Case Make Reservation*



(a) (b) (c)

Gambar 5. Tampilan Hasil Pengujian *Use Case Park Car*

Hasil dari pengujian *use case park car* pada Gambar 5 adalah bahwa kode QR berhasil terbaca oleh pembaca kode QR.



(a) (b)

Gambar 6. Tampilan Hasil Pengujian *Use Case Pay Bill*

Pada *use case pay bill* terdapat 2 *test case*:

1) Bayar tagihan dilakukan dengan saldo yang tidak mencukupi.
2) Bayar tagihan dilakukan dengan saldo yang mencukupi.

Hasil dari pengujian *use case pay bill* pada Gambar 6 adalah bahwa semua *test case* dapat dijalankan dan sesuai dengan hasil yang diharapkan, sehingga hasil akhir setiap *test* case dapat diterima.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Perancangan Aplikasi Parkirmol untuk reservasi perparkiran melalui telepon cerdas berbasis Android telah berhasil dibuat. Fungsi-fungsi utama aplikasi yang meliputi *sign up account*, *sign in account*, *add account balance*, *make reservation*, *manage reservation*, *park car*, dan *pay bill* telah berhasil melewati pengujian *white-box* dengan sejumlah *test case* dan dapat berjalan sesuai dengan tujuan dari setiap fungsi tersebut.

Aplikasi Parkirmol dapat digunakan untuk reservasi tempat parkir secara *online* untuk menghindari kesulitan mencari tempat parkir yang tersedia di dalam tempat parkir. Aplikasi Parkirmol juga menerapkan teknologi kode QR yang berfungsi sebagai karcis parkir *digital* pada saat masuk ke tempat parkir, dan pada saat keluar dari tempat parkir.

Terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut dari aplikasi ini:

1) Penerapan proses otentikasi untuk memastikan bahwa mobil yang masuk sama dengan mobil yang keluar dengan menambahkan informasi yang diperlukan pada kode QR yang dihasilkan.
2) Penggunaan metode pembayaran *postpaid* untuk menghindari masalah kekurangan saldo pada saat melakukan pembayaran.

DAFTAR PUSTAKA

Asare, I.T., & Asare, D. (2015). *The effective use of quick response (QR) code as a marketing tool*. International Journal of Education and Social Science, 2(12), 67–73.

Ashish. (2015). *What's a QR code and how is it different from a barcode?* Diambil dari http://sciabc.us/SJQhd

How are QR codes better than barcodes. (n.d.). Diambil dari http://www.mobile-qr-codes.org/qr-codes-vs-barcodes.html

Murvie, K. (2015). *Android based application using NFC for parking lot guidance system*. Universitas Pelita Harapan.

Narayanan, A.S. (2012). *QR codes and security solutions*. International Journal of Computer Science and Telecommunications, 3(7), 1–4.

Pengertian NFC. (n.d). Diambil dari http://infohandphone.com/pengertian-nfc-dan-manfaat-untuk-transfer-data-dan-pembayaran-elekteronik/

Sulistyardi, F. (2011). *Pengertian reservasi*. Diambil dari https://www.scribd.com/doc/64813470/Qptc-Bab-i-Pengertian-Reservasi

Taylor, L. (n.d). *QR codes - what can I store in a QR code?* Diambil dari http://qrcode.meetheed.com/question13.php

What is MySQL. (n.d.). Diambil dari https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/what-is-mysql.html

Williams, L. (2008). *A (partial) introduction to software engineering practices and methods (7th ed.)*. NCSU CSC326 Course Pack 2010-2011, 33–63. Diambil dari https://sdc.csc.ncsu.edu/files/resources/williams-software-engineering-2011.pdf

Yugopuspito, P., Dharmawira, R., Hareva, D., Panduwinata, P., Sutrisno. (2016). *Aplikasi Android untuk reservasi parkir berbasis Near Field Communication*. Prosiding Konferensi Nasional Sistem & Informasi 2016, L-2.

ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM *E-LEARNING* DENGAN METODE *REQUIREMENT ELICITATION* DAN PENGUJIAN MUTU DENGAN ISO 9126 (STUDI KASUS NADA MUSIK INDONESIA)

Andi Prastomo
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka Nomor 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12530
Email1 : andi-prastomo@ymail.com

ABSTRAK

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang sangat cepat seperti internet telah banyak mempengaruhi segala kegiatan seperti proses belajar mengajar. E-Learning merupakan suatu sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar, dengan adanya sistem E-Learning siswa bisa mendapatkan pelajaran dimanapun dan kapanpun. Nada Musik Indonesia merupakan sekolah musik yang ingin menerapkan E-Learning ditempatnya, berdasarkan identifikasi diatas maka peneliti melakukan penelitian untuk menganalisis, mengembangkan dan menerapkan sistem yang dikembangkan menggunakan model waterfall dengan menganalisis kebutuhan sistem menggunakan metode Requirement Elicitation, desain mengunakan Unified modeling language (UML), pengkodean menggunakan framework CodeIgniter serta pengujian menggunakan Focus Group Discussion (FGD) & International Organization for Standardzation (ISO) 9126. Sistem yang dirancang dengan menganalisa kebutuhan sistem menggunakan teknik analisis Requirement Elicitation dapat sesuai dengan kebutuhan pihak Nada Musik Indonesia serta berhasil lulus tahap pengujian dengan Focus Group Discussion (FGD) dan lulus tahap pengujian kualitas sistem ISO 9126.

Kata kunci : E-Learning, Requirement Elicitation, FGD, ISO 9126.

I. PENDAHULUAN

E-Learning merupakan suatu sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar. Teknologi E-Learning semakin terus berkembang dan mengarah pada peningkatan aplikasi dengan berbagai maca fitur seperti fitur interaktif. perancangan aplikasi media E-Learning pun perlu memperhatikan hal-hal yang terkait dengan tujuan adanya media E-Learning tersebut, sasaran pengguna, antarmuka pengguna (User Interface) dan bahan ajar. Nada Musik Indonesia merupakan sekolah musik yang belum menerapkan teknologi *E-Learning* disekolahnya. Nada Musik Indonesia menginginkan adanya suatu system *E-Learning* yang berfungsi untuk membantu proses belajar mengajar sekaligus menjadi sarana bagi para orang tua murid untuk memantau perkembangan pendidikan anak mereka. *E-Learning* di sekolah musik ini sekaligus menjadi sebuah terobosan baru untuk pendidikan musik melalui teknologi informasi berbasis web menggunakan internet. Berdasarkan kebutuhan tersebut maka peneliti melakukan penelitian untuk menganalisa dan mengembangkan suatu sistem *E-Learning* yang nantinya akan diterapkan menggunakan model pengembangan sistem *Waterfall* dengan metode analisis *Requirement Elicitation*, desain menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), pengkodean menggunakan *Framework CodeIgniter* serta pengujian menggunakan metode *Focus Group Discusion* (FGD) & International Organization for Standaritation (ISO) 9126 agar penerapan sistem sesuai dengan kebutuhan.

II. LANDASAN TEORI

A. *E-learning*

Definisi *E-learning* sangatlah luas, Menurut Gora, istilah *E-learning* lebih tepat ditujukan sebagai usaha untuk membuat sebuah transformasi proses belajar mengajar yang ada disekolah maupun tempat pelatihan ke dalam bentuk digital yang dijembatani oleh teknologi internet. (Gora, 2005)

B. Metode *Requirement Elicitation*

Requirement Elicitation dalah suatu metode untuk tahap analisa kebutuhan dalam rekayasa perangkat lunak. Menurut Sommerville, Elisitasi adalah sekumpulan aktifitas yang ditujukan untuk menemukan kebutuhan suatu sistem baru melalui komunikasi dengan pelanggan dan pihak yang memiliki kepentingan dalam pengembangan sistem. (Tarigan, 2012)

Requirement Elicitation didapat melalui proses wawancara dan dilakukan melalui tiga tahap yaitu :

1) Tahap I, Berisi seluruh rancangan sistem baru yang diusulkan oleh pihak manajemen terkait oleh pihak wawancara.

2) Tahap II, Merupakan hasil dari pengklasifikasian elisitasi tahap I berdasarkan metode MDI, Metode MDI bertujuan memisahkan antara rancangan sistem yang penting dan harus ada pada sistem. Berikut penjelasan mengenai metode MDI :
   a) M pada MDI berarti *Mandatory* (penting). Maksudnya *requirement* tersebut harus ada dan tidak boleh dihilangkan pada saat pembuatan sistem baru.
   b) D pada MDI berarti *Desireable*. Maksudnya *requirement* tersebut tidak terlalu penting dan boleh dihilangkan, namun jika *requirement* tersebut digunakan dalam pembentukan sistem maka akan membuat sistem tersebut lebih sempurna.
   c) I pada MDI berarti *Inessential*. Maksudnya *requirement* tersebut bukanlah termasuk bagian sistem dibahas.
3) Tahap III, merupakan penyusutan elisitasi tapah II dengan cara mengeliminasi semua *requirement* dengan option I pada metode MDI. Selanjutnya semua *requirement* yang tersisa diklasifikasikan kembali dengan metode TOE, yaitu :
   a) T artinya *Technical*, maksudnya bagaimana tata cara / teknik pembuatan *requirement* tersebut dalam sistem yang diusulkan?
   b) O artinya *Operational*, maksudnya bagaimana tata cara penggunaan *requirement* tersebut dalam sistem yang akan dikembangkan?
   c) E artinya *Economi*, maksudnya berapakah biaya yang diperlukan guna membangun *requirement* tersebut didalam sistem?

   Metode TOE tersebut dibagi kembali menjadi beberapa option, yaitu :
   a) *High* (H) : sulit untuk dikerjakan, karena tehnik pembuatan dan pemakaiannya sulit serta biayanya mahal. sehingga *requirement* tersebut harus di eliminasi
   b) *Middle* (M) : Mampu untuk dikerjakan
   c) *Low* (L) : Mudah untuk dikerjakan.

C. *Focus Group Discussion* (FGD)

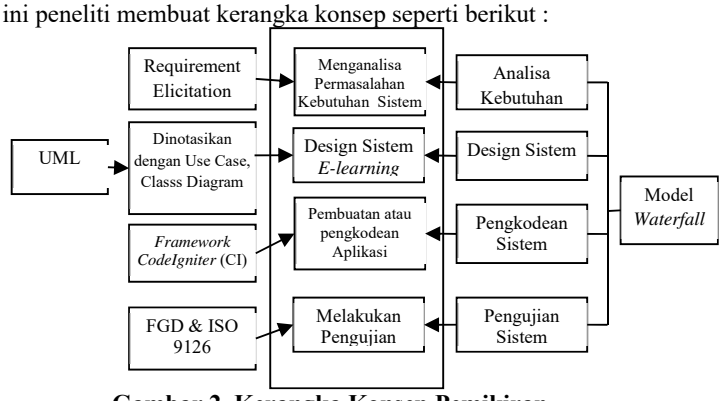
Menurut Andi Prastowo (2008), prinsip yang harus dipegang teguh dalam Diskusi Kelompok Terarah adalah : FGD adalah Kelompok Diskusi, bukan wawancara atau obrolan. Ciri khas metode riset FGD yang tidak dimiliki oleh metode penelitian kualitatif lain (baik wawancara mendalam maupun observasi) adalah adanya interaksi.

D. ISO 9126

Salah satu tolak ukur kualitas perangkat lunak adalah ISO 9126, yang dibuat oleh *International Organization for Standardzation* (*ISO*) . ISO 9126 telah dikembangkan dalam usaha untuk mengidentifikasi atribut-atribut kunci kualitas untuk perangkat lunak komputer. Faktor kualitas ISO 9126 meliputi enam karekteristik kualitas sebagai berikut : (Al-Qutaish, 2010)

E. Kerangka Konsep

Dalam penelitian ini peneliti membuat kerangka konsep seperti berikut :



Gambar 2. Kerangka Konsep Pemikiran

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Nada Musik Indonesia. Penelitian ini merupakan jenis penelitian terapan (*Apllied Research*) yang hasilnya langsung diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi.

Penelitian ini akan menggunakan model pengembangan sistem *Waterfall*, penelitian ini lebih menekankan pada tahap analisis *Requirement Elicitation* untuk menentukan kebutuhan yang sesuai serta penerapannya menggunakan pengujian *Focus Group Discussion* (FGD) dan ISO 9126.

B. Metode Pemilihan Sampel

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Purposive sampling*. Pengambilan sampel dengan *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan mengambil responden yang terpilih betul oleh peneliti menurut cirri-ciri spesifik yang dimiliki oleh sampel tersebut.

C. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data serta informasi yang dibutuhkan, peneliti menggunakan metode sebagai berikut :

1) Pengumpulan Data Primer
   a) Wawancara (*Interview*)
      Pengumpulan data dengan cara tanya jawab langsung kepada pemilik sekolah dan guru.
   b) Kuesioner
      Teknik pengumpulan data dengan melakukan pembagian daftar pertanyaan langsung kepada Pemilik sekolah, guru-guru dan siswa yang dikumpulkan untuk menggambarkan tingkat kebutuhan sistem *E-Learning*.
   c) Metode Observasi
      Teknik Pengumpulan data secara langsung ke lapangan melalui pengamatan terhadap sejumlah objek penelitian dari sejumlah individu yang bersangkutan.
2) Pengumpulan Data Skunder
   Pengumpulan data skunder didapat dari mengamati data, membaca, mempelajari, dan mengutip dari buku literature, internet serta sumber-sumber lain yang berhubungan dengan penelitian.

IV. PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap analisis ini menggunakan metode *Requirement Elicitation,* Tahap didapat melalui proses wawancara yang dilakukan melalui 3 tahapan proses yaitu :

Tabel 1. *Requirement Elicitation* Tahap 1

Functional	
Analisa Kebutuhan	
Saya ingin sistem dapat :	
1.	Setiap Guru memiliki akun sendiri
2.	Guru dapat mengupload materi
3.	Guru memberikan tugas online
4.	Guru memberikan Soal Test online
5.	Guru menampilkan nilai secara online
6.	Guru memiliki forum diskusi untuk murid
7.	Guru memiliki forum diskusi antar guru
8.	Setiap siswa dapat memiliki akun sendiri
9.	Siswa dapat mendownload materi
10.	Siswa dapat mengupload tugas
11.	Siswa dapat mengikuti test online
12.	Siswa dapat melihat nilai secara online
13.	Siswa memiliki forum diskusi antar siswa
14.	Sistem memiliki fitur live chat / chat room
15.	Sistem dapat melihatsiapa saja yang online
16.	Sistem dapat menampilkan event kegiatan
17.	Sistem dapat menampilkan *Calender event*
18.	Sistem dilengkapi dengan media berita
19.	Sistem dapat menampilkan profil guru
20.	Sistem dapat menampilkan kegiatan guru

Tabel 2. *Requirement Elicitation* Tahap 2

Functional				
Analisa Kebutuhan				
Saya ingin sistem dapat :				
		M	D	I
1.	Setiap Guru memiliki akun sendiri	✓		
2.	Guru dapat mengupload materi	✓		
3.	Guru memberikan tugas online	✓		
4.	Guru memberikan Soal Test online	✓		
5.	Guru menampilkan nilai secara online		✓	
6.	Guru memiliki forum diskusi untuk murid		✓	
7.	Guru memiliki forum diskusi antar guru			✓
8.	Setiap siswa dapat memiliki akun sendiri	✓		
9.	Siswa dapat mendownload materi	✓		
10.	Siswa dapat mengupload tugas	✓		
11.	Siswa dapat mengikuti test online	✓		
12.	Siswa dapat melihat nilai secara online		✓	
13.	Siswa memiliki forum diskusi antar siswa			✓
14.	Sistem memiliki fitur live chat / chat room		✓	
15.	Sistem dapat melihatsiapa saja yang online		✓	
16.	Sistem dapat menampilkan event kegiatan		✓	
17.	Sistem dapat menampilkan *Calender event*		✓	
18.	Sistem dilengkapi dengan media berita		✓	
19.	Sistem dapat menampilkan profil guru		✓	
20.	Sistem dapat menampilkan kegiatan guru			✓

Requirement Elicitation Tahap 1 didapat dari seluruh usulan pihak manajemen terkait, sementara *Requirement Elicitation* Tahap 2 di klasifikasikan menggunakan metode MDI.

Tabel 3 *Requirement Elicitation* Tahap 3

Feasibility		T			O			E		
Risk		L	M	H	L	M	H	L	M	H
1.	Setiap Guru memiliki akun sendiri	✓			✓			✓		
2.	Guru dapat mengupload materi	✓			✓			✓		
3.	Guru memberikan tugas online	✓				✓		✓		
4.	Guru memberikan Soal Test online		✓			✓		✓		
5.	Guru menampilkan nilai secara online	✓			✓			✓		
6.	Guru memiliki forum diskusi			✓		✓			✓	
7.	Setiap siswa dapat memiliki akun sendiri	✓			✓			✓		

8.	Siswa dapat mendownload materi	✓			✓			✓		
9.	Siswa dapat mengupload tugas	✓				✓		✓		
10.	Siswa dapat mengikuti Test online			✓		✓			✓	
11.	Siswa dapat melihat nilai secara online	✓			✓			✓		
12.	Sistem memiliki fitur live chat			✓		✓				✓
13.	Sistem dapat melihat siapa saja yang online			✓		✓				✓
14.	Sistem dapat menampilkan kegiatan event	✓			✓			✓		
15.	Sistem dapat menampilkan *Calender event*		✓		✓			✓		
16.	Sistem dilengkapi dengan media berita	✓			✓			✓		
17.	Sistem dapat menampilkan profil guru	✓			✓			✓		

Pada Tahap ini diklasifikasikan kembali dengan menggunakan metode TOE dengan opsi LMH.

Tabel 4 : Tahap *Final Draft*

Functional		
Analisa Kebutuhan		**Aktor**
Saya ingin sistem dapat :		
1.	Setiap Guru memiliki akun sendiri	Guru
2.	Guru dapat mengupload materi	
3.	Guru memberikan tugas online	
4.	Guru memberikan Soal Test online	
5.	Guru menampilkan nilai secara online	
6.	Guru memiliki forum diskusi untuk murid	
7.	Setiap siswa dapat memiliki akun sendiri	Siswa
8.	Siswa dapat mendownload materi	
9.	Siswa dapat mengupload tugas	
10.	Siswa dapat mengikuti Test online	
11.	Siswa dapat melihat nilai secara online	
12.	Sistem dapat menampilkan event	Admin
13.	Sistem dapat menampilkan *Calender event*)	
14.	Sistem dilengkapi dengan media berita	
15.	Sistem dapat menampilkan profil guru	

Dari hasil final draft ini didapatkan kebutuhan-kebutuhan sistem yang akan dirancang & diterapkan, terdapat 3 Aktor yang bias digunakan untuk *Use Case* Diagram

B. *Sistem E-Learning* Nada Musik Indonesia

Gambar 3. Tampilan Sistem *E-Learning*

Berdasarkan Analisa Kebutuhan Sistem menggunakan metode *Recuirement Elicitaion* maka dibuatlah sistem yang didalamnya memenuhi segala kebutuhan seperti menu *Teacher Room* yang berfungsi untuk segala kebutuhan guru seperti upload materi, tugas dan test serta *Student room* untuk murid belajar serta menu-menu lainnya.

C. Pengujian Sistem

1) Pengujian Kebutuhan Sistem menggunakan *Focus Group Discussion* (FGD)

Sebelum melakukan diskusi, responden terlebih dahulu menerapkan sistem *e-learning* yang sudah dirancang. Selanjutnya setelah selesai mencoba aplikasi *e-learning* peneliti mengarahkan responden untuk mengisi form pertanyaan diskusi dan mempersilahkan responden untuk mengisi daftar pertanyaan diskusi dan mempersilahkan responden untuk menanggapi serta memberikan saran kepada peneliti terhadap aplikasi yang sudah dirancang. selanjutnya peneliti membuat kesimpulan berdasarkan hasil *Focus Group Discussion*.

a) Hasil Pengujian

Tabel 5. Hasil Pengujian FGD

Nama Responden	Harold Siregar, S.E Ahmad Sayadi Wahyu Febrian Ilham Jaka Zakaria Tiyas Putra
Tempat	Ruang Guru Nada Musik Indonesia
Hasil Tanggapan peserta diskusi dalam *Focus Group Discussion*	
1. Bagaimana pendapat anda tentang Input dan Output yang dihasilkan dari sistem *e-learning* apakah sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pemakai ? **Tanggapan peserta :** Dari semua tanggapan responden terhadap input dan output yang dihasilkan secara keseluruhan sudah cukup baik, namun ada beberapa responden mengharapkan konten atau fitur disempurnakan lagi. 2. Bagaimana pendapat anda tentang sistem *e-learning* yang dirancang, apakah memudahkan user dalam penggunaanya (*user frinedly*) ? **Tanggapan Peserta :** Semua responden berpendapat bahwa aplikasi *e-learning* mudah untuk digunakan baik dari sisi admin, guru maupun murid. 3. Bagaimana pendapat anda tentang output yang dihasilkan dari sistem *e-learning*, apakah mempunyai manfaat bagi akademik SMP Yamad Bekasi? **Tanggapan Peserta** : Semua responden berpendapat bahwa output yang dihasilkan sangat bermanfaat bagi pendidikan di Nada Musik Indonesia serta menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif. 4. Apakah aplikasi Sistem e-learning yang dirancang mempunyai waktu respon yang cepat untuk menampilkan informasi? **Tanggapan Peserta** : Dari hasil semua responden memberikan tanggapan bahwa waktu respon cukup cepat kurang dari 5 detik namun semua itu tergantung dari layanan provider internet yang digunakan. 5. Bagaimana tanggapan anda tentang sisteme *e-learning* yang dirancang, apakah aplikasi ini dapat diterima untuk diimplementasikan? **Tanggapan Peserta :** Kesimpulan dari semua responden menanggapi bahwa aplikasi *e-learning* dapat diterima dan diimplementasikan untuk menunjang proses belajar mengajar.	

2) Pengujian Kualitas sistem menggunakan kuesioner dengan metode ISO 9126

Responden dengan jenis kelamin laki-kali sebanyak 45% dan perempuan sebanyak 55% dari total 20 responden yang ada. Apabila dilihat dari sisi usia, responden yang menggunakan sistem e-learning dari usia 10-20 tahun sebanyak 70%, usia 21-30 tahun sebanyak 10%, usia 31-40 tahun sebanyak 15%, dan diatas 41 tahun sebanyak 5% dari 20 responden yang ada. Apabila dilihat dari sisi jabatan, responden dengan jabatan guru sebanyak 30% dan siswa sebanyak 70%. Apabila dilihat dari komputer yang digunakan untuk pengujian perangkat lunak ini, responden yang menggunakan handphone sebanyak 70%, yang menggunakan komputer rumah sebanyak 0%, yang menggunakan komputer warnet sebanyak 0%, dan yang menggunakan laptop sebanyak 30%.dari total 20 responden.

Tabel 6.Tanggapan responden berdasarkan aspek *Funcionality*

Kriteria	Bobot	Functionality									Skor
		Suitability		Accuracy		Security		Interuperability		Compliance	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sangat setuju	5	16	18	12	20	14	20	16	16	16	740
Setuju	4	4	2	8		6		4	4	4	128
Jumlah responden		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Skor Aktual		96	98	92	100	94	100	96	96	96	868
Skor Ideal		100	100	100	100	100	100	100	100	100	900

$$\% \text{ skor actual} = \frac{Skor\ Aktual}{Skor\ Ideal}\ x\ 100\%$$

$$= \frac{868}{900} \text{ x } 100\%$$

$$= \mathbf{96{,}44\%}$$

Tabel 7.Tanggapan Responden berdasarkan aspek *reliability*

Kriteria	Bobot	Reliability					Skor
		Maturity		Fault Tolerance		Recoverability	
		10	11	12	13	14	
Sangat setuju	5	14	16	12	20	16	360
Setuju	4	6	4	6		4	80
Ragu	3			2			6
Jumlah responden		20	20	20	20	20	
Skor Aktual		94	96	90	100	96	476
Skor Ideal		100	100	100	100	100	500

$= \frac{476}{500}$ x 100% = **95,20%**

Tabel 8. Tanggapan responden berdasarkan aspek *Usability*

Kriteria	Bobot	Usability								Total
		Understandbility		Learnability		Operability		Attractiveness		
		15	16	17	18	19	20	21	22	
Sangat setuju	5	14	6		20	12	20	16	20	540
Setuju	4	6	10	20		8		2		184
Ragu	3		4					2		18
Jumlah responden		20	20	20	20	20	20	20	20	
Skor Aktual		94	82	80	100	92	100	94	100	742
Skor Ideal		100	100	100	100	100	100	100	100	800

$= \frac{742}{800}$ x 100% = **92,75%**

Tabel 9. Tanggapan responden berdasarkan aspek *efficiency*

Kriteria	Bobot	Reliability			Total
		Suitability		Accuracy	
		23	24	25	
Sangat setuju	5	20	16	20	280
Setuju	4		4		16
Jumlah responden		20	20	20	
Skor Aktual		100	96	100	296
Skor Ideal		100	100	100	300

$= \frac{296}{300}$ x 100% = **98,67%**

Tabel 10. Hasil keseluruhan pengujian kualitas ISO 9126

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% SkorAktual	Kriteria
Functionality	868	900	96,44%	Sangat Baik
Reliability	476	500	95,20%	Sangat Baik
Usability	742	800	92,75%	Sangat Baik
Efficiency	296	300	98,67%	Sangat Baik
Total	**2382**	**2500**	**95,76%**	**Sangat Baik**

Berdasarkan hasil pengujian kualitas perangkat lunak menggunakan ISO 9126 dalam penelitian ini dibuktikan bahwa kualitas perangkat lunak sistem *e-learning* yang dihasilkan dengan empat kriteria aspek ISO 9126 yaitu aspek *Functionality*, *Reliability*, *Usability*, dan *Efficiency* maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian Sangat Baik dengan presentase 95,67% sehingga perangkat lunak ini sangat layak untuk diterapkan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil pembahasan penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1) Sistem yang dirancang secara keseluruhan mampu membantu pihak Nada Musik Indonesia untuk meningkatkan proses belajar mengajar sekaligus menjadi sarana bagi para orang tua murid untuk memantau perkembangan pendidikan anak mereka.
2) Sistem yang dirancang dengan menganalisa kebutuhan sistem menggunakan teknik analisis *Requirement Elicitation* dapat sesuai dengan kebutuhan pihak Nada Musik Indonesia serta berhasil lulus tahap pengujian dengan *Focus Group Discussion* (FGD) dan lulus tahap pengujian kualitas sistem ISO 9126.

B. Saran

Saran dari peneliti diharapkan pihak Nada Musik Indonesia dapat meningkatkan *bandwith traffic server* untuk memaksimalkan penggunaan sistem *e-learning* ini.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qutaish, Rafa, E (2010), *Quality Models in Software Engineering Literature: An Analytical and Comparative Study*. Journal of American Science 6 : 166-175.

Gora Winastwan (2005), *Membuat CD Multimedia untuk Bahan Ajar E-Learning*. Jakarta : Elex Media Komputindo.

Prastowo, Andi. (2008). *Menguasai Teknik-teknik Data Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
Sommerville (2004), *Software Engineering*. ITA.

Tarigan, Daud Edison (2012), *Membangun SMS Gateway Berbasis Web degan CideIgniter*. Yogyakarta : Lokomedia.

PENERAPAN CYCLOMATIC COMPLEXITY BERBASIS JALUR DALAM MENGUKUR PERANGKAT LUNAK PADA METODE WHITE-BOX

Agus Pamuji
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jalan Raya Tengah Gedong Pasar Rebo Jakarta Timur
[1]agus.pamuji@gmail.com

ABSTRAK

Pengujian merupakan suatu proses pelaksanaan suatu program dengan tujuan menemukan suatu kesalahan. Metode pengujian secara garis besar menjadi dua diantaranya yaitu pengujian kotak hitam (black box) dan pengujian kotak putih white-box. Terkait pengujian melalui metode white box yaitu masalah kompleksitas didalam perangkat lunak. Didalam penelitian ini akan digunakan menggunakan metode white-box dengan teknik McCabe untuk mengukur ukuran dan kompleksitas perangkat lunak serta mana yang paling signifikan proyek tersebut. Pengujian tersebut melibatkan 4 proyek aplikasi yang ditulis dalam bahasa pemrograman berbeda. Hampir dari 4 proyek aplikasi yang diuji coba dengan menggunakan teknik McCabe Cyclomatic Complexity memiliki nilai yang signifikan dan yang paling signifikan adalah proyek4 yang ditulis bahasa java. Dengan demikian ukuran kompleksitas sangat dipengaruhi oleh jumlah baris kode program dan kelas yang ada diaplikasi tersebut.

Kata kunci: Pengujian, Aplikasi, White-box, McCabe Cyclomatic Complexity, dan Jalur Graf

I. PENDAHULUAN

Pengujian merupakan suatu proses pelaksanaan suatu program dengan tujuan menemukan suatu kesalahan (Ahmed, 2010; Agarwal, Tayal, & Gupta, 2010). Disamping itu, pengujian perangkat lunak merupakan salah satu dari siklus hidup sistem dalam pengembangan perangkat lunak yang dikemukakan oleh Sommervile melalui metode waterfall (Sommerville, 2011).

Menurut sumber informasi yang dapat dipergunakan sebagai acuan dalam hal upaya menentukan kasus uji maka teknik pengujian secara garis besar menjadi dua diantaranya yaitu pengujian kotak hitam (*black- box*) dan pengujian kotak putih (*white-box*) (Karuniawati, Widowati, & Hakim, 2015; Henard, Papadakis, & Harman, 2016). Pengujian kotak hitam (*black-box*) dapat dilakukan menurut spesifikasi fungsi pada perangkat lunak dan tidak melihat bagaimana struktur program yang ada didalamnya (Chaucan & Gupta, 2017). Begitu pula, pengujian kotak putih (*white-box*) dapat dilakukan dengan melihat struktur kontrol dari program yang ada didalamnya (Laird & Brennan, 2006). Kedua teknik pengujian tersebut dilakukan untuk saling melengkapi dan tidak saling meniadakan, dimana masing-masing teknik masih memiliki beberapa jenis teknik pengujian yang berbeda (Saifudin & Wahono, 2015). Disamping pengujian memiliki peran untuk menemukan kesalahan, namun pengujian perangkat lunak memiliki peranan penting untuk memastikan kualitas disamping dapat memprediksi cacat. Tahap pengujian sendiri banyak memakan waktu (*time*), usaha (*effort*), dan biaya (*costs*) (Pressman, 2001; Saifudin & Wahono, 2015). Atifitas pengujian dapat menghabiskan 50% dari total biaya proyek serta menghabiskan banyak waktu dengan menguji logika perangkat lunak (*software*) (Bharathi & Selvarani, 2015). Hal ini dapat disebabkan, pertama, Kesalahan logika dan kesalahan asumsi secara proposional terbalik dengan kemungkinan bahwa alur logika program akan dieksekusi sehingga kesalahan ini akan selalu ada ketika mendesain dan implementasi fungsi. Kedua, para penguji perangkat lunak percaya bahwa alur logika tidak akan dapat dieksekusi ketika dikenyataannya, mungkin akan dieksekusi dengan basis regular sehingga alur logika program berbanding terbalik dari intuisi, yaitu tanpa disadari asumsi mengenai alur kontrol dan data dapat mengarahkan pada kesalahan desain yang tidak dapat terlihat hanya dengan satu kali ujicoba. Ketiga, Kesalahan pencetakan (*typography*) bersifat random pada saat program diterjemahkan kedalam kode sumber bahasa pemrograman, maka akan terjadi kesalahan pengetikan. Kendatipun demikian, banyak yang terdeteksi dengan seara teknis pemeriksaan sintak, tetapi banyak juga yang tidak terdeteksi sampai dengan dimulainya ujicoba.

Salah satu pengujian perangkat lunak yang akan dikaji adalah metode white-box yang didalam nya terdiri dari struktural, konseptual dan komputasional (Chang & Lin, 2016). Terkait pengujian melalui metode *white-box* tentu ada hal yang perlu diperhatikan, yaitu masalah kompleksitas didalam perangkat lunak (Ahmed, 2010). Penelitian dalam pengujian perangkat lunak khususnya menggunakan metode white-box sudah banyak dilakukan dan pertama kali dilakukan Tom McCabe ditahun 1976 (Laird & Brennan, 2006). Metode ini memungkinkan perancang uji kasus (*test case*) mengukur kompleksitas logis dari desain prosedural (Alfisahrin, 2012; Chang & Lin, 2016). Dari sekian banyak peneliti ada beberapa hipotesis yang sering muncul yaitu kode yang kompleks akan semakin sulit di debug dan dipertahankan yang pada akhirnya akan menimbulkan cacat pada perangkat lunak dan menurunan produktivitas (Kaushik, Soni, & Soni, 2012). Didalam perangkat lunak

terdapat ribuan baris kode program yang akan dieksekusi, dimana setiap baris kode program tersebut tersimpan dalam modul (Kaushik, Soni, & Soni, 2012). Baris kode program yang disimpan dalam setiap modul ini akan menimbulkan akan banyak anomali – anomali selain kesalahan kode program, kesalahan logika, dan prosedur ketika sebuah perangkat lunak di uji. Oleh sebab itu kondisi ini akan meningkatkan peluang cacat perangkat lunak serta nilai produktivitas yang rendah (Sucipto & Wahono, 2015). Dengan demikian tujuan utama dari pengukuran kompleksitas adalah usaha untuk memprediksi mengurangi atau meminimalisir kompleksitas sampai sesederhana.

Pada hakikatnya ada beberapa karakteristik pengukuran perangkat lunak antara lain ukuran (*size*), kompleksitas (*complexity*), reliabilitas (*realibility*), dan kualitas (*quality*) (Laird & Brennan, 2006). Penelitian ini akan dilakukan pengujian perangkat lunak dengan menggunakan *cyclomatic complexity* pada metode *white-box* untuk mengukur kekompleksitas dari sebuah perangkat lunak yang dijalankan pada unit pengolahan transaksi. Pengukuran kompleksitas ini melibatkan empat projek perangkat lunak yang ditulis dalam bahasa pemrograman baik berbasis GUI (*Graphical User Interface*) maupun berbais web. Kemudian, rumusan masalah (*Research Question*) akan muncul bagaimana cara *cyclomatic complexity* dapat mengidentifikasi, menganalisa dan mampu mengurangi baris kode program yang kompleks menjadi sangat sederhana. Terkait dengan metode yang digunakan adalah menggunggunakan *McCabe Cyclomatic Complexity* maka tujuan pengujian perangkat lunak ini adalah pertama, tim penguji ingin mengukur tingkat korelasi antara jumlah baris kode program (*Source Line Of Code*) yang berisi kode program, komentar, baris kosong dan jumlah kelas yang melibatkan modul pada 4 projek dengan teknik korelasi Pearson. Kedua, proyek mana yang memilliki kompleksitas yang signifikan bila projek tersebut berjalan dan diuji dengan *platform* yang berbeda walaupun memakai metode dan teknis yang sama.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengujian Kotak putih (*white-box*)

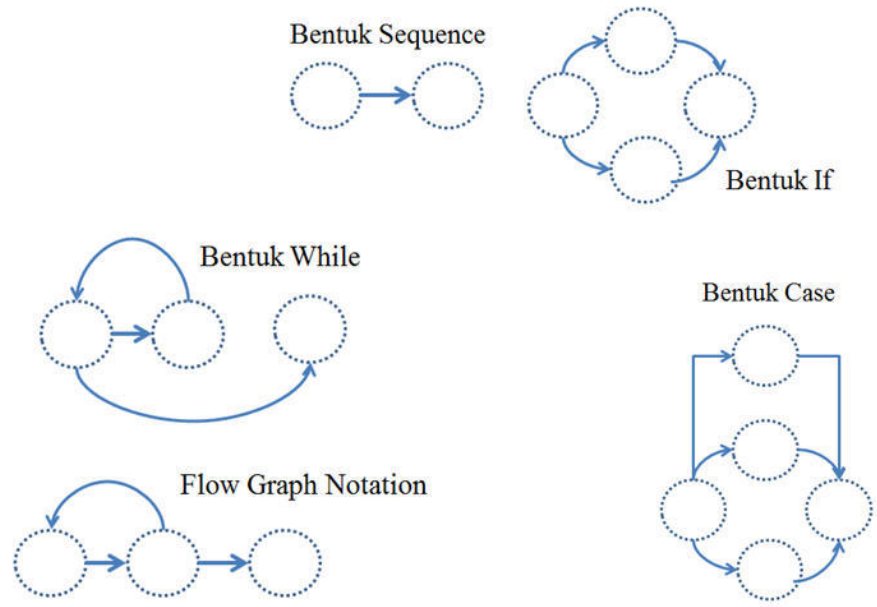
Ujicoba atau pengujian menggunakan white-box merupakan metode desain uji kasus yang menggunakan struktur kontrol dari desain prosedural untuk menghasilkan kasus-kasus uji (Sommerville, 2011). Dengan menggunakan metode ujicoba *white-box*, para pengembang software dapat menghasilkan kasus-kasus uji yang memiliki luaran (Homes, 2012). Luaran tersebut diantaranya, menjamin bahwa seluruh jalur independen (*independent paths*) dalam modul telah dilakukan sedikitnya satu kali, melakukan seluruh keputusan logikal baik dari sisi benar maupun salah, melakukan seluruh perulangan sesuai batasannya dan dalam batasan operasionalnya, dan menguji struktur data internal untuk memastikan validitasnya (Kuhn, Kacker, & Lei, 2013)

Pada konsep aspek kompleksitas perangkat lunak pada hakikatnya terbagi menjadi tiga bagian, yaitu kompleksitas struktural, kompleksitas konseptual, dan kompleksitas komputasional (Laird & Brennan, 2006). Pada kompleksitas struktural dapat diidentikaasi bahwa perlu melihat pada area perancangan serta struktur perangkat lunak. Kedua, kompleksitas konseptual sulit untuk diukur, contohnya ada beberapa contoh kasus yang mungkin sulit untuk dcari solusinya. Sedangkan kompleksitas fungsional berfokus pada kegunaan dari masing-masing modul (Bharathi & Selvarani, 2015; Ahmed, 2010)

B. Uji coba berbasis jalur (*Basis Path Testing*)

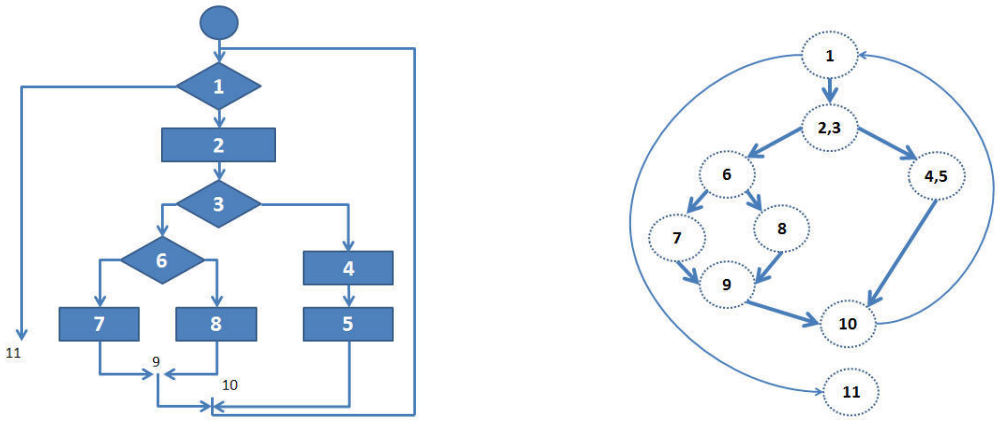
Pengujian jalur (*Test Path*) merupakan salah satu teknik pengujian kotak putih (*white-box*)yang pertama kali diperkenalkan oleh Tom McCabe pada tahun 1976 (Agarwal, Tayal, & Gupta, 2010; Pressman, 2001). Pengujian ini memungkinkan perancangan kasus uji yang diturunkan dari pengukuran tingkat kompleksitas (*cyclomatic complexity*) struktur program (Alfisahrin, 2012). Ukuran tingkat kompleksitas tersebut menjadi panduan di dalam menentukan jalur-jalur dasar (*basis path*) (Chaucan & Gupta, 2017). Kasus uji yang didapat menjadi kasus uji yang digunakan untuk membuktikan bahwa setiap pernyataan (statement) dari program akan dieksekusi minimal sekali.

Notasi sederhana untuk merepresentasikan alur kontrol disebut graf alur (*flow graph*), seperti gambar dibawah ini (Pressman, 2001):



Gambar 1. Struktur Graf Alur

Pengujian berbasis jalur digunakan untuk efisiensi dan efektifitas pengujian kotak putih (*white-box*), hal ini disebabkan di dalam metode tersebut tidak seluruh kemungkinan jalur dieksekusi (Chang & Lin, 2016). Dalam mengilustrasikan kegunaan dari graf alur dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Gambar bagian (a) digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program, sedangkan gambar bagian (b) setiap lingkaran disebut dengan flow graph node, menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural. Oleh sebab itu, urutan dari simbol proses dan simbol keputusan dapat digambarkan menjadi sebuah node, sedangkan anak panah disebut edges, menggambarkan aliran dari kontrol sesuai dengan diagram alir (Kurniawan, 2007).



Gambar 2. Flowchart dan Graf Alur

C. Siklomatik Kompleksitas (*Cyclomatic Complexity*)

Siklomatik Kompleksitas yang digunakan adaah adalah McCabe *cyclomatic complexity* (CC), yang merupakan ukuran dari jumlah arus kontrol dalam sebuah sistem modularitas. Pada hakikatnya adalah semakin besar jumlah jalur melalui modul, maka semakin tinggi kompleksitasnya. Metrik McCabe awalnya dirancang untuk menunjukkan kemampuan uji dan kemampuan modul (Beydeda, Gruhn, & Stachorski, 2014). Selain itu pula, hal ini didasarkan pada teori graf, di mana menghitung jumlah siklomatik grafik, dilambangkan dengan V(g), dengan menghitung jumlah jalur bebas linear dalam sebuah Program yang memungkinkan menentukan jumlah minimum uji coba (*test*) unik yang harus dijalankan untuk mengeksekusi setiap baris kode program yang dapat dieksekusi (Kuhn, Kacker, & Lei, 2013). Sebuah modul didefinisikan sebagai satu set kode *executable* yang memiliki satu pintu masuk dan satu pintu keluar (Singh, 2012). *Cyclomatic* Angka bisa dihitung dengan dua cara baik dengan menghitung simpul dan ruas graf atau dengan menghitung jumlah keputusan biner (Ahmed, 2010; Agarwal, Tayal, & Gupta, 2010; Pressman, 2001).

V(g) = e – n + 2

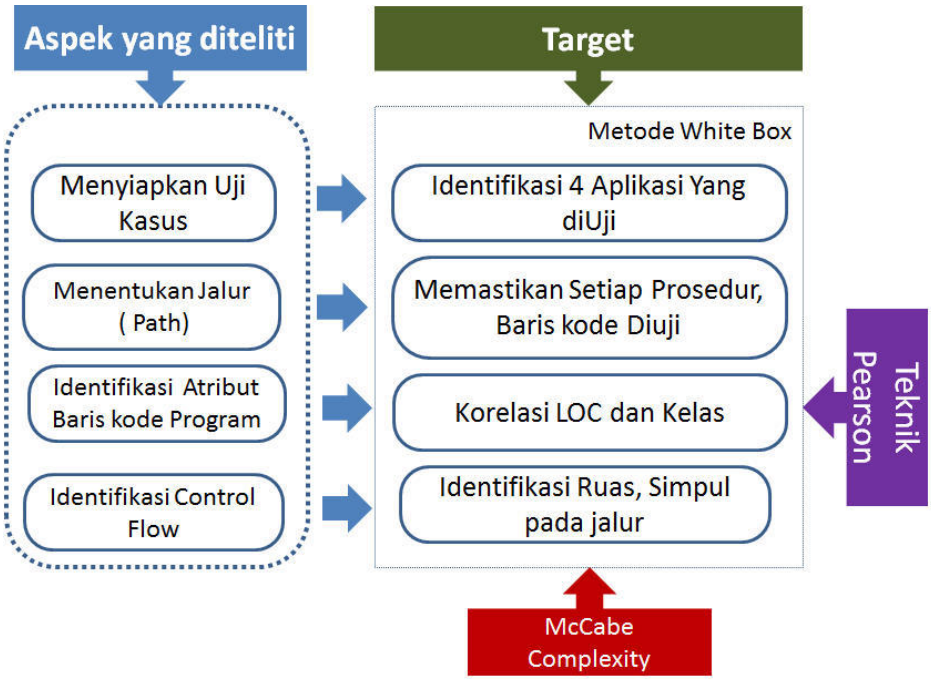
Keterangan : g adalah graf kontrol modul, e adalah jumlah ruas graf, dan n adalah jumlah simpul

V(g) = bd + 1

dimana bd adalah jumlah keputusan biner dalam graf kontrol. Jika Ada keputusan n-way, ini dihitung sebagai keputusan biner n – 1.

III. METODE PENELITIAN

Berdasarkan kasus yang akan dikaji, maka terdapat data yang akan diuji coba yaitu data modul yang didalamnya terdapat barisan kode program, jumlah komentar, baris kosong, dan kelas. Disamping itu, data region, ruas graf, dan simpul sebagai *flow control.* Sebagai tambahan, terdapat 4 proyek aplikasi diantaranya 2 aplikasi menggunakan bahasa pemrograman berbasis GUI (*Graphical User Interface*) dan 2 aplikasi lainnya menggunakan bahasa pemrograman berbasis web seperti PHP dan MySQL.



Gambar 3. Kerangka Rancangan Penelittian Uji Coba Perangkat Lunak

Aspek yang diteliti terdiri dari menyiapkan uji kasus, menentukan jalur, identifikasi atribut baris kode program, dan identifikasi control flow. Langkah pertama, ada 4 aplikasi yang dipersiapkan untuk diuji, kemudian aplikasi tersebut ditentukan dan diidentifikasikan prosedur serta baris kode yang terlibat. Dari hasil identifikasi ini akan membentuk jalur –jalur independent dimana jalaur ini hanya cukup satu kali untuk dilakukan uji coba. Didalam program tersebut terdapat barisan kdoe program yang terdiri dari kode program, baris komentar , dan baris kosong serta source line of code. Semua atribut ini dijumlahkan kemudian dihitung dengan teknik korelasi Pearson. Langkah terakhir adalah identifikasi control flow yang berisi pernyataan kendali seperti if, while, dan lain-lain. Setiap control flow akan dihitung dan dianalisa jumlah ruas dan simpul dengan menggunakan persamaan McCabe Complexity yang dinotasikan dengan V(g). Dari langkah ini akan terlihat mana yang lebih kompleksitas dari 4 aplikasi tersebut serta korelasi antara jumlah baris kode program dengan kelas yang terlibat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kasus ini, terdapat 4 projek yang telah diidentifikasi P1,P2,P3, dan P4 yang akan dilakuklan uji coba eksperimen sebagai langkah pengujian. Setiap projek dapat berisi beberapa modul yang akan dijadikan sebagai uji kasus dalam uji McCabe Complexity.

Tabel 1. Deskripsi Proyek dan Modul Program

Projek dan Modul			
P1	**P2**	**P3**	**P4**
M11	M21	M31	M41
M12	M22	M32	M42
M13		M33	M43
		M34	

Langkah selanjutnya dari masing – masing modul yang berisi kode program dapat dilakukan analisa dalam hal jumlah simpul, ruas, dan lain-lain yang didasarkan uji coba berbasis graf. Kemudian data-data tersebut dapat disajikan pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Pemetaan komponen siklomatik Proyek

Projek	**Modul**	**Region**	**Ruas (*Edge*)**	**Simpul (*Node*)**	**VG**
P1	M11	4	15	6	3
	M12	5	18	10	10
	M13	4	12	13	1
P2	M21	5	17	14	5
	M22	4	20	19	1
P3	M31	4	11	8	5
	M32	4	20	14	8
	M33	6	24	19	7
	M34	4	22	16	8
P4	M41	3	27	10	19
	M42	5	13	12	3
	M43	4	10	5	7

Berdasarkan tabel diatas bahwa proyek4 memiliki ukuran kompleksitas tertingi sebesar 29 dari siklomatik dengan menjumlah kompleksitas dari setiap modul pada proyek, serta dari terdapat jumlah detail baris kode program (*Line Of Code* – LOC) yang terdapat pada *Source Line Of Code* (SLOC). Hal ini digunakan untuk dapat menentukan volume dari kode secara keseluruhan dalam satu proyek. Jumlah LOC yang paling terbesar ada pada proyek 4 sekaligus memiliki jumlah kelas tertinggi.

Tabel 3. Baris Kode Program (*Line Of Code*)

Projek	**SLOC**	**Komentar**	**Baris kosong**	**Total LOC**	**Kelas**
P1	381	265	110	756	12
P2	541	149	155	845	10
P3	479	90	106	675	10
P4	639	230	102	971	15
Subtotal	2040	734	473	3247	47

Analisa korelasi dapat dilakukan antara total LOC dan jumlah kelas dimana melibatkan empat proyek aplikasi yang sudah ditentukan. Nilai SLOC tertinggi pada pada proyek4 yaitu 639, baris komentar paling banyak dipakai oleh proyek1 sebesar 265, begitu pula dengan jumlah kelas tertinggi proyek4

Tabel 4. Korelasi LOC dan kelas

Inisial Proyek	**LOC(x)**	**Kelas(y)**	**X^2**	**Y^2**	**X.Y**
P1	756	12	571536	144	82301184
P2	845	10	714025	100	71402500
P3	675	10	455625	100	45562500
P4	971	15	942841	225	212139225
Total	3247	47	2684027	569	411405409

Berdasarkan tabel diatas, maka langkah selanjutnya kalkukasi korelasi antara total LOC dan kelas sebagaimana dapat diselesaikan dengan persamaan dibawah ini :

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\ \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r = \frac{4\sum 339965289 - (\sum 2979)(\sum 47)}{\sqrt{\{4\sum 2262491 - (\sum 2979)^2\}\{4\sum 569 - (\sum 47)^2\}}}$$

$$r = 0{,}761491$$

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi diatas, maka dapat dijelaskan hubungan antara jumlah LOC dan kelas sangat kuat hal ini dapat mengindikasikan bahwa pengukuran kompleksitas dari perangkat lunak dipengaruhi dari ukuran baris kode program, jumlah alur logika, dan sistem modularitas.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uraian diatas, maka dapat diberikan simpulan bahwa 4 proyek aplikasi yang diuji coba dengan menggunakan teknik McCabe Cyclomatic Complexity memiliki nilai yang signifikan dan yang paling signifikan adalah proyek4 yang ditulis bahasa java. Hal ini dapat dibuktikan nilai V(G) = 29 yang diperoleh dari penjumlahan keseluruhan nilai V(g) pada proyek4. Berikutnya, kompleksitas yang tinggi dipengaruhi oleh jumlah baris kode program dan jumlah kelas yang terlibat dalam setiap proyek sebagaimana diperlihatkan nilai korelasi Pearson nya 0.76. Dengan demikian, kasus pengujian seperti ini pada penelitian selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan estimasi biaya serta usaha agar bisa diprediksi oleh tim manajemen proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, B. B., Tayal, S. P., & Gupta, M. (2010). *Software Engineering and Testing.* Ontario: Jones and Bartlet Publishers.

Ahmed, A. (2010). *SoftwareTesting as Service.* Boca Raton: CRC Press.

Alfisahrin, S. N. (2012). Pendekatan White Box Testing Untuk Menentukan Kualitas Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman C++. *Paradigma, 14*(1), 69-78.

Beydeda, S., Gruhn, V., & Stachorski, M. (2014). A Graphical Class Representation for Integrated Black- and White-Box Testing. *IJSE*, 12-13.

Bharathi, R., & Selvarani, R. (2015). A Framework for the Estimation of OO Software Reliability using Design Complexity Metrics. *IEEE*, 231-242.

Chang, C. H., & Lin, N. (2016). Constraint-Based Test Case Generation for White-Box Method-Level Unit Testing. *International Computer Symposium*, 601-604.

Chaucan, V., & Gupta, D. L. (2017). A Comparative Analysis of DIT over MVG to Improve Quality of Software. *International Journal of Software Engineering*, 3-16.

Henard, C., Papadakis, M., & Harman, M. (2016). Comparing White-box and Black-box Test Prioritization. *IEEE International Conference on Software Engineering*, 523-534.

Homes, B. (2012). *Fundamntal of Software Testing.* London: Wiley.

Karuniawati, S., Widowati, S., & Hakim, I. L. (2015). Implementasi Metode Cause Effect Graphing (CEG) dalam Pengujian Requirement Perangkat Lunak (Studi Kasus: Aplikasi G-College). *e-Proceeding of Engineering*, 6475-6480.

Kaushik, A., Soni, A. K., & Soni, R. (2012). A Comparative Study on Fuzzy Approaches for COCOMO"s Effort Estimation. *International Journal of Computer Theory and Engineering, 4*(6), 990-993.

Kuhn, R., Kacker, R. N., & Lei, Y. (2013). *Introduction to Combinatorial Testing.* Boca Raton: CRC Press.

Kurniawan, T. A. (2007). Pengujian Struktur Program Dengan Pengujian Jalur Dasar (Basis Path Testing) : Teori Dan Aplikasi. *Jurnal EECCIS, 1*(1), 29-32.

Laird, L. M., & Brennan, M. C. (2006). *Software Measurement and Estimation A Practical Approach.* New Jersey: Wiley.

Pressman, R. S. (2001). *Software Engineering.* New York: Mc Graw Hill.

Saifudin, A., & Wahono, R. S. (2015). Pendekatan Level Data untuk Menangani Ketidakseimbangan Kelas pada Prediksi Cacat Software. *Journal of Software Engineering, 1*(2), 76-85.

Singh, Y. (2012). *Software Testing.* New York: Cambridge University Press.

Sommerville. (2011). *Software Engineering.* New York: Addison-Wesley.

Sucipto, S., & Wahono, R. S. (2015). A Systematic Literature Review of Requirements Engineering for Self-Adaptive Systems. *Journal of Software Engineering, 1*(1), 18-27.

OPTIMALISASI ASPEK KERAMAHGUNAAN PIRANTI LUNAK PENCATAT KEGIATAN PEREKAYASA BERBASIS WEB

Ivransa Zuhdi Pane
Balai Besar Teknologi Aerodinamika, Aeroelastika dan Aeroakustika
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
izpane@gmail.com

ABSTRAK

Piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berguna untuk mendukung para pejabat fungsional Perekayasa dalam merekam kegiatan kerekayasaannya secara berkala dan terkendali, yang pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kinerja mereka dalam menjalankan tugas. Dinamika kebutuhan piranti lunak, khususnya pada aspek keramahgunaan, menuntut perbaikan secara berkesinambungan melalui evaluasi dan pengembangan lanjut untuk mewujudkan piranti lunak yang lebih baik, yang mampu mengoptimalkan fungsionalitas dan memenuhi faktor-faktor ramah guna, sesuai kebutuhan pengguna. Dengan menggunakan metodologi prototyping, optimalisasi aspek keramahgunaan piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa dilaksanakan dan menghasilkan produk piranti lunak berbasis web yang lebih ramah guna daripada produk sebelumnya.

Kata kunci: rekayasa piranti lunak, perekayasa, prototyping

I. PENDAHULUAN

Perekayasa merupakan jabatan fungsional di lingkungan kerja pemerintah dengan lingkup tugas di bidang kerekayasaan sesuai dengan petunjuk teknis yang diatur dalam Peraturan Kepala Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) nomor 15 tahun 2016 tentang Petunjuk Teknis Jabatan Fungsional Perekayasa dan Angka Kreditnya (selanjutnya disebut petunjuk teknis). Sesuai dengan petunjuk teknis tersebut, maka seorang Perekayasa dalam menjalankan tugasnya dituntut untuk mampu mengelola seluruh kegiatan kerekayasaannya secara teratur, terkendali dan berkelanjutan, mulai dari pencatatan kegiatan kerekayasaan, dokumentasi pedoman program kerja dan laporan teknis berkala, penyusunan makalah ilmiah berdasarkan hasil kegiatan kerekayasaan, hingga pengajuan angka kredit untuk kepentingan pembinaan karir melalui penyusunan Daftar Usul Penetapan Angka Kredit (DUPAK).

Salah satu alternatif untuk secara efektif dan efisien mendukung manajemen kegiatan kerekayasaan tersebut adalah pemanfaatan teknologi informasi dalam bentuk piranti lunak yang mampu mendukung pencatatan dan dokumentasi kegiatan kerekayasaan secara terpadu. Dengan piranti lunak ini, Perekayasa dapat merencanakan dan merekam berbagai kegiatan kerekayasaannya ke dalam basis data dalam waktu singkat, untuk selanjutnya dapat memvalidasi dan menggunakan rekaman kegiatan tersebut untuk keperluan penyusunan DUPAK. Kegiatan rekayasa piranti lunak ini telah dilakukan dan produk hasil tahap pertamanya telah digunakan di lingkup kerja Balai Besar Teknologi Aerodinamika, Aeroelastika dan Aeroakustika (B2TA3) oleh sejumlah Perekayasa sebagai pengguna potensial. Mengingat masih adanya sejumlah kekurangan dalam aspek keramahgunaan berdasarkan masukan dari para pengguna, maka pengembangan lanjut piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa dianggap perlu untuk dilaksanakan guna mengatasi masalah tersebut.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka makalah ini berupaya untuk terlebih dahulu melakukan evaluasi dan ekstraksi masalah yang terkait dengan aspek keramahgunaan menjadi butir kebutuhan piranti lunak yang baru dan mengaplikasikan butir ini ke dalam siklus rekayasa piranti lunak *prototyping*, guna lebih mengoptimalkan fungsionalitas dan memenuhi tuntutan pengguna di sisi kemudahgunaan piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web.

II. LANDASAN TEORI

A. Rekayasa Piranti Lunak

Rekayasa piranti lunak merupakan disiplin ilmu rekayasa yang bertujuan untuk membangun sekumpulan instruksi (progam), struktur data yang terlibat dalam eksekusi program tersebut, dan dokumentasi pendukung yang memungkinkan terlaksananya proses rekayasa piranti lunak dari awal hingga operasionalisasi produk piranti lunak secara bermanfaat. Proses rekayasa piranti lunak umumnya dimulai dengan penggalian kebutuhan piranti lunak yang akan dikembangkan, yang selanjutnya diikuti dengan kegiatan perancangan komponen teknis pembentuk piranti lunak, seperti antarmuka, basis data dan algoritma. Hasil kegiatan perancangan kemudian digunakan sebagai rujukan untuk penyusunan dan pengujian kode instruksi piranti lunak, sebelum akhirnya diserahterimakan kepada pihak yang berkepentingan dengan produk akhir piranti lunak untuk dioperasikan dan dievolusikan sesuai dengan dinamika kebutuhan piranti lunak di masa mendatang.

B. Interaksi Manusia dan Komputer

Interaksi manusia dan komputer merupakan disiplin ilmu yang berhubungan dengan perancangan, evaluasi dan implementasi sistem komputer interaktif untuk digunakan oleh manusia, serta studi tentang fenomena yang terkait. Terdapat sejumlah prinsip dasar yang digunakan untuk merancang suatu sistem interaksi manusia dan komputer, dan salah satunya yang dirujuk secara luas adalah delapan aturan emas perancangan interaksi manusia dan komputer (*8 Golden Rules*), yang terdiri dari :

1. *Strive for cosistency,*
2. *Enable frequent users to use shortcuts,*
3. *Offer informative feedback,*
4. *Design dialogue to yield closure,*
5. *Prevebts errors,*
6. *Permit easy reversal of action,*
7. *Support internal locus of control,*
8. *Reduce short-term memody load.*

Interaksi manusia dan komputer mendukung perekayasa piranti lunak untuk membangun mekanisme interaksi yang baik dalam proses rekayasa piranti lunak, khususnya piranti lunak yang melibatkan interaksi antara manusia dan komputer secara intensif, dimana aspek keramahgunaan piranti lunak sangat dipentingkan untuk mendukung produktivitas dan kinerja dari penggunanya.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam kegiatan rekayasa piranti lunak ini adalah *prototyping*. *Prototyping* merupakan pendekatan rancang bangun piranti lunak yang ditandai dengan adanya pembangunan purwarupa (prototipe) secara teriterasi dalam waktu singkat, dimulai dari penggalian kebutuhan piranti lunak hingga piranti lunak target dirampungkan secara sempurna.

Gambar 1. Konsep *prototyping*

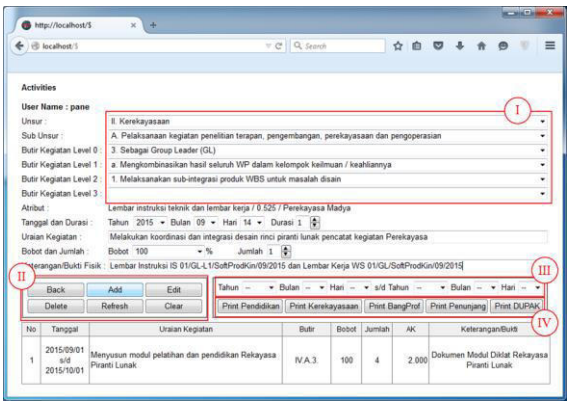
Tahapan *prototyping* tipikal diperlihatkan dalam Gambar 1, yang terdiri dari kegiatan analisis, perancangan, pembangunan prototype, dan evaluasi umpan balik terhadap hasil prototipe yang dibangun. Kegiatan analisis umumnya meliputi studi literatur terhadap aturan teknis tertulis yang berlaku, wawancara terhadap pengguna potensial dan observasi mekanisme kerja pengguna dalam kaitannya dengan tata cara pemanfaatan piranti lunak kelak. Hasil analisis dijadikan dasar pada tahap perancangan untuk menyusun rancangan antarmuka pengguna grafis, basis data dan algoritma yang mengendalikan piranti lunak. Penyusunan kode program kemudian dilakukan untuk membangun prototipe dan uji terhadap prototipe juga dilaksanakan untuk memvalidasi operabilitas prototipe. Hasil tahap pembangunan prototipe ini selanjutnya dievaluasi untuk mendapatkan umpan balik yang menjadi sumber acuan bagi kegiatan analisis dalam siklus selanjutnya. Siklus empat tahap ini terus berlanjut hingga produk hasil target tercapai, dimana setiap siklus *prototyping* dilakukan dalam siklus waktu yang relatif singkat untuk memenuhi kebutuhan piranti lunak secara bertahap.

Kegiatan rekayasa piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web yang dibahas dalam makalah ini merupakan tindak lanjut dari kegiatan pengembangan yang sebelumnya telah dilaksanakan. Dengan demikian, berdasarkan logika konsep *prototyping*, kegiatan pengembangan kali ini dapat dianggap sebagai rangkaian rekayasa piranti lunak, setidaknya, siklus kedua, dan berdasarkan asumsi ini, maka makalah ini tidak mengulas kembali penggalian kebutuhan piranti lunak tahap awal dan membatasi pembahasan mulai dari penggalian kebutuhan piranti lunak tahap lanjut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Aktual

Antarmuka utama piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web yang dikembangkan dalam siklus *prototyping* sebelumnya ditunjukkan dalam Gambar 2. Sesuai dengan definisi kebutuhan piranti lunak tahap awal, maka piranti lunak ini memiliki sejumlah fitur yang memungkinkan seorang Perekayasa sebagai pengguna melakukan pencatatan kegiatan kerekayasaannya secara sistematis dan terkendali. Berikut adalah uraian ringkas mengenai fitur utama dari piranti lunak ini :



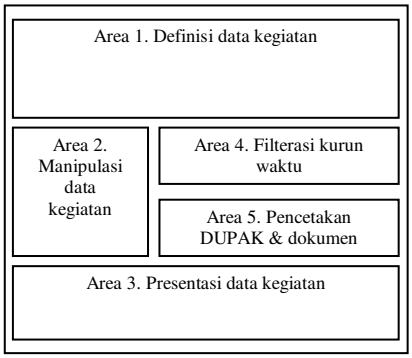
Gambar 2. Antarmuka utama piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web tahap sebelumnya

- Pendefinisian kegiatan berdasarkan unsur dan butir secara berjenjang melalui interaksi dengan sejumlah komponen *combo box* (box I dalam Gambar 2);
- Penambahan data, penyuntingan data, penghapusan data dan presentasi data kegiatan kerekayasaan, melalui interaksi dengan sejumlah komponen *button* (ditunjukkan dengan box II dalam Gambar 2);
- Presentasi data kegiatan kerekayasaan menurut *filter* kurun waktu tertentu sesuai definisi oleh pengguna melalui interaksi dengan sejumlah komponen *combo box* (ditunjukkan dengan box III dalam Gambar 2);
- Pencetakan dokumen pengajuan DUPAK dan dokumen terkait lainnya, yaitu surat pernyataan melakukan kegiatan Pendidikan, Kerekayasaan, Pengembangan Profesi dan Penunjang, melalui interaksi dengan sejumlah komponen *button* (ditunjukkan dengan box IV dalam Gambar 2).

Dilatarbelakangi dinamika tuntutan kebutuhan dari pengguna pada aspek keramahgunaan, maka kondisi aktual dari piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web ini dianggap perlu untuk dikembangkan lebih lanjut. Adapun point masalah dan tuntutan kebutuhan yang perlu dikembangkan lebih lanjut diuraikan dalam bagian berikut.

B. Tata Letak Komponen

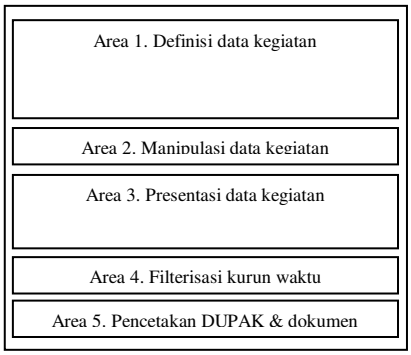
Tata letak komponen visual yang menjadi sarana interaksi antara pengguna dan piranti lunak menjadi salah satu faktor utama penentu keramahgunaan suatu piranti lunak. Tata letak komponen piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web dirancang berdasarkan prinsip pembagian fungsionalitas ke sejumlah area yang berbeda pada antarmuka utama dengan memperhatikan mekanisme dasar penggunaan piranti lunak. Gambar 3 mengilustrasikan penerapan prinsip ini pada pengembangan antarmuka utama dari piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web tahap sebelumnya.



Gambar 3. Tata letak komponen pada piranti lunak tahap sebelumnya

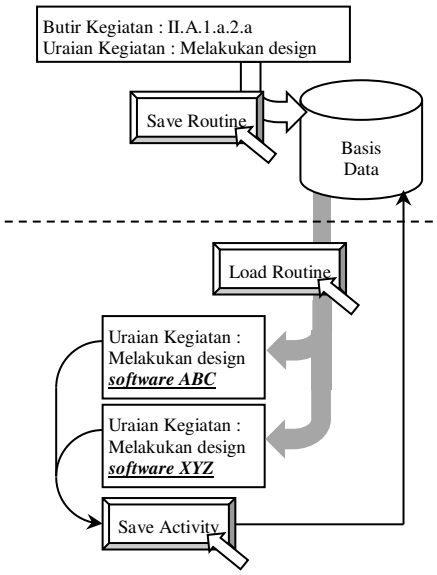
Tata letak komponen yang diperlihatkan dalam Gambar 3 terdiri 5 area interaksi, yang penomorannya menunjukkan urutan penggunaan piranti lunak. Dengan kata lain, pengguna terlebih dahulu mendefinisikan

data kegiatan di area 1 pada urutan pertama, untuk selanjutnya melakukan manipulasi (penambahan atau modifikasi) data kegiatan di area 2. Data kegiatan yang termanipulasi ditampilkan di area 3, yang dapat difilter di area 4 menurut kurun waktu tertentu, dan pada akhirnya dicetak untuk pengajuan DUPAK di area 5. Masalah yang muncul dengan tata letak ini adalah tidak konsistennya arah interaksi pengguna dengan piranti lunak, dimana setelah bergerak ke arah bawah dari Area 1 → Area 2 → Area 3, pengguna harus bergerak ke atas menuju Area 4 → Area 5. Mekanisme penggunaan piranti lunak dengan arah interaksi seperti ini berpotensi menimbulkan kesalahan di sisi pengguna yang berharap arah interaksi terjadi dalam satu arah. Guna mengatasi masalah ini, tata letak komponen untuk siklus *prototyping* selanjutnya diusulkan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 4, yang mengkondisikan arah interaksi terjadi dalam satu arah, yaitu arah bawah.



Gambar 4. Tata letak komponen pada piranti lunak tahap selanjutnya

C. Pencatat Kegiatan Rutin



Gambar 5. Ilustrasi fungsionalitas perekaman kegiatan rutin dan manfaatnya bagi aspek keramahgunaan

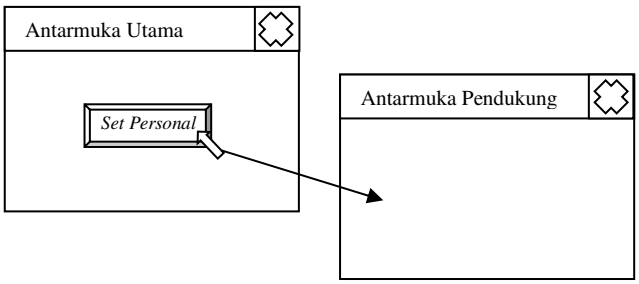
Seperti diperlihatkan dalam Gambar 2, mekanisme pencatatan kegiatan kerekayasaan sesungguhnya sudah dimudahkan dimana pengguna tidak perlu menginput unsur dan butir kegiatan secara manual, melainkan cukup dengan memilih secara berjenjang kegiatan target melalui interaksi dengan sejumlah komponen *combo box* (lihat box I dalam Gambar 2). Selanjutnya, pengguna diminta untuk menginput sejumlah data/atribut kegiatan lainnya, mulai dari tanggal pelaksanaan kegiatan hingga uraian kegiatan dan bukti fisik. Meskipun demikian, pada kenyataannya banyak kegiatan kerekayasaan yang atributnya sama atau setidaknya mirip dan kegiatan-kegiatan ini tidak hanya terdapat di dalam satu program tertentu saja, namun juga terdapat di dalam program lain yang berbeda. Kegiatan yang memiliki karakteristik seperti ini dapat dianggap sebagai kegiatan rutin dan pencatatannya akan lebih mudah dilakukan bila terdapat fungsionalitas duplikasi dan perekaman kegiatan rutin generik. Fungsionatilas duplikasi yang dimaksud adalah kemampuan piranti lunak untuk membuat duplikasi dari *record* kegiatan yang telah ada di basis data untuk ditampilkan ke seluruh komponen input kegiatan yang terkait (seperti *combo box* dan *input box*) di menu antarmuka pencatatan kegiatan. Dengan fungsionalitas ini, pengguna tidak perlu lagi mengurai unsur dan butir secara berjenjang hingga kegiatan target, namun cukup memodifikasi atribut tertentu yang perlu diubah untuk kemudian disimpan ke dalam basis data sebagai record baru. Sedangkan fungsionalitas perekaman kegiatan rutin generik yang dimaksud adalah kemampuan piranti

lunak untuk menyimpan kegiatan rutin yang lebih bersifat global dan tidak unik ke dalam basis data. Selanjutnya *record* kegiatan rutin generik ini dapat diakses kembali untuk ditampilkan ke seluruh komponen input kegiatan yang terkait (seperti *combo box* dan *input box*) di menu antarmuka pencatatan kegiatan pada saat pengguna ingin mencatat kegiatan kerekayasaannya yang memiliki pola yang tidak jauh berbeda dengan pola kegiatan rutin generik tersebut. Dengan fungsionalitas ini, pengguna cukup merinci atribut uraian kegiatan atau bukti fisik dari kegiatan kerekayasaan yang ingin direkam. Gambar 5 mengilustrasikan fungsionalitas ini dan manfaatnya bagi aspek keramahgunaan.

D. Jendela Antarmuka Fungsionalitas Pendukung

Antarmuka utama piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web yang ditunjukkan dalam Gambar 2 memuat fungsionalitas utama, yaitu pencatat kegiatan kerekayasaan Perekayasa sesuai butir kegiatan dan atribut tertentu yang didefinisikan oleh pengguna. Namun antarmuka ini tidak menyediakan sarana untuk memuat atau menampilkan antarmuka yang menyediakan fungsionalitas lainnya secara ramah-guna. Fungsionalitas lainnya yang selayaknya dapat ditampilkan melalui antarmuka utama antara lain adalah manipulasi data personal pengguna yang ditampilkan di DUPAK dan surat pernyataan pendukung, serta manipulasi data kegiatan rutin yang telah dibahas sebelumnya.

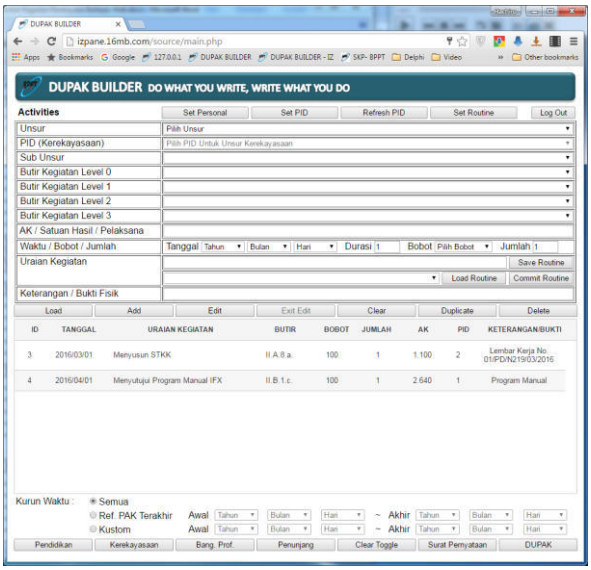
Guna mengatasi masalah yang diuraikan dalam alinea sebelumnya, maka komponen visual, dalam hal ini *button* atau yang sejenis, untuk memuat fungsionalitas manipulasi data personal dan manipulasi data kegiatan rutin di jendela antarmuka terpisah perlu diadakan di antarmuka utama. Dengan adanya antarmuka ini, maka pengguna dapat menambah atau memodifikasi data personal atau data kegiatan rutin tanpa perlu meninggalkan atau kehilangan antarmuka utama, seperti yang diilustrasikan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Ilustrasi jendela antarmuka fungsionalitas pendukung

E. Tindak Optimalisasi

Hasil kegiatan rekayasa piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web untuk mengoptimalkan aspek keramahgunaan sesuai tuntutan kebutuhan yang diuraikan sebelumnya diperlihatkan dalam Gambar 7. Dibandingkan dengan antarmuka piranti lunak versi sebelumnya (lihat Gambar 2), terdapat sejumlah perubahan tata letak dan penambahan komponen baru untuk mengantisipasi masalah dan tuntutan kebutuhan yang terkait dengan aspek keramahgunaan.

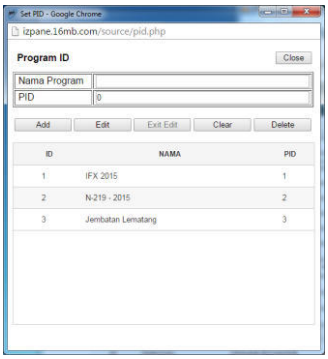


Gambar 7. Antarmuka piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web versi baru

Masalah tata letak komponen disolusikan dengan mengikuti rancangan tata letak yang ditunjukkan dalam Gambar 4, dimana area komponen untuk mendefinisikan kegiatan kerekayasaan tetap ditempatkan di bagian atas, disusul dengan area komponen manipulasi data kegiatan di bagian bawah, dan berturut-turut area presentasi data kegiatan, area filterisasi kurun waktu dan area pencetakan DUPAK dan dokumen terkait di bagian terbawah.

Masalah fungsionalitas perekaman kegiatan rutin diatasi dengan menambahkan empat *button* untuk membangun fungsionalitas manipulasi kegiatan rutin generik, yaitu *button* Save Routine (merekam *record* kegiatan rutin generik baru), Load Routine (memuat *field* Nama Rutin dari *record* kegiatan rutin generik dan menampilkannya di *combo box* Uraian Kegiatan), Commit Routine (menampilkan *record* kegiatan rutin generik yang terpilih di *combo box* Uraian Kegiatan) dan *Set Routine* (memodifikasi dan menghapus *record* kegiatan rutin generik di menu terpisah, seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 10).

Masalah jendela antarmuka fungsionalitas pendukung dipecahkan dengan menambahkan tiga *button* dibagian atas, yaitu *Set Personal*, *Set* PID dan *Set Routine*, yang apabila ditekan (*click*) masing-masing akan menampilkan jendela antarmuka fungsionalitas untuk memanipulasi data personal pengguna, memanipulasi data identitas program kerja, dan memanipulasi data kegiatan rutin generik, seperti yang dijelaskan dalam alinea sebelumnya. Gambar 8 menunjukkan jendela antarmuka salah satu dari fungsionalitas-fungsionalitas ini, yaitu *Set* PID. Adapun penempatan *button Set Personal*, *Set* PID dan *Set Routine* di bagian atas antarmuka utama didasarkan pada logika dimana pengguna selayaknya melengkapi data personal, data identitas program dan data kegiatan rutin generik terlebih dahulu sebelum merekam kegiatan kerekayasaan yang dilaksanakan.



Gambar 8. Antarmuka menu *Set* PID

V. SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan lanjut piranti lunak pencatat kegiatan Perekayasa berbasis web telah dilaksanakan dengan memperhatikan sejumlah masalah dan tuntutan kebutuhan piranti lunak yang berkaitan dengan aspek keramahgunaan menurut prinsip dasar perancangan sistem interaksi antara manusia dan komputer. Optimalisasi aspek keramahgunaan ini diharapkan dapat bermanfaat dalam mendukung kinerja dan produktivitas Perekayasa. Pengembangan tahap berikutnya sangat direkomendasikan untuk menjawab berbagai dinamika kebutuhan piranti lunak, masalah dan adaptasi terhadap aturan teknis yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Kepala Pengkajian dan Penerapan Teknologi No. 15 Tahun 2016 Tentang Petunjuk Teknis Jabatan Fungsional Perekayasa dan Angka Kreditnya.

Pressman, R. 2010. *Software Engineering, A Practitioner's Approach 7th Edition*. New York: McGraw-Hill.

Sommerville, I. 2010. *Software Engineering 9th Edition*. New York: Pearson.

Schneiderman, B. & Plaisant, C. 2010. *Designing The User Interface 5th Edition.* New York: Pearson.

Pane, I.Z. 2014. *Pengembangan Prototipe Piranti Lunak Sistem Informasi Manajemen Kegiatan Perekayasa Dengan Microsoft Excel*. ULTIMA InfoSys, 5(2), 54-60.

Pane, I.Z. 2015. *Analisis dan Perancangan Piranti Lunak Pencatat Kegiatan Perekayasa Berbasis Web*. Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Budi Luhur 2015, ICT-83.

Pane, I.Z. 2015. *Implementasi Piranti Lunak Pencatat Kegiatan Perekayasa Berbasis Web*. Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Budi Luhur 2015, ICT-38.

PENGEMBANGAN PROTOTIPE ANTARMUKA PENGGUNA GRAFIS KOMUNIKASI DATA ANTAR PLATFORM TERDISTRIBUSI DARS-ILST, BBTA3

Ivransa Zuhdi Pane
Balai Besar Teknologi Aerodinamika, Aeroelastika dan Aeroakustika
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
izpane@gmail.com

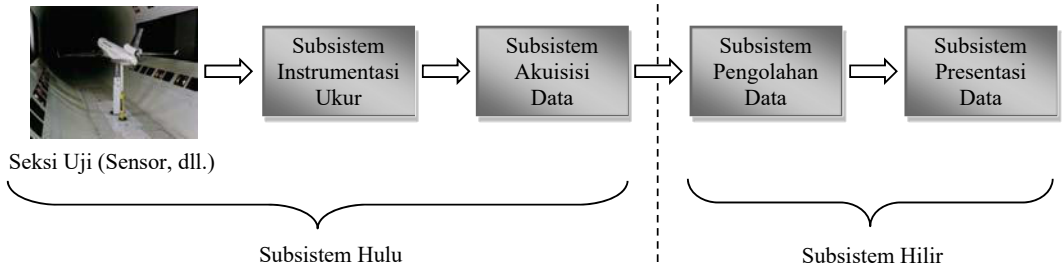
ABSTRAK

Komunikasi data antar subsistem terdistribusi dengan platform sistem operasi yang berbeda dalam sistem pengolahan data pengujian terowongan angin menentukan akurasi dan kehandalan informasi aerodinamika yang dihasilkan. Prototyping antarmuka pengguna grafis yang menerapkan skema komunikasi data yang efisien dan sistematis dibutuhkan sebagai sarana untuk menguji kelayakan dan merencanakan strategi implementasi skema tersebut. Pengembangan sistem lebih lanjut berbasis prototype secara berkesinambungan diharapkan dapat membangun sistem pengolahan data yang terpelihara (maintainable), dan mampu beradaptasi sesuai kebutuhan dan jenis pengujian terowongan angin (adaptable).

Kata kunci: pengujian terowongan angin, prototyping

I. PENDAHULUAN

Sistem akuisisi dan reduksi data (*Data Acquisition and Reduction System* atau DARS) adalah kumpulan perangkat keras dan piranti lunak yang digunakan untuk melalukan perolehan dan pengolahan data dalam pengujian terowongan angin di Terowongan Angin Kecepatan Rendah Indonesia (*Indonesia Low Speed Tunnel* atau ILST), yang dikelola oleh Balai Besar Teknologi Aerodinamika, Aeroelastika dan Aeroakustika (BBTA3). Sebagai unit kerja penyedia jasa pengujian teknis di bawah koordinasi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), BBTA3 berkomitmen untuk melaksanakan layanan yang berorientasi kepada kepuasan pelanggan melalui berbagai upaya yang terencana dan berkesinambungan. Salah satunya adalah pengembangan subsistem DARS sesuai perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terkini untuk tetap menjaga akurasi dan kehandalan informasi aerodinamika di satu sisi, sekaligus meningkatkan level kemampupeliharaan (*maintainability*), kemampuadaptasian (*adaptability*) dan keramahgunaan (*user-friendliness*) sistem di sisi lainnya.



Gambar 1. Komunikasi data DARS-ILST

Terdapat sejumlah *issue* yang patut diperhatikan dalam pengembangan subsistem DARS, dan salah satunya yang selayaknya diprioritaskan adalah komunikasi data antar subsistem hilir, dalam hal ini subsistem pengolahan data dan subsistem presentasi data, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1. Dibandingkan dengan subsistem hulu yang komponen pembentuknya relatif statik dan tidak terlalu perlu untuk diperluas atau dimodifikasi, subsistem hilir memiliki potensi untuk diperluas untuk memenuhi kebutuhan pengguna, dalam hal ini operator atau *customer*, untuk dapat memantau informasi aerodinamika secara waktu nyata. Kajian mengenai komunikasi data antar subsistem hilir yang diuraikan dalam makalah terdahulu merekomendasikan pemanfaatan skema *multi-tiers client-server* dalam rekayasa komunikasi data subsistem hilir DARS-ILST.

Makalah ini menguraikan kegiatan rekayasa komunikasi data subsistem hilir DARS-ILST dengan pendekatan *prototyping* atau pengembangan prototipe, dengan terlebih dahulu menjelaskan proses *prototyping*, dilanjutkan dengan penjelasan mengenai perancangan antarmuka pengguna grafis (*Graphical User Interface* atau GUI) sebagai bentuk awal dari tahap pengembangan komunikasi data DARS-ILST secara keseluruhan dan algoritma yang terkait. Makalah diakhiri dengan pembahasan tentang implementasi dan tindak lanjut yang perlu direncanakan untuk mengembangkan subsistem DARS-ILST lebih lanjut.

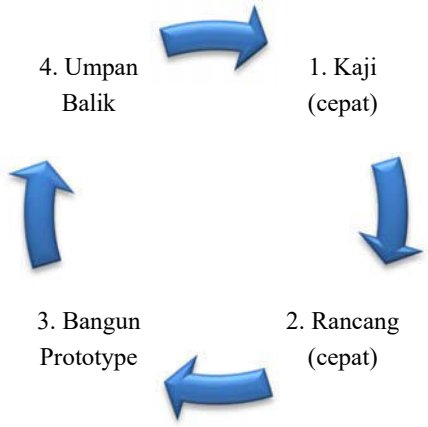
II. LANDASAN TEORI

A. Rekayasa Piranti Lunak

Rekayasa piranti lunak adalah disiplin ilmu rekayasa yang memiliki tujuan untuk mengembangkan instruksi (progam), struktur data, dan dokumentasi pendukung yang memungkinkan terbangunnya produk piranti lunak yang bermanfaat. Pada umumnya, proses rekayasa piranti lunak umumnya diawali dengan penggalian kebutuhan piranti lunak yang akan dikembangkan, yang selanjutnya diikuti dengan kegiatan desain komponen teknis pembentuk piranti lunak, seperti antarmuka, basis data dan algoritma. Hasil kegiatan desain lalu digunakan sebagai referensi untuk penyusunan dan pengujian kode instruksi piranti lunak, sebelum akhirnya diserahterimakan kepada pihak yang berkepentingan dengan produk akhir piranti lunak untuk dioperasikan. Piranti lunak, apabila diperlukan, dapat dievolusikan sesuai dengan dinamika kebutuhan piranti lunak di masa mendatang.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam kegiatan pengembangan piranti lunak ini adalah *prototyping*. *Prototyping* merupakan pendekatan rekayasa sistem yang melibatkan pembangunan purwa-rupa atau *prototype* secara bertahap dalam siklus kurun waktu singkat hingga sistem target dirampungkan secara sempurna (Pressman, 2010; Sommerville, 2010). Tahapan *prototyping* ditunjukkan dalam Gambar 2, yang terdiri dari kegiatan analisis, perancangan dan pembangunan prototype, seperti halnya metode rekayasa sistem konvensional (model *waterfall* atau *sequential linear*), ditambah dengan kegiatan evaluasi umpan balik terhadap hasil *prototype* yang dibangun. Berbeda dengan metode konvensional, setiap kegiatan dalam *prototyping* dilakukan secara cepat dalam siklus kurun waktu yang relatif singkat untuk memenuhi kebutuhan sistem (*system requirement*) secara bertahap.



Gambar 2. Konsep *prototyping*

Dalam makalah ini, siklus *prototyping* yang dilaksanakan untuk mengembangkan antarmuka pengguna grafis komunikasi data subsistem hilir DARS-ILST adalah sebagai berikut :

- *Siklus 1*
  Pembangunan *prototype* antarmuka pengguna grafis subsistem pengolahan data sebagai *client*;
- *Siklus 2*
  Pembangunan *prototype* antarmuka pengguna grafis subsistem presentasi data sebagai *server*;
- *Siklus 3*
  Penyusunan algoritma komunikasi data antara *client* dan *server.*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Antarmuka Pengguna Grafis

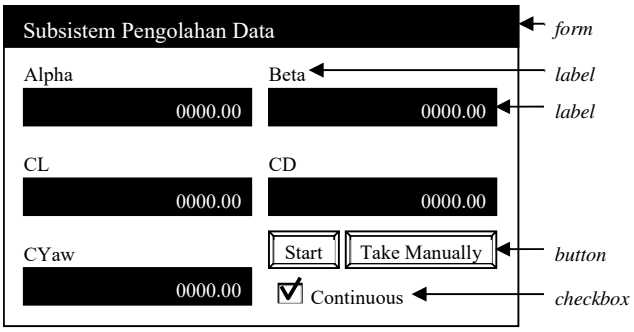
Rancangan *prototype* antarmuka pengguna grafis subsistem pengolahan data sebagai *client* diperlihatkan dalam Gambar 3, sedangkan rancangan *prototype* antarmuka pengguna grafis subsistem presentasi data sebagai *server* diperlihatkan dalam Gambar 4.

Antarmuka subsistem pengolahan data terdiri sejumlah komponen *label* untuk menampilkan nama dan nilai parameter pengujian terowongan angin, seperti sudut *attitude* (Alpha dan Beta) dan koefisien aerodinamika (CL, CD dan CYaw) model uji, dua komponen *button*, masing-masing berfungsi untuk membentuk koneksi komunikasi data dengan *server* dan mentransmisikan data parameter pengujian secara manual, serta satu komponen *checkbox* untuk opsi transmisi data pengujian secara *continuous*.

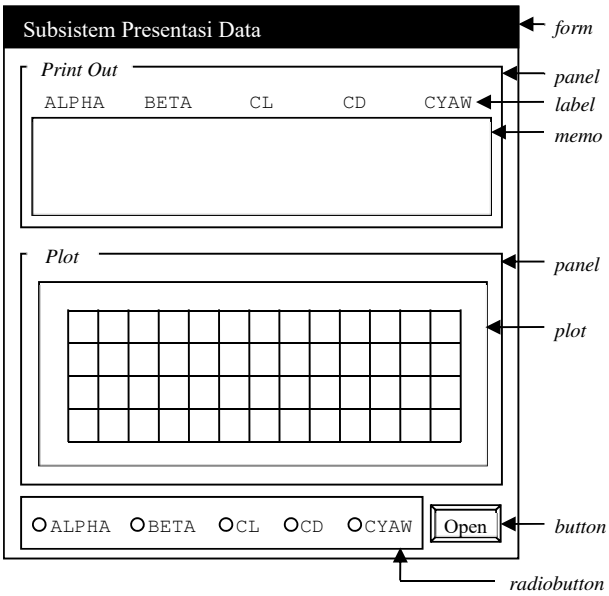
Antarmuka subsistem presentasi data terdiri dari dua komponen *panel*, masing- masing sebagai *container* untuk kelompok komponen *Print Out* dan *Plot*, satu komponen *radiobutton* untuk seleksi parameter yang

ditampilkan dalam *panel Plot*, serta satu komponen *button* untuk menginisialisasi koneksi komunikasi data dengan *client*. Kelompok komponen *Print Out* terdiri sejumlah komponen *label* untuk menampilkan nama parameter pengujian, dan komponen *memo* untuk menampilkan nilai parameter pengujian yag ditransmisikan dari *client*. Kelompok komponen *Plot* terdiri dari komponen *plot* untuk menampilkan grafik dinamika parameter pengujian terhadap *strobe* transmisi data.

Rancangan algoritma komunikasi data antara subsistem pengolahan data sebagai *client* dan subsistem presentasi data sebagai *server* ditunjukkan dalam Gambar 5 (Sariman, 2014). Komunikasi data diawali dengan pembentukan koneksi komunikasi data berbasis soket TCP/IP di sisi *server* dan *client*. Selanjutnya, subsistem pengolahan data melakukan perolehan sejumlah data parameter pengujian dan membentuk paket data untuk ditransmisikan ke sisi *server* pada langkah eksekusi berikutnya. Sisi *server* kemudian menerima dan 'membongkar' paket data menjadi sejumlah data parameter seperti bentuk inisialnya dan mengolahnya lebih lanjut untuk ditampilkan ke *Print Out* dan *Plot*.



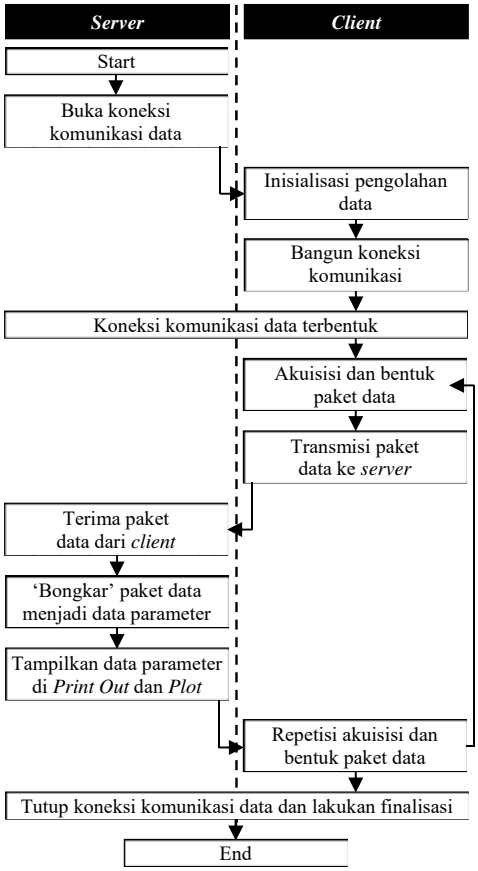
Gambar 3. Rancangan *prototype* antarmuka pengguna grafis subsistem pengolahan data (*client*)



Gambar 4. Rancangan *prototype* antarmuka pengguna grafis subsistem pengolahan data (*server*)

B. Implementasi

Gambar 6 menunjukkan *prototype* antarmuka subsistem DARS-ILST untuk subsistem presentasi data sebagai *server* (Gambar 6(a)) dan subsistem pengolahan data sebagai *client* (Gambar 6(b)). Kedua *prototype* antarmuka dibangun pada platform yang berbeda sesuai kebutuhan sistem dan proyeksi pengembangan sistem secara keseluruhan di masa mendatang. *Prototype* subsistem presentasi data dibangun pada *platform* Windows 7 Professional (32-bit) dengan menggunakan bahasa pemrograman visual Delphi 7 (basis Object Pascal), sedangkan *prototype* subsistem pengolahan data dibangun pada *platform* Linux (Kubuntu 12.04.3, 32-bit) dengan bahasa pemrograman visual Qt (basis C++).



Gambar 5. Algoritma komunikasi data antar *client* dan *server*

(a) *Prototype* antarmuka subsistem presentasi data (platform : Windows 7)

(b) *Prototype* antarmuka subsistem pengolahan data (platform : Linux – Kubuntu 12.04.3)

Gambar 6. *Prototype* antarmuka subsistem DARS-ILST

Kode program untuk *prototype* subsistem presentasi data adalah sebagai berikut :

```
# FormUtama.Create
  // Kode untuk inisialisasi antarmuka saat komponen form utama
  // diciptakan oleh sistem
  // A. Inisialisasi Variabel Indeksasi Data
  Idx := 0;

# ButtonOpen.Click
  // Kode untuk inisialisasi koneksi komunikasi data
  ServerSocket.Active := true;

# ServerSocket.ClientRead(Socket)
  // Kode untuk mengelola streaming data dari sisi client
  StreamData := Socket.ReceiveText;
  Alpha := StrToInt(Copy(StreamData,1,4));
  Beta := StrToInt(Copy(StreamData,5,4));
  CL := StrToInt(Copy(StreamData,9,4));
```

```
  CD := StrToInt(Copy(StreamData,13,4));
  CYaw := StrToInt(Copy(StreamData,17,4));
  DataToPrint := `    ` + IntToStr(Alpha);
  DataToPrint := DataToPrint + IntToStr(Beta);
  DataToPrint := DataToPrint + IntToStr(CL);
  DataToPrint := DataToPrint + IntToStr(CD);
  DataToPrint := DataToPrint + IntToStr(CYaw);
  Memo.Lines.Add(DataToPrint);
  if RadioButton.ItemIndex = 0 then
  begin
    Plot.Series[0].AddXY(Idx,Alpha);
    Plot.Title.Text.Clear;
    Plot.Title.Text.Add('Alpha@Strobe');
  end
  else if RadioButton.ItemIndex = 1 then
  begin
    Plot.Series[0].AddXY(Idx,Beta);
    Plot.Title.Text.Clear;
    Plot.Title.Text.Add('Beta@Strobe');
  end
  else if RadioButton.ItemIndex = 2 then
  begin
    Plot.Series[0].AddXY(Idx,CL);
    Plot.Title.Text.Clear;
    Plot.Title.Text.Add('CL@Strobe');
  end
  else if RadioButton.ItemIndex = 3 then
  begin
    Plot.Series[0].AddXY(Idx,CD);
    Plot.Title.Text.Clear;
    Plot.Title.Text.Add('CD@Strobe');
  end
  else if RadioButton.ItemIndex = 4 then
  begin
    Plot.Series[0].AddXY(Idx,CYaw);
    Plot.Title.Text.Clear;
    Plot.Title.Text.Add('CYaw@Strobe');
  end;
  Idx := Idx + 1;

# RadioButton.Click
  // Kode untuk memilih dan mengubah parameter plot
  Idx := 0;
  Plot.Series[0].Clear;

# FormUtama.Create
  // Kode untuk finalisasi komunikasi data
  ServerSocket.Active := false;
```

Kode program untuk *prototype* subsistem pengolahan data adalah sebagai berikut :

```
# Headers : mainwindow.h
  // Kode untuk inisialisasi dan definisi variabel serta object
  #ifndef MAINWINDOW_H
  #define MAINWINDOW_H
  #include <QMainWindow>
  #include <QtNetwork>
  #include <QTcpSocket>
  #include <QString>
  class Timer;
  namespace Ui {
  class MainWindow;
  }
  class MainWindow : public QMainWindow
  {
    Q_OBJECT

  public:
      explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
      ~MainWindow();
      int *valMeas;
  public slots:
      void start();
      void send();
      void rtDis();
  private:
      Ui::MainWindow *ui;
      QTcpSocket client;
      QTimer *timer;
  };
  #endif // MAINWINDOW_H
# Sources : main.cpp
  // Kode untuk inisialisasi eksekusi program
  #include <QtGui/QApplication>
  #include "mainwindow.h"
  int main(int argc, char *argv[])
  {
      QApplication a(argc, argv);
      MainWindow w;
      w.show();

      return a.exec();
  }

# Sources : mainwindow.cpp
  // Kode untuk definisi implementasi object
#include "mainwindow.h"
#include "ui_mainwindow.h"
MainWindow::MainWindow(QWidget *parent) :
    QMainWindow(parent),
```

```
    ui(new Ui::MainWindow)
{
    ui->setupUi(this);
    connect(ui->btStart,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(start()));
    connect(ui->btSend,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(send()));
    timer = new QTimer(this);
    connect(timer,SIGNAL(timeout()),this,SLOT(rtDis()));
    timer->start(500);
    valMeas = new int[5];
}

MainWindow::~MainWindow()
{
    client.close();
    delete ui;
}

void MainWindow::start()
{
    client.connectToHost("192.168.200.1",8080);
}

void MainWindow::send()
{
    QByteArray msg = ui->lbAlpha->text().toStdString().c_str();
    client.write(msg);
    msg = ui->lbBeta->text().toStdString().c_str();
    client.write(msg);
    msg = ui->lbCL->text().toStdString().c_str();
    client.write(msg);
    msg = ui->lbCD->text().toStdString().c_str();
    client.write(msg);
    msg = ui->lbCYaw->text().toStdString().c_str();
    client.write(msg);
}

void MainWindow::rtDis()
{
    valMeas[0] = 1200 + qrand() % ((200 + 1) - 1) + 1;
    ui->lbAlpha->setText(QString::number(valMeas[0]));
    valMeas[1] = 2400 + qrand() % ((200 + 1) - 1) + 1;
    ui->lbBeta->setText(QString::number(valMeas[1]));
    valMeas[2] = 3600 + qrand() % ((200 + 1) - 1) + 1;
    ui->lbCL->setText(QString::number(valMeas[2]));
    valMeas[3] = 4800 + qrand() % ((200 + 1) - 1) + 1;
    ui->lbCD->setText(QString::number(valMeas[3]));
    valMeas[4] = 6000 + qrand() % ((200 + 1) - 1) + 1;
    ui->lbCYaw->setText(QString::number(valMeas[4]));
    if (ui->cbCont->isChecked())
    {
      send();
    }
  }
```

Implementasi kedua antarmuka subsistem yang diperlihatkan dalam Gambar 6 disimulasikan pada mesin virtual (*virtual machine*) VirtualBox 4.3.2 dengan melakukan instalasi sistem operasi Windows 7 sebagai *platform* sisi *server* dan Linux Kubuntu sebagai *platform* sisi *client* (Pane, 2015). Implementasi juga dilakukan pada dua komputer nyata dengan platform Windows 7 dan Linux Kubuntu. Keduanya memberikan hasil yang sama, tanpa menimbulkan *bug* atau disfungsionalitas lainnya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan *protype* antarmuka pengguna grafis komunikasi data antar *platform* DARS-ILST telah dilaksanakan dengan pada mesin virtual dan kondisi nyata. Kegiatan ini selayaknya ditindaklanjuti dengan pengembangan menuju subsistem sesuai kebutuhan sistem sesungguhnya yang siap pakai dan tepat guna. Hal ini dapat diwujudkan dengan melakukan iterasi siklus proses *prototyping* seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2 hingga seluruh kebutuhan sistem operasional terpenuhi. Hal lain yang tidak kalah pentingnya dalam tindak lanjut pengembangan antarmuka subsistem hilir DARS-ILST adalah pengujian terhadap kode program yang dibangun selama tahap implementasi. Pemanfaatan piranti lunak, khususnya *freeware*, mesin virtual seperti VirtualBox dalam proses pengujian piranti lunak sangat disarankan sebelum pengujian terhadap kondisi nyata dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Pressman, R. (2010). *Software Engineering, A Practitioner's Approach 7th Edition*. New York: McGraw-Hill.

Sommerville, I. (2010). *Software Engineering 9th Edition*. New York: Pearson.

Sariman (2014). *Pengembangan Komunikasi Data Antar Komputer Subsistem Pengambilan dan Pengolahan Data Uji Terowongan Angin di LAGG-BPPT*. Bunga Rampai Penguasaan Teknologi Aerodinamika Untuk Penguatan Industri Nasional 2014.

Pane, I.Z. (2015). *Pendayagunaan Virtual Box Sebagai Perangkat Dukung Rekayasa Piranti Lunak Pengolahan Data Berbasis Client-Server*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Aktual Teknologi Informasi 2015, R3.4-1.

PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS MULTIMEDIA PADA MATA KULIAH SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Rohmat Indra Borman[1], Apriansyah[2]
[1,2]*Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer (FTIK), Universitas Teknokrat Indonesia*
Jl. Z. A. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung
[1]rohmat_indra@teknokrat.ac.id, [2]apriansyah@gmail.com

ABSTRAK

Media dalam pembelajaran memudahkan peserta didik dalam belajar, memberikan pengalaman konkrit, menarik perhatian, mengaktifkan indera, dan membangkitkan dunia teori dengan realitanya. Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu materi yang diajarkan diperkuliahan yang memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang metode-metode yang dapat diimplementasikan kedalam program kpmputer guna membantu dalam pengambilan keputusan. Yang menjadi kendala mahasiswa dalam mempelajari materi sistem pendukung keputusan adalah terdapat proses perhitungan pada metode-metode sistem pendukung keputusan. Untuk mempermudah dalam memahami metod-metode yang ada pada materi sistem pendukung keputusan dibutuhkan media pembelajaran yang interaktif dan menarik. Terdapat tiga tipe gaya belajar pada umumnya yaitu visual, audiotorial dan kinestetik. Sebagai salah satu alternatif tiga gaya belajar tersebut dapat digunakan dalam pengembangan media pembelajaran yang biasanya disebut sebagai metode multisensori. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia menggunakan pendekatan multisensori yang menggabungkan audio, visual dan kinestetik pada media pembelajaran matakuliah sistem pendukung keputusan. Proses pengembangan media pembelajaran digunakan metode pengembangan multimedia Luther-Soetopo (2003) yang meliputi tahap concept, design, material collecting, assembly, testing dan distribution. Hasil pengujian dari tanggapan dan respon pengguna terhadap media pembelajaran sistem pendukung keputusan mendapatkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 83% dan termasuk dalam kategori baik.

Kata kunci: media pembelajaran, multimedia, multisensori, sistem pendukung keputusan

I. PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran diperguruan tinggi, agar mahasiswa dapat mencapai tujuan belajar yang efektif dan efisien maka diperlukan sebuah media pendukung dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Media dalam pembelajaran berfungsi memperjelas pesan yang disampaikan oleh pengajar, selain itu media juga berfungsi sebagai alat bantu mengajar (Sudjana & Rivai, 2011). Media memudahkan peserta didik dalam belajar, memberikan pengalaman konkrit, menarik perhatian, mengaktifkan indera, dan membangkitkan dunia teori dengan realitanya. Proses belajar mengajar pada dasamya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran (Falahudin, 2014). Media pembelajaran yang sering digunakan dalam penyampaian materi perkuliahan adalah berbentuk *slide* presentasi. *Slide* presentasi yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar berupa tampilan visual statis yang dapat dilihat mahasiswa pada saat perkuliahan dikelas berlangsung.

Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu materi yang diajarkan diperkuliahan pada program studi sistem informasi maupun informatika. Mata kuliah ini memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang metode-metode yang dapat diimplementasikan kedalam program kpmputer guna membantu dalam pengambilan keputusan. Kesulitan mahasiswa dalam mempelajari materi sistem pendukung keputusan adalah terdapat proses perhitungan pada metode-metode sistem pendukung keputusan. Ada beberapa materi pada matakuliah sistem pendukung keputusan yang melibatkan perhitungan dalam penyelesainya. Pemodelan pada beberapa pembahasan sistem pendukung keputusan menggunakan pemodelan matematika. Hasil studi TIMSS menunjukan bahwa peringkat prestasi siswa Indonesia pada bidang matematika pada 1999, 2003, 2007, dan 2011 berturut turut 34 dari 38 negara, 34 dari 45 negara, 36 dari 49 negara, dan 38 dari 42 negara. Hal ini menunjukan prestasi siswa dalam pembelajaran matematika perlu ditingkatkan.

Setiap peserta didik memiliki kekuatan pembelajaran sensorik yang biasa disebut dengan gaya belajar (Praveen, 2011). Terdapat tiga modalitas (*type)* dalam gaya belajar yaitu visual, auditorial, dan kinestetik sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pengembangan media pembelajaran yang biasanya disebut sebagai metode multisensori. Kelebihan metode multisensori adalah dapat melibatkan individu dengan berbagai gaya belajar visual, auditori, maupun kinestetik. Metode multisensori dapat diimplementasikan pada media pembelajaran dalam bentuk multimedia. Multimedia merupakan kombinasi beberapa media seperti video, audio dan teks pada satu media (Roblyer dan Doering, 2010). Pada penelitian ini dilakukan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia menggunakan pendekatan multisensori

yang menggabungkan audio, visual dan kinestetik pada media pembelajaran matakuliah sistem pendukung keputusan.

II. LANDASAN TEORI

A. Media Pembelajaran

Istilah media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari "*medium*" yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi (Falahudin, 2014). Menurut Arief, dkk (2009) media pembelajaran mempunyai manfaat sebagai berikut:

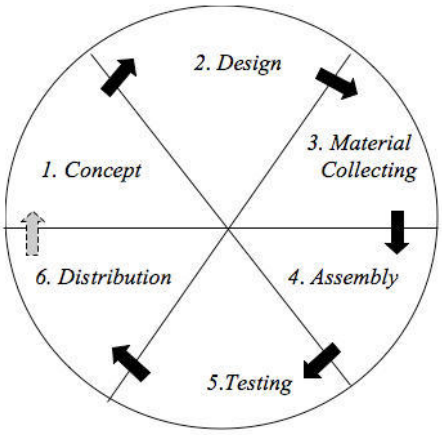
1. Memperjelas penyajian suatu pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.
3. Dengan menggunakan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif siswa.
4. Dengan sifat yang unik pada siswa juga dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda-beda, sedangkan kurikulum dan materi pembelajaran yang sama untuk setiap siswa, masalah ini dapat diatasi dengan media pembelajaran dalam kemampuannya:
   a. memberikan perangsang yang sama.
   b. menyamakan pengalaman.
   c. menimbulkan persepsi yang sama.

B. Multimedia

Menurut Darma dan Ananda (2009) multimedia, ditinjau dari bahasanya, terdiri dari 2 kata, yaitu multi dan media. Multi memiliki arti banyak atau lebih dari satu. Sedangkan medi merupakan bentuk jamak dari *medium*, juga diartikan sebagai saran, wadah, atau alat. Multimedia diartikan sebagai suatu penggunaan gabungan beberapa media dalam menyampaikan informasi yang berupa teks, grafik atau animasi grafis, *movie*, video, dan audio (Priyanto, 2009). Multimedia meliputi *hypermedia* dan *hypertext*. *Hypermedia* yaitu suatu format presentasi multimedia yang meliputi teks, grafis diam atau animasi, bentuk *movie*, video dan audio. *Hypertext* yaitu bentuk teks, diagram statis, gambar dan tabel yang ditayangkan dan disusun secara tidak*linier*. Istilah multimedia sendiri dapat diartikan sebagai transmisi data dan manipulasi semua bentuk informasi, baik berbentuk kata-kata, gambar, video, musik, angka, atau tulisan tangan di mana dalam dunia komputer, bentuk informasi tersebut diolah dari dan dalam bentuk data digital. Sedangkan menurut Yoanes (2010) multimedia didefenisikan sebagai komunikasi yang menggunakan kombinasi antara berbagai media yang menggunakan kombinasi antara berbagai media yang berbeda dan mungkin melibatkan komputer didalamnya. Unsur yang terdapat dalam multimedia ini sesuai dengan yang telah dijelaskan Hofstetter (2001) dalam buku *Multimedia Literacy* yaitu suara, animasi, video, grafik, dan teks.

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode pengembangan multimedia yang dikembangakan oleh Luther-Souteopo. Menurut Luther, dalam Sutopo (2003) pengembangan sistem multimedia dilakukan berdasarkan enam tahap yaitu: *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, *distribution* seperti gambar berikut:



Gambar 1. Model Pengembangan Multimedia

A. Menentukan Konsep (*Concept*)

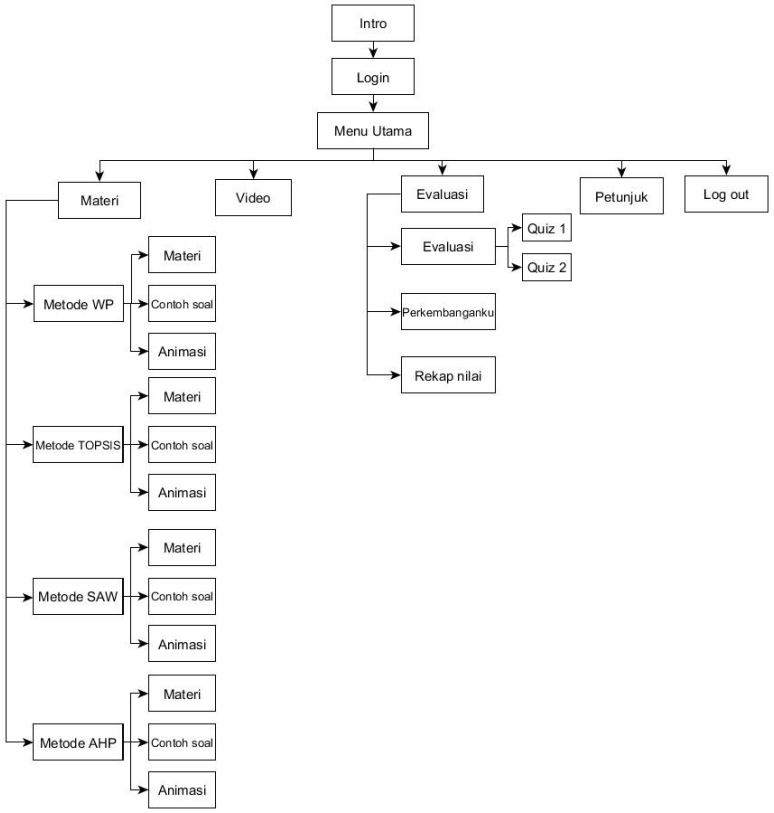
Pada tahap ini untuk menentukan tujuan, jenis, kegunaaan dan siapa saja yang akan menjadi sasaran dalam pembuatan aplikasi multimedia. Pada penelitian ini tujuan dari pengembangan media pembelajaran sistem pendukung keputusan berbasis multimedia adalah untuk membantu mahasiswa dan dosen dalam proses pembelajaran. Pada media pembelajaran sistem pendukung keputusan berbasis multimedia, menggunakan pendekatan multisensori, yaitu menggabungkan gaya belajar visual, audio dan kinestetik. Konsep multisensori sesuai dengan unsur multimedia, yaitu suara, teks, gambar, animasi dan video. Pada visual media pembelajaran ini menggunakan teks, gambar, dan animasi yang interaktif, media pembelajaran ini juga menggunakan audio yaitu berupa narasi pada materi-materi sistem pendukung keputusan. Sedangkan pada kinestetik, media pembelajaran ini terdapat soal-soal evaluasi yang menuntut mahasiswa untuk melakukan gerakan atau kinestetik dalam mengerjakan soal evaluasi. Mahasiswa dan dosen pada mediam pembelajaran ini memiliki akses yang berbeda. Dosen pada media pembelajaran ini dapat melihat materi, *quiz* dan rekap nilai. Sedangkan mahasiswa dapat mengakses materi, *quiz* dan perkembanganku. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1 deskripsi konsep berikut ini :

Tabel 1. Deskripsi Konsep

Judul	Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Multimedia
Audiens	Mahasiswa dan dosen
Durasi	Tidak terbatas (*Unlimited*)
Image	Format *.png dan gambar bertipe *vector* yang dibuat sebagai *image* dan animasi
Audio	Vokal dan instrument dengan format *.wav dan *.mp3
Animasi	Animasi gambar dan tombol yang dibuat sendiri oleh penulis
Interaktif	Penggunaan tombol navigasi yang memungkinkan *user* menuju halaman yang dinginkan

B. Perancangan (*Design*)

Pada tahapan perancangan (*design*) akan menentukan secara detil arsitektur, gaya, dan semua material yang akan digunakan pada perangkat lunak multimedia yang akan dikembangkan. Pada penelitian ini, perancangan yang akan dibuat adalah perancangan struktur nafigasi. Gambar 2 menunjukan struktur navigasi media pembelajaran interaktif berbasis multimedia yang akan dikembangkan.



Gambar 2. Struktur Navigasi

C. Pengumpulan Bahan (*Material Collcting*)

Pada tahap pengumpulan Bahan (*material collecting*) dilakukan pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan pengembangan multimedia yang dilakukan. Pada tahap ini material yang diperlukan terkait pembangunan media pembelajaran berbasis multimedia seperti gambar, animasi, audio, pembuatan gambar grafik, foto, dan lain-lain. Bahan-bahan diperoleh dari berbagai sumber internet, koleksi ilmiah, dan hasil buatan penulis. Bahan yang diperlukan untuk membangun media pembelajaran ini berupa file teks, gambar, suara, dan animasi.

D. Pembuatan (*Assembly*)

Pembuatan (*assembly*) pada tahap ini dilakukan pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Proses yang lakukan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia pada matakuliah sistem pendukung keputusan tahap pertama yang dilakukan adalah membuat gambar latar atau *background* aplikasi dan Photoshop. Setalah itu proses selanjutnya adalah pembuatan tombol-tombol navigasi aplikasi dimana gambar vektor dipisahkan dengan latar asli kemudian dipindahkan pada desain tombol yang telah dibuat sebelumnya. Setelah gambar *background* dan tombol-tombol navigasi yang dibutuhkan selesai, selanjutnya membuat gambar karakter sebagai bahan animasi yang dibuat di aplikasi Adobe Ilustrator. Bahan animasi yang dibuat penulis adalah *frame* gambar dengan variasi gerak yang berbeda, untuk selanjutnya dibuat animasi pada aplikasi Construct 2. Untuk bahan narasi pada penyampaian materi, menggunakan aplikasi Audacity. File suara yang disimpan menggunakan format khusus untuk aplikasi Construct 2 yaitu ogg file dan W4A.

Gambar 3a. Proses Pembuatan *Backgorund*

Gambar 3b. Proses Pembuatan Pada Contruct 2

Media pembelajaran berbasis multimedia ini dibuat menggunakan aplikasi Construct 2, termasuk navigasi dan perancangan *user interface* atau tampilan antar muka pengguna. Pada aplikasi Construct 2 pembuatan animasi berdasarkan jumlah *frame* gambar yang ditambahkan, semakin banyak *frame* dan variasi gerak pada gambar, maka animasi akan semakin baik. Pembuatan animasi menggunakan *sprite* animasi pada construct 2. Selanjutnya pemberian *event sheet* yang berguna untuk memberi perintah-perintah atau navigasi antar tampilan dan tombol-tombol yang terdapat pada aplikasi media pembelajaran.

E. Pengujian (*Testing*)

Pengujian (*testing*) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) akan diuji kepada pengguna dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai aplikasi media pembelajaran yang telah dibangun dan informasi yang terkait dalam aplikasi. Hasil pengujian tersebut diisi oleh mahasiswa dan dosen mata kuliah sistem pendukung keputusan sebagai pengguna aplikasi.

F. Distribusi (*Distribution*)

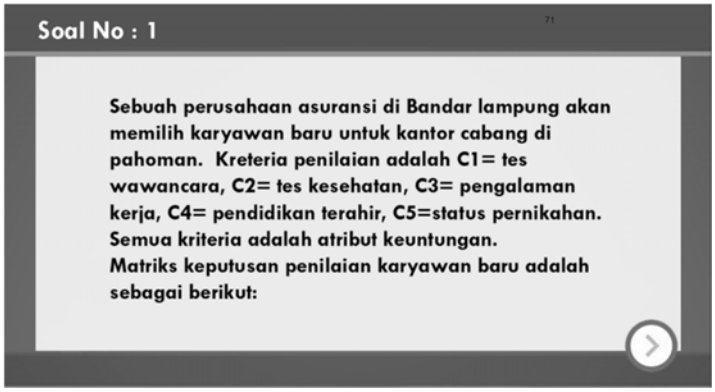
Pada tahap ini akan dilakukan implementasi serta evaluasi terhadap plikasi akan dijalankan. Pendistribusian media pembelajaran dilakukan dengan penyebaran link media pembelajaran. Untuk penyebaran *link* menggunakan sosial media sebagai media penyebaran *link* media pembelajaran, seperti Facebook,Whatsapp, Twitter dan Instagram.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada media pembelajaran ini membahas tentang materi-materi pada sistem pendukung keputusan, dengan pokok bahasan yang dibahas pada media pembelajaran adalah seperti pembahasan metode *Simple Adaptive Weighting* (SAW). *Weight Product* (WP), *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pada media pembelajaran ini menggunakan pendekatan multisensori sehingga pada media pembelajaran ini dilengkapi dengan penjelasan materi secara *text* dan narasi yang dilengkapi dengan animasi, gambar penjelas serta evaluasi berupa latihan pengerjaan soal.

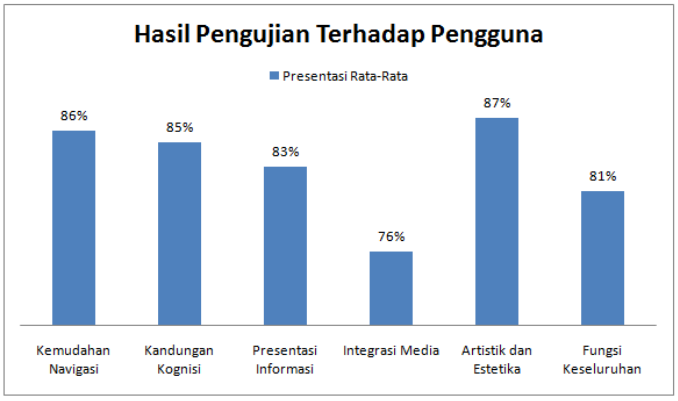
Gambar 4. Media Pembelajaran Sistem Pendukung Keputusan

Pada menu evaluasi terdapat menu *quiz* yang berisi soal-soal SPK. Soal *quiz* bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mahasiswa terhadap materi SPK yang telah dipelajarai pada menu materi yang ada pada media pembelajarn ini.



Gambar 5. Soal Quiz Pada Media Pembelajaran Sistem Pendukung Keputusan

Untuk mengetahui apakah mediap pembelaaran yang telah dibuat telah sesui dengan kebutuhan maka diperlukan pengujian yang akan diuji kepada pengguna dengan memberikan kuesioner mengenai media pembelajaran yang telah dibangun. Kuesioner tersebut diisi oleh mahasiswa dan dosen mata kuliah sistem pendukung keputusan sebagai pengguna aplikasi. Butir pertanyaan didasari beberapa kkriteria untuk menilai media pembelajaran multimedia, diantaranya: 1) Kemudahan navigasi, yaitu multimedia interaktif dirancang sesederhana mungkin sehingga pembelajar mampu mempelajarinya dengan mudah; 2) Kandungan kognisi, yaitu kandungan pengetahuannya jelas; 3) Presentasi informasi, yaitu informasi yang disajikan jelas; 4) Integrasi media, yaitu multimedia harus mengintegrasikan aspek pengetahuan dan ketrampilan bahasa yang harus dipelajari; 5) Artistik dan estetika, yaitu multimedia harus mempunyai tampilan yang menarik dan estetika yang baik; 6) Fungsi secara keseluruhan, yaitu multimedia memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pengguna (Munir, 2009). Setelah dilakukan pengujian dan pengisian kuesioner oleh 38 responden didapatkan hasil pengujian seperti pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna

Berdasarkan hasil dari kuesioner menunjukan nilai rata-rata untuk semua pertanyaan adalah 83%, maka aplikasi media pembelajaran sistem pendukung keputusan berbasis multimedia memiliki nilai kategori baik, sehingga aplikasi dikatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pendukung pada mata kuliah sistem pendukung keputusan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan media pembelajaran sistem pendukung keputusan berbabsis multimedia meliputi tahap *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution.* Penerapan metode multisensori pada media pembelajaran sistem pendukung keputusan berbasis multimedia dilakukan dengan menerapkan unsur-unsur tiga gaya belajar yaitu, Visual, Auditori dan Kinestetik dengan unsur-unsur yang sama pada multimedia seperti, suara, teks, gambar, animasi, video dan evaluasi berupa soal-soal latihan. Ditinjau dari tanggapan dan respon pengguna terhadap media pembelajaran sistem pendukung keputusan mendapatkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 83% dan termasuk dalam kategori Baik.

B. Saran

Melihat dari hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan peneliti, ada beberapa saran untuk peneliti selanjutnya diantaranya dapat menyajikan materi yang lebih luas sehingga tidak hanya membahas tentang metode-metode dalam SPK saja. Selain itu, perlu diadakan penelitian lebih lanjut dan mendalam mengenai efektifitas penggunaan media pembelajaran yang telah dibuat berkaitan dengan peningkatan motivasi belajar mahasiswa, pemahaman, maupun aspek-aspek lain yang nantinya berguna bagi kemajuan dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Arief S. Sadiman, dkk.2009. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatan.* Jakarta: Rajawali Press.

Darma, J. S., Ananda, S. (2009). *Buku Pintar Menguasai Internet.* Media Kita : Jakarta.

Falahudin, I. (2014). *Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran.* Widyaswara Network Jurnal: Edisi 1 No. 4, Oktober – Desember 2014, p.104-117.

Hoftsetter, F. T. (2001). *Multimedia Literacy, Third edition.* McGraw-Hill International Edition : New York.

Munir. (2009). *Pembelajaran Jarak Jauh: Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi.* CV. Alvabeta : Bandung.

Praveen. 2011. *What is Multisensory Teaching Techques*. http://www.lexiconreadingcenter.org/what-is-multisensory-teaching-techques.html. Diakses pada : 16 Juli 2017.

Priyanto, D. (2009). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Komputer.* Jurnal INSANIA: Vol. 14, No. 1, Jan-Apr 2009, p. 92-110.

Roblyer, M.D. & Doering, A.H. (2010). *Integrating Educational Technology into Teaching*. Boston: Pearson.

Soetopo, A. H. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash.* Graha Ilmu: Jakarta.

Sudjana, N., & Rivai A. (2011). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Yoanes, B., Hubbany, S., & Hartanto, A. A. (2010). *Teknologi Multimedia*. Alex Media Komputindo : Jakarta.

PERANCANGAN SISTEM PENGOLAHAN DATA BANK SAMPAH DI KELURAHAN PANGKALAN JATI

Atikah
Universitas Indraprasta PGRI
Jl.Nangka No.58 C, Tanjung Barat Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
Atikahmardi1@gmail.com

ABSTRAK

Bank sampah merupakan salah satu program unggulan kota Depok. Pemerintah kota Depok mentargetkan Satu RT minimal memiliki Satu bank sampah. Namun hal ini menjadi berbanding terbalik dengan kesiapan warga dalam mengolah bank sampah. Dari 10 titik bank sampah di kelurahan Pangkalan Jati hanya Dua bank sampah yang bisa bertahan, yaitu bank sampah Apel dan bank sampah Belimbing. Banyak faktor penyebab tutupnya satu persatu bank sampah di Kelurahan Pangkalan Jati, salah satunya adalah ketidak siapan penggiat bank sampah dalam mengolah data bank sampah. Semua data bank sampah mulai dari data nasabah, data setoran, data barang dan laporan diolah dengan manual. Hal ini tentu saja akan sangat menghambat perkembangan bank sampah, selain itu pelayanan terhadap nasabah dan pembuatan laporan menjadi kurang efektif dan efisien. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang berasal dari naskah wawancara, catatan lapangan, dokumentasi dan pengamatan penulis. Dengan latar belakang di atas, penulis merancang program aplikasi untuk mengolah data bank sampah menggunakan Java Netbeans yang nantinya berguna agar penggiat bank sampah bisa memberikan pelayanan maksimal terhadap nasabah.

Kata kunci : bank sampah kelurahan pangkalan jati, mengolah data bank sampah, metode Waterfal

I. PENDAHULUAN

Bank sampah di Kelurahan Pangkalan Jati didirikan tahun 2014, merupakan wadah yang diinisiasi pemerintah dan dikembangkan oleh masyarakat dengan tujuan untuk mengolah sampah. Masyarakat di Kelurahan Pangkalan Jati mengumpulkan sampah kemudian di serahkan ke penggiat bank sampah untuk ditimbang. Biasanya penimbangan dilakukan 2 kali per bulan. Setiap penimbangan sampah, penggiat bank sampah harus membuat catatan untuk merekap data nasabah yang menyetorkan sampahnya dan data sampah apa saja yang masuk. Kemudian data sampah (sudah ditimbang) yang disetor ditaksir nilainya sesuai harga di pasaran atau pengepul dan dicatat dalam buku tabungan.

Pencatatan data nasabah dan data sampah dilakukan secara manual, maka penulis membuat rancangan sistem pengolahan data bank sampah antara lain pencatatan data nasabah, data sampah serta laporan. Manfaat sistem pengolahan data bank sampah antara lain: membantu penggiat bank sampah dalam mengolah data lebih cepat, pencatatan dan perekapan data nasabah lebih mudah karena data tersebut telah tersimpan dalam database dan meningkatkan keakuratan data dari bank sampah karena sering terjadi ketidakcocokan antara data nasabah dan pencatatan oleh penggiat bank sampah.

Perancangan sistem dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode Research dan Development, yaitu melakukan penelitian analisis kebutuhan sehingga menghasilkan produk bersifat hipotetik (Borg & Gall, 1988). Hipotetik tersebut antara lain perancangan tampilan interface dari sistem pengolah data di bank sampah Pangkalan Jati.

II. LANDASAN TEORI

A. Bank Sampah

Bank sampah merupakan konsep pengumpulan sampah kering dan dipilah serta memiliki manajemen layaknya perbankan tapi yang ditabung bukan uang melainkan sampah. Warga yang menabung yang juga disebut nasabah memiliki buku tabungan dan dapat meminjam uang yang nantinya akan dikembalikan dengan sampah seharga uang yang dipinjam. Sampah yang ditabung ditimbang dan dihargai dengan sejumlah uang nantinya akan dijual di pabrik yang sudah bekerja sama.

Tujuan dibangunnya bank sampah adalah sebagai strategi untuk membangun kepedulian masyarakat agar dapat “berkawan” dengan sampah untuk mendapatkan manfaat ekonomilangsung dari sampah. Bank sampah juga dapat dijadikan solusi untuk mencapai pemukiman yang bersih dan nyaman bagi warganya.

Proses dan tata cara bank sampah hampir sama dengan bank-bank penyimpanan uang. Para nasabah dalam hal ini masyarakat bisa langsung datang ke bank untuk menyetor sampah. Sampah tersebut ditimbang dan dicatat dibuku rekening oleh penggiat bank sampah.

B. Perancangan Sistem

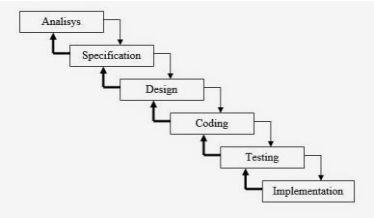
Perancangan system merupakan tahap selanjutnya setelah analisa system, mendapatkan gambaran dengan jelas tentang apa yang dikerjakan pada analisa system, maka dilanjutkan dengan memikirkan bagaimana membentuk system tersebut. Adapun tujuan yang hendak dicapai dari tahap perancangan system adalah untuk memenuhi kebutuhan pemakai system dan untuk memberikan gambaran yang jelas dan menghasilkan rancangan bangun yang lengkap kepada pemrograman computer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat dalam pengembangan atau pembuatan system.

C. Java NetBeans

NetBeans adalah sebuah open source lingkungan pengembangan terpadu (IDE) untuk mengembangkan dengan Java, PHP, C++, dan bahasa pemrograman lainnya. Juga disebut sebagai platform komponen modular digunakan untuk mengembangkan aplikasi Java desktop. NetBeans mengatur pola platform dan komponen : pengaturan pengguna, jendela (penempatan, penampilan, dll), NetBeans Visual Perpustakaan, penyimpanan, alat pengembangan, kerangka Wizard.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada bahasan ini adalah metode Research dan Development, yaitu dengan menganalisis kebutuhan system dari hasil wawancara, pengamatan, fakta lapangan dan dokumentasi dimana pengembangannya dilakukan dengan menggunakan system Waterfall



Gambar 1. Pengembangan Sistem dengan Waterfall

Berikut penjelasan dari gambar:

A. Analisis Kebutuhan

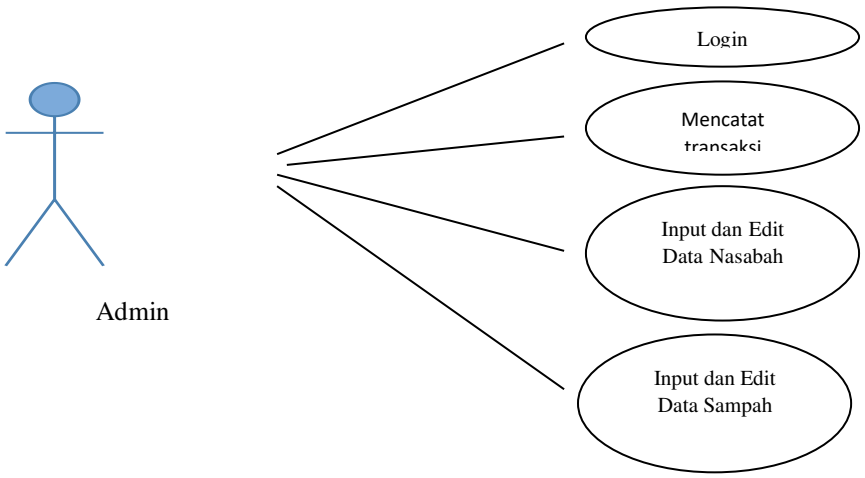
Dalam perancangan Sistem Informasi bank sampah ini pengumpulan data dilakukan dengan mendatangi bank sampah Pangkalan Jati untuk melakukan wawancara kepada beberapa penggiat bank sampah. Berikut data daftar sampah yang dikelola di bank sampah kelurahan pangkalan Jati.

Tabel 1. Daftar Jenis Sampah

No.	Nama Sampah	Harga
1.	Alumunium	9000
2.	Besi	3000
3.	Metal	2400
4.	Plastik	1400
5.	Kertas HVS	1600
6.	Kertas Koran	1600
7.	Kardus	1400
8.	Gelas/Kaca	350
9.	Botol Plastik	400
10.	Botol Kaca	700
11.	Kuningan	7250
12.	Kaca	2750

B. Desain Sistem

Tahapan dimana dilakukan penuangan dan perancangan system terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan perangkat permodelan diagram use case dan diagram activity.



Gambar 2. Use Case Admin

Berdasarkan gambar use case admin pada Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa admin memiliki hak untuk login, mencatat transaksi, memasukkan dan mengedit data nasabah, serta memasukkan dan mengedit data sampah serta membukukannya dalam laporan.

C. Rancangan Database

1. Tabel Nasabah

Tabel 2. Data Nasabah

No.	Field	Type	Length	Key
1.	Id Nasabah	Int	10	Primary Key
2.	Nama Nasabah	Varchar	20	
3.	Alamat	Varchar	30	
4.	Kontak	Int	12	

2. Tabel Sampah

Tabel 3. Data Sampah

No.	Field	Type	Length	Key
1.	Id Nasabah	Int	10	Primary Key
2.	Nama Sampah	Varchar	20	
3.	Harga	Int	20	

3. Tabel Laporan

Tabel 4. Laporan

No.	Field	Type	Length	Key
1.	Id Nasabah	Int	10	Primary Key
2.	Nama Nasabah	Varchar	20	
3.	Saldo	Int	20	

D. Rancangan Aplikasi

Perancangan system pada dasarnya merupakan tahapan kegiatan yang dilakukan dalam merancang atau membuat system dengan tujuan system yang dibangun sesuai kebutuhan pengguna serta dapat memecahkan masalah yang dihadapi pengguna.

Berdasarkan hasil analisa dan data-data yang penulis kumpulkan, maka dapat dirancang system pengolahan data bank sampah yang nantinya berguna membantu penggiat bank sampah dalam memberikan pelayanan maksimal terhadap nasabah serta dalam pembuatan laporan sehingga tidak terjadi kesalahan dan keterlambatan. Perancangan aplikasi ini dibuat sangat sederhana dengan memperhatikan kebutuhan dan keinginan user serta kemampuan user dalam menggunakan perangkat komputer yang rata-rata adalah ibu rumah tangga.

IV. PEMBAHASAN

Dari rancangan aplikasi diatas, maka penulis dapat merancangan tampilan program pengolahan data bank sampah Pangkalan Jati, sebagai berikut:

A. Tampilan Login

Gambar 3. Tampilan Login

Rancangan ini adalah tampilan layar utama saat user membuka program aplikasi, user hanya perlu mengisi username dengan “admin” dan password “admin”. Password bisa diubah oleh user. Tiap bank sampah dianjurkan memiliki 2-3 admin yang nantinya akan bertanggungjawab dalam menginput data nasabah, data barang dan laporan.

B. Tampilan Layar Utama

Gambar 4. Tampilan Layar Utama

Gambar diatas adalah tampilan layar setelah user/admin memasukkan password. Layar ini dibuat sederhana, user/admin hanya tinggal meng-Klik Setoran, Nasabah, Barang, atau laporan.

C. Tampilan Menu Setoran

Gambar 5. Tampilan Menu Setoran

Menu ini untuk menginput jumlah sampah yang disetorkan nasabah, serta rekapan sampah yang disetorkan.

D. Tampilan Menu Nasabah

Gambar 6. Tampilan Menu Nasabah

Dari rancangan ini akan lebih mudah diketahui data-data nasabah, jumlah nasabah bank sampah, serta jumlah nasabah yang aktif menyetorkan sampahnya setiap kali penimbangan.

E. Tampilan Menu Barang

Gambar 7. Tampilan Menu Barang

Menu ini membantu penggiat untuk menginformasikan sampah yang bisa disetorkan oleh nasabah saat penimbangan, dan nasabah juga bisa mengetahui harga sampah yang disetorkan berada dikisaran berapa rupiah per kg.

F. Tampilan Menu Laporan

Gambar 8. Tampilan Menu Laporan

Pada menu ini, penggiat bank sampah kelurahan Pangkalan Jati dipermudah dalam membuat laporan, laporan pada menu ini dibagi 3 yaitu laporan individu, bulanan dan tahunan. Laporan individu yang dimaksud adalah rekapitulasi tentang jumlah setoran sampah seorang nasabah dan jenis sampah yang disetorkan serta jumlah saldo tabungan nasabah per periode.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rancangan bank sampah meliputi rancangan data nasabah, data sampah dan laporan bank sampah.
2. Setelah menganalisis bank sampah yang ada di kelurahan Pangkalan Jati, maka dapat disimpulkan bahwa perlu dibuat suatu program aplikasi yang nantinya dapat membantu penggiat bank sampah dalam mengolah data.

3. Rancangan aplikasi yang dibuat akan dikembangkan sehingga benar-benar bisa membantu meringankan kerja penggiat bank sampah.

B. Saran

1. Bagi pihak manajemen bank sampah, perlu dilakukan musyawarah dalam menentukan target serta tolak ukur keberhasilan bank sampah.
2. Perlu adanya pelatihan bagi penggiat bank sampah, sehingga bisa memahami tanggung jawab dalam mengolah bank sampah.
3. Perlu kiranya menambah program baru yaitu mengolah sampah menjadi barang kerajinan dan membuat industry kompos dari sampah rumah tangga yang nantinya bisa dijual agar keuangan bank sampah bisa lebih baik. Sehingga penggiat bank sampah tidak hanya menerima transport, tetapi juga bisa menambah penghasilan.
4. Perlu dibuat suatu program aplikasi dan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan user, agar data lebih update, laporan lebih cepat, dan pelayanan terhadap nasabah bisa ditingkatkan.
5. Perlu pengembangan kemitraan dengan sektor bisnis, sehingga akan lebih mudah menjual hasil kerajinan tangan serta pupuk kompos yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Borg. W.R. dan Gall, M.D. 1983. Educational Research: An Intriduction. New York: Longman

Buku panduan Sistem Bank Sampah dan 10 kisah sukses. PT. Unilever Indonesia

Fatta, Hanif Al. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset

Hartono, Jugianto. 2010. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Edisi III. Yogyakarta: Andi Jogiyanti

Peraturan Pemerintah No.81 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2012 Tentang Pedoman Pelaksanaan Reduce, dan Reuse dan Recycle Melalui Bank Sampah

Pressman, Roger S. (2002). Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku. Satu). Yogyakarta: Andi.

Undang-undang Republik Indonesia No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah
Green.kompasiana.com

Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D (Cetakan Ke-19). Bandung: Alfabeta.

PERANCANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID PENCARIAN ATM MANDIRI TERDEKAT MENGGUNAKAN ALGORITMA GREEDY

Ahmad Suryadi[1], Agus Darmawan[2]
[1] *Program Studi Informatika,Fakultas Teknik, Matematika, dan IPA Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jagakarsa - Jakarta Selatan 12530
[1] yadi2812@gmail.com

[2] *Program Studi Informatika,Fakultas Teknik, Matematika, dan IPA Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jagakarsa - Jakarta Selatan 12530
[2] agay.unindra08@gmail.com

ABSTRAK

Keberadaan Anjungan Tunai Mandiri (ATM) yang semakin banyak tersebar di berbagai tempat, terutama ATM Mandiri. Hal tersebut mencerminkan bahwa para nasabah Mandiri pada umumnya membutuhkan suatu kemudahan dalam bertransaksi uang. Permasalahan yang sering muncul ialah sebagian besar nasabah Mandiri masih kesulitan dalam melakukan pencarian lokasi ATM Mandiri terdekat serta akan lebih memakan banyak waktu lama jika melakukan pencarian secara langsung. Dari permasalahan tersebut maka penulis merancang sebuah aplikasi Android yang bertujuan mempermudah para nasabah Mandiri dalam melakukan pencarian lokasi ATM Mandiri yang terdekat dari posisi nasabah tersebut. Dalam penerapan aplikasi ini menggunakan algoritma Greedy. Algoritma ini dapat menemukan rute tercepat dan terdekat dengan menyertakan faktor waktu tempuh perjalanan. Diharapkan dari aplikasi ini dapat menjadi solusi untuk permasalahan tersebut.

Kata kunci: ATM, Bank Mandiri, Android, Algoritma Greedy.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah berpengaruh kesegala aspek terutama dari perkembangan dunia teknologi perbankan. Teknologi sudah bukan lagi menjadi suatu barang yang mahal dikalangan masyarakat. Oleh karena itu para pihak perbankan semakin meningkatkan pelayanan yang terbaik serta memberi kemudahan kepada para nasabahnya salah satunya dengan cara memperbanyak keberadaan Anjungan Tunai Mandiri (ATM) yang dikenal juga dengan istilah Anjungan Tunai Mandiri yang semakin banyak tersebardi berbagai tempat yang merupakan lokasi umum dan trategis, sebagian besar para nasabah bank Mandiri masih kesulitan dalam mencari lokasi ATM Mandiri yang terdekat apabila nasabah mencari lokasi ATM Mandiri secara langsung akan memakan waktu yang lebih lama. Dari berbagai penelitian yang pernah ada tentang pencarian rute terpendek dengan salah satunya tentang penerapan algoritma A Star dan *Dijkstra* untuk mencari rute terpendek dalam pencarian Mesin ATM terdekat . Perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah menggunakan algoritma *Greedy* . Pendekatan yang digunakan di dalam algoritma greedy adalah membuat pilihan yang "tampaknya" memberikan perolehan terbaik yaitu dengan membuat pilihan optimum lokal (local optimum) pada setiap langkah dengan harapan bahwa sisanya mengarah ke solusi optimum global (global optimum). Tujuan aplikasi ini dirancang diharapkan aplikasi ini dapat menjadi solusi untuk permasalahan pencarian rute terbaik Anjungan Tunai Mandiri (ATM) mengunakan Algoritma Greedy.

II. LANDASAN TEORI

A. Definisi *Location Based Service (LBS)*

Location Based Service (LBS) atau layanan berbasis lokasi adalah sebuah layanan informasi yang dapat diakses dengan perangkat bergerak melalui jaringan dan mampu menampilkan posisi secara geografis keberadaan perangkat bergerak tersebut. *Location Based Service (LBS)* dapat berfungsi sebagai layanan suatu objek tertentu, seperti menemukan lokasi ATM terdekat.

Location based services adalah layanan berbasis lokasi atau istilah umum yang sering digunakan untuk menggambarkan teknologi yang digunakan untuk menemukan lokasi perangkat yang pengguna gunakan. Layanan ini menggunakan teknologi global positioning service *(GPS)* dan cell-based location dari Google. (Riswan Abidin).

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpukan bahwa *Location Based Service (LBS)* merupakan sebuah layanan informasi yang dapat diakses melalui layanan jaringan dan menampilkan posisi secara geografis dan dapat berfungsi bereaksi terhadap perubahan entitas posisi sehingga mampu mendeteksi letak objek dan memberikan layanan sesuai dengan letak objek yang telah diketahui.

B. Definisi Algoritma Greedy

Pendekatan yang digunakan di dalam algoritma greedy adalah membuat pilihan yang "tampaknya" memberikan perolehan terbaik yaitu dengan membuat pilihan optimum lokal (local optimum) pada setiap langkah dengan harapan bahwa sisanya mengarah ke solusi oDefinisi Strategi Greedy

Strategi greedy adalah strategi yang memecahkan masalah langkah demi langkah, pada setiap langkah, adapun urutan langkah strategi Greedy adalah :

1. mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh saat itu,
2. berharap bahwa dengan memilih solusi optimum lokal, pada setiap langkah akan mencapai solusi optimum global. Strategi greedy mengasumsikan bahwa optimum lokal merupakan bagian dari optimum global.

Menurut Supardi (2017) Dalam mengimplementasikan algoritma greedy ini, akan lebih baik jika terlebih dahulu didefinsikan elemen-elemennya pada persoalan yang sedang dikerjakan. Oleh sebab itu, akan dicari elemen algoritma greedy.

C. Definisi Aplikasi

Perangkat lunak aplikasi adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu pemakai komputer dalam melaksanakan pekerjaannya. Untuk menulis program aplikasi tersebut, dibutuhkan suatu bahasa pemrograman, yaitu *language software,* yang dapat membentuk *assembler, compiler* ataupun *interpreter.* Jadi *language software* merupakan bahasanya dan program yang ditulis merupakan program aplikasi. *Language software* berfungsi agar dapat menulis program dengan bahasa yang lebih mudah, dan akan menterjemahkannya ke dalam bahasa mesin supaya bisa dimengerti oleh komputer.

D. Android

Menurut Nazruddin, (2013) Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang meliputi sistem operasi, *middleware,* dan aplikasi inti yang ditulis oleh *Google.* Sedangkan android SDK *(Software Development Kit)* menyediakan *Tools* dan *API* yang doperlukan untuk membangun aplikasi pada *platform* android dengan bahasa pemrograman java. Android dikembangkan bersama antara *Google*, HTC, *Intel*, OHA *(Open Handset Alliance)* dengan tujuan membuat sebuah standar terbuka untuk perangkat bergerak *(Mobile Device)* .

Dalam definisi lain, android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis *Linux*. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai macam piranti bergerak. Android meruapakan sebuah sistem operasi seperti halnya pada Nokia, palm, dan Windows *Mobile* yang sebelumnya telah terlebih dahulu kita kenal slama ini.

E. *Flowchart*

Menurut Indra (2010) Flowchart adalah suatu penyajian algoritma dengan memberi gambaran dua dimensi berupa simbol-simbol grafis. Masing-masing simbol mempunyai fungsi masing-masing dan dipakai untuk menunjukan berbagai kegiatan operasi dan jalur pengendalian.

Simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* adalah *American National Standart Inc. (ANSI)* (Utami 2005: 25):

1. *Terminal symbo*l, menunjukan nilai awal dan akhir sebuah program.
2. *Preparation symbol*, memberikan nilai awal pada suatu variabel atau counter.
3. *Processing symbol*, menunjukan pengolahan arithmatika dan pemindahan data.
4. *Input/output symbol*, menunjukan proses masukan atau keluaran.
5. *Decision symbol*, untuk mewakili operasi perbandingan logika.
6. *Predefined symbol*, proses yang ditulis sebagai sub program.
7. *Connector symbol*, penghubung pada halaman yang sama.
8. *Off page connector symbolS*, penghubung pada halaman berbeda.
9. *Flow arrow*, menunjukan arah suatu proses selanjutnya.
10. *Comment symbol*, mengomentari suatu proses.

III. METODE PENELITIAN

Penulis menggunakan model *Waterfall*, dikarenakan Metode ini membutuhkan pendekatan sistematis dan sekuensial dalam pengembangan perangkat lunak dan biasanya disebut juga dengan *classic life cycle*, dimulai dari tingkat sistem dan kemajuan melalui analisis, desain, coding, testing dan pemeliharaan. Metode *Waterfall* adalah sebuah metode yang tepat untuk membangun sebuah perangkat lunak yang tidak terlalu besar dan sumber daya manusia yang terlibat dalam jumlah terbatas.

A. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian diperlukan data-data yang akurat , oleh karena itu untuk mendapatkan data yang akurat tersebut penulis melakukan beberapa metode pengumpulan data, antara lain:

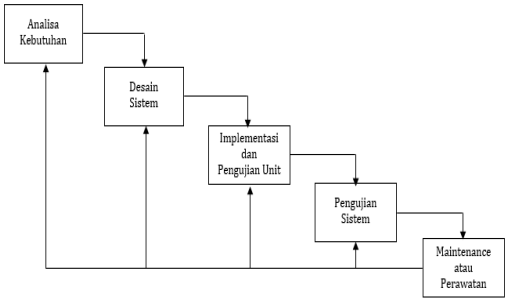
1. Penelitian Pustaka *(Library Research)*
Metode ini dilakukan untuk pengumpulan data yang dilakukan dengan membaca atau menganalisis catatan-catatan. Serta penelitian *Literature* pada buku-buku, jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi, dan hasil-hasil penelitian mahasiswa dalam berbagai bentuk dan berhubungan dengan permasalahan yang diteliti.

2. Observasi
ini merupaka metode pengumpulan yang cukup efektif, metode observasi adalah pengamatan langsung terhadap suatu objek maupun kegiatan yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini penulis melakukan observasi pada *Automatic Teller Machine (ATM),* untuk mendukung kebenaran dan ketepatan pada peneliti.

3. Wawancara
Peneliti melakukan tanya jawab kepada salah satu wisatawan lokal yaitu Bapak Muhamad Nur, Dalam penelitian penulis bermaksud untuk memperoleh keterangan tentang permasalahan mencari lokasi *Automatic Teller Machine (ATM)* terdekat. Peneliti menanyakan beberapa hal tentang kesulitan mencari lokasi ATM terdekat yang umumnya sering terjadi. Metode ini digunakan untuk mendapatkan data dan fakta-fakta.

B. Langkah-langkah Pengembangan Sistem

Dalam membangun Aplikasi *Location Based Service (LBS) Automatic Teller Machine* Diwilayah Kota XYZ ini, Adapun model *Waterfall* yang digunakan seperti gambar berikut:



Gambar 1. Model *Waterfall*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Definisi Masalah dan Penyelesaian

1. Definisi Masalah

Pada masa modern dan serba canggih ini, dibutuhkan alat yang dapat memudahkan manusia dalam melakukan segala aktifitasnya khususnya untuk mengetahui keberadaan *Automatic Teller Machine* (ATM) terdekat, karena para wisatawan lokal ataupun wisatawan mancanegara sangat kesulitan untuk dapat mengetahui lokasi ATM tersebut ketika berada diwilayah Kota XYZ.

Dengan adanya masalah-masalah di atas peneliti tertarik dalam pembuatan "Aplikasi *Location Based Service Automatic Teller Machine* Berbasis Android Diwilayah Kota XYZ". Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sarana untuk mencari informasi lokasi ATM terdekat dengan cepat dan mudah yang sangat bermanfaat untuk semua kalangan.

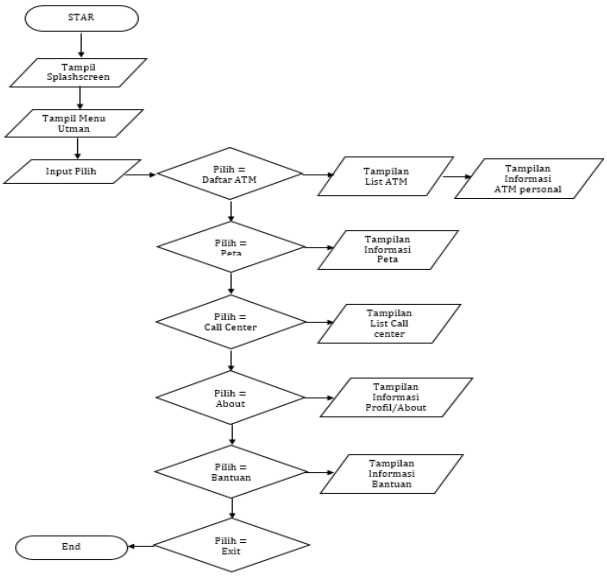
Aplikasi ini merupakan wadah untuk mencari informasi lokasi ATM yang hanya dibatasi diwilayah Kota XYZ saja. Aplikasi ini dibuat menggunakan *PhpMySql* sebagai pendukung *database* dan bahasa pemrograman Eclipse/java SDK sebagai *source code* inti untuk membangun aplikasi.

B. Algoritma Penyelesaian dengan *Flowchart* dan *Pseudocode*

1. Menu Utama

a. *Flowchart*

Adapun *flowchart* untuk "Aplikasi *Location Based Service Automatic Teller Machine* Berbasis Android Diwilayah Kota XYZ*"* adalah sebagai berikut*:*



Gambar 2. *Flowchart* Proses *Form* Utama

Adapun *pseudocodenya* adalah sebagai berikut:

Mulai

Tampilkan "*Splashscreen*"

Tampilkan "Menu Utama" masukkan pilihan pada menu utama

Do pilih

Pilih = "Daftar ATM" *Do* pilih "List Daftar ATM" lakukan modul pada Menu Daftar ATM/Personal.

Pilih = "Peta" *Do* pilih "Informasi Peta" lakukan modul pada Menu Informasi Peta.

Pilih = "Call Center" *Do* pilih "List Call Center" lakukan pada Menu Call Center.

Pilih = "*About*" Informasi profil

Pilih = "*Help*/Bantuan" pilih informasi menu Bantuan.

Pilih = "*Exit*" Keluar dari aplikasi

Selesai.

Penjelasan *Pseudocode*:

Pada pseudocode tampilan pertama adalah menu splashscreen, kemudian akan menampilkan menu utama dengan beberapa pilihan menu, diantaranya menu Daftar ATM, informasi ini untuk mendapatkan informasi ATM terdekat. Menu Peta, untuk memberikan suatu informasi objek antara pengguna dan ATM. Jika ingin melakukan pada menu Call Center, dapat memberikan informasi nomor telpon setiap Bank. Jika ingin mengetahui cara menggunakan aplikasi pencarian lokasi ATM, hanya dengan melakukan pada menu *Help*/Bantuan. Dan jika ingin mengetahui informasi aplikasi data pembuat aplikasi silahkan pilih menu *About*. Jika ingin logout/keluar dari apliaksi hanya dengan memilih menu *Exit.*

C. Pembahasan Algoritma

Algoritma adalah suatu metode khusus yang tepat dan terdiri dari serangkaian langkah yang terstruktur dan dituliskan secara sistematis, yang akan dikerjakan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan bantuan komputer. Algoritma pada "Aplikasi *Location Based Service Automatic Teller Machine* Berbasis Android Diwilayah Kota Matram" adalah sebagai berikut:

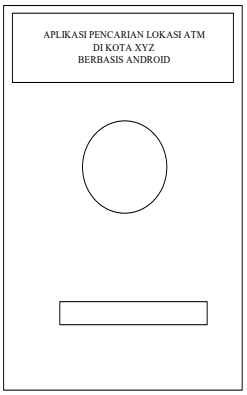
1. Algoritma Tampilan Menu Utama
   a. Pada tampilan menu utama terdapat 6 (enam) pilihan menu yaitu: Daftar ATM, Peta, Call Center, *About/Profl, Help*/Bantuan dan Exit.
   b. Jika pengguna memilih salah satu menu tersebut maka aplikasi akan di alihkan ke tampilan yang dipilih.
   c.Pilih dan tekan salah satu menu yang diinginkan.
2. Algoritma Tampilan menu Daftar ATM
   a. Menu Daftar ATM berisi data list ATM yang sudah otomatis memberikan lokasi ATM terdekat pada pengguna.
   b. Tekan tombol back pada ponsel untuk kembali menu sebelumnya.

3. Algoritma Tampilan menu Peta
   a. Menu Peta berisi suatu objek pada ATM dan pengguna
   b. Tekan tombol back pada ponsel untuk kembali menu sebelumnya.
4. Algoritma Tampilan menu Call Center
   a. Menu Call Center berisi list nomor telpon Bank yang berbeda – berbeda yang dapat digunakan untuk menelpon disaat keadaan darurat.
   b. Tekan tombol back pada ponsel untuk kembali menu sebelumnya.
5. Algoritma Tampilan menu *About*
   a. Menu *About* berisi *profil* pembuat aplikasi pencarian ATM diwilayah kota XYZ.
   b. Jika sudah selesai tekan tombol kembali pada telepon genggam untuk kembali pada menu utama.
6. Algoritma Tampilan menu Help/Bantuan
   a. Menu Help/Bantuan berisi list menu daftar ATM, menu Peta, menu Call Center, menu *About*, menu *Help*/Bantuan dan menu *Exit*. Memberikan informasi cara menggunakan aplikasi pencarian lokasi ATM dengan benar.
   b. Jika sudah selesai tekan tombol kembali pada telepon genggam untuk kembali pada menu utama.
7. Algoritma *Exit*
   a. Jika telah selesai dan penggunaan aplikasi telah berakhir pilih menu *Exit* yang terdapat pada menu utama, maka semuanya akan berakhir.

D. Rancangan Layar

1. Tampilan Awal Aplikasi

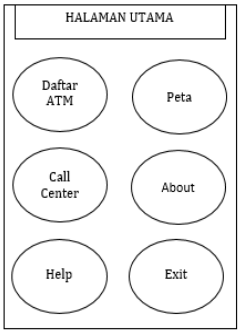
   Rancangan tampilan awal aplikasi merupakan awal loading untuk menampilkan menu utama



Gambar 3. Rancangan Layar Awal Aplikasi

2. Tampilan Menu Utama

   Rancangan tampilan menu utama merupakan menu awal yang menampilkan beberapa Menu-menu yang berfungsi untuk masuk ke tampilan selanjutnya



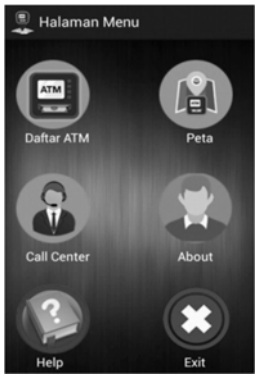
Gambar 4. Rancangan Layar Menu Utama

E. Implemetasi Program dengan Contoh Data

1. Tampilan ketika aplikasi sudah terinstal dan sudah berada di layar menu perangkat seluler.

Gambar 5. Tampilan Layar *Splashscreen*

2. Tampilan awal yang akan muncul apabila program pertama kali dijalankan. Tampilan ini akan otomatis hilang dan diganti apabila waktu telah mencapai 5 detik



Gambar 6. Tampilan Layar Halaman Menu Utama

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan uraian dan analisa, maka pada penelitian yang berjudul "*Perancangan aplikasi berbasis android pencarian atm mandiri terdekat menggunakan algoritma greedy* " dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1) Dengan adanya racangan aplikasi *LBS ATM* mengunakan algoritma greedy dapat memberikan informasi lengkap untuk menemukan rute terdekat.
2) Dengan adanya racangan aplikasi yang telah dibuat, para pengembang dapat melanjukan pembuatan sistem keputusan penentuan rute lainnya.

B. Saran

Adapun berbagai saran untuk melengkapi kesimpulan yang diambil adalah sebagai berikut:

1) Memperluas wilayah penelitian dalam pengembangan aplikasi dengan algoritma lain
2) Dapat dikembangkan dengan menambahkan objek-objek lainnya seperti SPBU, Rumah makan, Rumah sakit, dan Kantor poilisi

DAFTAR PUSTAKA

Indra.Yatini. 2010. Flowchart, Algoritma dan Pemrograman Menggunakan Bahasa C++ Builder. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Nazruddin Safaat H. 2013 (Edisi Revisi). *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika. Bandung.

Munir, Rinaldi. 2009. *Diktat Kuliah IF2211 Strategi Algoritma. Bandung*:Institut Teknolgi Bandung

Riswan Abidin, (27 April 2016), "*Pengertian Location Based Service (LBS) dan Komponennya*" [online]. Tersedia : http://teknojurnal.com/pengertian-location-basedservice-lbs-dan-komponennya [Diakses pada 21 November 2017].

Supardi, Gisela.2017. *Penerapan Algoritma Greedy pada Permainan Tradisional Congklak*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

SISTEM INFORMASI PENDISTRIBUSIAN BUKU PENDIDIKAN JENJANG SEKOLAH MENENGAH PERTAMA PADA DINAS PENDIDIKAN KABUPATEN BANDUNG BARAT

Ai Santi[1], Wina Witanti[2], Dian Nursantika[3]
[1,2,3] *Jurusan Informatika Universitas Jenderal Achmad Yani*
Jl.Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi 40533
[1]Aisanti029@gmail.com, [2]Witanti@gmail.com, [3]Diannursantika@gmail.com

ABSTRAK

Pendistribusian buku merupakan salah satu fungsi dari Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat, dimana sebelum mendistribusikan buku terjadi proses pengajuan kurang dari 200 sekolah yang tersebar di 16 Kecamatan dan lebih dari 10 mata pelajaran pokok yang harus dimiliki oleh setiap sekolah. Kemajuan teknologi yang kian pesan mengharuskan pemerintahan, intansi maupun yang lainnya beralih pada teknologi yang mampu menunjang aktivitas secara modern. Salah satunya pengelolaan terhadap peran sistem informasi manajemen berbasis teknologi informasi dalam pengelolaan data distribusi buku pendidikan tergolong penting. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat sistem informasi pendistribusian Buku Pendidikan jenjang SMP. Penelitian ini membuat sistem informasi terkait pengajuan, pendistribusian, monitoring dan evaluasi data buku pendidikan dilakukan dengan sistem informasi pendistribusian. Metode yang digunakan yaitu sebuah metode pengembangan perangkat lunak Waterfall. Sistem ini akan menyimpan data dan informasi untuk dijadikan laporan sekolah mana yang melakukan pengajuan, buku apa saja yang terpenuhi dan monitoring terhadap kondisi buku yang ada di sekolah. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem yang dapat membantu kegiatan evaluasi di luar sistem dan monitoring data buku pendidikan serta menunjukkan kinerja sistem sebesar 87,9%.

Kata kunci: *sistem informasi, buku pendidikan, pendistribusian, Sekolah Menengah Pertama*

I. PENDAHULUAN

Teknologi Informasi sebagai salah satu bagian dari sistem informasi yang digunakan untuk pengelolaan data menjadi informasi yang digunakan untuk peningkatan kualitas di bidang bisnis. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) mengakibatkan perubahan dan pertumbuhan ke arah yang lebih kompleks (Arifianto, A; Wahjudi, J, Juni 2011). Secara umum persepsi pengelolaan terhadap peran sistem informasi manajemen berbasis teknologi informasi dalam pengelolaan data distribusi Buku Pendidikan tergolong penting.

Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat(Disdik KBB) adalah salah satu Satuan Kerja Pemerintah Daerah di lingkungan pemerintahan Kabupaten Bandung Barat yang bertanggung jawab dalam bidang pembangunan Pendidikan, fungsi Dinas Pendidikan adalah sebagai lembaga dinas teknis yang mempunyai tugas pokok melaksanakan tugas teknis operasional di bidang Pendidikan, Disdik KBB memiliki 159 Sekolah Menengah Pertama yang tersebar di 16 Kecamatan dan 12 mata pelajaran pokok yang harus dimiliki oleh setiap SMP (KBB, 2017). Sistem informasi yang akan dibangun yaitu bertujuan untuk mendukung aktivitas pendistribusian Buku pada setiap sekolah jenjang SMP di Kabupaten Bandung Barat.

Pembangunan sistem ini berdasarkan pada prosedur yang ada pada Dinas Pendidikan dalam pendistribusian buku maupun ketika ada pengajuan buku pendidikan. Distribusi adalah suatu proses penyampaian barang atau jasa dari produsen ke konsumen dan para pengguna, sewaktu dan dimana barang atau jasa tersebut diperlukan. Proses distribusi tersebut pada dasarnya menciptakan faedah waktu, tempat, dan pengalihan hak milik (Eko & Tri, 2015). Masalah dalam penelitian ini terkait pelaporan data pendistribusian buku dan belum adanya informasi mengenai kekurangan jumlah buku pendidikan, layak/tidak kondisi buku pendidikan yang dipakai tiap SMP dan proses pengecekan status kondisi buku belum efektif. Dari permasalahan tersebut dapat diambil solusi yaitu dengan membangun sebuah perangkat lunak untuk menunjang aktivitas pengajuan dan pendistribusian buku pendidikan agar masalah yang sering terjadi dapat ditangani dengan adanya Sistem Informasi Pendistribusian Buku Pendidikan.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Informasi

Sistem informasi yaitu sistem yang menyediakan informasi untuk manajemen dalam mengambil keputusan dan juga untuk menjalankan operasional perusahaan, dimana sistem tersebut merupakan kombinasi dari orang-orang, teknologi informasi dan prosedur-prosedur yang terorganisasi. Penelitian terdahulu telah membuat sebuah sistem informasi dapat menyajikan laporan yang dapat menjadi solusi bagi kebutuhan informasi suatu organisasi (Eva, Mei 2008), menampilkan informasi dalam bentuk laporan dan grafik sehingga dapat

mengontrol suatu proses maupun kinerja (Rahayu & Perdana, 2011), dapat menangani seringnya terjadi kesalahan pencatatan dan lambatnya dalam proses penyajian data (P & R, 2015), serta mendukung manajemen level strategis memberikan informasi dalam membuat keputusan bisnis, memprediksi peluang, dan memberikan arahan pencapaian tujuan (Wahyudi, Marzalisa, & A, Agusus 2015), Laporan progress yang telah diolah sistem memberikan deskripsi kepada pihak pemimpin di kantor pusat untuk kebijakan dalam mengambil keputusan (Kartawan & Susana, Desember 2011).

B. Distribusi

Distribusi adalah kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan) (Rustika & Dafid, Oktober 2014).

C. Unified Modeling Language

Unified Modeling Language Unified modeling language (UML) sebagai jembatan dalam mengkomunikasikan beberapa aspek dari sistem. UML dapat menterjemahkan diagram yang ada di UML menjadi kode program yang siap untuk dijalankan. UML adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis Object Oriented (Kartawan & Susana, Desember 2011).

III. METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan penelitian ini, metode perancangan perangkat lunak yang akan digunakan adalah metode pengembangan SDLC dengan model Waterfall. Model Waterfall adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah melewati fase-fase analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengkodean program, pengujian dan pemeliharaan (Pujianto & Rusidi, 2015).

A. Analisis Kebutuhan (*Requirements*)

Dalam langkah ini merupakan analisis terhadap kebutuhan sistem yang akan dibangun. Salah satu dari tahap analisis kebutuhan yaitu pengumpulan data yang diperoleh dengan cara wawancara kepada salah satu pegawai Dinas Pendidikan, data yang dibutuhkan yaitu data sekolah, data buku dan data pengajuan, selain itu melakukan studi literatur pada penelitian terdahulu (Pujianto & Rusidi, 2015).

B. Perancangan Sistem (*Design System*)

Perancangan sistem adalah persiapan rancang bangunan implementasi yang menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa. Pada tahap perancangan sistem ini peneliti melakukan perancangan terhadap sistem informasi pendistribusian yang meliputi Use Case Diagram dan Class Diagram (Pujianto & Rusidi, 2015).

C. Pengkodean Program (*Coding*)

Pengkodean program merupakan penerjemahan dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Pada tahap ini dilakukan pembuatan dan pengembangan sistem ke dalam bentuk aplikasi yang berbasis web dengan dibantu beberapa teknologi pengembangan sistem seperti Framework Code Igniter dan menggunakan basis data MySQL dan Web Server Apache yang ada pada aplikasi XAMPP (Pujianto & Rusidi, 2015).

D. Pengujian (*Testing*)

Pengujian adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem yang dibangun, kemudian sistem tesebut dapat diperbaiki kembali. Pengujian hasil pembuatan sistem dilakukan secara langsung terhadap beberapa fitur yang telah dikembangkan dengan metode Black Box Testing (Pujianto & Rusidi, 2015).

E. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pemeliharaan *software* yaitu mendokumentasikan perangkat lunak untuk mempermudah proses *maintenance* ke depannya (Hoga, Gusvita, Bobby, Didik, & Rufman, 1 April 2012).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Fungsional Sistem

Pada tahap analisis kebutuhan sistem ini difungsikan untuk memberikan gambaran kebutuhan apa saja yang diperlukan oleh pengguna dalam mengelola data pendistribusian. Analisis kebutuhan sistem fungsional dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1 Analisis Fungsional Sistem

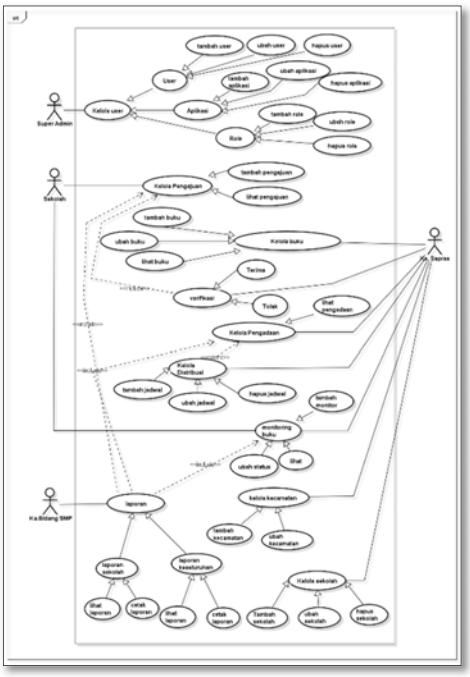
Aktor	Nama Fungsi	Analisis Fungsi
Super Admin	Kelola User	Sistem ini memiliki tiga sub menu yaitu user, aplikasi dan role yang masing-masing memiliki fitur tambah, ubah, hapus, lihat, cari, proses dan reset serta dapat membedakan User sesuai dengan hak akses yang dimilikinya.
Operator SMP	Kelola Pengajuan	Sistem dapat melakukan fungsi mengelola data pengajuan buku yang terdiri dari tambah, ubah, lihat, cari, proses dan reset data pengajuan.
Operator SMP dan Ka.Sapras	Monitoring Buku	Pada proses monitoring ini hanya dapat melakukan tambah, ubah status buku saat melakukan monitoring, lihat, cari, proses dan reset. Akan tetapi untuk hak akses pada Ka.Sapras hanya dapat melihat data monitoring buku saja.
Ka. Sapras	Kelola Data Buku	Sistem dapat melakukan fungsi mengelola data buku yang terdiri dari ubah, lihat, hapus, cari, proses dan reset data buku.
	Kelola SMP	Sistem dapat melakukan fungsi mengelola data SMP yang terdiri dari tambah, ubah, hapus, cari, proses dan reset data SMP.
	Kelola Pengadaan	Sistem dapat melakukan fungsi mengelola data Pengadaan Buku yang terdiri dari tambah, lihat, cari, proses dab reset Pengadaan
	Verifikasi	Sistem dapat melakukan fungsi Verifikasi yang terdiri dari verifikasi, cari, proses dan reset serta dapat melihat data yang telah diverifikasi
	Distribusi	Sistem dapat melakukan fungsi kelola Distribusi yang terdiri dari tambah, ubah, lihat, cetak, cari, proses dan reset Distribusi distribusi.
	Kelola Kecamatan	Pada proses kelola kecamatan, aktor dapat melakukan tambah, ubah, cari, lihat, proses dan reset data kecamatan.
Ka.Bid SMP	Laporan	Sistem dapat melakukan kelola laporan yang terdiri dari laporan SMP dan laporan keseluruhan yang memiliki fungsi lihat dan cetak laporan.

B. Perancangan Sistem

Perancangan dalam membangun sistem informasi pendistribusian dibuat menggunakan model UML. Tahapan perancangan mengidentifikasi rancangan proses secara logis. Use Case Diagram menggambarkan interaksi antar aktor dengan Use Case, Use Case Diagram sistem informasi pendistribusian dapat dilihat pada Gambar 1. Pengguna yang terlibat dalam sistem yaitu Super Admin, Operator Sekolah, Ka. Sapras dan Ka.Bid SMP yang masing-masing memiliki peran yang berbeda.

C. Use Case Diagram

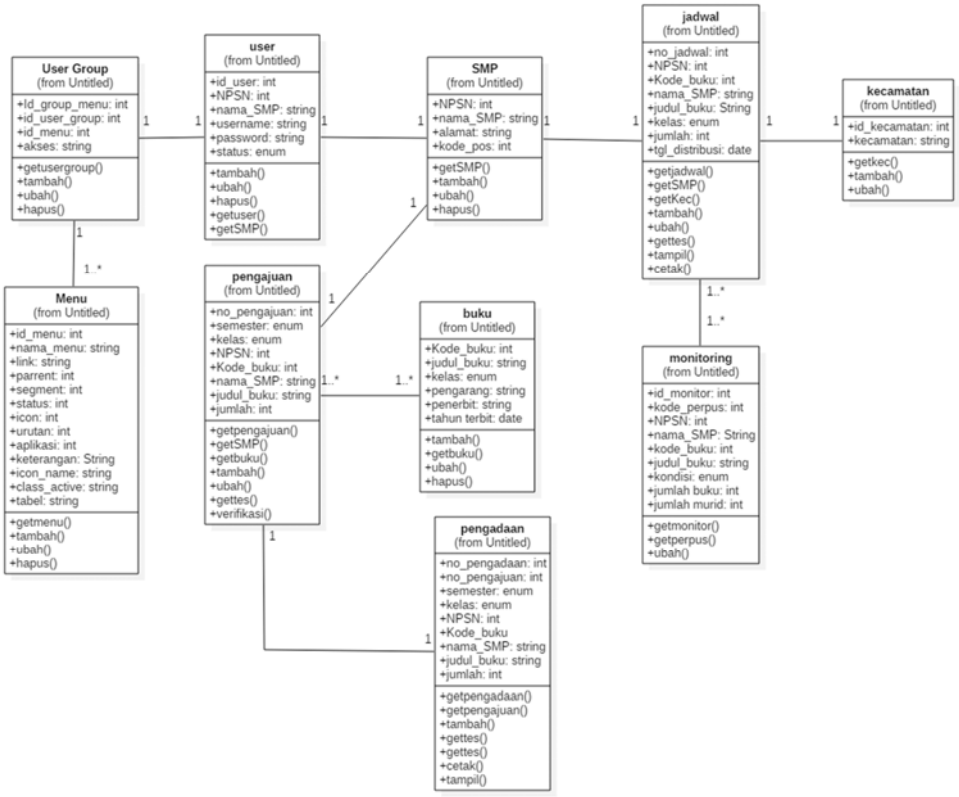
Use Case Diagram adalah merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Use Case dibuat berdasarkan analisa sistem yang sedang berjalan, Business Actor dan Business Use Case. Use Case Diagram sistem informasi pendistribusian buku pendidikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Use Case Diagram Sistem Informasi Pendistribusian Buku Pendidikan

D. Class Diagram

Class Diagram adalah diagram yang menggambarkan *class-class* yang bekerja pada sistem. Class Diagram menunjukkan interaksi antar kelas yang mengandung informasi serta fungsi dari masing-masing kelasnya. Kelas yang terdapat dalam diagram yaitu sebanyak 9 kelas, dimana masing-masing kelas memiliki metode yang menunjukan bahwa kelas memiliki fungsi tertentu, dapat dilihat pada Gambar 2.



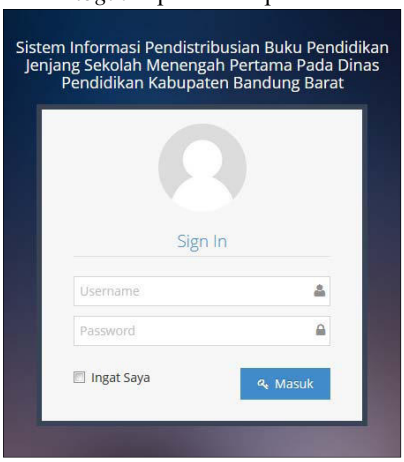
Gambar 2 Class Diagram Sistem Informasi Pendistribusian Buku Pendidikan

E. Implementasi Antarmuka

Implementasi sistem merupakan tahap menerjemaahkan perancangan ke dalam pemograman, sehingga seluruh fungsi pada perancangan dapat dijalankan dalam sebuah sistem.

1. Login Masing-Masing Pengguna

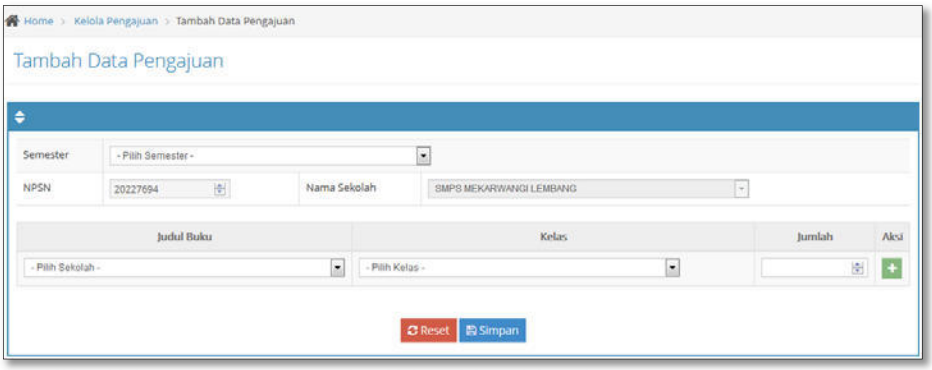
Pengguna harus melakukan *login* terlebih dahulu sebelum mengelola data, pengguna mengisi username dengan kode NPSN dan password. Form *login* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Form Login

2. Pengisian Data Pengajuan

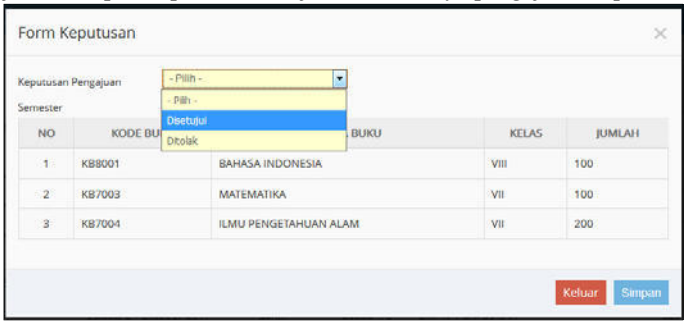
Pengisian data pengajuan merupakan proses mengisi data pengajuan yang dilakukan oleh Operator SMP yang dikirim ke Ka.Sapras untuk diverifikasi, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Form Pengajuan

3. Verifikasi Pengajuan

Verifikasi pengajuan merupakan proses disetujui atau tidaknya pengajuan, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Form Keputusan

F. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menyesuaikan seluruh kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya dengan fungsi yang telah dibuat. Sistem diuji oleh pengguna di bagian petugas kependidikan Kabupaten Bandung Barat, pada pengujian tersebut sistem telah dinyatakan memenuhi kebutuhan pengguna, sistem dapat

menjadi media untuk pengisian data pengajuan oleh seluruh SMP di wilayah Kabupaten Bandung Barat dengan menggunakan NPSN sebagai username untuk masuk ke dalam sistem, sistem dapat memberikan informasi rekapitulasi dari seluruh data pengisian pengajuan, sistem dapat memanajemen waktu sehingga pengisian pengajuan dapat dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, sistem dapat memberikan informasi jumlah persentase pengajuan data yang dilakukan oleh setiap SMP. Hasil dari penelitian yang dibangun menunjukkan kinerja sistem sebesar 87,9%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dibangunnya sistem informasi pendistribusian buku berdasarkan pada analisis proses bisnis yang sedang berjalan saat ini, dengan melakukan analisis terhadap kebutuhan fungsional sistem dan kebutuhan pengguna, dapat didefinisikan bahwa belum adanya sarana atau media pengajuan buku pendidikan secara digital di Kabapaten Bandung Barat. Keluaran yang dihasilkan oleh sistem dapat dijadikan sebagai penunjang pengambilan keputusan di luar sistem oleh Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat melalui penilaian yang disebut dengan istilah evaluasi data pengajuan untuk pengembangan pengajuan selanjutnya.

B. Saran

Sistem yang telah dibangun masih memiliki kekurangan, perlu beberapa tahap lagi untuk menyempurnakan serta penambahan fungsi untuk Sistem Informasi Pendistribusian Buku Pendidikan Jenjang Sekolah Menengah Pertama pada Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat agar lebih sempurna. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan dengan menambahkan satu fitur yaitu membuat Rencana Anggaran Pengadaan Buku Pendidikan (RAPBP) yang bertujuan sebagai pedoman bagi Dinas Pendidikan untuk merencanakan anggaran buku pendidikan pada semester atau tahun ajaran selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Arifianto, A; Wahjudi, J. (Juni 2011). Sistem Informasi Distribusi Barang Promosi PT Saka Farma Laboratorie. *Ultimatics*, 115-122.

Eko, B. S., & Tri, L. (2015). Sistem Informasi Distribusi Obat Pasien Rawat Inap. *Prosiding SNATIF* (pp. 399-406). Fakultas Teknik - Universitas Muria Kudus.

Eva, H. (Mei 2008). Pengembangan Metodologi Pembangunan Information Dashboard Untuk Monitoring Kinerja Organisasi. *Konferensi dan Temu Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Indonesia.* Jakarta.

Hartanto, M. (Januari 2011). Sistem Informasi Pendistribusian Barang Pada CV. Jaya Makmur. *Jurnal SainTIKOM*, 23-27.

Hoga, S., Gusvita, Bobby, R., Didik, S., & Rufman, I. A. (1 April 2012). Pengembangan Sistem Informasi Distribusi Informasi Sekolah Melalui SMS Gateway Dengan Zachman Framework. *Journal of Information Systems*, 33-41.

Kartawan, W., & Susana, H. (Desember 2011). Sistem Informasi Monitoring Pekerjaan Berbasis Web Pada Bagian Pemeliharaan dan Data Teknik Pertamina Ep Cirebon. *online ICT STMIK IKMI.*

KBB. (2017). *Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung Barat*. http://bandungbaratkab.go.id.

P, & R. (2015). u, Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Data Sekolah Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Ogan Komering. *Annual Research Seminar (ARS)*.

Pujianto, & Rusidi. (2015). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Data Sekolah Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Annual Research Seminar (ARS)* .

Rahayu, N. M., & Perdana, E. G. (2011). Sistem Informasi Monitoring Kegiatan Dosen Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom. *Telkom University*.

Rustika, M. S., & Dafid. (Oktober 2014). Sistem Informasi Pendistribusian Produk pada PD. Garuda Jaya. *Seminar Perkembangan dan Hasil Penelitian Ilmu Komputer (SPHP-ILKOM)*, 550-557.

Wahyudi, M. A., Marzalisa, Z., & A. (Agusus 2015). Dashboard Sistem Informasi Sumber Daya Manusia Pendidikan pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Muba. *Student Colloquium Sistem Informasi & Teknik Informatika*.

PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI BRAND AWARENESS PADA RUMAH SAKIT Dr.ESNAWAN ANTARIKSA MENGGUNAKAN KONSEP CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT

Diana Sartika[1], Tacbir Hendro Pudjiantoro[2], Faiza Renaldi[3]
[1,2,3] Jurusan Informatika, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat, 40533
dianasa0214@gmail.com

ABSTRAK

Rumah Sakit Dr.Esnawan Antariksa merupakan rumah sakit pelayanan bagi anggota TNI Angkatan Udara, keluarga dan masyarakat umum. Kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan membuat makin banyak perusahaan ingin memasuki industri pelayanan kesehatan. Hubungan dengan pasien merupakan salah satu faktor penting yang dapat menunjang keberhasilan pelayanan rumah sakit kepada pasien, Adanya pengelolaan dan komunikasi yang terjalin dengan pasien merupakan salah satu aspek yang diutamakan dalam pelayanan kesehatan. Peluang bekerja sama dan penyebaran informasi yang belum tersedia membuat pasien tidak mengetahui informasi terbaru sehingga pasien akan beralih ke rumah sakit lain. Hal ini menyebabkan hubungan dengan pasien tidak terjalin dengan baik dan penyebaran informasi yang membuat pasien tidak mengetahui informasi terbaru. Pembangunan Sistem Informasi Brand Awareness Pada Rumah Sakit Dr.Esnawan Antariksa Menggunakan Konsep Customer Relationship Management ini akan menggunakan metode waterfall. Dengan adanya sistem informasi Brand Awareness Pada Rumah Sakit Dr.Esnawan Antariksa menggunakan konsep Customer Relationship Management ini dapat berguna bagi pasien agar mendapatkan informasi terbaru dan membuat rumah sakit dapat memperhatikan permintaan dan loyalitas dari pasien.

Kata kunci : *Rumah sakit Dr.Esnawan Antariksa, sistem informasi brand awareness, customer relationship management.*

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah Sakit Dr.Esnawan Antariksa merupakan rumah sakit pelayanan bagi anggota TNI Angkatan Udara, keluarga dan masyarakat umum. Rumah Sakit ini berusaha untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada pasiennya, keselamatan pasien sangat diutamakan dan selalu berusaha memberikan pelayanan yang baik, pelayanan rumah sakit juga dituntut agar mampu memberikan kepuasan pasien sehingga pengembangan rumah sakit perlu ditingkatkan dan segala informasi yang diperlukan pasien sangat diutamakan agar hubungan dengan pasien dapat terjalin dengan baik. Pada rumah sakit ini juga belum memiliki strategi yang baik dalam aktivitas menangani pelayanan informasi dan kepuasan pasien sehingga menyebabkan peluang bekerja sama dengan pasien menjadi kurang baik dan penyebaran informasi yang kurang efektif menyebabkan pasien tidak mengetahui informasi-informasi terbaru sehingga dapat mempengaruhi pasien beralih ke rumah sakit lain. Strategi bisnis dapat dilakukan dengan membangun sistem informasi *brand awareness* pada rumah sakit Dr. Esnawan Antariksa menggunakan konsep *Customer Relationship Management* sehingga terciptanya hubungan yang baik dengan pasien.

Persaingan antar pelayanan kesehatan menjadi lebih ketat, hubungan dengan pasien merupakan salah satu faktor penting yang dapat menunjang keberhasilan pelayanan rumah sakit kepada pasien. Semakin banyaknya perusahaan yang menawarkan produk dan jasa pada konsumen, maka semakin banyak pula alternatif yang dimiliki konsumen, sehingga perusahaan selalu berusaha memenuhi kepuasan pelanggan mereka untuk mempengaruhi keputusan pembelian suatu konsumen. Keputusan pembelian menjadi kunci sukses tidak hanya dalam jangka pendek tetapi keunggulan bersaing yang berkelanjutan. Salah satu aset untuk mencapai keadaan tersebut adalah merek *(brand*) produk yang dewasa ini berkembang menjadi sumber aset terbesar bagi perusahaan.

Tingginya kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan membuat makin banyak perusahaan ingin memasuki industri pelayanan kesehatan. Permasalahan dari penelitian terdahulu dapat dilihat pada rumah sakit ST.Corulus ini yaitu tidak ada media sebagai penyaluran kritik dan saran agar kualitas rumah sakit makin meningkat sesuai masukan dari pelanggan/pasien (Joni Suhartono, 2015). Permasalahan lainnya yang terjadi pada Rumah Sakit Zainoel Abidin Banda Aceh yaitu Kurang maksimalnya pelayanan pengguna kartu Jaminan Kesehatan Aceh (JKA) yang tidak dapat dilayani karena terbatasnya sumber daya rumah sakit untuk melayani masyarakat pengguna Kartu Jaminan Kesehatan Aceh (JKA) (Amrizal, 2014). Pada Distro Bandung Sport yang mengalami kerugian pelanggannya karena tidak memahami apa yang diinginkan dan dibutuhkan oleh pelanggan (Anatasha Onna Carissa, 2014). Meningkatnya ekspor Pada Perusahan EMKL (Ekspedisi Muatan

Kapal Laut) ini juga berdampak pada banyaknya perusahaan EMKL baru dalam membantu eksportir untuk mengirim barang dari gudang eksportir ke pelabuhan. Banyaknya perusahaan EMKL baru membuat perusahaan EMKL lama berupaya untuk mempertahankan pelanggan lama (Anggita Putri Iriandini, 2015). Sehingga Semakin tinggi tingkat pendidikan pelanggan maka secara tidak langsung pelanggan akan menjadi kritis dan teliti dalam menentukan pilihannya, Perusahaan tidak hanya mengandalkan produk yang di hasilkan, melainkan perusahaan juga harus menjalin hubungan baik kepada setiap pelanggan setianya (Bony Yosua Setyaleksana, 2017). Persaingan bisnis rumah sakit saat ini semakin berkembang, merek (*brand*) menjadi hal penting berkaitan dengan kesuksesan organisasi pemasaran baik perusahaan bisnis produk maupun jasa (Candra Setyawati, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumah sakit Dr.Esnawan Antariksa membutuhkan sistem informasi *brand awareness* menggunakan konsep *customer relationship management* sehingga dapat meningkatkan *brand awareness* pada rumah sakit Dr.Esnawan Antariksa khususnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang di atas, maka dapat di definisikan masalahnya yaitu rumah sakit sulit dalam mendapatkan pasien baru karena sulitnya memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk memberikan pelayanan kepada pasien dan tidak adanya informasi yang diberikan pasien kepada rumah sakit yang dapat digunakan dalam pengolahan data kepuasan pasien.

II. LANDASAN TEORI

Brand equity (ekuitas merek) adalah serangkaian aset dan liabilities merek yang terkait dengan sebuah merek, nama dan simbolnya yang menambah atau mengurangi nilai yang diberikan sebuah produk atau jasa kepada perusahaan dan atau pelanggan perusahaan. Menurut Aaker dalam Durianto et al (2004) *brand equity* dibentuk dari lima elemen, yaitu *brand awareness, brand associations, perceived quality, brand loyalty*, dan *other proprietary brand assets* (Istanti Setyo Nugroho, 2013).

A. Brand awareness

Brand awareness (kesadaran merek) adalah kemampuan konsumen mengingat atau mengenali sebuah merek. *Brand awareness* menggambarkan keberadaan merek dalam benak konsumen dan mempunyai peranan kunci dalam *brand equity*. *Brand awareness* merupakan kunci pembuka untuk memasuki elemen *brand equity* yang lain. *Brand awareness* dikategorikan menjadi empat tingkatan yaitu:

1) *Top of mind* merupakan tingkatan tertinggi dalam piramida kesadaran merek, yaitu merek yang paling diingat oleh konsumen.
2) *Brand recall* yaitu pengingatan kembali terhadap merek tanpa bantuan pengingatan.
3) *Brand recognition* yaitu pengingatan terhadap merek setelah ada bantuan pengingatan.
4) *Unaware of brand* adalah tingkatan terendah dalam *brand awareness* yaitu tidak menyadari adanya suatu merek.

B. Customer Relationship Management (CRM)

CRM (*Customer relationship management)* adalah suatu pendekatan kualitas pelayanan yang berfokus pada pembangunan dan pemeliharaan hubungan jangka panjang dengan pelanggan yang dapat memberikan nilai tambah bagi keduanya, baik untuk pelanggan maupun perusahaan. Dengan adanya *Customer relationship management* diharapkan masyarakat akan menerima informasi tentang pelayanan kesehatan maupun hak-hak masyarakat. Di samping itu dengan adanya program *Customer relationship management* akan mendekatkan masyarakat dengan pihak pengelola rumah sakit, sehingga nantinya akan diperoleh kepuasan masyarakat.

Tahapan *Customer Relationship Management* Ada 3 (Tiga) tahapan CRM, yaitu:

1) Mendapatkan pelanggan baru (*Aquire*)
   Pelanggan baru didapatkan dengan memberikan kemudahan pengaksesan informasi, inovasi baru, dan pelayanan yang menarik.
2) Meningkatkan nilai pelayanan perusahaan.
   Perusahaan berusaha menjalin hubungan dengan pelanggan melalui pemberian pelanggan yang baik terhadap pelanggannya . Ada dua penerapan, yaitu :
   a. *Cross selling* sebuah strategi penjualan yang menawarkan barang pelengkap dari barang yang telah dimilikinya.
   b. *Up selling* adalah menawarkan barang yang sama tetapi dengan kualitas yang lebih baik. Pada kedua tahap tersebut dapat meningkatkan pendapatan perusahaan dan mengurangi biaya untuk memperoleh pelanggan (*reduce cost*).
3) Mempertahankan pelanggan yang telah ada (*Retain*)
   Mempertahankan pelanggan yang memberi keuntungan, dengan menawarkan apa yang dibutuhkan oleh pelanggan spesifik bukan yang dibutuhkan oleh pelanggan pasar, karena nilai produk atau jasa bagi pelanggan adalah nilai proaktif yang paling sesuai dengan kebutuhannya. Fokus perusahaan saat ini

adalah bagaimana mempertahankan pelanggan yang sudah ada pasti memberikan keuntungan bagi perusahaan daripada bagaimana mendapatkan pelanggan baru yang belum tentu menguntungkan.

Manfaat *Customer Relationship Management* adalah:

1) Mendorong loyalitas pelanggan: Aplikasi CRM memungkinkan perusahaan untuk memanfaatkan informasi dari semua titik kontak dengan pelanggan, baik melalui web, *call center*, atau melalui staf pelayanan di lapangan. Dengan adanya konsistensi dan kemudahan dalam mengakses dan menerima informasi, maka bagian pelayanan akan dapat memberikan layanan yang lebih baik lagi kepada pelanggan dengan memanfaatkan berbagai informasi penting mengenai pelanggan tersebut.
2) Mengurangi biaya: Dengan penerapan CRM, memungkinkan pelayanan terhadap pelanggan memiliki skema informasi yang spesifik dan terfokus, serta dengan menargetkan pelayanan pada pelanggan yang tepat pada saat yang tepat. Dengan demikian, biaya yang dikeluarkan akan menjadi tergunakan secara maksimal dan tidak terbuang percuma yang berujung pada pengurangan biaya.
3) Meningkatkan efisiensi operasional: kemudahan proses penjualan dan layanan akan dapat mengurangi resiko turunnya kualitas pelayanan dan mengurangi beban *cash flow*.
4) Peningkatan *time to market*: penerapan CRM akan memungkinkan perusahaan mendapatkan informasi mengenai pelanggan seperti data tren pembelian oleh pelanggan yang dapat dimanfaatkan perusahaan dalam menentukan waktu yang tepat dalam memasarkan suatu produk.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Waterfall.

Metode waterfall merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang dikembangkan secara sistematis dari satu tahap ke tahap lain dan mengusulkan sebuah pendekatan kepada pengembangan software yang mulai dari tingkat identifikasi kebutuhan, desain , pembuatan perangkat lunak, pengujian perangkat lunak dan dokumentasi.

a) Identifikasi Kebutuhan

Melakukan analisa terhadap kebutuhan melalui wawancara pegawai rumah sakit Dr.Esnawan Antariksa. Hasil dari pengamatan analisis proses bisnis yaitu:

1) Data Pasien : Data pasien merupakan identitas pasien berupa nama pasien, tanggal lahir, jenis kelamin, dan alamat pasien.
2) Data Rekam Medik : Rekam medik merupakan identitas pasien dan riwayat pemeriksaan pasien yang berisi nama pasien, jenis kelamin, alamat, tanggal lahir, tanggal berobat, keluhan dan hasil dari diagnosa.
3) Data Kepuasan Pasien : Data kepuasan pasien merupakan kumpulan informasi tentang pelayanan yang diberikan rumah sakit kepada pasien sebagai evaluasi rumah sakit untuk mengetahui tingkat kepuasan pasien.

b) Desain

Desain sistem yang dibangun mulai dari analisa fungsional sistem, dokumen, yang didasarkan pada kebutuhan yang telah dianalisis dari proses bisnis rumah sakit Dr.Esnawan Antariksa yang sedang berjalan hingga menghasilkan *Business* aktor, *Business Use Case*, *Use Case* diagram yang selanjutnya diterjemahkan kedalam sekanario *Use Case*, lalu *Activitiy* Diagram, *Sequence* Diagram dan desain tampilan untuk Pembangunan Sistem Informasi *Brand Awareness* Pada Rumah Sakit Dr.Esnawan Antariksa Menggunakan Konsep *Customer Relationship Management*.

c) Pembuatan Perangkat Lunak

Melaksanakan perencanaan yang telah dirancang dengan fungsi yang telah dibuat sesuai dengan desain fungsi yang telah dirancang pada keseluruhan proses yaitu menerima data kepuasan pasien hingga pengisian form kepuasan pasien.

d) Pengujian Perangkat Lunak

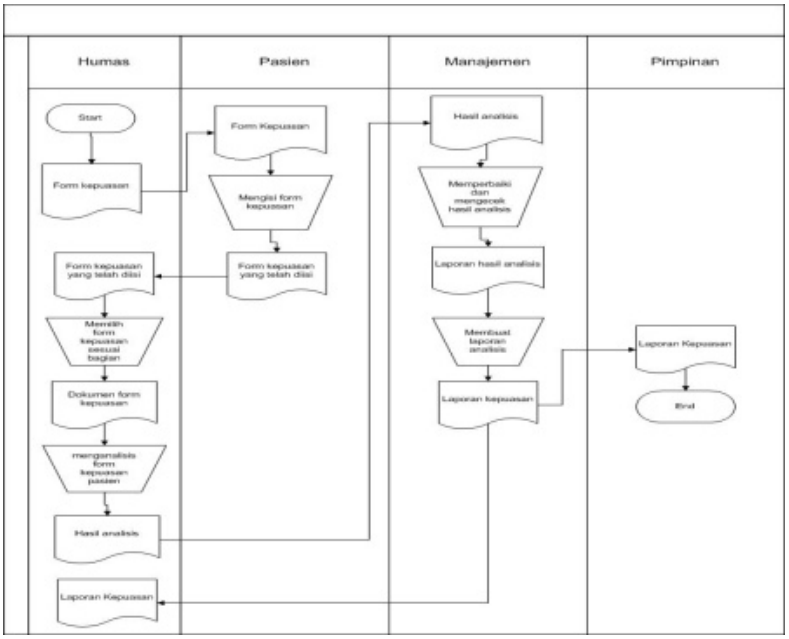
Tahap ini merupakan akhir dari pembuatan sistem, yaitu menguji program yang sudah dibuat apakah sudah sesuai dengan fungsinya.

e) Dokumentasi

Tahap dokumentasi ini meupakan tahap menyimpan keseluruhan proses pada media penyimpanan atau menuliskan semua poses yang terjadi saat Pembangunan Sistem *Brand Awareness* Pada Rumah Sakit Dr.Esnawan Antariksa Menggunakan Konsep *Customer Relationship Management* .

B. Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan untuk menghasilkan perancangan sistem yang sesuai. Secara umum gambaran system yang sedang berjalan pada Rumah Sakit Dr. Esnawan Antariksa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis Sistem Berjalan

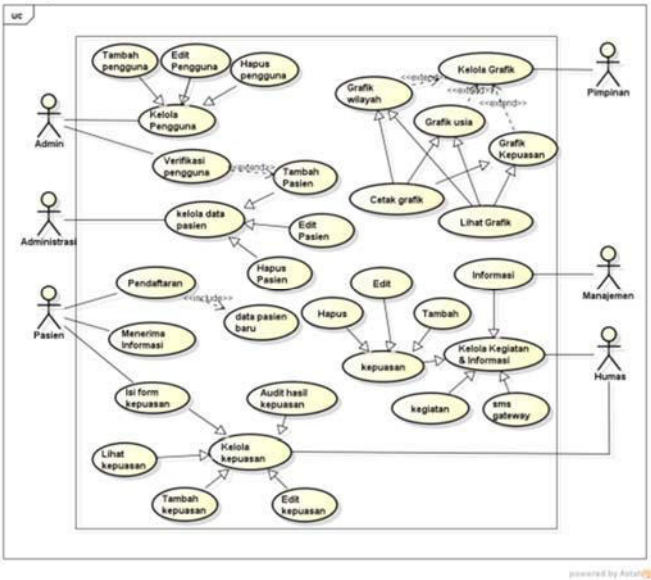
Terdapat empat aktor yang terlibat yaitu bermula pada saat bagian humas memberikan form kepuasan kepada pasien, pasien akan mengisi form kepuasan setelah form kepuasan telah diisi oleh pasien maka dikembalikan lagi ke bagian humas, bagian humas akan memilih kepuasan pasien yang sesuai dengan bagian yang dikeluhkan pasien, lalu bagian humas akan membuat dokumen kepuasan pasien, menganalisis kepuasan, serta membuat laporan hasil analisis. Kemudian bagian humas akan memberikan hasil analisis ke bagian manajemen, bagian manajemen akan mengecek dan menganalisis kembali hasil analisis serta manajemen akan membuat laporan hasil analisis, membuat laporan kepuasan sehingga hasil laporan kepuasan tersebut akan diberikan ke bagian pimpinan untuk disetujui.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Sistem

Berikut rancangan sistem pada sistem informasi brand awareness pada rumah sakit Dr.Esnawan Antariksa menggunakan konsep customer relationship management.

B. Gambar Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

Pada use case diagram terdapat enam aktor yang menggunakan sistem di antaranya admin dengan use case utama kelola pengguna yang memiliki fungsi tambah, edit, dan hapus pengguna, dan verifikasi pengguna pada saat bagian administrasi menambahkan pengguna baru (pasien baru) maka secara otomatis akan muncul verifikasi pada bagian admin. Administrasi dengan use case utama kelola data pasien yang memiliki fungsi tambah, edit dan hapus pasien. Pasien dengan use case utama melakukan pendaftaran untuk menjadi pasien pada rumah sakit, dapat menerima informasi mengenai informasi yang diberikan pihak rumah sakit, serta dapat mengisi form kepuasan pasien sebagai bahan atas ketidakpuasan pasien terhadap pelayanan yang diberikan rumah sakit. Bagian manajemen dan bagian humas memiliki use case kelola kegiatan dan informasi yang mana bagian manajemen akan memberitahukan informasi kepada bagian humas tentang kegiatan atau event yang direncanakan sehingga bagian humas nantinya akan memberitahukan kegiatan tersebut kepada pasien dapat berupa melalui website serta mengirimkan melalui via sms gateway. Pimpinan memiliki use case kelola grafik dapat berupa grafik wilayah, grafik usia, dan grafik tentang kepuasan pasien, dimana pimpinan dapat melihat serta dapat mencetak hasil laporan grafik.

C. Implementasi Antarmuka

1. Antarmuka Login

Antarmuka login berfungsi sebagai halaman utama yang digunakan masing masing pengguna dalam penggunaan system ini terdapat enam pengguna yaitu admin, administrasi, pasien, manajemen, humas, dan pimpinan. Akses yang digunakan yaitu dengan memasukkan username dan password yang telah diberikan pada masing-masing pengguna.

Gambar 3. Antarmuka Login

2. Antarmuka Kelola Data Pengguna

Antarmuka awal admin menjelaskan tampilan awal sistem yang akan digunakan oleh admin mengelola data pengguna

Gambar 4. Antarmuka Kelola Data Pengguna

3. Antarmuka Kelola Data Pasien

Antarmuka kelola data pasien ini menjelaskan tampilan pada saat administrasi mengelola data psien untuk memberikan informasi yang ada pada rumah sakit.

Gambar 5. Antarmuka Kelola Data Pasien

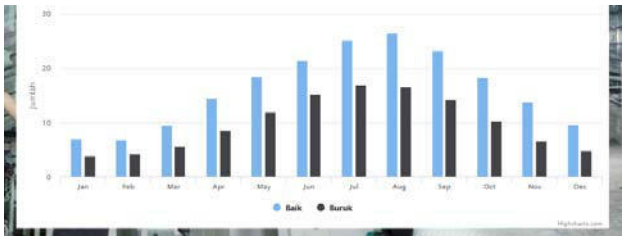
4. Antarmuka Rekam Medik Pasien

Antarmuka rekam medik pasien ini menjelaskan tampilan pada saat humas mengelola data rekam medik dari pasien untuk memberikan informasi mengenai rumah sakit kepada pasien

Gambar 6. Antarmuka Kelola Data Pasien

5. Antarmuka Lihat Grafik Kepuasan Pasien

Antarmuka lihat grafik kepuasan pasien menjelaskan tampilan pada saat pimpinan melihat grafik kepuasan pasien.



Gambar 7. Antarmuka Lihat Grafik Kepuasan Pasien

D. Pengujian

Pada tahap ini melakukan pengujian terhadap kualitas perangkat lunak sistem *brand awareness* pada rumah sakit Dr.Esnawan Antariksa yang sudah dibangun telah sesuai, dimana pengujian ini dilakukan dengan acuan perancangan yang sudah dibuat, serta disesuaikan dengan hasil pengujian dengan tujuan yang ingin dicapai dari perencanaan yang sudah dibangun.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, dalam pembangunan Sistem Brand Awareness Pada Rumah Sakit Dr. Esnawan Antariksa Menggunakan Konsep *Customer Relationship Management* ini dapat disimpulkan bahwa Rumah Sakit Dr.Esnawan Antariksa dapat meningkatkan pelayanan kepada pasien dengan cara memberikan informasi mengenai *brand awareness* yang terdapat di rumah sakit sehingga rumah sakit dapat memperhatikan keinginan dan loyalitas dari pasien.

B. Saran

Penelitian ini telah mengeluarkan sistem dimana sistem yang dibangun masih memiliki kekurangan, perlu beberapa tahap lagi untuk menyempurnakan serta penambahan fungsi untuk Pembangunan Sistem *Brand Awareness* Pada Rumah Sakit Dr. Esnawan Antariksa Menggunakan Konsep *Customer Relationship Managemen*t agar lebih sempurna. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk penanganan kepuasan pasien dengan cara pembuatan *call center* untuk menangani kepuasan pasien secara langsung yang dijawab oleh sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Amrizal, R. Y. (2014). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Customer Relationship Management Terhadap Tingkat Kepuasan Pengguna Jaminan Kesehatan Aceh Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh . *Jurnal Manajemen* , 1-9.

Anatasha Onna Carissa, A. F. (2014). Penerapan Customer Relationship Management (CRM) Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Loyalitas Pelanggan (Studi Kasus Pada Bandung Sport Distro Malang). *Jurnal Administrasi Bisnis (Jab)* , 1-11.

Anggita Putri Iriandini, E. Y. (2015). Pengaruh Customer Relationship Management (CRM) Terhadap Kepuasan Pelanggan Dan Loyalitas Pelanggan (Survey Pada Pelanggan PT. Gemilang Libra Logistics, Kota Surabaya). *Jurnal Administrasi Bisnis (Jab)* , 1-8.

Bony Yosua Setyaleksana, S. E. (2017). Pengaruh Customer Relationship Management (CRM) Terhadap Kepuasan Dan Loyalitas Pelanggan (Survei Pada Pelanggan Grapari Telkomsel Di Kota Malang). *Jurnal Administrasi Bisnis (Jab)* , 1-7.

Candra Setyawati, T. N. (2015). Pengaruh Brand Knowledge Terhadap Pemilihan Rumah Sakit. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia* , 31-39.

Istanti Setyo Nugroho, T. N. (2013). Analisis Pengaruh Brand Equity Terhadap Keputusan Masyarakat Dalam Memilih Rumah Sakit Muhammadiyah Surabaya. *Jurnal Administrasi Kesehatan Indonesia* , 147-155.

Joni Suhartono, A. V. (2015). Perancangan Aplikasi Customer Relationship Management Untuk Meningkatkan Pelayanan Pada Rumah Sakit St Carolus. *Comtech* , 161-317.

SISTEM INFORMASI PEMANFAATAN *AFILIASI* DALAM MENINGKATKAN PENGIRIMAN MOBIL MENGGUNAKAN JAVA J2SE DI PT. PUTRAMAS DUA SAUDARA

Lukman[1], Heri Satria Setiawan[2]
Program Studi Informatika, Fakultas MIPA, Universitas INDRAPRASTA PGRI
Jl.Nangka No.58 C, Tanjung Barat Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
[1]Email : lkmnaja51@gmail.com
[2]Email : heri.satria71@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam kemajuan teknologi sekarang ini dibutuhkan strategi dalam mengembangkan usaha untuk meningkatkan pendapatan perusahaan .Dibutuhkan banyak marketing dalam menawarkan produk jasa pengiriman mobil tetapi karena keterbatasan sumber daya manusia dan keuangan , maka dibutuhkan staegi yang efisien dan efektif .Salah satu strateginya adalah dengan menggadakan Afiliasi.Afiliasi adalah memberikan komisi kepada orang atau kelompok yang memberikan pelanggan baru.Tujuan Penelian ini adalah untuk membuat program yang dapat menangani administrasi dalam menjalankan program afiliasi. Program yang digunakan adalah java dengan databases MySql. Metode pengembangan sistem informasi menggunakan metode developmental atau pengembangan sistem dengan pendekatan kualitatif sedangkan Metode yang dilakukan dalam merancang sistem informasi pengiriman barang adalah metode analisis dan perancangan sistem berorientasi objek (Object Oriented Modelling) menggunakan tools pengembangan system Unified Modelling Language (UML). Hasil dari penilitian ini aplikasi afilasi dapat meringankan dan mendorong dalam upaya peningkatan jumlah costomer jasa pengiriman mobil dan meningkatkan kegiatan opersional dalam memberikan pelayanan kepada pelanggan.

Kata kunci: *Afiliasi, pengiriman, java, UML*

I. PENDAHULUAN

Teknologi Informasi merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang dengan pesat pada saat ini,kebutuhan informasi dalam dunia bisnis menjadi sangat penting dalam menentukan kemajuan suatu organisasi. Informasi merupakan kebutuhan penting dalam perencanaan kegiatan dan pengambilan keputusanyang akan mempengaruhi perkembangan organisasi. Dengan adanya informasi yang akurat dan tepat, maka organisasi akan dapat memenangkan pesaing bisnis. Dalam dunia usaha jasa pengiriman barang persaingan bisnis semakin hari semakin ketat, costomer semakin banyak pilihan dalam memilih jasa pelayanan pengiriman mobil. Banyak costomer yang sudah berlangganan jasa pengiriman mobil di PT Putramas Dua Saudara beraliah dan mencari jasa pelayanan mobil yang lainnya.hal ini membuat penurunan dalam pendapatan di PT Putramas Dua Saudara. .Dibutuhkan banyak marketing dalam menawarkan produk jasa pengiriman mobil tetapi karena keterbatasan sumber daya manusia dan keuangan , maka dibutuhkan strategi yang efisien dan efektif. Salah satu strateginya adalah dengan menggadakan *Afiliasi*. Afiliasi merupakan salah satu cara mengembangkan bisnis dengan cara memanfaatkan sosialisasi yang secara terarah dilakukan oleh individu, badan usaha atau organisasi dan kedua belah pihak akan mendapatkan keuntungan seperti yang sudah disepakati bersama. Pembentukan kontak sosial ini menghasilkan sebuah pertalian. Istilah ini disebut juga dengan istilah motif yang artinya adalah tenaga pendorong atau penggerak kebutuhan yang ada pada manusia dan bersifat universal.

A. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat program aplikasi afiliasi berbasis Java dan pengelolahan data menjadi lebih optimal ?
2. Bagaimana sistem informasi *afiliasi* dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan perusahaan ?
3. Bagaimana membuat basis data afiliasi, data karyawan dan laporan yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan perusahaan ?

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang sistem informasi *Afiliasi* di PT. PUTRAMASDUASAUDARA dan melakukan pengujian terhadap sistem informasi Afiliasi yang dihasilkan.

2. Mendapatkan keluaran berupa laporan data afiliasi costomer, laporan data keuangan dan laporan laiinya.
3. Sistem aplikasi ini hanya dapat diakses oleh seorang *admin* dan *user* yang diberikan akses akan sistem tersebut.

II. LANDASAN TEORI

A. Afiliasi

Afiliasi adalah suatu bentuk kebutuhan akan pertalian dengan orang lain, pembentukan persahabatan, ikut serta dalam kelompok-kelompok tertentu, kerja sama dan kooperasi (Chaplin, 2002). *Afiliasi* menurut Poerwadarwinta (1986), adalah penggabungan, perkaitan, kerja sama, penerimaan sebagai anggota (suatu golongan masyarakat atau perkumpulan). Menurut Murray (dalam Hall dan Lindzey, 1993), kebutuhan *afiliasi* adalah mendekatkan diri, bekerja sama atau membalas ajakan orang lain yang bersekutu (orang lain yang menyerupai atau menyukai subjek), membuat senang dan mencari afeksi dari objek yang disukai, patuh dan setia kepada seorang kawan. Kebutuhan akan kehangatan dan dukungan dalam hubungannya dengan orang lain, dimana kebutuhan ini mengarahkan tingkah laku untuk mengadakan hubungan secara akrab dengan orang lain merupakan bentuk dari kebutuhan berafiliasi (Lindgren dalam As'ad, 1995).

B. Sistem Informasi

Menurut Andri Kristanto dalam buku Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya (2008:12), sistem informasi merupakan kumpulan dari perangkat keras dan perangkat lunak komputer serta perangkat manusia yang akan mengolah data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut. Mengacu pada definisi sistem dan informasi yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa sistem informasi merupakan suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media prosedur-prosedur dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan.

C. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industry untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, system operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun (Darwiyanti dan Romi, 2013).

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah "apa" yang diperbuat sistem, dan bukan "bagaimana". Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-*create* sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu.

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi). *Class diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi *class, package* dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*developmental)* sistem dengan pendekatan *kualitatif*. Penelitian dilakukan di PT. Putra Mas Dua Saudara. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara, observasi dan studi dokumentasi. Perancangan sistem informasi *Afiliasi* adalah menggunakan perancangan sistem berorientasi objek (*Object Oriented Modelling*) dengan *tools* pengembangan system *Unified Modelling Language* (UML).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT Putramas Dua Saudara membutuhkan sistem yang mampu mencatat dan menampilkan data costomer sehingga memudahkan dalam pengolahan data *Afiliasi* dan pembuatan laporan. Adapun kebutuhan non fungsional sistem dalam merancang sistem informasi *Afiliasi* yaitu, Spesifikasi komputer minimum dua core

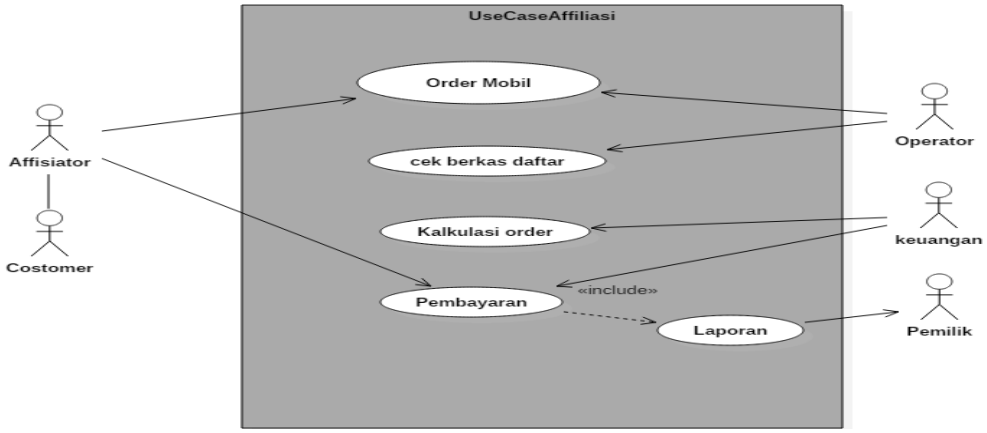
dengan sistem operasi minimum *Microsoft Windows 7*, kebutuhan memori RAM 1 hingga 2 GB, XAMPP versi 1.7.3 sebagai server basis data dan Pemograman yang dipakai adalah pemograman java degan *Netbeans IDE 8* sebagai editor program.

A. Perancangan UML

UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berorientasi objek (Adi, 2010). UML merupakan bahasa pemodelan yang memiliki perbendaharaan kata dan cara untuk merepresentasikan secara fokus pada konseptual dan fisik suatu sistem. UML tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemrograman visual saja, namun juga dapat secara langsung dihubungkan ke berbagai bahasa pemrograman, seperti JAVA, C++, Visual Basic, atau bahkan dihubungkan secara langsung ke dalam sebuah *object oriented database*.

B. Diagram Use Case

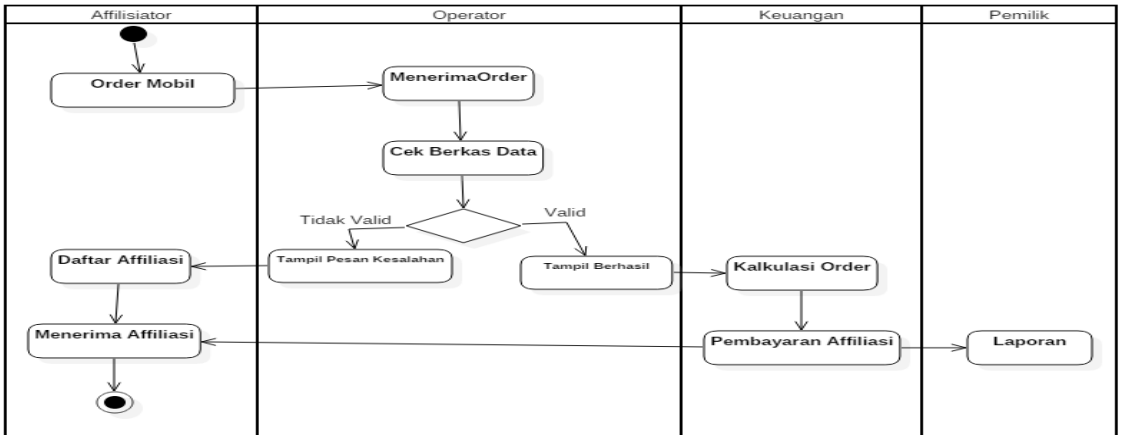
Diagram Use Case Perancangan Sistem Informasi Affliasi Use case diagram digunakan untuk memodelkan bisnis proses berdasarkan *perspektif* pengguna system. Pada *Use case* ini mengambarkan proses bisnis yang ada pada sistem Informasi *Afiliasi* dimana aktor yang berperan dalam sistem adalah bagian costomer , affilsiator , operator, keuangan, pemilik



Gambar 1. Diagram*Use Case*Perancangan Sistem Informasi Affliasi

C. Diagram Activity

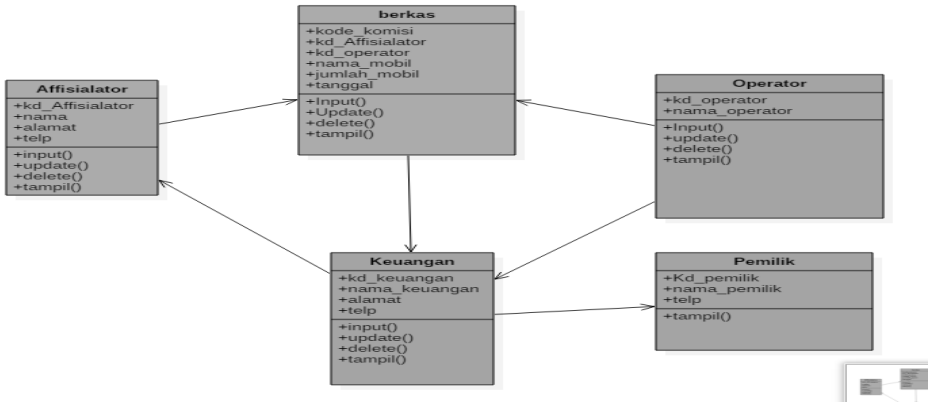
Activity diagram adalah diagram yang menggambarkan sifat dinamis secara ilmiah sebuah sistem dalam bentuk model aliran dan kontrol dari aktivitas ke aktivitas lainnya (Henderi, 2008). *Activity diagram* adalah teknik menggambarkan logika prosedural, proses bisnis dan jalur kerja (Fawler Martin, 2005). Dalam beberapa hal, *activity diagram* berperan seperti diagram alir, tapi *activity diagram* mendukung *behaviour paralel*. Node pada *activity diagram* disebut *action*, sehingga diagram tersebutmerupakan susunan action yang menampilkan sebuah *activity.* Gambar berikut merupakan *activity diagram* sistem informasi *Afiliasi* Pt Putramasduasaudara.



Gambar 2. Diagram *Activity* Perancangan Sistem Informasi Affliasi

D. Class Diagram

Class diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menampilkan kelas-kelas yang ada dalam sistem berupa objek yang sedang dikembangkan dan dari satu kelas ke kelas lainnya yang mempunyai relasi. Berikut ini *class diagram* sistem informas.



Gambar 3. Class Diagram Perancangan Sistem Informasi Affliasi

E. ANTAR MUKA

1. Login

Gambar 4. Form Login

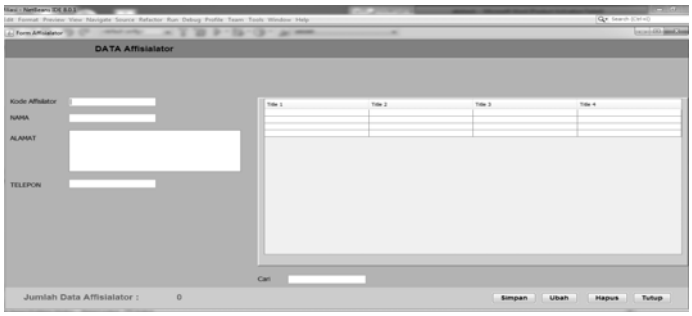
Pada gambar diatas adalah form menu login fungsinya adalah sebagai hak akses petugas, admin, keuangan dan pemilik untuk login ke system.

2. Menu Utama

Gambar 5 . Menu Utama

Pada gambar di atas adalah form menu utama yang di gunakan sebagai tampilan program yang bertujuan untuk mengelolah data yang tertera pada menu utama, yaitu Data master, Proses, laporan serta menu tutup.

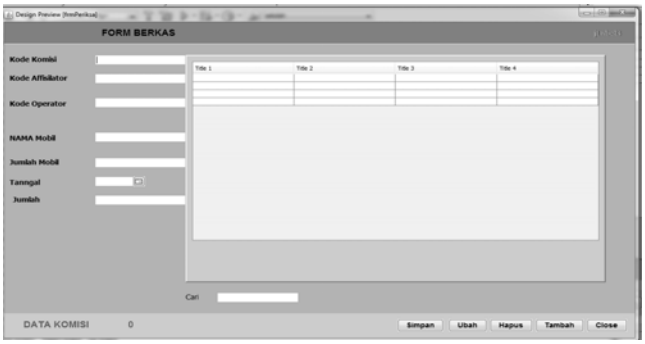
3. Form Afisialator



Gambar 5 . Menu Affisilator

Pada gambar diatas digunakan untuk menginput data form Affisiliator, tujuannnya untuk mengetahui data affisilator pada sistem

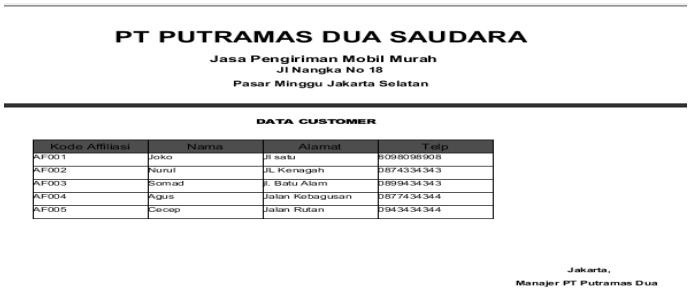
4. Form Berkas



Gambar 6. Form Berkas

Pada gambar diatas adalah form untuk mengisi data jumlah data affliasi yang masuk dengan mengisi kode affilisiator , kode Komisi , kode operator dan yang lainnya.

5. Laporan Affisialator



PT PUTRAMAS DUA SAUDARA

Jasa Pengiriman Mobil Murah
Jl Nangka No 18
Pasar Minggu Jakarta Selatan

DATA CUSTOMER

Kode Affiliasi	Nama	Alamat	Telp
AF001	Joko	Jl satu	6098098908
AF002	Nurul	JL Kenagah	087433434343
AF003	Somad	Jl. Batu Alam	089943434343
AF004	Agus	Jalan Kebagusan	08774343434
AF005	Cecep	Jalan Rutan	094343434

Jakarta,
Manajer PT Putramas Dua

Gambar 7. Laporan Anggota *Afiliasi*

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dengan diterapkannya *Sistem Aplikasi Afiliasi* yang berbasis Desktop merupakan salah satu langkah dalam pengembangan usaha di jasa pengiriman barang di PT Putramas Dua Saudara. Aplikasi ini digunakan dalam proses pendataan costomer dan laporan keuangannya afiliasi yang bertujuan untuk mengefisienkan waktu dan mempermudah dalam hal pelaporan data.

Disarankan dalam pengembangan sistem selanjutnya agar sistem dapat mencakup bidang yang lain, seperti promosi pada web, keuangan, dan strategi meningkatkat dalam trafik meningkatkan pelanggan melalui google.com.

DAFTAR PUSTAKA

Andri Kristanto, 2008. *Perancangan Sistem Informasi*. Gava Media. Yogyakarta.

Adi Nugroho. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP*. Andi. Yogyakarta.

As'ad, Moh. Drs., S.U., Psi,. 1995. *Seri Ilmu Sumber Daya Manusia, Psikologi Industri. Edisi 4. Liberty*. Yogyakarta

Chaplin, JP. 2002. *Kamus Lengkap Psikologi*. Jakarta: Rajawali Pers.

Dharwiyanti, Sri. & Romi SW. 2013. *Pengantar Unified Modeling Language (UML)*. (online) http://rosni-gj.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/14321/10.+Unified+Modeling+Language.pdf

Hall, Calvin S. dan Lindzey Gardner. 1993. *Teori-Teori Psikodinamik (Klinis)*. Yogyakarta: Kanisius.

Kurniawan, Rulianto. 2010. *PHP dan MySQL untuk Orang Awam, Edisi ke-2*, Maxikom. Palembang.

Poerwadarminta, W.J.S., 1986, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka, Jakarta

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SMARTPHONE BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA *SHARING KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM* (KMS) PADA DATASEMEN PELATIHAN KOPRS BRIMOB POLRI

Sri Melati Sagita[1], Wahyu Nur Cholifah[2], Yulianingsih[3]
[1,2,3] *Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah no.80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
[1]61tamelati2013@gmail.com, [2]wnurcholifah@gmail.com, [3]yuliagnia@yahoo.co.id

ABSTRAK

Teknologi diciptakan untuk mempermudah semua kegiatan manusia, salah satu teknologi yang saat ini perkembangannya sangat pesat adalah smartphone berbasis android. Penggunaan smartphone tidak hanya sebagai media komunikasi tetapi dapat juga dipergunakan sebagai media sharing knowledge bagi kelompok instruktur pada Datasemen Pelatihan Kops Brimob POLRI untuk dapat saling bertukar bahan pelatihan maupun saling menambah materi baru yang sering kali tidak terupdate dengan baik dan tidak relevan dengan perkembangan teknologi yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi terhadap perkembangan aplikasi android dalam mendukung knowledge management system pada Datasemen Pelatihan Kops Brimob POLRI. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah membangun rancangan aplikasi berbasis android sebagai media sharing knowledge management system di Detasemen Pelatihan Korps Brimob Polri. Penelitian ini merupakan studi kasus dengan pendekatan kualitatif yang menekankan pada makna, penalaran, definisi suatu situasi tertentu, lebih banyak meneliti hal-hal yang berhubungan dengan kegiatan yang umumnya dilakukan dalam kesatuan Kops Brimob POLRI. Dan kesimpulan dari penelitian ini antara lain : Aplikasi smartphone berbasis android sangat dibutuhkan oleh Detasement Kops Pelatihan di Brimob POLRI dalam memberikan solusi terhadap permasalah sharing knowledge yang dihadapi, Hasil implementasi aplikasi yang diusulkan memberikan kemudahan komunikasi antar instruktur untuk berbagi knowledge yang dimiliki Memberikan kemudahan bagi anggota pelatihan untuk mendapatkan informasi tentang modul atau materi pelatihan.

Kata kunci : *Smartphone, Knowledge Management System, Android*

I. PENDAHULUAN

Penggunaan smartphone di era digitalisasi merupakan suatu keharusan dan kebutuhan yang harus dimiliki oleh semua orang, dimana penggunaanya tidak hanya sebagai media komunikasi akan tetapi untuk saat ini dapat juga digunakan sebagai media *sharing knowledge*. Penggunaan smartphone berbasis android sebagai media pembelajaran merupakan solusi yang peneliti tawarkan kepada Datasemen Pelatihan Kops Brigade Mobil (BRIMOB) POLRI untuk mengatasi permasalahan dilapangan yang berkaitan dengan media pembelajaran yang ada selama ini yang masih konvesional berupa bahan materi pelatihan yang masing-masing dimiliki oleh instruktur/pelatih dan belum menjadi milik Datasemen Pelatihan Kops Brimob sehingga sulit untuk memonitor kualitas bahan pelatihan apakah sudah sesuai dengan materi pelatihan yang ditentukan., materi pelatihan tidak terupdate dengan baik karena instruktur seringkali mengalami pergantian, instruktur sering kali tidak mengupdate bahan pelatihan yang akan digunakan, sehimgga bahan yang disampaikan tidak relevan dengan perkembangan teknologi yang ada, belum tersedianya sarana komunikasi yang mudah bagi kelompok instruktur yang saling bertukar bahan pelatihan maupun saling menambah materi baru pada bahan pelatihan.

Tujuan dari Penelitian ini adalah memberikan kontribusi terhadap pengembangan aplikasi berbasis android dalam mendukung *Knowledge Management System*. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah membangun rancangan aplikasi berbasis android sebagai media *sharing knowledge management system* di Detasemen Pelatihan Korps Brimob Polri

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian *Knowledge Management*

Tobing, Paul L., (2007, p8) menjelaskan bahwa *Knowledge Managemet* adalah pendekatan-pendekatan sistematik yangmembantu muncul dan mengalirnya informasi dan *knowledge* kepada orang yang tepat pada saat yang tepat untuk menciptakan nilai.

Tobing, Paul L., (2007,p25) menjelaskan siklus utama dalam *Knowledge Management* yaitu proses *knowledge creation, knowledge retention, knowledge sharing / transfer, knowledge utilization*. Di mana salah satu proses utamanya adalah *knowledge sharing / transfer*, yang menciptakan kesempatan luas untuk pembelajaran seluruh anggota organisasi sehingga dapat meningkatkan kompetensi masing-masig individu

maupun organisasi secara keseluruhan.

B. Pengertian *Knowledge Management System* (KMS)

Tobing, Paul L., (2007,p8) *Knowledge Management system* menjelaskan bahwa mekanisme dan proses dalam penyimpanan, pemeliharaan, pengorganisasian informasi bisnis dan pekerjaan yang berhubungan dengan penciptaan berbagai informasi menjadi aset intelektual organisasi yang permanaen.

Secara umum ada 2 macam tipe Knowledge, yaitu *Tacit Knowledge* dan *Explicit Knowledge.*(Tobing, Paul.,L, (2007,p9) :

1. *Tacit Knowledge* : *knowledge* yang terletak di *mind*/otak atau melekat di dalam diri seseorang yang diperolehnya melalui pengalaman dan pekerjaannya. Atau dengan kata lain *Tacit Knowledge* merupakan *knowledge* yang diam didalam benak manusia dalam bentuk intuisi, *judgement*, *skill*, *value* dan *belief* yang sulit diformulasikan dan di share ke orang lain.
2. *Explicit Knowledge* : segala bentuk *knowledge* yang sudah direkam dan didokumentasikan, sehingga lebih mudah didistribusikan dan dikelola. Atau dengan kata lain Explicit Knowledge adalah knowledge yang dapat atau sudah terkodifikasi dalam bentuk dokumen atau bentuk wujud lain sehingga dapat dengan mudah ditransfer dan didistribusikan dengan menggunakan berbagai media.

Lkujiro Nonaka dan Hirakata Takeuvchi (1995), menganggap bahwa pengetahuan merupakan suatu hal yang dinamis dan dapat berubah bentuk antara *Tacit* dan *Explicit*. Mereka kemudian mengusulkan suatu model dalam proses penciptaan pengetahuan, yang kemudian memungkinan organisasi untuk mengelola proses tersebut secara efektif. Mereka mengajukan empat langkah penciptaan pengetahuan disebut model SECI atau *Socialization, Externalization, Combination*, dan *Internalization.*

From /To	**Tacit**	**Explicit**
Tacit	*Socialisation* Creates *sympathised* knowledge through the sharing of experiences, and the development of mental models and technical skills. Language unnecessary.	*Externalisation* Creates *conceptual* knowledge through knowledge articulation using language. Dialogue and collective reflection needed.
Explicit	*Internalisation* Creates *operational* knowledge through learning by doing. Explicit knowledge like manuals or verbal stories helpful.	*Combination* Creates systemic knowledge through the systemising of ideas. May involve many media, and can lead to new knowledge through adding, combining & categorising.

Gambar 1 Model SECI

1. Socialization : Transfer knowledge dari satu individu ke individu lainnya dalam bentuk tacit knowledge. Disebutkan bahwa Socialization muncul dari aktivitas “berbagi dan menciptakan pengetahuan tacit melalui pengalaman langsung”.
2. Externalization : Transformasi knowledge dari bentuk Tacit ke bentuk Explicit. Dengan externalization, pengetahuan tacit yang ada dalam diri individu dikeluarkan dan diformulasikan ke dalam media lain yang dapat dengan mudah dipelajari oleh individu lain.
3. Combination : Mengorganisasi kumpulan Explicit knowledge ke dalam satu bentuk media yang lebis sistematis, melalui proses penambahan knowledge baru, kombinasi dan kategorisasi pengetahuan yang telah terkumpul.
4. Internalization : Tranformasi knowledge dari bentuk Explicit ke bentuk Tacit. Contohnya dengan proses belajar yang kemudian diikuti dengan ‘*learning by doing*‘ yang lambat laun membentuk pengetahuan baru dalam diri individu.

Satu hal yang perlu diingat, bahwa model SECI yang diusulkan Nonaka-Takeuchi ini juga dapat dianggap sebagai siklus transformasi bentuk pengetahuan yang ada di organisasi.

III.METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Dalam pemilihan sample, data yang diambil dari populasi yang terbatas menggunakan purposive sampling yaitu dimana metode pengambilan samplenya

dilakukan atas pertimbangan tertentu yaitu anggota koordinator instruktur Polri yang bertujuan untuk mendapatkan capaian rancangan yang sesuai dengan kebutuhan dilapangan.

A. Model Penelitian

Dalam penelitian ini, instrument pengumpulan datanya dilakukan dengan cara :

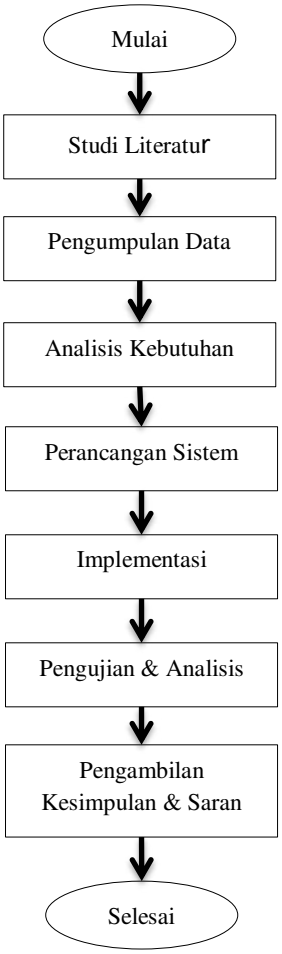
1. Observasi.
   Observasi langsung dilakukan dengan mengamati prilaku penggunaan persenjataan anggota Brimob pada saat melakukan praktik dilapangan.
2. Wawancara,
   Wawancara dilakukan kepada anggota Brimob pendamping lapangan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan.
3. Dokumen.
   Dokumemen yang dibutuhkan untuk melengkapi kebutuhan system yang akan dibangun berupa modul prinsip dasar menembak dan pengetahuan dasar persenjataan.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah di Sat IV DEMLAT Kops Brimob yang berada dilokasi Detasemen Pelatihan Kops Brimob POLRI, Jawa Barat.

C. Bagan Alir Penelitian

Keseluruhan kegiatan dilakukan secara bertahap dengan susunan alur proses pada gambar 2 berikut.



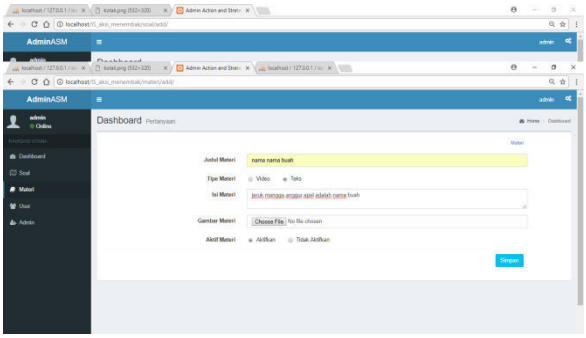
Gambar 2. Bagan Alir Peneltian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan *Back End* Sistem Aplikasi

Gambar 3 Form Login

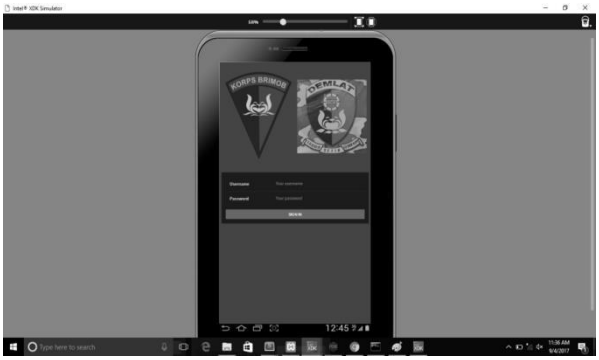
Form Login, digunakan oleh admin dan pengguna untuk masuk kedalam sistem aplikasi dengan penggunakan batasan pengguna sebagai otorisasi. *Username* adalah nama pengguna yang diberikan oleh admin yang telah diakui oleh sistem sedangkan *password* merupakan otorisasi hak pengguna kedalam penggunaan sistem.



Gambar 4 Form Pengisian Materi

Form Entry Materi, digunakan oleh administrator untuk memasukan konten dalam bentuk materi dengan format teks, gambar atau video dan soal latihan pilihan berganda dengan perhitungan nilai. Setiap file yang diunggah dapat dilakukan dari direktori terpilih dimana data yang akan diunggah tersimpan.

B. Tampilan Simulator Browser Sistem Aplikasi



Gambar 5 Tampilan Simulator Browser

Pada simulator *browser* tampilan awal seperti yang diilustrasikan pada gambar 5 berikut, yang terdiri dari *username* dan *password* sebagai hak penggunaan dan otorisasi yang diberikan oleh pihak admin kepada pengguna.

C. Hasil Penelitian

Proses *Knowledge Manajemen System* yang peneliti lakukan dengan menggunakan model SECI menghasilkan :

1. Proses Pertama Sosialisasi
    a. Materi pelatihan masih dimiliki oleh masing-masing instruktur dan belum menjadi milik Detasemen Pelatihan Korps Brimob Polri, sehingga sulit untuk memonitor kualitas bahan pelatihan apakah sudah sesuai dengan materi pelatihan yang telah ditentukan.
    b. Materi pelatihan seringkali tidak ter-update degan baik karena instruktur seringkali mengalami penggantian.
    c. Instruktur seringkali tidak meng-update bahan pelatihan yang akan dipergunakan, sehingga bahan pelatihan yang disampaikantidak relevan dengan perkembangan teknologi yang ada.
    d. Belum tersedianya komunikasi yang mudah bagi kelompok instruktur untuk saling bertukar bahan pelatihan maupun saling menambahkan materi baru pada bahan pelatihan.

e. Ketertarikan instruktur / pelatih terhadap media pembelajaran berbasis smartphone.

2. Proses Kedua Eksternalisasi
   Dalam bentuk modul pelatihan menembak yang diperbanyak dan diberikan kepada anggota pelatihan menembak.
3. Proses Kombinasi merupakan penyebarluasan dari explicit knowledge melalui suatu pertemuan atau pelatihan sehingga dapat menghasilkan suatu pengetahuna baru.
4. Proses Internalisasi merupakan perubahan explicit knowledge kedalam tacit knowledge yang dilakukan melalui belajar atau penelitian yang dilalukan oleh setiap individu.

Hasil Observasi dan wawancara terhadap objek penelitian ditemukan beberapa hal sebagai berikut: Hasil dari obervasi dan wawancara ditarik kesimpulan bahwa dibutuhkan rancangan aplikasi smartphone berbasis android sebagai *tools internalisasi Knowledge Management*.

D. Hasil Analisis Pengujian dan Implementasi Aplikasi

Pengujian dilakukan oleh 16 orang anggota Brimob yang selanjutnya disebut sebagai pengguna aplikasi untuk melakukan pengujian terhadap sistem. Tahapan yang dilakukan selama melalukan pengujian dan implementasi adalah sebagai berikut:

1. Pengguna Melakukan instalasi aplikasi pada android masing-masing menggunakan flashdisk yang telah dimuatkan *software Action and Strategy*. Hasil yang didapat berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan.
2. Pengguna masuk kedalam aplikasi android dengan user dan password yang telah ditentukan secara bersamaan untuk mengetahui kemampuan sistem merespon sejumlah pengguna pada waktu bersamaan. Hasil yang didapat berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan
3. Setiap pengguna melakukan uji coba secara *black box testing* yaitu pengujian dengan memperhatikan fungsional dari aplikasi *Action and Strategy*. Hasil yang diharapkan berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan.
4. Setiap pengguna melakukan uji coba secara *black box testing* dari fungsi *back end* dengan melakukan pengolahan data user, materi dan soal yang terhubung dengan koneksi internet secara langsung. Hasil yang didapat berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan.
5. Dilakukan pengambilan kesimpulan dengan pengisian data kuesioner skala pengukuran Guttman untuk mendapatkan jawaban yang tegas dengan hasil dijelaskan pada tabel 1 berikut.

Table 1 Pengujian *Black Box* Hasil Implementasi

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Y	T
1	Tampilan Back End sesuai dengan kebutuhan (P1)	16	1
2	Fungsi Back End sesuai dengan kebutuhan (P2)	15	1
3	Tampilan aplikasi android sesuai dengan kebutuhan (P3)	15	1
4	Fungsi aplikasi android sesuai dengan kebutuhan (P4)	13	3
5	Fungsi system secara umum sesuai dengan kebutuhan (P5)	13	3
6	Fungsi system secara umum mudah digunakan (P6)	15	1
7	Instalasi aplikasi android mudah dilakukan (P7)	15	1
8	Fungsi tombol sesuai dengan yang diharapkan (P8)	16	0
9	Aplikasi memudahkan kegiatan pelatihan (P9)	16	0
10	Pengguna tertarik dengan aplikasi action & stategy (P10)	14	2

E. Perhitungan Hasil Pengujian

Pada hasil kuesioner untuk penilaian jawaban Y diberikan skor 1 dan jawaban T diberikan skor 0 sebagaimana digambarkan pada tabel 2 berikut :

Table 2 Perhitungan Hasil Pengujian

Pertanyaan	% Jawaban Y	% Jawaban T
P1	16	0
P2	15	1
P3	15	1
P4	13	3
P5	13	3
P6	15	1
P7	15	1

P8	16	0
P9	16	0
P10	14	2
Total	148	12
Rata-rata	14.8	1.2

Hasil Konversi kedalam presentase untuk jawaban bernilai Y guna mendapatkan nilai validitas adalah (14.8/16) x 100% = 93%

Dengan demikian hasil pengujian setelah dilakukan implementasi dinyatakan berhasil atau solusi rancangan aplikasi action and strategy menembak merupakan solusi bagi permasalahn yang ditemukan pada mitra penelitian dan sesuai dengan yang diharapkan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian hingga proses implementasi sistem maka dapat disimpulkan:

1. Aplikasi smartphone berbasis android sangat dibutuhkan oleh Detasement Kops Pelatihan di Brimob POLRI dalam memberikan solusi terhadap permasalah *sharing knowledge* yang dihadapi
2. Hasil implementasi aplikasi yang diusulkan memberikan kemudahan komunikasi antar instruktur untuk berbagi knowledge yang dimiliki
3. Memberikan kemudahan bagi anggota pelatihan untuk mendapatkan informasi tentang modul atau materi pelatihan.

B. SARAN

Saran Pada tahapan penelitian selanjutnya diharapkan mempertimbangkan beberapa hal berikut:

1. Implementasi dilakukan dengan mempertimbangkan keamanan data yang harus dijaga oleh masing-masing user melalui kerahasiaan password.
2. Bentuk password dengan kombinasi yang baik untuk menjaga keamanan data dari pihak yang tidak berwenang.
3. Setiap bagian dari pengguna sistem sebaiknya mengetahui fungsinya masing-masing dengan benar.

DAFTAR PUSTAKA

Nonaka I. & Takeuchi H. (1995), *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press.

Tobing, Paul L. (2007). *Knowledge Managemant* Konsep, Arsitektur Dan Implementasi. Graha Ilmu, Yogyakarta

Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-undang (Perpu) Nomor 20 Tahun 1960 *Tentang Kewenangan Perizinan yang diberikan Menurut Peraturan Perundang-undangan Mengenai Senjata Api (LN 1960/62; TLN NO. 1994).*

Peraturan Menteri Pertahanan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2010 *Tentang Pedoman Perizinan, Pengawasan dan Pengendalian Senjata Api Standar Militer di Luar Lingkungan Kementerian Pertahanan dan Tentara Nasional Indonesia.*

Peraturan Kepala Kepolisian Negara Repubik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 *Tentang Pengawasan dan Pengendalian Senjata Api Untuk Kepentingan Olahraga.*

Surat Keputusan Kapolri Nomor Pol.Skep/82/II/2004 tanggal 16 Pebruari 2004 *tentang Buku Petunjuk Pelaksanaan Pengawasan dan Pengendalian Senjata Api on Organik TNI/Polri*

Undang-undang Nomor 2 Tahun 2002. *Tentang Kepolisian Negara Republik Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 2).*

APLIKASI PENENTUAN GAYA BELAJAR PEMBELAJAR PADA *MOBILE LEARNING* (M-LEARNING) BERBASIS ANDROID

Harjono Padmono Putro[1], **Raditya Darmawan**[2]
Universitas Krisnadwipayana
Kampus Unkris, Jatiwaringin, Jakarta
[1]harjono.unkris@gmail.com
[2]raditya21darmawan@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi, semua kehidupan masyarakat tidak akan bisa lepas dari pengaruh digital, tak terkecuali di dunia pendidikan. Mobile learning menjadi salah satu trend dalam dunia pendidikan yang memanfaatkan perangkat selular sebagai alat atau media pembelajaran. Mobile learning belum memiliki sifat adaptive terhadap pembelajar. Setiap pembelajar memiliki gaya belajar yang berbeda, yaitu visual, auditori dan kinestetik. Oleh karena itu, mobile learning yang dibangun harus dapat menyesuaikan dengan gaya belajar setiap pembelajar. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan data observasi dan kajian pustaka, dan model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD), analisanya menggunakan Unified Modeling Language (UML), dan pembangunan aplikasinya menggunakan Android Studio*, dimana tujuannya adalah mengidentifikasi gaya belajar pembelajar pada mobile learning. Hasil penelitian ini berkesimpulan bahwa dengan adanya identifikasi gaya belajar pembelajar pada mobile learning, maka dapat meningkatkan daya paham pembelajar sehingga pembelajar dapat dengan mudah dan cepat memahami materi ajar menggunakan mobile learning.*

Kata kunci: m-learning, gaya belajar, android

I. PENDAHULUAN

E-learning (*Electronic Learning*) adalah suatu sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar. *E-learning* memiliki manfaat yaitu *e-learning* memberi fleksibilitas dalam memilih waktu dan tempat untuk mengakses pelajaran, namun *e-learning* juga memiliki kelemahan, yaitu pembelajaran dengan model *e-learning* membutuhkan peralatan tambahan yang lebih seperti komputer, monitor, keyboard, dan sebagainya. Salah satu pertumbuhan teknologi di era sekarang adalah berkembangnya teknologi *mobile* seperti smartphone. Teknologi *mobile* dapat dikembangkan untuk sistem pembelajaran. Hal ini dapat menutupi kelemahan dari *e-learning* yaitu dengan hadirnya *M-Learning* (*Mobile Learning*). *M-learning* merupakan konsep pembelajaran secara *mobile* menggunakan perangkat *mobile* seperti PDA (*Personal Digital Assistance*) dan telepon selular yang memungkinkan adanya pembelajaran "kapanpun di manapun" (Kramer, 2005: 5).

Pembelajar memiliki gaya belajar yang berbeda. Ada 3 jenis gaya belajar, yaitu : visual, auditori, dan kinestetik, sehingga dengan penentuan gaya belajar ini, pembelajar dapat mudah memahami isi bahan ajar. Aplikasi *m-learning* banyak yang belum memiliki sifat *adaptive* terhadap gaya belajar pembelajar, untuk itu perlu dibangun aplikasi *m-learning* yang mampu menyesuaikan diri dengan gaya belajar pembelajar. Agar aplikasi *m-learning* mampu beradaptasi dengan pembelajar, maka aplikasi *m-learning* membutuhkan inovasi dalam teknik pembelajarannya, untuk itu aplikasi *m-learning* harus mampu mengidentifikasikan gaya belajar pembelajar, apakah masuk dalam kategori visual, auditori atau kinestetik.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi untuk mengidentifikasi gaya belajar pembelajar pada *mobile learning* (*m-learning*) berbasis android.

II. LANDASAN TEORI

A. *Electronic Learning* (*e-learning*)

E-learning adalah suatu sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar. Berikut beberapa pengertian *e-learning* dari berbagai sumber:

1. Pembelajaran yang disusun dengan tujuan menggunakan sistem elektronik atau komputer sehingga mampu mendukung proses pembelajaran (Michael, 2013: 27).
2. Proses pembelajaran jarak jauh dengan menggabungkan prinsip-prinsip dalam proses pembelajaran dengan teknologi (Chandrawati, 2010).
3. Sistem pembelajaran yang digunakan sebagai sarana untuk proses belajar mengajar yang dilaksanakan tanpa harus bertatap muka secara langsung antara guru dengan siswa (Ardiansyah, 2013: 1).

Karakteristik *e-learning* bersifat jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, dan *sharing* pembelajaran dan informasi (Rosenberg, 2001: 28). Karakteristik dari *e-learning* adalah (Nursalam, 2008: 135) : (1). memanfaatkan jasa

teknologi elektronik, (2). memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan komputer *networks*), (3). menggunakan bahan ajar yang bersifat mandiri (*self learning materials*) kemudian disimpan di komputer, sehingga dapat diakses oleh doesen dan mahasiswa kapan saja dan dimana saja dan (4). memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar, dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer. Berdasarkan teknologi yang digunakan, *e-learning* dibagi atas basis teknologi yaitu:

1. CBT (*Computer Based Training*)
   Era dimana mulai bermunculan aplikasi *e-learning* yang berjalan dalam PC *standalone* ataupun berbentuk kemasan CD-ROM. Isi berupa materi dalam bentuk tulisan maupun multimedia (video dan audio) dalam format MOV, MPEG-1 atau AVI.
2. LMS (*Learning Management System*)
   Learning Management System atau biasa disingkat dengan LMS. Perkembangan LMS yang semakin pesat membuat pemikiran baru untuk mengatasi masalah *interoperability* antar LMS yang ada dengan suatu standard. Standard yang muncul misalnya adalah standard yang dikeluarkan oleh AICC (*Airline Industry CBT Committee*), IMS, IEEE LOM, ARIADNE, dsb.
3. Aplikasi *E-learning* Berbasis *Web*
   Perkembangan LMS menuju ke aplikasi *e-learning* berbasis *Web* secara total, baik untuk pembelajar (*learner*) maupun administrasi belajar mengajarnya. LMS mulai digabungkan dengan situs-situs portal yang pada saat ini boleh dikata menjadi barometer situs-situs informasi, majalah, dan surat kabar dunia. pilihan format data yang lebih standard, berukuran kecil dan stabil.

B. *Mobile Learning* (*m-learning*)

Mobile learning (*m-learning*) adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat *mobile*. Dalam hal ini, perangkat tersebut dapat berupa PDA, telepon seluler, laptop, tablet PC, dan sebagainya. Dengan *mobile learning*, pengguna dapat mengakses konten pembelajaran di mana saja dan kapan saja, tanpa harus mengunjungi suatu tempat tertentu pada waktu tertentu. Jadi, pengguna dapat mengakses konten pendidikan tanpa terikat ruang dan waktu. Beberapa kemampuan penting yang harus disediakan oleh perangkat pembelajaran *m-learning* adalah adanya kemampuan untuk terkoneksi ke peralatan lain terutama komputer, kemampuan menyajikan informasi pembelajaran dan kemampuan untuk merealisasikan komunikasi bila teralantara pengajar dan pembelajar. Clark Quinn (Quinn 2000) mendefinisikan mobile learning sebagai : "*The intersection of mobile computing and e-learning : accessible resources wherever you are, strong search capabilities, rich interaction, powerful support for effective learning, and performance-based assessment. E-Learning independent of location in time or space*".

Terdapat tiga fungsi *Mobile Learning* dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*), yaitu sebagai suplement (tambahan) yang sifatnya pilihan (opsional), pelengkap (komplemen), atau pengganti (substitusi).

1. Suplemen (tambahan)
   Mobile Learning berfungsi sebagai suplement (tambahan), yaitu: peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi *Mobile Learning* atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi *Mobile Learning*. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.
2. Komplemen (pelengkap)
   Mobile Learning berfungsi sebagai komplemen (pelengkap), yaitu: materinya diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Di sini berarti materi *Mobile Learning* diprogramkan untuk menjadi materi reinforcement (penguatan) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.
3. Substitusi (pengganti)
   Beberapa perguruan tinggi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif model kegiatan pembelajaran kepada para peserta didik /siswanya. Tujuannya agar para peserta didik dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktifitas sehari-hari peserta didik. Ada tiga alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih peserta didik, yaitu: (1). sepenuhnya secara tatap muka (konvensional), (2). sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet dan (3). sepenuhnya melalui internet.

C. Gaya Belajar

1). Pengertian Gaya Belajar

Kemampuan seseorang untuk memahami dan menyerap pelajaran sudah pasti berbeda tingkatnya. Ada yang cepat, sedang, dan ada pula yang sangat lambat. Oleh karena itu, mereka seringkali harus menempuh cara berbeda untuk bisa memahami sebuah informasi atau pelajaran yang sama. Gaya belajar merupakan cara belajar yang khas bagi siswa (Winkel, 2005: 164). Apapun cara yang dipilih, perbedaan gaya belajar itu

menunjukkan cara tercepat dan terbaik bagi setiap individu untuk bisa menyerap sebuah informasi dari luar dirinya. Jika kita bisa memahami bagaimana perbedaan gaya belajar setiap orang itu, mungkin akan lebih mudah bagi kita jika suatu ketika, misalnya, kita harus memandu seseorang untuk mendapatkan gaya belajar yang tepat dan memberikan hasil yang maksimal bagi dirinya (Hamzah Uno, dkk, 2007: 212).

Menurut Nasution gaya belajar atau "*learning style*" siswa yaitu cara siswa bereaksi dan menggunakan perangsang-perangsang yang diterimanya dalam proses belajar (Nasution, 2008: 93). Para peneliti menemukan adanya berbagai gaya belajar pada siswa yang dapat digolongkan menurut kategori-kategori tertentu. Winkel, Hamzah Uno dan Nasution berkesimpulan, bahwa : (1). tiap murid belajar menurut cara sendiri yang kita sebut gaya belajar. Juga guru mempunyai gaya mengajar yang berbeda, (2). kita dapat menemukan gaya belajar itu dengan instrumen tertentu dan (3). kesesuaian gaya mengajar dengan gaya belajar mempertinggi efektivitas belajar. Informasi tentang adanya gaya belajar yang berbeda-beda mempunyai pengaruh atas kurikulum, administrasi, dan proses mengajarbelajar. Masalah ini sangat kompleks, sulit, memakan waktu banyak, biaya yang tidak sedikit, frustasi (Nasution, 2008: 93). Menurut Bobbi DePorter dan Mike Hernacki gaya belajar merupakan suatu kombinasi dari bagaimana seseorang menyerap, dan kemudian mengatur serta mengolah informasi (DePorter, Bobbi & Hernacki, Mike, 2000: 110-112). Gaya belajar bukan hanya berupa aspek ketika menghadapi informasi, melihat, mendengar, menulis dan berkata tetapi juga aspek pemrosesan informasi sekunsial, analitik, global atau otak kiri-otak kanan, aspek lain adalah ketika merespon sesuatu atas lingkungan belajar (diserap secara abstrak dan konkret). Melihat pengertian-pengertian di atas, dapat dikatakan bahwa gaya belajar adalah cara yang cenderung dipilih siswa untuk bereaksi dan menggunakan perangsang-perangsang dalam menyerap dan kemudian mengatur serta mengolah informasi pada proses belajar.

1). Macam-Macam Gaya Belajar

1. Visual (belajar dengan cara melihat)

Bagi siswa yang bergaya belajar visual, yang memegang peranan penting adalah mata/penglihatan (visual), dalam hal ini metode pengajaran yang digunakan guru sebaiknya lebih banyak/dititik beratkan pada peragaan/media, ajak mereka ke obyek-obyek yang berkaitan dengan pelajaran tersebut, atau dengan cara menunjukkan alat peraganya langsung pada siswa atau menggambarkannya di papan tulis. Anak yang mempunyai gaya belajar visual harus melihat bahasa tubuh dan ekspresi muka gurunya untuk mengerti materi pelajaran. Mereka cenderung untuk duduk di depan agar dapat melihat dengan jelas. Mereka berpikir menggunakan gambar-gambar di otak mereka dan belajar lebih cepat dengan menggunakan tampilan-tampilan visual, seperti diagram, buku pelajaran bergambar, dan video. Di dalam kelas, anak visual lebih suka mencatat sampai detil-detilnya untuk mendapatkan informasi.

2. Auditori (belajar dengan cara mendengar)

Siswa yang bertipe auditori mengandalkan kesuksesan belajarnya melalui telinga (alat pendengarannya), untuk itu maka guru sebaiknya harus memperhatikan siswanya hingga ke alat pendengarannya. Anak yang mempunyai gaya belajar auditori dapat belajar lebih cepat dengan menggunakan diskusi verbal dan mendengarkan apa yang guru katakan. Anak auditori dapat mencerna makna yang disampaikan melalui tone suara, *pitch* (tinggi rendahnya), kecepatan berbicara dan hal-hal auditori lainnya. Informasi tertulis terkadang mempunyai makna yang minim bagi anak auditori mendengarkannya. Anak-anak seperi ini biasanya dapat menghafal lebih cepat dengan membaca teks dengan keras dan mendengarkan kaset.

3. Kinestetik (belajar dengan cara bergerak, bekerja dan menyentuh)

Anak yang mempunyai gaya belajar kinestetik belajar melalui bergerak, menyentuh, dan melakukan. Anak seperti ini sulit untuk duduk diam berjam-jam karena keinginan mereka untuk beraktifitas dan eksplorasi sangatlah kuat. Siswa yang bergaya belajar ini belajarnya melalui gerak dan sentuhan.

Daftar pertanyaan yang digunakan untuk menentukan gaya belajar seseorang (Endang dan Resminingsih, 2010: 7-8) :

Tabel 1. Pertanyaan Penentuan Gaya Belajar

No	Pernyataan	V	A	K
1	Jika akan mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya terlebih dahulu.	✓		
2	Saya suka mencatat perintah atau intruksi yang disampaikan kepada saya.	✓		
3	Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset daripada jika harus membaca buku.		✓	
4	Saya lebih senang musik daripada seni lukis.		✓	
5	Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan kuliah/ceramah.	✓		
6	Bila sendiri, saya biasanya memainkan musik/lagu atau bernyayi.		✓	

7	Saya lebih suka berolah raga daripada membaca buku.			✓
8	Saya selalu dapat menunjukan arah mata angin dimanapun saya berada.	✓		
9	Saya suka menulis surat atau jurnal.	✓		
10	Bila berbicara, saya suka mengatakan,*'saya mendengar Anda , itu terdengar bagus, itu bunyinya bagus '.*		✓	
11	Ruangan/meja dan kamar saya biasanya berantakan/ tidak teratur.			✓
12	Saya senang merancang, mengerjakan serta membuat sesuatu dengan kedua tangan saya.			✓
13	Saya tahu hampir semua lirik dari lagu yang saya dengar.		✓	
14	Ketika mendengar orang lain berbicara , saya biasanya membuat gambaran dari apa yang mereka katakan dalam benak saya.	✓		
15	Saya suka olah raga secara teratur			✓
16	Saya senang berbicara di telepon dalam waktu yang lama dengan kawan saya		✓	
17	Saya sangat senang berkumpul dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapapun.		✓	
18	Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah.	✓		
19	Saya biasanya mengatakan, 'Saya rasa saya perlu menemukan pijakan atas hal ini, atau saya ingin bisa menangani hal ini'.			✓
20	Saat mengingat suatu pengalaman , saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di benak saya.	✓		
21	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri saya mengenai pengalaman itu.		✓	
22	Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu.			✓
23	Saya sering mencoret-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu rapat/pertemuan.	✓		
24	Saya lebih suka melakukan contoh peragaan daripada jika harus membuat laporan tertulis atas suatu peristiwa.			✓
25	Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengarkan cerita.	✓		
26	Saya biasanya berbicara dengan perlahan.			✓
27	Saya lebih suka berbicara daripada menulis.		✓	
28	Tulisan tangan saya biasanya tidak rapi.			✓
29	Saya biasanya menggunakan jari saya untuk nenunjuk kalimat yang saya baca.			✓
30	Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam benak saya.	✓		
31	Saya suka mengeja dan saya pikir saya pintar mengeja kata-kata.		✓	
32	Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara pada saat saya sedang menonton televisi.		✓	
33	Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang.	✓		
34	Saya paling senang belajar apabila langsung disertai praktek.			✓
35	Sangat sulit bagi saya untuk duduk dan diam dalam waktu yang lama.			✓
36	Hari-hari tanpa musik, terasa amat membosankan		✓	

Keterangan: V = Visual ; A = Auditorial ; K = Kinestetik

III. METODE PENELITIAN

Rapid Application Development (RAD) adalah strategi siklus hidup yang ditujukan untuk menyediakan pengembangan yang jauh lebih cepat dan mendapatkan hasil dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan hasil yang dicapai melalui siklus tradisional (McLeod, 2002: 184). Pemaparan konsep yang lebih spesifik lagi dijelaskan dalam buku, *"Software Engineering: A Practition's Approach"*. RAD adalah proses

model perangkat lunak inkremental yang menekankan siklus pengembangan yang singkat. Model RAD adalah sebuah adaptasi "kecepatan tinggi" dari model *waterfall*, di mana perkembangan pesat dicapai dengan menggunakan pendekatan konstruksi berbasis komponen. Jika tiap-tiap kebutuhan dan batasan ruang lingkup projek telah diketahui dengan baik, proses RAD memungkinkan tim pengembang untuk menciptakan sebuah "sistem yang berfungsi penuh" dalam jangka waktu yang sangat singkat (Pressman, 2001: 32). RAD adalah suatu pendekatan berorientasi objek terhadap pengembangan sistem yang mencakup suatu metode pengembangan serta perangkat-perangkat lunak (Kendall, 2011: 163).

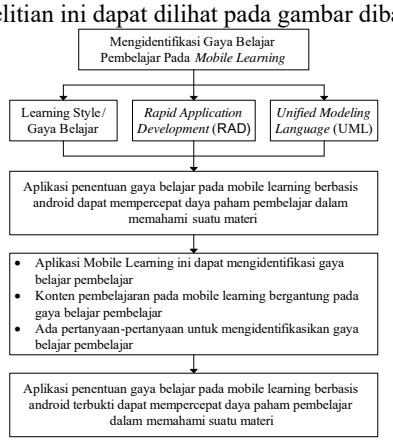
Sumber : Kendall, 2011

Gambar 1. Siklus RAD

Terdapat tiga fase dalam RAD yang melibatkan penganalisis dan pengguna dalam tahap penilaian, perancangan, dan penerapan (Kendall, 2011: 164), berikut ini adalah tahap-tahap pengembangan aplikasi dari tiap-tiap fase pengembangan aplikasi (Kendall, 2011: 164).

1. *Requirements Planning* (Perencanaan Syarat-Syarat)
   Dalam fase ini, pengguna dan penganalisis bertemu untuk mengidentifikasikan tujuan-tujuan aplikasi atau sistem serta untuk megidentifikasikan syarat-syarat informasi yang ditimbulkan dari tujuan-tujuan tersebut. Orientasi dalam fase ini adalah menyelesaikan masalah-masalah perusahaan. Meskipun teknologi informasi dan sistem bisa mengarahkan sebagian dari sistem yang diajukan, fokusnya akan selalu tetap pada upaya pencapaian tujuan-tujuan perusahaan (Kendall, 2011: 164).
2. *RAD Design Workshop* (*Workshop* Desain RAD)
   Fase ini adalah fase untuk merancang dan memperbaiki yang bisa digambarkan sebagai *workshop*. Penganalisis dan dan pemrogram dapat bekerja membangun dan menunjukkan representasi visual desain dan pola kerja kepada pengguna. *Workshop* desain ini dapat dilakukan selama beberapa hari tergantung dari ukuran aplikasi yang akan dikembangkan. Selama *workshop* desain RAD, pengguna merespon prototipe yang ada dan penganalisis memperbaiki modul-modul yang dirancang berdasarkan respon pengguna. Apabila sorang pengembangnya merupakan pengembang atau pengguna yang berpengalaman, Kendall menilai bahwa usaha kreatif ini dapat mendorong pengembangan sampai pada tingkat terakselerasi (Kendall, 2011: 164).
3. *Implementation* (Implementasi)
   Pada fase implementasi ini, penganalisis bekerja dengan para pengguna secara intens selama *workshop* dan merancang aspek-aspek bisnis dan nonteknis perusahaan. Segera setelah aspek-aspek ini disetujui dan sistem-sistem dibangun dan disaring, sistem-sistem baru atau bagian dari sistem diujicoba dan kemudian diperkenalkan kepada organisasi (Kendall, 2010: 164).

Alur kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Kerangka Pemikiran

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Basis data "Aplikasi Penentuan Gaya Belajar Pembelajar Pada *M-Learning* Berbasis Android" menggunakan MySQL dengan nama database "m_learning". Database tersebut memiliki tabel, tabel tersebut adalah tabel users. Tabel user tersebut berfungsi sebagai tabel yang menampung data pembelajar. Tabel ini untuk pembelajar dalam melakukan *register* dan *login* sebelum mengakses menu utama yang terdapat pada aplikasi android. Berikut ini adalah struktur tabel dari Aplikasi Penentuan Gaya Belajar Pembelajar Pada *M-Learning* Berbasis Android.

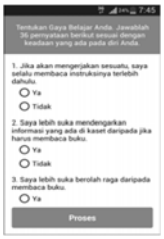
#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
1	id_user	int(10)			No	None	AUTO_INCREMENT
2	firstname	varchar(10)	latin1_swedish_ci		No	None	
3	lastname	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No	None	
4	email	varchar(35)	latin1_swedish_ci		No	None	
5	password	varchar(10)	latin1_swedish_ci		No	None	
6	gayabelajar	varchar(10)	latin1_swedish_ci		No	None	
7	created_at	datetime			Yes	NULL	

Gambar 4. Struktur Tabel Database

Aplikasi Penentuan Gaya Belajar Pembelajar Pada *m-learning* berbasis Android ini memiliki beberapa antarmuka. Antarmuka yang dihasilkan terdiri dari antarmuka *splashscreen*, *login*, pertanyaan, gaya belajar dan daftar.

Gambar 5. *Splash Screen*

Gambar 6. Antarmuka Login



Gambar 7. Antarmuka Pertanyaan

Gambar 8. Antarmuka Gaya Belajar

Gambar 9. Antarmuka Register

Pembangunan Aplikasi Penentuan Gaya Belajar Pembelajar Pada *m-learning* berbasis Android ini telah dilakukan analisa dan pengujian. Hasil analisa dan pengujian ini terdiri dari rancangan pengujian halaman *login*, halaman pertanyaan, halaman gaya belajar dan halaman daftar. Berikut adalah tabel rancangan pengujian aplikasi penentuan gaya belajar pembelajar pada *m-learning*.

Tabel 2. Hasil Analisa & Pengujian

No.	Halaman	Pengujian	Harapan Pengujian	Hasil
1.	Login	a. Tombol Masuk	a. Jika tombol masuk disentuh setelah memasukan e-mail dan password, maka masuk ke form home.	a. Oke
		b. Textview Daftar	b. Jika textview daftar disentuh, maka masuk ke form pertanyaan.	b. Oke

2.	Pertanyaan	a. RadioGroup Visual b. RadioGroup Auditorial c. RadioGroup Kinestetik d. Tombol Proses	a. Jika RadioGroup visual lebih banyak dipilih dibanding RadioGroup lainnya, maka tipe gaya belajar pembelajar adalah visual. b. Jika RadioGroup auditorial lebih banyak dipilih dibanding RadioGroup lainnya, maka tipe gaya belajar pembelajar adalah auditorial. c. Jika RadioGroup kinestetik lebih banyak dipilih dibanding RadioGroup lainnya, maka tipe gaya belajar pembelajar adalah kinestetik. d. Jika tombol disentuh setelah menjawab semua pertanyaan, maka sistem akan memproses tipe gaya belajar dan masuk ke form gaya belajar.	a. Oke b. Oke c. Oke d. Oke
3.	Gaya Belajar	a. Tombol OK	a. Jika tombol OK disentuh, maka masuk ke form register.	a. Oke
4.	Register	a. Tombol Daftar b. Actionbar	a. Jika tombol daftar disentuh setelah memasukan data yang diminta, maka data tersimpan ke database dan pindah ke form login. b. Jika actionbar disentuh, maka akan kembali ke form pertanyaan.	a. Oke b. Oke

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perancangan yang dilakukan selama kerja praktek maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembangunan aplikasi penentuan gaya belajar pembelajar pada *mobile learning* sudah berhasil dilakukan dengan perancangan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*), dan pembuatan dengan Android Studio, parameter keberhasilan yaitu menghasilkan 5 (lima) antarmuka.
2. Pembangunan database untuk aplikasi penentuan gaya belajar pembelajar pada *mobile learning* sudah berhasil diselesaikan dengan nama m_learning yang terdiri dari tabel users.

B. Saran

1. Pengembangkan aplikasi *adaptive mobile learning* ini diharapkan lebih dilengkapi sebagaimana sebuah *e-learning*, dengan menambahkan fitur-fitur seperti sebuah *e*-learning
2. Aplikasi *adaptive mobile learning* ini perlu diperluas penggunaannya ke pengguna yang sangat *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, Michael. 2013. *"Michael Allen's Guide to E-learning"*. Canada : John Wiley & Sons.

Ardiansyah, Ivan. 2013. "Eksplorasi Pola Komunikasi dalam Diskusi Menggunakan Moodle pada Perkuliahan Simulasi Pembelajaran Kimia". Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung-Indonesia.

Arnold, K., *Gosling*, J., Holmes, D., 2005. *"The Java Programming Lan.gu.age, Fourth Edition",* Addison Wesley, USA.

Betha Sidik. 2012. "Pemrograman Web dengan PHP, Informatika". Bandung.

Bobbi De Porter dan Mike Hernacki. 2000. "*Quantum Learning. Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan"*. Bandung : Penerbit Kaifa.

Chandrawati, Sri Rahayu. 2010. "Pemanfaatan E-learning dalam Pembelajaran. No 2 Vol. 8". http://jurnal.untan.ac.id/

Connolly and Begg, 2002, "*Database Systems : a Practical Approach to Design, Implementation, and Management*" Third Edition, Addison-Wesley

Davidson-Shivers, et.al 2006. *"Web-Bassed Learning: Design, Implementation, and Evaluation"*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Ed, *Burnette*., *2009. "Hello Android 2nd Edition"*, USA

Ence Surahman & Herman Dwi Surjono. 2017. "Pengembangan *Adaptive Mobile Learning* Pada Mata Pelajaran Biologi SMA Sebagai Upaya Mendukung Proses *Blended Learning*". FIP Universitas Pendidikan Indonesia-FT Universitas Negeri Yogyakarta.

Endang Sri Astuti dan Resminingsih. "Bahan Dasar Untuk Pelayanan Konseling pada Satuan Pendidikan Menengah Jilid I". Grasindo.

Fowler, *Martin*. *2005*. "UML Distilled Edisi 3", Yogyakarta: Andi.

Gary Woodille. 2011. "*Mobile Learning"*. US. The Mc Graww-Hill Companies

Hunter D., Rafter J., Fawcett J., Vlist V.E., Ayers D., Duckett J et al. (2007). *Beginning XML*. (4th Edition). Indianapolis: Wiley Publishing.

Kendall, Kenneth E dan *Kendall*, Julie E. *2011. "Systems Analysis And Design"*. Pearson Education Inc, New Jersey.

Kurniawan, Yahya, S.T, 2002, *Aplikasi Web Database dengan PHP dan MySQL*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

L. Gavrilova, Marina. 2006. Computational Science and Its Applications - ICCSA 2006: 6th International Conference. Glasgow, UK: Springer.

L. Tjokro, Sutanto. 2009. Presentasi yang Mencekam. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Lethbridge and Laganiere, 2002, "*Object-Oriented Software Engineering : Practical Software Development Using UML and Java*", McGraw Hill

Luke Welling and Laura Thomson, 2001, "*PHP and MySQL Web Development"*, Sam Publishing. Indianapolis US.

Marakas, G.M. 2006. "*System Analysis Design: an Active Approach"*. New York: Mc.Graw-Hill.

Mauro Figueiredo, Beata Godejord & José Rodrigues. 2016. "*The Development Of An Interactive Mathematics App For Mobile Learning"*. Algarve University, Faro, Portugal-Nord University, Bodø, Norway.

McLeod, 2001, "*Management Information Systems*" Eighth Edition, Prentice Hall

McLeod, R. Jr. 2002. "*System Development: A Project Management Approach"*. New York: Leigh Publishing LLC.

Munawar. (*2005*), "Pemodelan Visual dengan UML", Graha Ilmu, Yogyakarta, 17-100.

Nasution, S. 2008. "Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar". Bandung: Bumi Aksara

Nursalam dan Ferry Efendi. 2008. "Pendidikan dalam Keperawatan". Jakarta: Salemba Medika.

Nurudin, 2005. "*Sistem Komunikasi Indonesia"*, Jakarta: Rajawali Pers.

O'Brien, James A. (2003). "*Introduction to Information System : Essentials for the E-business Enterprise"*. (11th edition). McGraw Hill Inc, New York.

Pranoto, Alvini.dkk. 2009. "Sains dan Teknologi". Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Pressman, Roger S., 2001, "*Software Engineering, a Practitioner's Approach*" Fifth Edition, McGraw Hill

Pressman, R.S. 2012. "*Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi"*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Rosenberg, M. *2001*. *E-Learning*: *Strategies for Delivering Knowledge in the Digital*. *Age*. New York: McGraw-Hill.

Sommerville, Ian, 2001, "*Software Engineering*" Sixth Edition, Addison-Wesley

Surjono, Herman Dwi. 2014. "*The Evaluation of a Moodle Based Adaptive e-Learning System"*. Electronics Education Department, Engineering College, Yogyakarta State University, Yogyakarta, Indonesia

Sujana, Janti Gristinawati dan Yuyu Yulia. 2005. "Perkembangan Perpustakaan di Indonesia". Bogor: IPB Press.

Uno, *Hamzah* B, 2007, "Teori Motivasi dan Pengukurannya : Analisis di Bidang Pendidikan", Jakarta: Bumi Aksara.

Whitten et. al., 2004, "*Systems Analysis and Design Methods*" Sixth Edition, McGraw Hill

Winkel. 2005. *"Psikologi Pengajaran",* Jakarta: Gramedia Pustaka Tama.

Quinn, C. (2000). *"Mlearning, Mobile Wireless in Your Pocket Learning"*. [Online]. Tersedia: http://www.linezine.com/2.1/feature/cqmmwiyp.htm

RANCANGAN SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN DAN PENGELOLAAN ARGO METER AIR BERBASIS WEB PADA PT. XYZ

Bayu Adrian Guntur Putra[1], Atik Ariesta[2], Ita Novita[3]
[1,2,3]Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
[1]bayu.agp@gmail.com, [2]atik.ariesta@budiluhur.ac.id, [3]ita.novita@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang jasa penyediaan air bersih, pada proses bisnisnya PT. XYZ sudah menggunakan aplikasi untuk mencatat penggunaan argo meter air oleh pelanggan. Aplikasi yang digunakan adalah aplikasi mobile yang hanya compatible pada salah satu device Smartphone saja sehingga sering mengalami keterlambantan dalam proses penagihan bulanan ke pelanggan jika device tersebut rusak. Selain itu aplikasi mobile tersebut juga tidak terintegrasi dengan sistem yang sudah ada pada PT. XYZ sehingga memerlukan waktu untuk memindahkan data dari aplikasi mobile ke sistem lainnya atau sebaliknya, seperti ketika ada pelanggan baru diperlukan pemindahan data dari sistem pendaftaran ke aplikasi mobile tersebut, kemudian juga pada proses penugasan karyawan untuk mencatat argo meter penggunaan air pelanggan, jadwal tersebut juga harus dipindahkan dari sistem penjadwalan ke aplikasi mobile. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah teknologi informasi untuk mengganti aplikasi yang belum terintegrasi antara satu sistem dengan yang lainnya dan juga sistem teknologi tersebut dapat memberikan informasi tagihan kepada pelanggan secara real time. Setelah menganalisa dan merancang menggunakan Unified Modeling Language maka dihasilkan sebuah sistem informasi berbasis web yang dapat menyatukan proses pendaftaran, penjadwalan serta surat tugas pencatatan argo meter, history transaksi pelanggan baik pembayaran maupun tagihan, diharapkan sistem ini dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses bisnis serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kata kunci: uml, web, argo, air

I. PENDAHULUAN

Seiringnya dengan perkembangan jaman dimana teknologi informasi berkembang dengan sangat cepat seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan seseorang serta organisasi akan informasi yang cepat dan akurat, sehingga komputerisasi dalam berbagai bidang kegiatan sudah merupakan tuntutan yang mendasar. Baik yang dihadapi masyarakat secara individu maupun masyarakat umum, sehingga menjadikan informasi sebagai kebutuhan yang sangat penting bagi manusia.

Sedangkan informasi baru dikatakan berkualitas apabila informasi tersebut aktual, menarik dan dapat dipercaya. PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak pada bidang jasa dengan menawarkan pelayanan penyaluran air bersih. Yang membuat kebutuhan akan teknologi informasi sangat dibutuhkan karena untuk mempermudah pengelolaan pendaftaran pelanggan serta pengelolaan argo air pada setiap bulannya.

Karena dalam PT. XYZ masih mempunyai beberapa masalah mengenai proses – proses tersebut yang menyebabkan kepuasan pelanggan menurun. Maka dari itu perusahaan PT. XYZ sangat membutuhkan pengolahan informasi yang optimal supaya memberikan pelayanan yang terbaik bagi instansi lain maupun konsumen. Keterbatasan yang dimiliki oleh pihak internal dalam penyajian informasi akan membawa pada ketidakpuasan dan ketidaknyamanan bagi pengguna jasa perusahaan.

II. LANDASAN TEORI

A. *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untun semua jenis aplikasi piranti lunak dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. (Sugiarti, 2013)

B. Definisi Pendaftaran

Pendaftaran adalah proses, cara, perbuatan mendaftar yaitu pencatatan nama, alamat dsb dalam daftar. Jadi, pendaftaran adalah proses pencatatan identitas pendaftar kedalam sebuah media penyimpanan yang digunakan dalam proses pendaftaran. (Depdikbud, 2012)

C. Definisi Pengelolaan

Pengelolaan bukan hanya melaksanakan suatu kegiatan, akan tetapi merupakan rangkaian kegiatan yang meliputi fungsi-fungsi manajemen, seperti perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan untuk mencapai tujuan secara efektif dan efisien. (Adisasmita, 2011)

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah melalui pengamatan (observasi) pada proses bisnis yang terjadi seperti proses penjadwalan petugas serta proses pencatatan argo meter airnya, proses pendaftaran, proses pembayaran tagihan, proses penarikan data dari device yang digunakan, dan proses lainnya yang berkaitan. Selain pengamatan, dilakukan juga wawancara kepada pihak yang terlibat seperti manager, staff KHP, staff pencatatan meteran, teknisi, dan pelanggan.

Kemudian dilakukan juga menganalisa dokumen yang terkait dengan proses binsis seperti Spotbill, Bukti Pembayaran, Tagihan Pemasangan, Surat Pemberitahuan, Surat Tugas, Laporan Jadwal Pembacaan Meter, Laporan Rencana Service Route Bulanan, Surat Permohonan Pemasangan, Form Hasil Survey, dan Data Golongan Konsumen.

Metode pengumpulan data lainnya yang dilakukan adalah studi literatur pada penelitian sejenis seperti penelitian yang dilakukan oleh Hillipan Nasir, Widya Cholil dan Siti Sa'uda yang berjudul Aplikasi Registrasi Pasang Baru Pada PDAM Tirta Musi Palembang. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui registrasi pasang baru air minum PDAM dengan menggunakan pengembangan web *engineering*. (Nasir, 2013)

Selain itu ada juga penelitian yang dilakukan oleh Arista Mahaseptiviana, A.B Tjandarini, dan Pantjawati Sudarmaningtyas. Tujuan dari penelitian tersebut adalah memperoleh informasi dan mengatasi masalah perkembangan pelanggan untuk menghasilkan sebuah laporan yang tepat tentang perkembangan pelanggan sehingga dapat membantu pihak perusahaan dalam menganalisa perkembangan pelanggan tiap daerah maupun tiap periode. Judul dari penelitian tersebut adalah Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Air Minum Pada CV. Air Putih. (Mahaseptiviana, 2014)

B. Metode Analisa dan Perancangan Sistem

Analisa yang dilakukan pertama adalah menganalisa masalah yang terjadi dengan menggunakan metode *Cause and Effect* dan selanjutnya digambarkan dengan menggunakan *fishbone* diagram.

Selanjutnya adalah analisa proses bisnis yang sedang berjalan menggunakan *Unified Modeling Language*, antara lain:

1) *Activity* Diagram digunakan untuk memodelkan alur kerja sebuah proses bisnis yang terurut
2) *Use Case* Diagram digunakan untuk mejelaskan sistem yang akan dirancang dari sudut pandang user yang mengunakan sistem
3) *Class* Diagram digunakan untuk memodelkan struktur database yang akan dibuat dan diterapkan dalam pembangunan sistem informasi
4) *Sequence* Diagram digunakan untuk memodelkan alur kerja sebuah form dan cara kerja form tersebut.

C. Metode Pengembangan Sistem

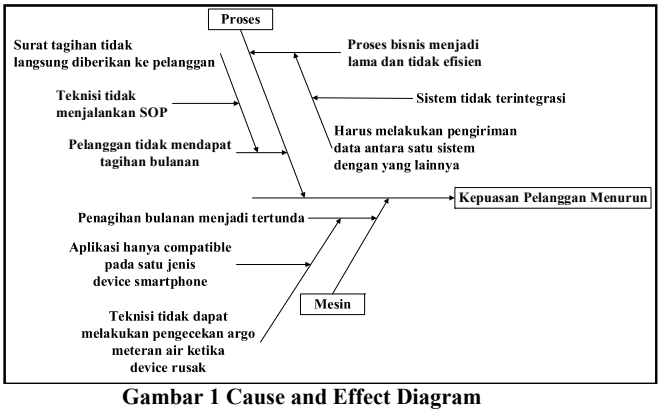
Metode pengembangan sistem menggunakan metode *waterfall*, model ini mengusulkan urutan pengembangan yang sistematik dan terurut dimulai dari *Analisys*, *Spesification*, *Design*, *Coding*, *Testing*, dan *Implementation*.

Pada tahap *Analysis* dilakukan analisa kebutuhan dari sistem informasi yang akan dirancang seperti analisa masalah, analisa proses, analisa dokumen, analisa input dan output. Tahap berikutnya adalah *Specification*, pada tahap ini dilakukan pembentukan kebutuhan dari sistem yang dialokasikan kedalam perangkat lunak yang akan dibangun sehingga dapat berkomunikasi baik degnan *hardware*, orang, dan basis data. Selanjutnya adalah tahap *Design*, pada tahap ini telah dilakukan perancangan untuk memberikan gambaran apa yang harus dikerjakan oleh perangkat lunak seperti rancangan output, input, struktur data, struktur *software*, dan algoritma. Setelah tahap *Design* dilanjutkan ke tahap *Coding*, dimana pada tahap ini sudah masuk kedalam pembuatan sistem informasi yang dipecah menjadi beberapa modul untuk digabungkan ke tahap berikutnya yaitu *Testing*. Pada tahap *Testing* modul yang sudah digabung akan diperiksa apakah sudah memenuhi kebutuhan atau belum, apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap yang terakhir adalah tahap *Implementation*, pada tahap ini sistem informasi yang dirancang akan digunakan oleh PT. XYZ

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan, interview dan pengamatan dokumen maka terdapat masalah yang terjadi pada PT. XYZ yang membuat kepuasan pelanggan menurun, dapat dilihat pada gambar cause and effect diagram (fishbone)



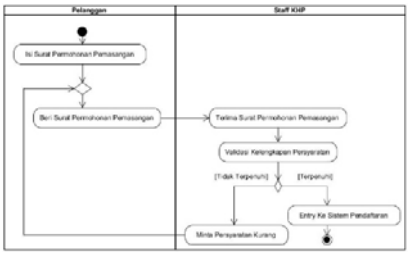
Gambar 1 Cause and Effect Diagram

Masalah yang terjadi pada PT. XYZ antara lain Surat Tagihan yang tidak langsung diberikan ke pelanggan karena teknisi tidak menjalankan SOP sehingga pelanggan tidak mendapat tagihan bulanan. Selain itu juga teknisi tidak dapat melakukan pengecekan argo meteran air ketika device rusak, karena aplikasi hanya *compatible* pada satu jenis device smartphone shingga penagihan bulanan menjadi tertunda. Masalah yang lain adalah adanya pengiriman data antara satu sistem dengan yang lainnya dikarenakan sistem tidak terintegrasi sehingga proses binsis menjadi lama dan tidak efisien. Semua masalah diatas menyebabkan beberapa konsumen sering *complain* atau tidak puas.

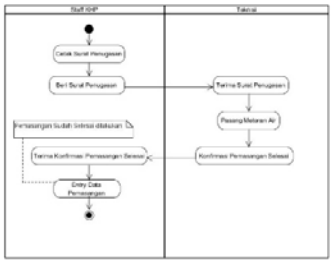
B. Analisa dan Perancangan Sistem

Analisa dan perancangan sistem dilakukan dengan membuat Activity Diagram untuk menggambarkan proses bisnis yang terjadi, dilanjutkan membuat Use Case Diagram untuk melihat batasan sistem yang akan dibuat dan juga membuat Class Diagram untuk melihat struktur logika database yang akan diguakan, terakhir akan membuat Sequence Diagram untuk melihat jalannya program pada salah satu form yang digunakan.

1) Activity Diagram



Gambar 2 *Activity Diagram* Pendaftaran



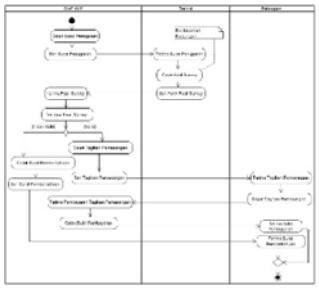
Gambar 3 *Activity Diagram* Pemasangan

Proses bisnis dimulai dari Pendaftaran (Gambar 2), ketika pendaftaran Pelanggan mengisi Surat Permohonan Pemasangan yang kemudian diberikan kepada staff KHP untuk di validasi jika Surat Permohonan terpenuhi maka akan di Entry ke Sistem Pendaftaran, jika tidak maka persyaratan yang kurang harus dilengkapi.

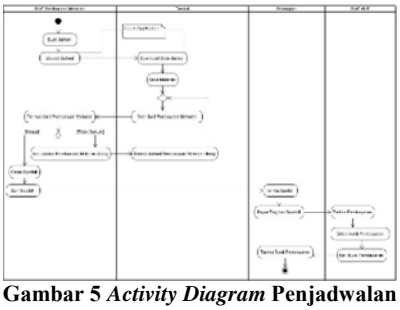
Setelah pendaftaran akan berlanjut ke proses survey (Gambar 3), pada proses survey Staff KHP akan mencetak Surat Penugasan untuk teknisi sebagai bukti tugas survey ke alamat pelanggan. Hasil survey akan dicatat pada form hasil survey yang kemudian diberikan kepada Staff KHP untuk dicek apakah valid atau tidak, jika valid maka Staff KHP akan mencetak tagihan pemasangan yang kemudian akan diberikan ke pelanggan untuk dibayarkan, setelah dibayarkan akan dibuatkan bukti pembayaran oleh Staff KHP. Jika tidak valid maka Staff KHP akan mencetak surat pemberitahuan yang akan diberikan ke pelanggan.

Survey yang valid maka akan berlanjut ke proses pemasang (Gambar 2) yang dimulai dari Staff KHP akan mencetak surat penugasan untuk teknisi melakukan pemasangan, setelah selesai makan teknisi akan mengkonfirmasi kepada Staff KHP untuk selanjutnya di Entry ke Data Pemasangan.

Setiap bulannya akan dilakukan pengecekan meteran air pelanggan yang dimulai dari Staff Pembaca Meteran membuat jadwal untuk diupload ke Mobile Application, setelah diupoload teknisi akan mendownload jadwal tersebut untuk mengunjungi pelanggan. Hasil kunjungan merupakan pembacaan meteran air akan diberikan ke Staff Pembacaan Meteran untuk diperiksa, jika Sesuai makan akan dicetakan Spotbill yang diberikan ke pelanggan untuk dibayarkan kepada staff KHP, staff KHP akan membuatkan bukti pembayaran jika pelanggan sudah membayar. Jika pembacaan meteran tidak sesuai, makan Staff Pembacaan Meteran akan memberikan jadwal kunjungan ulang kepada teknisi. (Gambar 4)



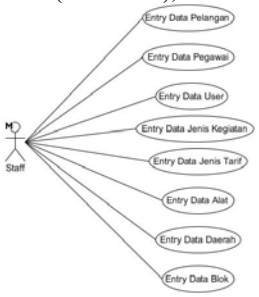
Gambar 4 *Activity Diagram* Pemasangan



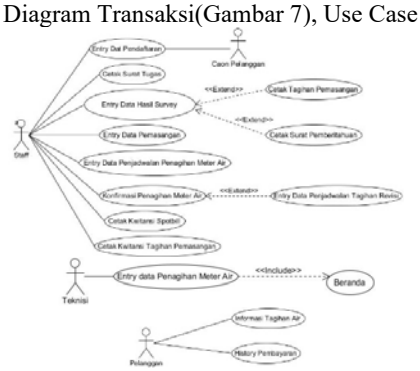
Gambar 5 *Activity Diagram* Penjadwalan

2) Use Case Diagram

Berdasarkan proses bisnis yang terjadi maka diusulkan sebuah batasan sistem meliputi Use Case Diagram Master(Gambar 6), use Case Diagram Transaksi(Gambar 7), Use Case Diagram Laporan(Gambar 8)



Gambar 6 Use Case Diagram Master



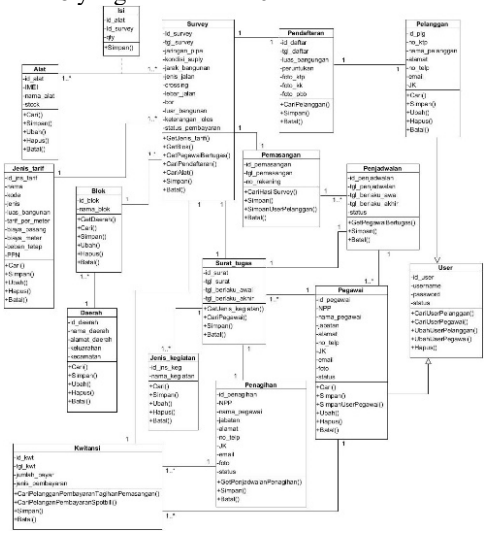
Gambar 7 Use Case Diagram Transaksi

Gambar 8 Use Case Diagram Laporan

Pada Use Case Diagram Master merupakan batasan yang dilakukan oleh Staff untuk entry data master, sedangkan untuk Use Case Diagram Transaksi merupakan batasan yang dilakukan oleh staff, teknisi, dan pelanggan. Terakhir adalah Use Case Diagram Laporan merupakan batasan yang dapat dilakukan oleh Staff untuk mencetak laporan.

3) Class Diagram

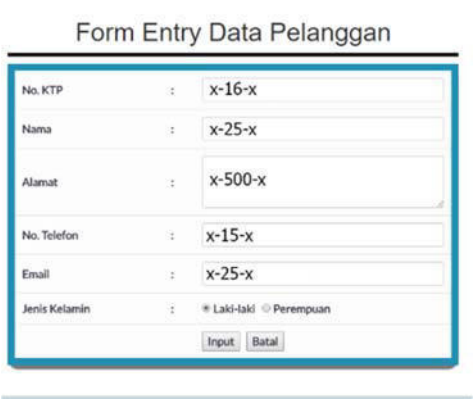
Struktur Class Diagram yang dirancang untuk mendukung batasan yang telah ditentukan pada Use Case Diagram dapat dilihat pada Gambar 8 yang terdiri dari 16 Class



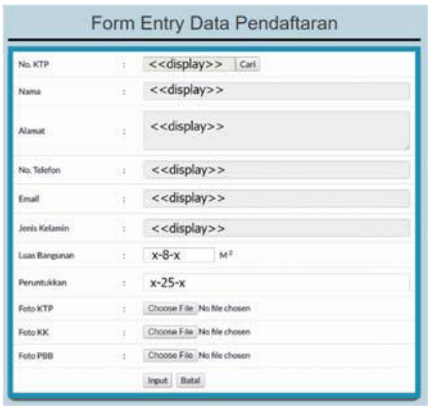
Gambar 9 Class Diagram

4) Rancangan Layar dan Sequence Diagram

Berdasarkan batasan yang sudah ditentukan berikut adalah beberapa layar yang akan digunakan:

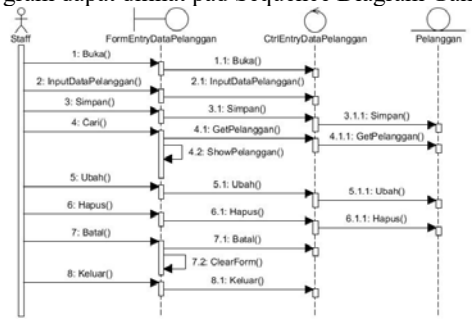


Gambar 10 Layar Entry Data Pelanggan

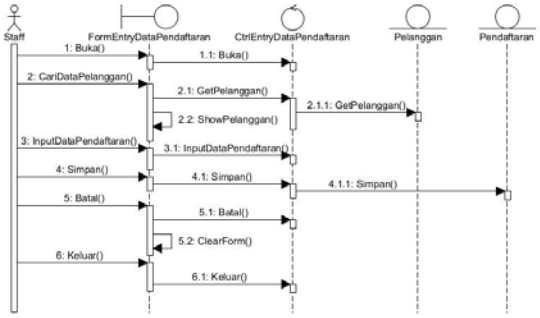


Gambar 11 Layar Entry Data Pendaftaran

Layar Entry Data Pelanggan (Gambar 10) digunakan untuk menginput data pelanggan, untuk melakukan ubah dan hapus dilakukan pada tab yang berbeda, rincian alur program dapat dilihat pada Sequence Diagram Gambar 12. Sedangkan Layar Entry Data Pendfataran digunakan untuk menginput data pendaftaran pelanggan baru, untuk mengubah data yang sudah diinput dapat mencari dengan menggunakan tombol cari, rincian alur program dapat dilihat pad Sequence Diagram Gambar 13.

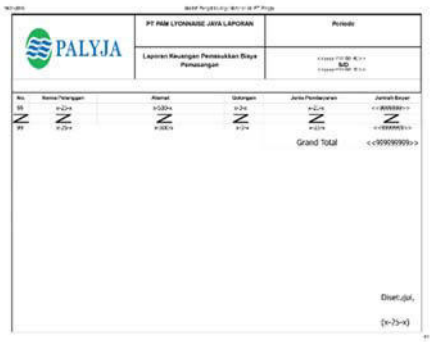


Gambar 12 Sequence Diagram Entry Data Pelanggan



Gambar 13 Sequence Diagram Entry Data Pendaftaran

Gambar 14 Layar Cetak Laporan Keuangan Pemasangan



Gambar 15 Mockup Keluaran Laporan Keuangan Pemasangan

Layar Cetak Laporan Keuangan Pemasangan (Gambar 14) digunakan untuk mencetak Laporan Keuangan Pemasangan berdarkan periode tanggal tertentu, dimana bentuk hasil cetakan dapat dilihat pada Mockup Keluaran Laporan Keuangan Pemasangan (Gambar 15). Alur program pada Cetak Laporan Keuangan Pemasangan dapat dilihat pada Sequence Diagram Cetak Laporan Keuangan Pemasangan (Gambar 16)

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisa dan perancangan sistem maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

A. Dengan diterapkannya sistem terprogram maka dapat mengurai waktu dan membuat kinerja menjadi efesien dari pendaftaran hingga pengelolaan argo meter air.
B. Memudahkan pendaftaran kepada pelanggan, Karena tersedianya pendaftaran online.
C. Proses penagihan meter air tidak tertunda lagi karena sistem ini dapat di pakai tidak hanya oleh satu device

D. Pelanggan dapat memonitoring transaksi apa saja yang telah dilakukan.
E. Terintegrasinya antara satu sistem dengan yang lainnya.
F. Informasi yang disampaikan lebih cepat dan akurat.
G. Mengurangi tingkat kesalahan dan lebih akuratnya data dalam membuat laporan

Diharapkan dengan adanya sistem maka tingkat keakuratan dalam pelaksanaan proses pendaftaran sampai pengelolaan argo meter air dapat ditingkatkan sehingga didapatlah hasil penilaian yang obyektif dan pengarsipan dapat dilakukan secara efektif dan efisien sehingga proses pencarian data dapat dilakukan dalam waktu yang ralatif singkat. Serta sistem ini masih bisa dikembangkan dengan menambahkan beberapa fitur sebagai berikut :

A. Pembayaran transaksi secara online.
B. Ditambahkan pada aplikasi pelanggan, fitur pengaduan suara konsumen.
C. Pengecekan argo meter menggunakan scan barcode.

DAFTAR PUSTAKA

Sugiarti, Yuni, S.T, M.Kom. (2013). *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Languege)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.

Depdikbud, (2012). *Kebijakan Pengembangan Profesi Guru*, Jakarta: Pusbangprogdi.

Adisasmita, Rahardjo. (2011). *Manajemen Pemerintahan Daerah*, Makassar: Graha Ilmu.

Mahaseptiviana, Arista, A.B., Tjandrarini, & Sudarmaningtyas, Pantjawati. (2014). *Analisis Dan Perancangaan Sistem Informasi Penjualan Air Minum Pada CV. Air Putih.* Jurnal Sistem Informasi JSIKKA Vol 3 No. 2 ISSN 2338-137x, pp.1-6.

Nasir, Hollipan, Cholil, Widya, & Sa'uda, Siti. (2013). *Aplikasi Regitrasi Pasang Baru Pada Pdam Tirta Musi Palembang*. Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika Ilmu Komputer Vol. 12 No.2, pp.1-12.

IMPLEMENTASI SISTEM *E-LEARNING* BERDASARKAN *KNOWLEDGE MANAGEMENT* PADA SMK GENERASI MADANI CIBINONG

Salman Alfarisi
Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
Jalan Nangka No.58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
salman.hotaru@gmail.com

ABSTRAK

Implementasi sistem e-learning berdasarkan knowledge management pada SMK Generasi Madani Cibinong ini mempunyai tujuan khusus untuk memberikan dukungan informasi bagi SMK Generasi Madani Cibinong guna meningkatkan mutu pelayanan terhadap siswa melalui e-learning sesuai dengan standar knowledge management. Hal ini didasarkan pada fakta di lapangan bahwa perlunya membangun pembelajaran dengan standar mutu e-learning berdasarkan knowledge management untuk meningkatkan kualitas pembelajaran walaupun dibatasi oleh jarak dan waktu, sehingga interaktif proses belajar-mengajar lebih memuaskan. Dalam usaha menerapkan e-learning dan knowledge management, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan metode studi kasus dengan melakukan pengamatan langsung serta wawancara dimana sampling yang dilakukan menggunakan Non Random Sampling dengan teknik convenience sampling. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan metode kerangka kerja Tiwana, dengan kerangka pengembangan knowledge management system Becerra-Fernandez. Tahap pengkodean menggunakan bahasa pemrograman PHP serta pengujian dengan metode Software Quality Assurance (SQA) dan ISO 9126. Hasil dari penelitian ini adalah suatu sistem e-learning berbasis knowledge management yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar sesuai dengan kebutuhan SMK Generasi Madani.

Kata kunci: Implementasi, E-learning, Knowledge Management

I. PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi terjadi dengan sangat pesat. Kemampuan sebuah Sekolah Menengah Kejuruan dalam menjaga keberlangsungan hidupnya menjadi sangat penting ditengah persaingan yang sangat ketat dalam bidang Pendidikan, intinya adalah organisasi dituntut bisa dan mampu untuk belajar dan berkembang secara terus menerus.

Knowledge dapat dibedakan dengan data dan informasi. Data adalah fakta yang ada. Informasi adalah data yang diolah dalam bentuk yang lebih berguna bagi pemakainya sedangkan Knowledge adalah pembahasan definisi pengetahuan berdasarkan berbagai sumber. Pengetahuan sebenarnya merupakan sebuah informasi juga yang merupakan hasil dari pengolahan data, memandang bahwa suatu informasi dikatakan pengetahuan jika dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.

E-Learning adalah sarana pendidikan yang mencakup motivasi diri sendiri, komunikasi, efisiensi, dan teknologi. Karena ada keterbatasan dalam interaksi sosial, siswa harus menjaga diri mereka tetap termotivasi. *E-Learning* efisien karena mengeliminasi jarak dan arus pulang-pergi. Jarak dieliminasi karena isi dari e-learning didesain dengan media yang dapat diakses dari terminal komputer yang memiliki peralatan yang sesuai dan sarana teknologi lainnya yang dapat mengakses jaringan atau Internet.

Hal tersebut yang dirasakan oleh SMK Generasi Madani Cibinong bahwa masalah Pendidikan bukan hanya berhubungan dengan usaha perluasan kesempatan kerja tetapi juga bertanggung jawab terhadap kualitas manusia Indonesia sebagai hasil proses pendidikan itu sendiri. Pendidikan harus mampu menghasilkan manusia Indonesia yang berpengetahuan luas untuk dapat menjawab tantangan pembangunan, bermoral Pancasila serta tetap berpegang teguh pada nilai-nilai budaya yang luhur serta kepribadian bangsa. Hal ini dapat diatasi apabila Sekolah dapat mengemas produk maupun jasanya secara inovatif, inovasi dalam produk dan jasa dapat dilakukan apabila Sekolah tersebut memiliki knowledge yang cukup. Knowledge tersebut dapat berupa knowledge tentang apa yang dibutuhkan pelanggan, jaringan pemasaran, hal-hal yang akan dilakukan oleh para pesaingnya, dan identifikasi peluang-peluang yang ada. Apabila knowledge yang dimiliki dapat dikelola dengan baik maka keunggulan kompetitif Sekolah dapat dicapai dengan mudah.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian *Knowledge*

Menurut Karl Wiig (Wigg, 2004), Pengetahuan dapat dianggap sebagai tubuh pemahaman, generalisasi, dan abstraksi yang kita bawa secara permanen atau semi-permanen dan berlaku untuk menafsirkan dan mengatur dunia di sekitar kita, dan akan mempertimbangkan pengetahuan untuk menjadi koleksi unit mental semua jenis yang memberikan kita pemahaman dan wawasan.

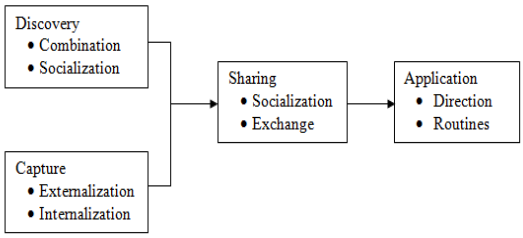
Carl Davidson dan Philip Voss (David-Voss 2003), mengatakan bahwa mengelola knowledge sebenarnya merupakan bagaimana organisasi mengelola staf mereka dari pada berapa lama mereka menghabiskan waktu untuk teknologi informasi.

B. *Knowledge Management*

Menurut Tiwana (Tiwana, 2000), knowledge management adalah proses pengelolaan knowledge yang dimiliki organisasi agar knowledge tersebut dapat bernilai bagi penggunanya dalam melakukan kegiatan dan juga berguna bagi organisasi.

Menurut Becerra-Fernandez (Becerra-Fernandez, 2004), knowledge management adalah kegiatan untuk menciptakan, menangkap, menyebarkan dan menggunakan knowledge agar dapat dipakai untuk mencapai tujuan organisasi.

C. Proses-proses pada *Knowledge Management*



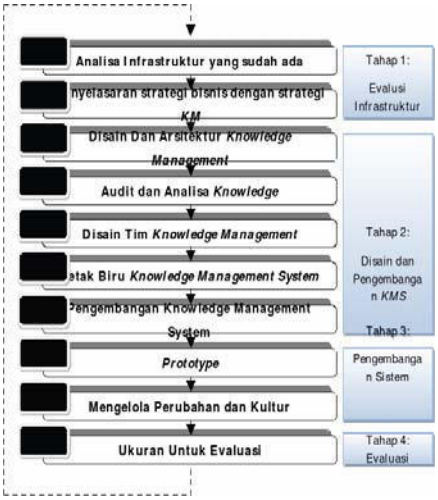
Gambar 1. Proses-proses pada *Knowledge Management*

Knowledge discovery dapat didefinisikan sebagai proses pembentukan tacit *knowledge* atau explicit *knowledge* dari data dan informasi atau dari hasil sintesa *knowledge* sebelumnya. Hal ini dapat dilakukan melalui proses *combination* dan *socialization. Knowledge capture* adalah proses untuk mengambil atau menangkap *knowledge,* baik yang bersifat tacit, maupun explicit, yang berada pada *people, artifacts* atau *organizational entities*. Proses knowledge capture ini dilakukan melalui proses *externalization* dan *internalization.*

Knowledge sharing adalah proses dimana tacit atau explicit *knowledge* dapat dikomunikasikan dengan individu lain. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan proses *socialization* dan *exchange*. Proses socialization ini memfasilitasi proses knowledge sharing yang bersifat tacit. Proses exchange lebih focus pada pertukaran *knowledge* yang bersifat explicit. *Knowledge application* adalah proses untuk menggunakan *knowledge* dalam hal pengambilan keputusan atau pengerjaan suatu tugas. Hal ini dapat dilakukan melalui proses *direction* dan *routines*.

D. Kerangka Kerja *Knowledge Management* Tiwana

Amrit Tiwana memodelkan kerangka kerja knowledge management menjadi 4 fase dengan 10 langkah sebagai berikut :



Gambar 2. Kerangka Kerja *Knowledge Management* Tiwana

E. *E-Learning*

E-Learning adalah sarana pendidikan yang mencakup motivasi diri sendiri, komunikasi, efisiensi, dan teknologi. Karena ada keterbatasan dalam interaksi sosial, siswa harus menjaga diri mereka tetap termotivasi. E-Learning efisien karena mengeliminasi jarak dan arus pulang-pergi. Jarak dieliminasi karena isi dari e-learning didesain dengan media yang dapat diakses dari terminal komputer yang memiliki peralatan yang sesuai dan sarana teknologi lainnya yang dapat mengakses jaringan atau Internet.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Deskriptif Kualitatif dengan metode studi kasus yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang lebih mendalam dan lengkap dari obyek yang akan diteliti. Kerangka kerja yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kerangka kerja model Tiwana dan kerangka pengembangan knowledge management system menggunakan kerangka pengembangan Becerra-Fernandez.

A. Metode Pemilihan Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Dalam pemilihan sampel digunakan metode non-random sampling dengan teknik convenience sampling dimana sampel dipilih sesuai keinginan peneliti dengan alasan ketersediaan anggota atau yang mudah diperoleh.

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Tujuan yang diungkapkan dalam bentuk hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap pertanyaan penelitian, metode pengumpulan data bisa dilakukan dengan cara wawancara, kuesioner, observasi dan dokumentasi.

C. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara menganalisa data penelitian untuk menjawab permasalahan yang tampak dan menguji hipotesa. Teknik analisa data dalam penelitian ini menggunakan metode kerangka kerja Tiwana, dengan kerangka pengembangan knowledge management system Becerra-Fernandez.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Analisis Kebutuhan Knowledge Organisasi

Tabel 1. Kebutuhan Data, Informasi dan Knowledge

No	Data	Informasi	Knowledge
1	Data guru dan siswa	Informasi tentang biodata guru dan siswa	Knowledge tentang administrasi data guru dan siswa, *filling document*
2	Data kehadiran guru dan siswa	Informasi tentang jumlah kehadiran, alpa, sakit, izin	Knowledge tentang administrasi data kehadiran guru dan siswa, filling document
3	Data kegiatan belajar mengajar	Informasi tentang kegiatan belajar mengajar dan metode yang digunakan	Knowledge tentang kegiatan dan metode pembelajaran SMK
4	Data materi pelajaran	Informasi tentang materi-materi pelajaran SMK	Knowledge tentang materi-materi pelajaran SMK

B. *Knowledge* SMK Generasi Madani

Tabel 2. *Knowledge* SMK Generasi Madani

No.	*Knowledge*	Terdoku mentasi		Tidak Terdokumentasi
		Elektronik	Non Elektronik	
1.	*Knowledge* tentang administrasi guru dan siswa , *filling document*		√	
2.	*Knowledge* tentang administrasi data kehadiran guru dan siswa, *filling document*		√	
3.	*Knowledge* tentang kegiatan dan metode pembelajaran SMK			√
4.	*Knowledge* tentang materi-materi pelajaran SMK		√	

C. *Knowledge Assets* SMK Generasi Madani

Tabel 3. ***Knowledge Assets*** **SMK Generasi Madani**

Tacit Knowledge	*Explicit Knowledge*
1. Pengalaman dalam mengolah data guru dan siswa 2. Pengalaman dalam mengolah data kehadiran guru dan siswa 3. Pengalaman dalam kegiatan belajar mengajar dan metode pembelajaran SMK 4. Pengalaman dalam memberikan materi-materi pelajaran SMK	1. Dokumen data guru dan siswa 2. Dokumen data kehadiran guru dan siswa 3. Dokumen data kurikulum SMK dan materi-materi pelajaran

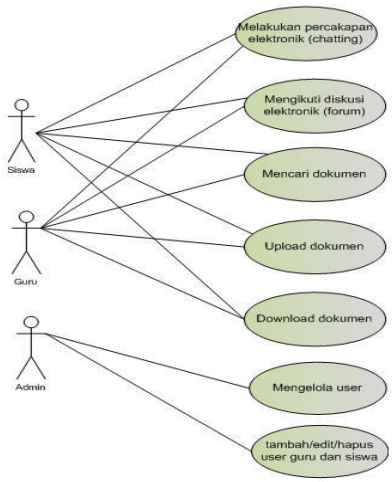
D. Hasil Analisis Faktor Kontingensi

Tabel 4. ***Hasil Analisis Faktor Kontigensi Pada SMK Generasi Madani***

KM Processes	Task Uncertainty #Low	Task Interdependence #Low	Tacit Knowledge	Procedural Knowledge	Organizational Size #small	Business Strategy* #Differentiation	Enirontment Uncertainty #Low	Jml " Yes "	Jml " Ok "	Jml " No "	Skor kumulatif prioritas
Combination	Yes	No	No	Ok	Ok	Yes	No	2	2	3	3
Socialization for knowledge discovery	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	4	0	3	4
Socialization for knowledge sharing	No	No	Yes	Yes	Ok	Ok	Yes	3	2	2	4
Exchange	Yes	No	No	Ok	Ok	Ok	Yes	2	3	2	3.5
Internalization	Yes	Yes	Ok	Yes	Ok	Ok	Yes	4	3	0	5.5
Externalization	Yes	Yes	Ok	Ok	Ok	Ok	Yes	3	4	0	5
Direction	No	Ok	Ok	Yes	Yes	No	No	2	2	3	3
Routines	Yes	Ok	Ok	Yes	No	No	No	2	2	4	3

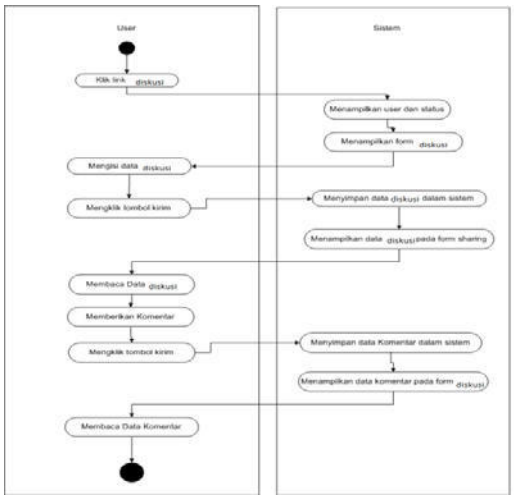
E. Desain *Use Case* dan *Activiy Diagram*

Use case diagram dari knowledge management system untuk SMK Generasi Madani adalah admin sebagai actor yang mempunyai hak mengelola user, yaitu guru dan siswa. Actor guru dan siswa sebagai pengguna dapat melakukan percakapan elektronik, mengikuti diskusi elektronik, mencari dokumen dan file, upload dokumen, download dokumen dan file dan mengelola pesan elektronik. Knowledge management system ini juga ditambahkan fitur untuk mengelola user.



Gambar 3. ***Use Case Knowledge Management System*** **SMK Generasi Madani**

Berdasarkan model knowledge management system yang telah didapatkan sebelumnya, maka use case diagram dari knowledge management system untuk SMK Generasi Madani adalah admin sebagai actor yang mempunyai hak mengelola user, yaitu guru dan siswa. Actor guru dan siswa sebagai pengguna dapat melakukan percakapan elektronik, mengikuti diskusi elektronik, mencari dokumen dan file, upload dokmen, download dokumen dan file dan mengelola pesan elektronik. Knowledge management system ini juga ditambahkan fitur untuk mengelola user.



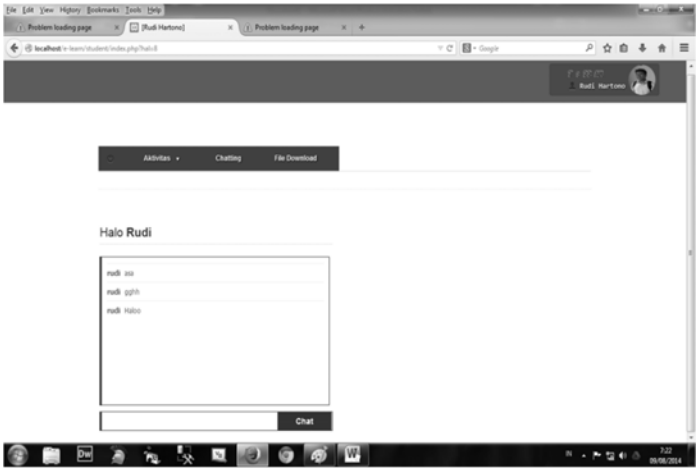
Gambar 4. ***Activity Diagram*** **Untuk Forum Diskusi SMK Generasi Madani**

Diskusi elektronik ini memungkinkan guru atau siswa sebagai user untuk mengikuti diskusi dengan guru atau siswa lain. Setelah user mengklik link Diskusi maka sistem menampilkan form diskusi dan data user yang sedang login (online) kemudian user bisa melakukan percakapan elektronik melalui form tersebut dengan mengetikan pesan yang diinginkan pada kotak pesan yang disediakan dan mengklik tombol kirim sehingga pesan tersebut terkirim ke sistem dan bisa dibaca oleh user yang lain dan bisa membalas pesan tersebut dengan cara yang sama.

F. Sistem E-learning Knowledge Management System SMK Generasi Madani

Knowledge management system untuk SMK Generasi Madani ini apabila dibuka, maka pertama kali yang akan muncul adalah halaman awal yang mengharuskan guru atau murid untuk login terlebih dahulu. Hal ini untuk menjaga agar system ini hanya bisa diakses oleh orang-orang yang berhak saja, yaitu administrator, guru dan siswa. Administrator adalah orang yang mengelola user yang ada di knowledge management system ini.

Gambar 5. Halaman Awal ***Knowledge Management System*** **SMK Generasi Madani**



Gambar 6. Halaman Chatting Siswa *Knowledge Management System* SMK Generasi Madani

Halaman chatting siswa diperuntukkan untuk siswa melakukan chatting kepada sesama siswa, maupun chatting dengan guru.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan perancangan sistem e-learning berbasis knowledge management diperoleh beberapa simpulan dan saran, yaitu:

A. Simpulan

1) Dengan menggunakan fasilitas-fasilitas yang ada didalam system e-learning berbasis knowledge management ini dapat membantu siswa dengan pembelajaran yang efektif melalui e-learning.
2) Sistem e-learning ini dapat ,menjadi informasi bagi SMK Generasi Madani Cibinong guna meningkatkan mutu pelayanan terhadap siswa melalui e-learning sesuai dengan standar knowledge management.

B. Saran

1) Harus ada proses evaluasi terhadap knowledge yang sudah ada agar tidak terlalu banyak knowledge yang sudah tidak relevan bagi organisasi. Jangan sampai knowledge repositories lebih banyak berisi knowledge yang sudah tidak bermanfaat daripada knowledge yang bermanfaat bagi organisasi.
2) Perlu adanya kebijakan yang mengikat dari pihak manajemen agar semua pengguna dapat memanfaatkan knowledge management system ini. Tujuannya adalah agar setiap knowledge yang ada dapat disimpan dan dapat digunakan oleh pengguna yang lain untuk meningkatkan performa organisasi.

DAFTAR PUSTAKA

Becerra-Fernandez. 2004. *Knowledge Management : Challenges Solutions and Technologies*. Prentice Hall.

Danang Prabowo. 2007. *Pengaruh E-Learning dalam meningkatkan motivasi dan efektivatas belajar siswa di SMA Cakra Buana Depok*, *Tesis*. Jakarta :

Davidson, Carl & Philip Voss. 2003. *Knowledge management an introduction to creating competitive advantage from intellectual capital.* Vision Book.

Hamdani, Agus. 2011. *Pengembangan Model Knowledge Management System pada Biro Umum dan Sumber Daya manusia Yayasan Budi Luhur, Tesis.* Jakarta : Universitas Budi Luhur

Tiwana, Amrit. 2000. *The Knowledge Management Tollkit.* Prentice Hall.

Wigg, K.M 2004. *People-focused Knowledge Management: How Effective Decision Making Leads To Corporate Success.* Oxford:Elsevier.

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI *SERVICE* BERBASIS *OBJECT ORIENTED* PADA PT BLESINDO INDONESIA

Khairul Rahman[1], Yudi Santoso[2], Nurwati[3]
Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753
[1]krakatauarul@gmail.com
[2]yudi.santoso@budiluhur.ac.id
[31]nurwati@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Perusahaan yang bergerak pada bidang penjualan alat kesehatan di Indonesia dari waktu ke waktu terus meningkat jumlahnya. Pertambahan penduduk Indonesia serta peningkatan kualitas kesehatan masyarakat ikut berkontribusi terhadap munculnya perusahaan baru dibidang ini, salah satunya adalah PT Blesindo Indonesia. Perubahan ini juga mempengaruhi naiknya penjualan kuantitas alat kesehatan ini. Namun, penyedia jasa servis serta perawatan alat-alat kesehatan sangat sedikit jumlahnya, sehingga PT Blesindo Indonesia membentuk divisi khusus untuk menangani servis dan perawatan alat kesehatan.Untuk mendukung proses pelayanan service alat kesehatan maka di rancang sebuah sistem pelayanan service dengan tujuan membantu mengurangi kesalahan pencatatan, membantu menampilkan informasi terkini mengenai ketersediaan spareparts, pembuatan laporan dan cetakan transaksi untuk lebih informatif dan terupdate. Penelitian ini menggunakan metode unified modeling language untuk mendesain class diagram, entity, boundary dan control class. Sehingga diharapkan aplikasi sistem informasi service berbasis object oriented ini dapat membantu menangani transaksi pelayanan dan memudahkan pembuatan laporan sehingga membantu manajemen PT Blesindo Indonesia dalam mengambil keputusan dengan cepat dan akurat.
Keyword: aplikasi, administrasi service, Unified Modeling Language

I. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi informasi telah memasuki hampir semua lingkup pekerjaan manusia. Dalam dunia modern dukungan teknologi informasi sudah menjadi keniscayaan yang tak terelakkan. Dengan wujud komputerisasi, pekerjaan manusia menjadi lebih cepat dan mudah. Pekerjaan yang dahulu dilakukan secara manual dan memakan waktu, tenaga dan biaya menjadi lebih berkurang. Dan *human error* yang sering dilakukan kerena keterbatasan manusia bisa ditekan dan pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, efektif, dan efisien. Sistem yang sedang berjalan di PT Blesindo Indonesia pada saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga pekerjaan masih kurang akurat, kurang tepat waktu dan kurang efisien dalam membuat dokumen bukti serta laporan. Masalah ini dapat teratasi dengan menerapkan sistem yang terkomputerisasi yang akan membuat proses pengerjaan hal tersebut menjadi lebih baik dari sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, penulis mencoba untuk memberikan masukan dengan melakukan analisa terhadap kekurangan yang perlu diperbaiki dengan mengubah sistem manual menjadi terkomputerisasi yang diharapkan akan membantu dalam proses pengolahan data pada PT Blesindo Indonesia tersebut sehingga dapat menyajikan kebutuhan akan data dan infromasi yang efektif dan efisien sehingga dapat membantu dalam proses evaluasi kerja.

II. LANDASAN TEORI

A. Service

Menurut Laurensius Manurung (2010:22) "*Service* merupakan aktivitas perusahaan dalam memberikan layanan pelanggan meliputi penanganan pelanggan dan keluhan pelanggan". *Service* sering disebut dengan istilah perbaikan (jasa), pengertian dari perbaikan itu sendiri adalah usaha untuk mengembalikan kondisi dan fungsi dari suatu benda atau alat yang rusak akibat pemakaian alat tersebut pada kondisi semula. Proses perbaikan tidak menuntut penyamaan sesuai kondisi awal, yang diutamakan adalah alat tersebut bisa berfungsi normal kembali.

B. Jasa

Menurut Kotler yang dikutip oleh Hurriyati (2010:27) jasa adalah setiap tindakan atau kinerja yang ditawarkan oleh satu pihak ke pihak lain yang secara prinsip tidak berwujud dan tidak menyebabkan perpindahan kepemilikan.

C. Pelayanan service

Menurut Fandy Tjiptono dan Chandra Gregorius (2012:4) pelayanan (*Service*) bisa dipandang sebagai sebuah sistem yang terdiri atas dua komponen utama, yakni *service operations* yang kerap kali tidak tampak atau tidak diketahui keberadaannya oleh pelanggan (*back office* atau *backstage*) dan *service delivery* yang biasanya tampak (*visible*) atau diketahui pelanggan (sering disebut pula *front office* atau *frontstage*).

D. Pemrograman berorientasi obyek

Menurut Rosa A. S dan M. Shalahuddin (2010:1), "Pemrograman berorientasi obyek adalah sebuah konsep pemrograman untuk membuat kode program yang lebih terstruktur, terkelompok berdasarkan obyek-obyek yang terlibat sehingga bagian-bagiannya dapat digunakan untuk pembuatan aplikasi lain."

E. Basis data

Menurut Abdul Kadir dan Terra Ch. Triwahyuni (2013:339) basis data adalah suatu pengorganisasian sekumpulan data yang saling terkait sehingga memudahkan aktivitas untuk memperoleh informasi.

F. Perancangan Sistem Informasi

Menurut Rosa A.S dan M. Shalahudin (2010:21) dalam suatu perancangan sistem informasi terdiri dari rancangan komponen-komponen. Komponen-komponen ini dirancang dengan tujuan untuk dikomunikasikan kepada user atau pemakai.

III.METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan obyek penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di lingkungan PT Blesindo Indonesia dan sebagai obyek penelitian adalah bagian pelayanan service dan perawatan alat-alat kesehatan.

B. Waktu Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan yaitu bulan Maret sampai dengan Agustus.

C. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan maka penulis menggunakan metode penelitian lapangan dengan mengumpulkan data primer melalui observasi dengan cara memberikan kuesioner kepada responden dan metode penelitian kepustakaan yaitu membaca buku yang berhubungan dengan masalah yang diteliti ataupun dengan browsing di internet untuk mencari artikel-artikel atau data yang dapat membantu hasil penelitian.

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uraian Prosedur

Uraian prosedur bertujuan sebagai penjelasan dari tahapan-tahapan yang terjadi pada setiap proses yang ada.

Proses urutan prosedur pada PT. Blesindo Indonesia adalah sebagai berikut:

1) Proses Pendaftaran *Service*

Pelanggan dapat mendaftar untuk memperbaiki alat atau perawatan alat yang rusak, akan dilayani oleh admin dan diperbaiki oleh teknisi.

2) Proses perbaikan Alat

Admin menerima alat yang rusak dan teknisi dibuatkan perintah kerja oleh admin. Jika ada spareparts yang harus diganti maka teknisi akan mengajukan penggantian.

3) Proses Pembayaran

Saat *service* selesai maka teknisi akan konfirmasi kepada admin jika perbaikan sudah selesai, admin lalu akan menghubungi pelanggan bahwa pekerjaan teknisi telah usai. Pelanggan lalu mengecek apakah alat yang diperbaiki sudah sesuai, jika belum maka akan dilakukan perbaikan ulang oleh teknisi. Jika sudah maka admin akan membuatkan faktur pembayaran *service* beserta *sparepart* yang dibutuhkan dalam perbaikan atau perawatan.

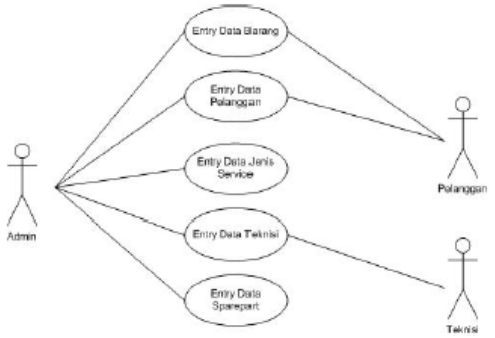
4) Proses Laporan

Pada periode tertentu, seperti setiap akhir bulan admin akan membuatkan laporan *service* yang terjadi. Admin akan memberikan laporan kepada kepala divisi untuk diperiksa apakah sudah sesuai dengan laporan yang diminta sebelum diserahkan dan dipertanggung jawabkan kepada pimpinan PT. Blesindo Indonesia.

B. Use Case Diagram

i. File Master

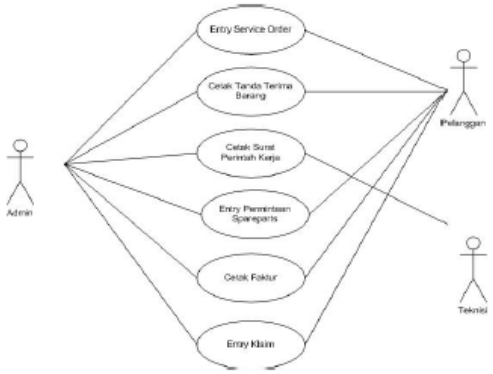
Sistem yang akan dikembangkan harus dapat mendukung tugas-tugas dan tanggung jawab yang ditangani oleh Admin. Berikut (lihat gambar 1) adalah tugas-tugas utama dalam aplikasi domain sistem *file master*, yaitu : *front office* dapat meng*entry* data barang, pelanggan, jenis service, teknisi dan *spareparts*.



Gambar 1 use case diagram file master

ii. File Transaksi

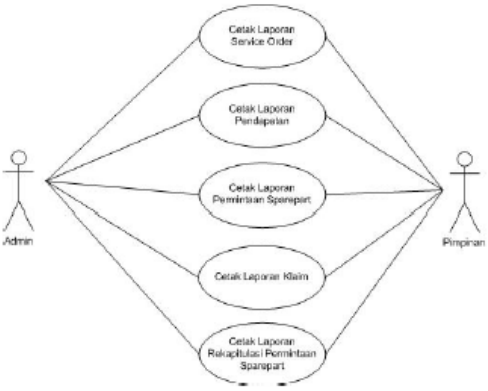
Sistem yang akan dikembangkan harus dapat mendukung tugas-tugas dan tanggung jawab yang ditangani oleh Admin. Berikut (lihat gambar 2) adalah tugas-tugas utama dalam aplikasi domain sistem *file* transaksi, yaitu : Admin dapat meng*entry Service Order, Permintaan Spareparts dan Klaim.* Serta Admin dapat mencetak tanda terima barang, surat perintah kerja dan faktur.



Gambar 2 use case diagram file transaksi

iii. File Laporan

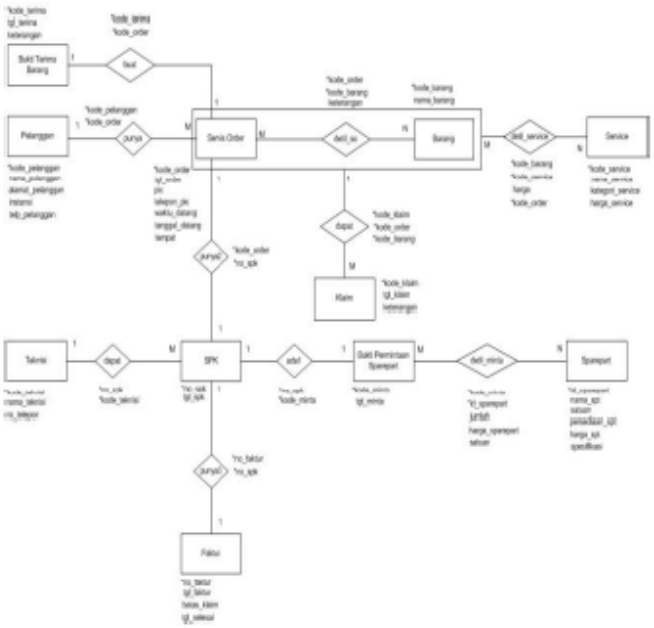
Sistem yang akan dikembangkan harus dapat mendukung tugas-tugas dan tanggung jawab yang ditangani oleh Admin. Berikut (lihat gambar 3) adalah tugas-tugas utama dalam aplikasi domain sistem proses pembuatan laporan, yaitu : Admin dapat mencetak laporan *service order,* pendapatan, permintaan spareparts, klaim dan laporan rekapitulasi permintaan *spareparts*.



Gam**bar 3** use case diagram file laporan

C. Entity Relationship Diagram

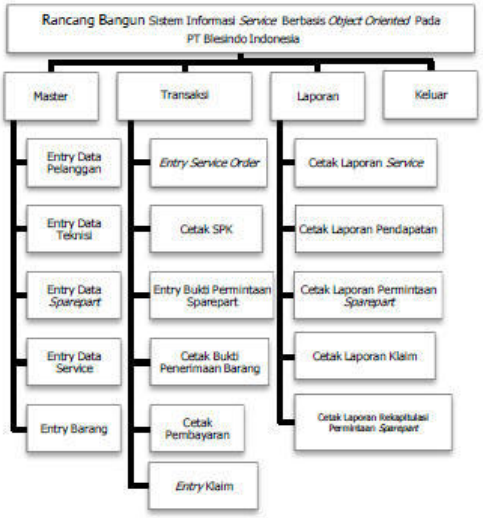
Sistem yang akan dikembangkan harus dapat mendukung sebuah aplikasi yang akan dibuat. Untuk mempermudah perancangan aplikasi yang akan dibuat (lihat Gambar 4) adalah ERD yang dibuat berdasarkan atas dokumen berjalan di PT Blesindo Indonesia abadi dan usulan tambahan agar mempermudah membuat suatu tabel di LRS.



Gambar 4 Entity Relationship Diagram

D. Struktur Tampilan

Gambar tersebut (lihat gambar 5) menjelaskan tentang struktur tampilan yang ada didalam aplikasi yang dibuat, berfungsi untuk mempermudah *user* untuk melihat *menu* yang ada didalam aplikasi. Terdapat *File Master* (pelanggan, teknisi, spareparts, service, barang), transaksi(service order, spk, bukti permintaan, bukti penerimaan, pembayaran, klaim), dan laporan(laporan servis, laporan pendapatan, laporan permintaan spareparts, laporan rekapitulasi permintaan spareparts dan laporan klaim).



Gambar 5 Struktur Tampilan Rancang Bangun Sistem Informasi Service Berbasis Object Oriented Pada PT Blesindo Indonesia

E. Rancangan Layar

i. Rancangan Layar Menu Utama

Berikut (lihat Gambar 6) Rancangan Layar Menu Utama. Ada 4 Menu yang ada di aplikasi tersebut, yaitu : Menu *Master*, Menu Transaksi, Menu Cetak Laporan dan Menu Keluar.

Gambar 6 Rancangan layar menu utama

ii. Rancangan Layar entry data spareparts

Berikut (lihat Gambar 7) merupakan *sub* tampilan dari menu *master* yaitu Entry data Spareparts yang digunakan pada saat ada spareparts baru yang belum terdaftar. *User* diharuskan meng*entry* data-data spareparts yang ada di rancangan tersebut, setelah itu data dapat disimpan, diubah, dibatalkan atau pun mencari dan keluar sesuai dengan kebutuhannya.

Gambar 7 Rancangan layar entry data spareparts

iii. Rancangan Layar cetak SPK

Berikut (lihat Gambar 8) merupakan salah satu *sub* tampilan dari menu transaksi yaitu Cetak SPK yang digunakan pada saat selesai mengisi *service order* dan barang siap dilakukan perbaikan. *User* akan mengklik tombol cetak, dan tanda pembayaran akan tampil serta tombol keluar apabila ingin menutup form.

Gambar 8 Cetak SPK

iv. Rancangan layar Laporan

Berikut (lihat Gambar 9) merupakan salah satu *sub* tampilan dari menu transaksi yaitu Laporan Permintaan *Sparepart* yang digunakan pada saat mencetak laporan.

Gambar 9 Laporan

V. SIMPULAN DAN SARAN

Setelah mempelajari permasalahan yang dihadapi dan juga solusi pemecahan yang ditawarkan, maka dapat ditarik kesimpulan yang dapat dirinci sebagai berikut :

a. Dengan adanya sistem informasi ini kesalahan pencatatan pada saat transaksi *service* dapat diminimalisir.
b. Dengan adanya kontrol ketersediaan *spareparts* yang ditampilkan melalui fitur *pop up spareparts* pencarian mengenai jumlah *spareparts* yang tersedia dapat lebih akurat.
c. Proses pembuatan laporan dan cetakan transaksi dapat dilakukan lebih mudah, akurat dan efisien dengan adanya data yang tersimpan dalam *database*.
d. Dengan adanya sistem informasi ini penyimpanan arsip dokumen dapat dikurangi sehingga proses menjadi efisien dan data tidak mudah hilang atau rusak sehingga saat data dibutuhkan dapat lebih cepat disajikan dan efektif.

Kemudian agar sistem *service* dapat berjalan dengan baik, disarankan untuk :

a. Penerapan sistem yang terkomputerisasi ini juga harus didukung oleh sumber daya manusia yang mengerti akan sistem yang dipakai serta dapat memeliharanya. Oleh karena itu sumber daya tersebut harus mendapatkan pelatihan khusus untuk dapat menggunakan serta merawat sistem tersebut.
b. Ketelitian pada saat memasukan data perlu ditingkatkan agar tingkat kesalahan akan semakin rendah, sehingga keluaran yang di hasilkan akan sesuai dengan yang diinginkan. Perlu disadari bahwa sistem terkomputerisasi tidak ada gunanya jika tanpa dukungan user yang terampil, teliti, terlatih dan bertanggung jawab.
c. Diperlukannya maintenance atau pengawasan mengenai masalah hardware maupun software yang timbul dari penggunaan sistem agar terhindar dari masalah-masalah yang merugikan PT Blesindo Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

A. S Rosa dan M. Shalahuddin.(2010). *Modul Pembelajaran Pemograman Berorientasi Obyek Dengan Bahasa Pemograman C++, PHP, dan Java*. Bandung: Modula.

Hurriyati, Ratih. (2010). *Bauran Pemasaran Jasa dan Loyalitas Konsumen*. Bandung : Alfabeta.

Manurung, Laurensius. (2010). *Strategi dan Inovasi Model Bisnis Meningkatkan Kinerja Usaha*. Jakarta : Elex Media Komputindo.

Tjiptono, Fandy., and Chandra Gregorius.(2012). *Pemasaran Strategik*. Yogyakarta : ANDI

Kadir, Abdul dan Terra Ch. Triwahyuni.(2013). *Pengantar Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.

PERANCANGAN KOMPUTERISASI PENGOLAHAN DATA KEARSIPAN PADA CV. JB KREASI MANDIRI

Heri Satria Setiawan[1], Bay Haqi[2], Yuli Haryanto[3]
Program Studi Informatika, FT-MIPA
Universitas Indrapratsta PGRI
[1]heri.satria71@yahoo.com,[2]bayhaqiunindra@gmail.com,[3]haryanto_yuli@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pengelolaan arsip merupakan aspek penting dalam suatu organisasi. Bertambahnya volume pekerjaan suatu organisasi, menyebabkan bertambah pula jumlah arsip yang dihasilkan, sehingga membutuhkan penanganan yang baik agar informasi yang terkandung di dalam arsip tersebut dapat ditemukan dengan cepat dan tepat. Pengelolaan arsip di CV. JB Kreasi Mandiri masih manual, mempunyai beberapa kelemahan, antara lain: membutuhkan ruang dan tempat penyimpanan yang besar; resiko kerusakan arsip akibat bencana, membutuhkan pegawai yang banyak; dan waktu pencarian yang lama. Oleh karena itu, untuk mengatasi beberapa kelemahan tersebut perlu dibuat program aplikasi untuk manajemen arsip secara elektronik. Metode yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah SDLC waterfall. Aplikasi yang telah dibangun mempercepat porses pencarian berkas, dan data-datanya dapat di backup dan restore.

Kata kunci: Arsip, dokumen elektronik, sistem berkas

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi telah mengubah paradigma kehidupan manusia menjadi lebih mudah sehingga segala hal yang kita kerjakan bisa lebih efisien dan efektif. Administrasi merupakan bagian dari institusi yang diberi wewenang untuk menangani dokumen dan pengarsipan. Pengaturan terhadap pengarsipan dokumen sering terjadi masalah karena belum dapat terintegrasi dengan baik dan masih berupa arsip fisik. Dengan kemajuan teknologi yang ada sekarang memungkinkan pengelolaan dokumen dan pengarsipan dilakukan secara digital.

Masalah pengarsipan juga ditemukan di CV. JB Kreasi Mandiri. Pengolahan data kearsipan khususnya data surat yang masih dilakukan secara manual di CV. JB Kreasi Mandiri Jakarta ternyata sangat tidak efektif, karena setiap hari tidak hanya satu jenis data kearsipan saja yang harus diproses. Pencarian arsip yang lama dan rawannya bencana alam yang terjadi di Jakarta seperti kebanjiran, kebakaran atau bahkan kerusuhan hal tersebut membuat pengarsipan secara digital sangat diperlukan dalam kelancaran suatu organisasi dan keamanan data arsip sebuah organisasi.

Untuk mengatasi masalah pengarsipan ini diperlukan suatu aplikasi pengarsipan yang terintegrasi yang dapat membantu mempermudah pekerjaan secara cepat, tepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan membangun suatu aplikasi yang meliputi pengelolaan kategori dan arsip, pencarian arsip dan lain - lain. Aplikasi pengarsipan digital dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Java Netbeans dengan database MySQL. Manfaat penlitian ini diantaranya: Tersedianya sistem pengarsipan secara digital di CV. JB Kreasi Mandiri Jakarta, pengarsipan dokumen dapat dilakukan secara efektif dan efisien, dan dokumen serta arsip tidak bertumpuk dan lebih mudah dalam pencarian.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Komputerisasi

Komputerisasi adalah kegiatan pengolahan data yang sebagian besar prosesnya dilakukan menggunakan komputer, yang sudah terprogram dengan berbagai program yang akan menangani suatu aplikasi. Kegiatan komputerisasi adalah sebuah kegiatan pengelolaan data dalam rangka menghasilkan informasi-informasi penting bagi manajemen, agar yang bersangkutan mampu mengendalikan perusahaan yang menjadi tanggungjawabnya dengan lebih baik.

B. Data dan Informasi

Data merupakan deskripsi tentang benda, kejadian, aktivitas, dan transaksi yang tidak mempunyai makna atau tidak berpengaruh secara langsung kepada pemakai. Data juga dapat diartikan suatu bahan mentah yang kelak dapat diolah lebih lanjut untuk menjadi sesuatu yang lebih bermakna. Dan data inilah yang nantinya akan disimpan dalam database.

Informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau saat mendatang.

C. Basis Data

Basis data adalah suatu susunan atau kumpulan data operasional lengkap dari suatu organisasi/perusahaan yang diorganisir atau dikelola dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu menggunakan komputer sehingga mampu menyediakan informasi optimal yang diperlukan pemakainya. Sebelum kemunculan basis data, pemrosesan data menggunakan pendekatan yang berbasis berkas. Untuk mengelola basis data diperlukan perangkat lunak aplikasi yang disebut DBMS (Data Base Management System).

DBMS adalah perangkat lunak system yang memungkinkan para pemakai membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses basis data dengan cara yang praktis dan efisien.

D. Kearsipan

Kata ”Kearsipan” berasal dari kata dasar ”arsip”. Istilah ”arsip” berasal dari kata *archief* dalam bahasa Belanda atau *archives* dalam bahasa Inggris, serta dari bahasa Yunani yaitu *archium* yang artinya peti untuk menyimpan sesuatu. Jadi pengertian arsip sendiri adalah kumpulan warkat yang dibuat/diterima oleh lembaga pemerintah/swasta/perorangan dan mempunyai nilai guna, yang disusun menurut sistem tertentu agar pada saat diperlukan dapat ditemukan secara tepat dan cepat.

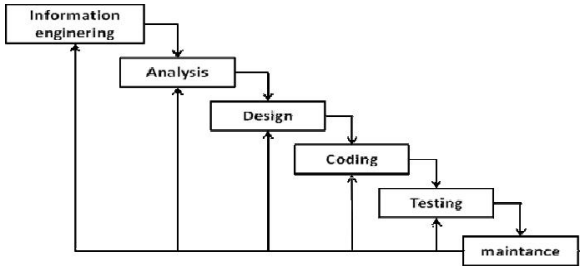
Sedangkan pengertian kearsipan adalah suatu kegiatan atau proses pengaturan, penyimpanan arsip dengan menggunakan sistem tertentu, sehingga apabila arsip tersebut diperlukan dapat ditemukan kembali secara tepat dalam waktu yang singkat (Anggrawati, 2004).

E. UML dan Model *Waterfall*

Unified Modeling Language (UML) adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. UML sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek yang dikembangkan oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. Namun demikian UML dapat digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. (Irwanto 2007)

III. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan aplikasi Pengersiapan di CV. JB Keasi Mandiri ini menggunakan SDLC Model *waterfall*. Model Waterfal adalah paradigma rekayasa perangkat lunak yang paling luas dipakai dan paling tua, (Janner, 2010). Model *waterfall* mengusulkan sebuah pendekatan kepada perkembangan perangkat lunak yang sistematik dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan. Setelah setiap tahap didefinisikan, tahap tersebut ‘diakhiri’ (*signed off*) dan pengembangan berlanjut ke tahap berikutnya.



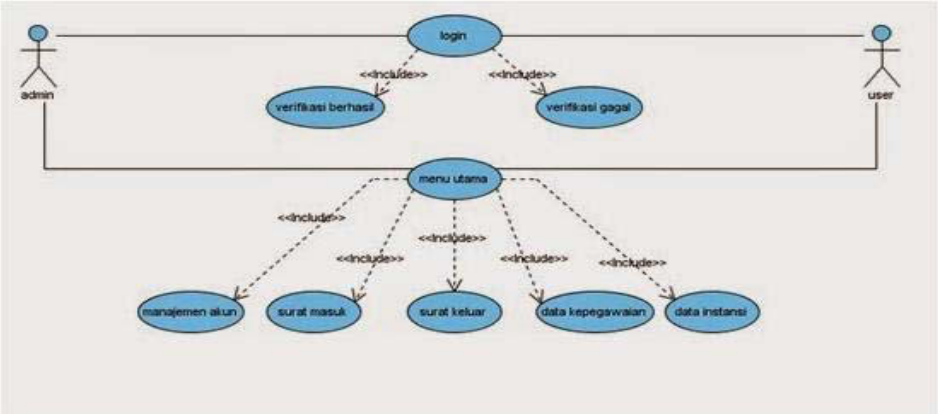
Gambar 1. Metode *Waterfall*

A. Analisis dan Perancangan Sistem

Kendala dalam proses pengarsipan dokumen pada sistem lama adalah susahnya mencari data yang bertumpuk karena dokumen berupa *hardcopy* yang sulit dan lama dalam mencari data tersebut, Aplikasi ini dirancang dengan memodelkan kebutuhan pengguna yang telah dianalisa sebelumnya. Pemodelan menggunakan UML, terdiri dari Use case diagram, activity diagram, class diagram dan lain-lain. Karena katerbatasan ruang kami hanya menampilkan Use case dan class diagram saja. Disini penulis menggunakan Rational Rose.

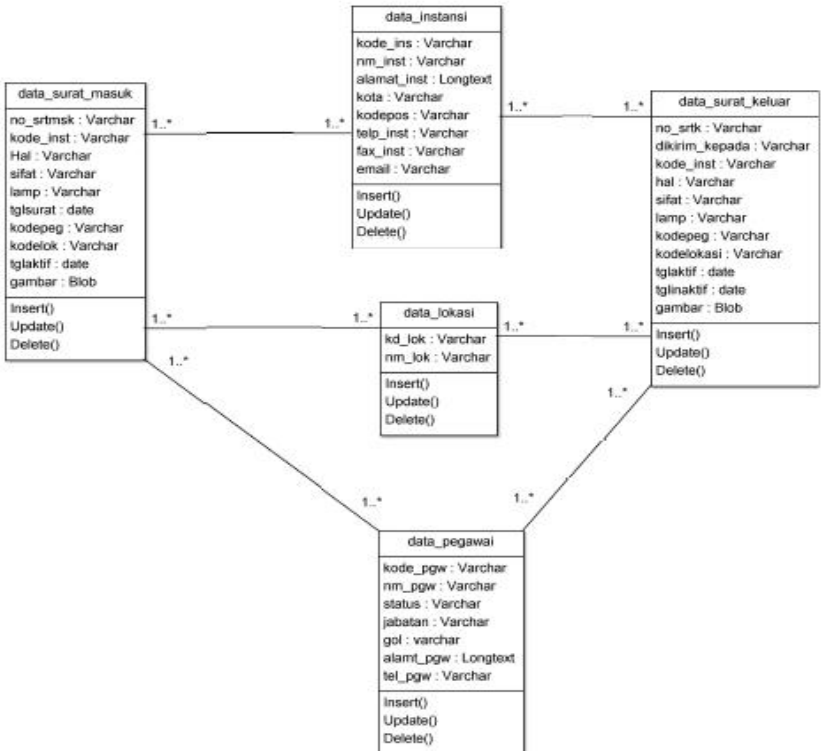
B. *Use Case* yang diusulkan

Aplikasi ini dijalankan oleh satu orang aktor yang berperan sebagai pengguna yang mengoperasikan aplikasi. Aktivitas-aktivitas yang dilakukan pengguna pada aplikasi diantaranya mengatur akun, surat masuk, surat keluar, data kepegawaian, data instansi. Aktor lainya adalah berperan sebagai admin untuk merawat dan melakukan konfigurasi pada aplikasi.



Gambar 2. *Use Case* sistem yang akan dibangun

C. *Class Diagram* yang diusulkan



Gambar 3. *Class Diagram* system yang akan dibangun

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

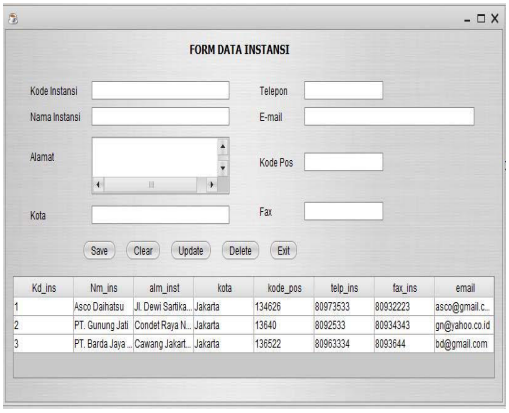
A. Rancangan Input Sistem

Form login (gambar 4) digunakan untuk masuk ke sistem dan menggunakan fungsi – fungsi yang dapat digunakan dengan cara mengisi nama dan password. Fungsi – fungsi tersebut ada di form menu aplikasi pengarsipan digital (gambar 5).

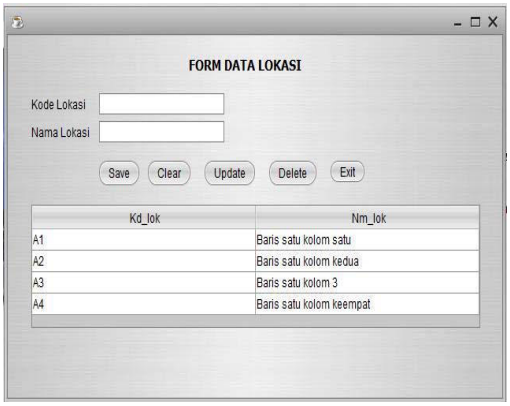
Gambar 4. Form login

Gambar 5. Form menu

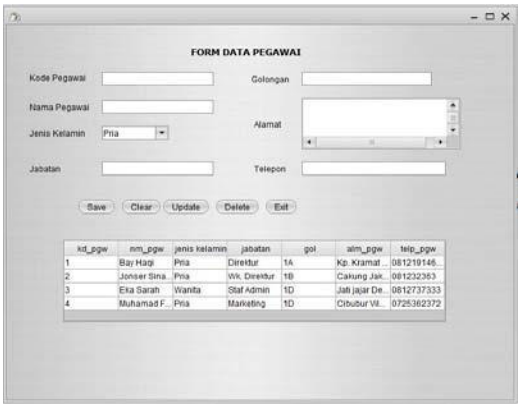
Form input instansi mengisi data instansi pengirim maupun penerima surat, berisi kode instansi, nama, email, alamat dan lain – lain (gambar 6). Form data lokasi berisi data dimana lokasi surat tersebut disimpan (gambar 7). Disini pemakai dapat menambahkan data baru, mengubah data, menghapus data.



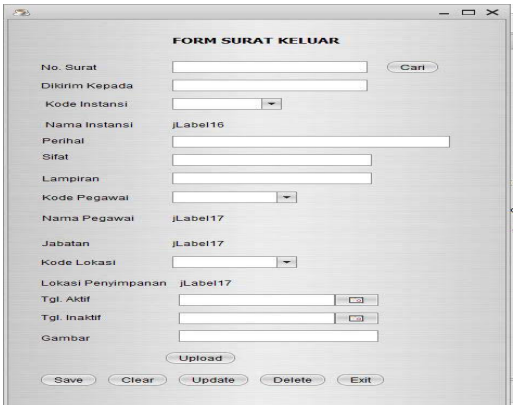
Gambar 6. Form input instansi



Gambar 7. Form input lokasi

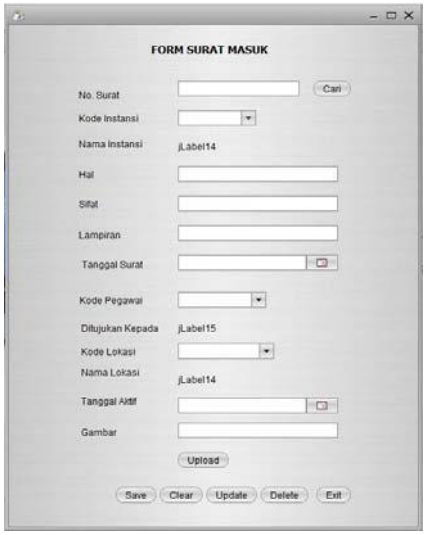


Gambar 8. Form input pegawai



Gambar 9. Form input surat keluar

Form input input pegawai untuk mengisi data pegawai CV. JB Kreasi Mandiri berisi biodata pegawai seperti nama, tempat tangal lahir, jenis kelamin, alamat dan lain – lain (Gambar 8). Form input surat keluar berguna untuk input surat yang dikirim oleh CV.JB Kreasi Mandiri. Data yang diinput adalah nomor surat, kode instansi, perihal, tanggal kirim dan lain – lain (gambar 9).

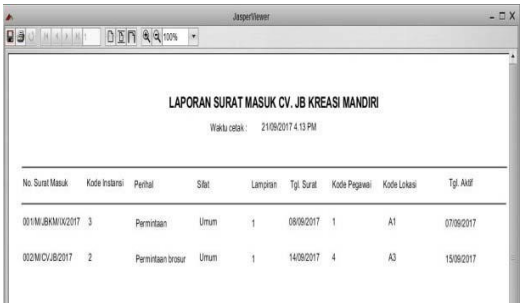


Gambar 10. Form input surat masuk

Form input surat masuk untuk menginput data surat yang masuk ke CV.JB Kreasi Mandiri, dengan mamasukkan nomor surat, asal instansi, perihal, tanggal surat, ditujukan kepada dan lain – lain (gambar 10).

B. Rancangan Output Sistem

Gambar 11. Laporan surat yang keluar dari CV. JB Kreasi Mandiri



Gambar 12. Laporan surat yang masuk ke CV. JB Mandiri

Hasil keluaran bisa berupa print-an maupun hanya tampil di layar saja. Contoh surat keluar bisa dilihat pada gambar 11, sedangkan surat masuk pada gambar 12.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Dengan adanya rancangan aplikasi/sistem ini maka pengolahan data kearsipan lebih terpusat dan dapat menghindari adanya kehilangan arsip asli.
2. Dengan adanya *scan* dari *file* asli, tidak perlu kawatir bila terjadi kehilangn hardcopy, softcopy dapat lihat pada aplikasi program ini berupa file pdf.
3. Rancangan aplikasi/sistem in dapat membantu pencarian dan pencetakan *file/*data secara cepat tanpa harus mencari arsip *printout* yang bertumpuk.

B. Saran

Sistem pengarsipan ini masih kurang karena perubahan arsip dari kertas ke digital menggunakan kamera photo terpisah. Seharusnya di dalam sistem ini harus terdapat aplikasi untuk mengubah gambar dari kertas ke digital sehingga memudahkan penggunanya.

DAFTAR PUSTAKA

Irwanto Djon,(2007), *Perancangan Object Oriented Software dengan UML,* ANDI, Yogyakarta.

Simarmata, Janner, (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak.* CV. Andi Offset. Yogyakarta

Anggrawati, Dewi (2004). *Membuat dan Menjaga Sistem Kearsipan untuk Menjamin Integritas.* Armico, Bandung.

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PROYEK PENGADAAN BARANG PADA CV. NUGARADA ABADI

Ulfi Helfiani[1],Faiza Renaldi[2],Puspita Nurul Sabrina[3]
[1,2,3] *Jurusan Informatika Universitas Jenderal Achmad Yani*
Jl Terusan Jenderal Sudirman, Cibeber, Cimahi 40533
[1]helfiani.ulfi@gmail.com

ABSTRAK

CV. Nugarada Abadi adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengadaan barang-barang pada Instansi Pemerintah, meliputi pekerjaan pengadaan alat-alat tulis kantor, alat-alat praktikum, mebeleuir, baju seragam, bahan kimia, bahan elektronika, alat mesin dan lain-lain. Penanganan proses bisnis yang terjadi di CV Nugarada Abadi perlu diperhatikan lebih khusus, karena berkaitan dengan modal, keuntungan, kerugian yang terjadi harus diperhatikan dan digunakan secara efisien agar dapat memenuhi sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh karyawan yang bekerja dengan baik dan benar. Informasi dan data kebutuhan proyek harus terjaga dengan baik untuk meminimalkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi yang dapat merugikan perusahaan. Oleh karena itu, CV. Nugarada Abadi dalam menjalankan aktivitas perusahaannya memerlukan sistem yang dapat memanajemen proyek yang meliputi pengelolaan data barang, pembelian barang, biaya operasional, dan informasi persentase proyek yang sudah dikerjakan. Metode yang digunakan yaitu metode waterfall yang terdiri dari fase requirements, design, coding, testing, dan maintance. Sistem yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu sistem informasi manajemen proyek yang dapat mengelola data digudang sehingga stok di gudang dapat dikelola dengan baik, dengan adanya pengecekan daftar belanja dan stok di gudang dan menghasilkan laporan barang, pembelian barang serta laporan proyek.

Kata kunci: *CV*, *Pengadaan Barang*, *Proyek*, *Manajemen* dan *Waterfall*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi informasi mempunyai peranan sangat kompleks, salah satunya adalah sebagai alat bantu manusia untuk menyelesaikan suatu aktivitas atau pekerjaan sehari-hari. Kemudahan mendapatkan informasi merupakan keuntungan yang didapat dari teknologi informasi untuk berbagai bidang, dan salah satunya adalah bidang bisnis (Sutarman,2012).

CV. Nugarada Abadi adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengadaan barang-barang pada Instansi Pemerintah, meliputi pekerjaan pengadaan alat-alat tulis kantor, alat-alat praktikum, mebeleuir, baju seragam, bahan kimia, bahan elektronika, alat mesin dan lain-lain. Penanganan proses bisnis yang terjadi di CV Nugarada Abadi perlu diperhatikan lebih khusus, karena berkaitan dengan modal, keuntungan, kerugian yang terjadi harus diperhatikan dan digunakan secara efisien agar dapat memenuhi sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh karyawan yang bekerja dengan baik dan benar.

Pelaksanaan aktivitasnya CV. Nugarada Abadi dalam pengolahan data proyek belum adanya laporan persentase kemajuan proyek yang telah dicapai pada saat proyek dilaksanakan, monitoring dan kontrol terhadap barang yang masih kurang, terdapatnya kesalahan dalam pencatatan maupun perhitungan data-data yang menyebabkan tidak akuratnya informasi yang dihasilkan serta banyak arsip yang rawan hilang.
Informasi dan data kebutuhan proyek harus terjaga dengan baik untuk meminimalkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi yang dapat merugikan perusahaan. Oleh karena itu, CV. Nugarada Abadi dalam menjalankan aktivitas perusahaannya memerlukan sistem yang dapat memanajemen proyek yang meliputi pengelolaan data barang, pembelian barang, biaya operasional, dan informasi persentase proyek yang sudah dikerjakan..

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat didefinisikan rumusan masalahnya yaitu :

a. Data barang yang ada di gudang tidak dikelola dengan baik sehingga stok barang yang masih ada di gudang tidak dipakai untuk proyek lain, namun dilakukan pembelian barang baru.
b. Pelaporan biaya operasional dan pembelian barang, nota atau bon masih dalam bentuk arsip fisik map, sehingga menyebabkan penumpukan arsip dan memerlukan waktu lama untuk mencari arsip jika ada barang yang diretur.
c. Perusahaan tidak memiliki laporan proyek sehingga informasi kemajuan proyek tidak dapat dipantau.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah seperangkat komponen yang saling berhubungan yang berfungsi mengumpulkan, memproses, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pembuatan keputusan dan pengawasan dalam organisasi.

B. Manajemen Proyek

Manajemen proyek dapat diartikan sebagai penataan serta pengorganisasian ata faktor-faktor yang berpengaruh terhadap hasil proyek, dengan kata lain manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu. Manajemen proyek juga sangat cocok dalam bisnis yang menurut kemampuan akutansi, fleksibiliti, inovasi, kecepatan dan perbaikan yang berkelanjutan.

C. Supply Chain Management

Supply chain management adalah sebuah metode untuk mengelola aliran produk, informasi dan uang secara terintegrasi yang melibatkan pihak-pihak dari hulu ke hilir.

D. Penelitian terdahalu

Pengukuran pengembangan proyek perkembangan proyek dapat diterapkan dalam sistem terkomputerisasi adalah EVA (Earned Value Analysis) yang digunakan untuk mengukur perkembangan sebuah proyek berdasarkan proses yang menekankan pada perbandingan rancangan dan realisasi biaya, dengan tujuan untuk mempermudah pimpinan proyek untuk menangkap resiko yag dihadapi oleh sebuah proyek, seperti keterlambatan waktu, pembengkakan biaya, dan kekurangan atau kelebihan tenaga kerja. Perkembangan proyek dipantau dari sisi jadwal dapat dilakukan dengan *Critical Path Method* (CPM) yang merupakan teknik yang digunakan dalam manajemen proyek yang dapat mengukur waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek, mengukur keseuaian jadwal dengan pelaksaan proyek, serta manajemen resiko yang mungkin muncul(Budi Tjahjono, 2017)

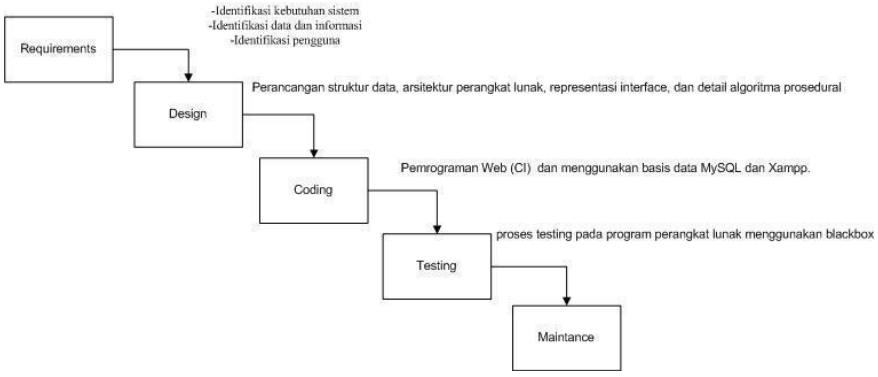
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Adapun data yang dikumpulkan pada penelitian ini berasal dari dua sumber yaitu,sumber data primer yang diperoleh dengan observasi dan wawancara dan sumber data sekunder yang diperoleh dengan teknik dokumentasi dengan cara mengumpulkan dokumen-dokumen yang berhubungan dengan objek penelitian.

B. Metode Pengambangan Sistem

Adapun metode yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah tode *waterfall* yang terdiri dari fase *requirements*, *design*, *coding*, *testing, dan maintance*.

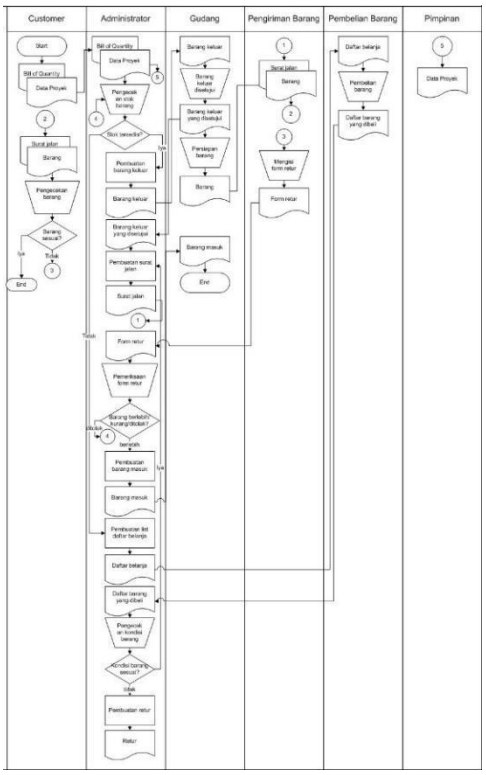


Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem *Waterfall*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

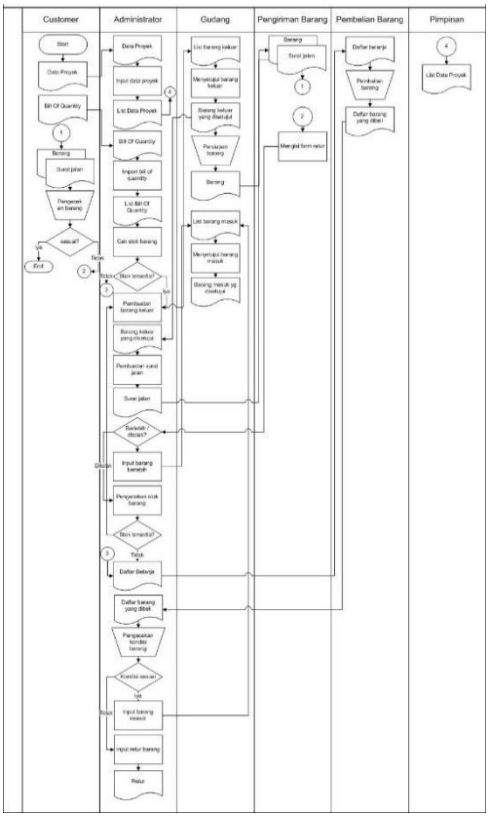
1. Analisis Sistem yang Berjalan
   Sistem yang sedang berjalan di CV. Nugarada Abadi dijelaskan seperti gambar dibawah ini,



Gambar 2. Sistem yang sedang berjalan pada CV Nugarada Abadi

2. Analisis Sistem yang Dibangun

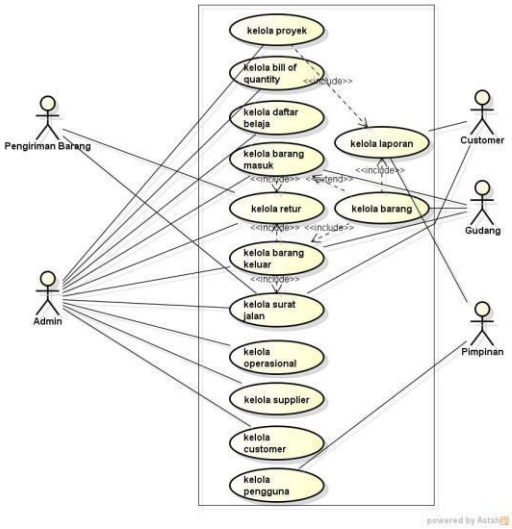
Perancangan sistem baru ini dimaksudkan untuk menggambarkan bagaimana sistem yang akan dibangun sebagai bentuk penyempurnaan dari sistem yang sedang berjalan, maka dibangunlah suatu sistem informasi yang dapat memanajemen proyek pengadaan barang pada CV. Nugarada Abadi. Gambar 3 menjelaskan mengenai perancangan umum sistem yang akan dibangun.



Gambar 3. Sistem yang akan dibangun

B. Use Case Diagram

Use Case diagram bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem, dibuat sesuai dengan proses bisnis yang telah diidentifikasikan pada analisa sistem yang sedang berjalan. *Use Case* digambarkan dengan aktor dan *Use Case*. Aktor menggambarkan siapa saja yang terlibat dalam menggunakan sistem, sementara *Use Case* adalah gambaran dari sistem-sistem yang akan membentuk aplikasi.

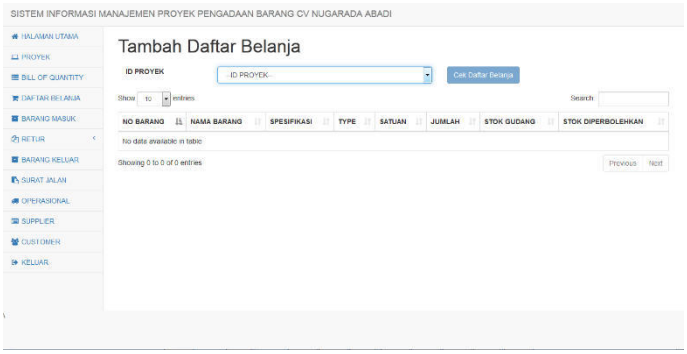


Gambar 4. Use Case Diagram

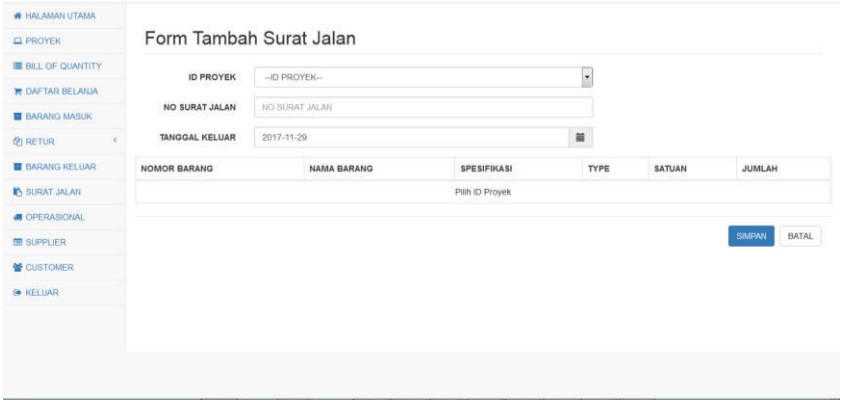
C. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka pada sistem yang telah dibuat akan menggambarkan sesuai dengan rancangan sebelumnya, agar sistem yang dibangun dapat digunakan oleh pengguna sistem sehingga pengguna dapat benar – benar berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka.

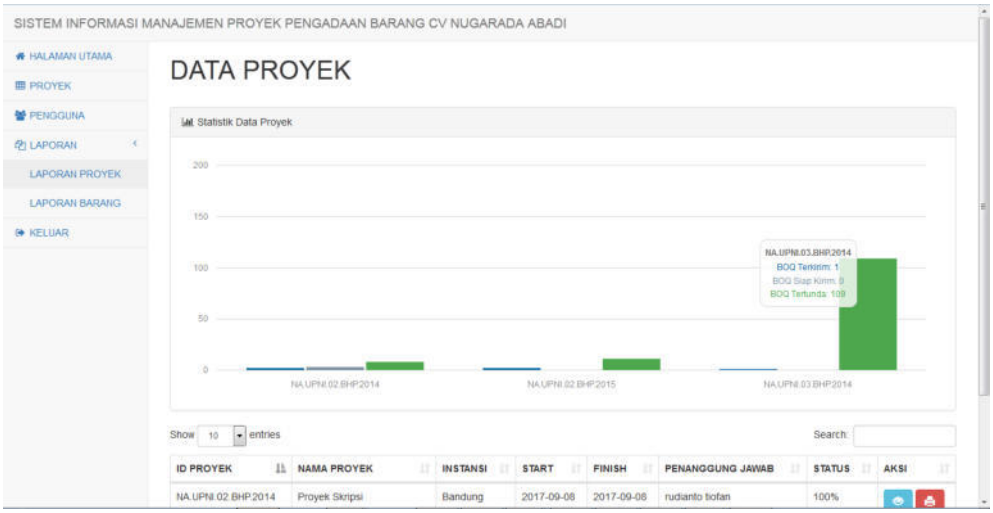
Gambar 5. Implementasi Antarnuka Login CV Nugarada Abadi



Gambar 6. Implemetasi Antarmuka Cek Daftar Belanja



Gambar 7. Implementasi Antarmuka Surat Jalan



Gambar 8. Implementasi Antamuka Grafik Proyek

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, telah menghasilkan sistem informasi manajemen proyek yang dapat mengelola data di gudang sehingga stok di gudang dapat dikelola dengan baik, dengan adanya pengecekan daftar belanja dan stok di gudang dan menghasilkan laporan barang, pembelian barang serta laporan proyek.

B. Saran

Penelitian ini telah menghasilkan sistem dimana sistem yang dibangun masih memiliki kekurangan, kekurangan tersebut bisa dijadikan saran agar dapat dikembangkan kembali untuk penelitian selanjutnya, yaitu penambahan fitur untuk menghitung keuntungan dari setiap proyek, penempatan stok barang di gudang, dan pemilihan supplier untuk barang dari setiap proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Sutarman, Pengantar Teknologi Informasi, 2012

Liliana. (2014). Sistem Informasi Manajemen Proyek Instalasi Air. *snastia*, 169-176.

Meinarini catur utami, y. t. (2014). Penerapan Waterfall Dalam Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Dokumen Surat Menurat Pada Bank Bjb Kantor Cabang Tangerang. *sain teknologi industri, 12*.

Noerlina. (2008). Perencananaan Manajemen Proyek Sistem Informasi Dan Teknologi Infrmasi Online Bisnis. *Piranta Warta, 11*, 440-450.

Paramita, D. (2015). Rancang Bangun Sistem Informasi Kolaboratif Berbasis Web Untuk Manajemen Proyek Teknologi Informasi. *Buana Informatika, 6*, 195-202.

Puji Sari Ramadhan, P. A. (2017). Fungsi Penjadwalan Mnajemen Proyek Dalam Membangun Sistem Informasi Berbasis Web Dalam Kegitan Pendaftran Siswa Baru. *Saintikom, 3*.

Tjahjono, B. (2017). Evaluasi Manajemen Proyek Pembuatan Piranti Lunak Berbasis Web Pada Pt. Mediaplus Jakarta. *Fasilkom, 1*.

Wigardo, R. R. (2015). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Berbasis Website Dalam Proyek Kontruksi. *Sipil Statik, 3*

PENGEMBANGAN APLIKASI AKUNTANSI DENGAN KERANGKA KERJA EXTREME PROGRAMMING

I Gusti Ngurah Suryantara[1], Devi Yurisca Bernanda[2], Johanes Fernandes Andry[3]
Universitas Bunda Mulia
Jl. Lodan Raya No. 2 Ancol, Jakarta Utara 14430
[1]gusti@bundamulia.ac.id, [2]dbernanda@bundamulia.ac.id, [3]jandry@bundamulia.ac.id

ABSTRAK

Pengembangan sistem yang cepat dan berkualitas dengan menggunakan kerangka kerja eXtreme Programming (XP). Pengembangan perangkat lunak harus direncanakan dengan baik, sehingga mendapatkan perangkat lunak yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (user). Pemilihan kerangka kerja (metodologi) yang tepat akan menentukan keberhasilan pengembangan perangkat lunak, sehingga menghindari tambal sulam dalam pengembangan aplikasi. Kajian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi: studi pustaka, wawancara, observasi, pemeriksaan dokumen. Selanjutnya melakukan analisis terhadap apikasi yang dibuat, dan pemeriksaan dokumen untuk mendapatkan gambaran sistem yang dibuat. Hal ini dilakukan sebagai analisis dan desain sistem yang akan dilakukan oleh peneliti. Pemilihan kerangka kerja yang tepat pada saat pengembangan aplikasi untuk menjembatani antara sisi pengembang dan sisi pengguna (end user), sehingga aplikasi yang dikembangkan dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Dalam penelitian ini menggunakan kerangka kerja eXtreme Prorgamming yang terfokus pada bagian pembuatan aplikasi (program), karena eXtreme Programming lebih menekankan (fokus) pada pengembangan perangkat lunak dan desain sistem dengan CRC (Class Responsibility Collaborator).

Kata kunci: Sistem, Kerangka Kerja, eXtreme Programming, CRC

I. PENDAHULUAN

Sistem yang dikembangkan sangat beragam, dari aplikasi desktop sampai aplikasi berbasis WEB. Aplikasi-aplikasi yang dikembangkan para pengembang aplikasi, membuka lapangan pekerjaan. Bukan saja lapangan pekerjaan yang dapat diciptakan, namum banyak para meliuner berasal dari kalangan praktisi di bidang IT (*Information Tecnology*). Seperti Bill Gates dengan perusahaan Microsoft-nya, Mark Zuckerberg dengan jejaring sosial Facebook ciptaanya, Larry Page dan Sergy Brin pencipta Google, dan masih banyak orang-orang yang sukses dengan IT. (Suryantara, 2014).

Bisa dibayangkan seandainya ada beberapa unit fungsional organisasi yang membutuhkan aplikasi sistem informasi yang berbeda dan kemudian dikembangkan berdasarkan gaya dan platform mereka masing-masing. Hal yang akan terjadi adalah organisasi tersebut akan memilki beberapa macam sistem informasi yang tidak terintegrasi satu salam lainnya, sehingga mengakibatkan terbentuknya pulau-pulau sistem minfromasi dalam organisasi. Akibatnya pimpinan akan sulit memperoleh informasi yang dia butuhkan seandainya informasi tersebut bersumber dari berbagai sistem informasi yang ada. (Surendro, 2009).

eXtreme Programming (*XP*) sangat cocok untuk pengembangan proyek yang memerlukan adaptasi yang cepat dalam perubahan-perubahan yang terjadi selama pengembangan aplikasi. *XP* juga cocok untuk anggota tim yang tidak terlalu banyak, dan berada pada lokasi yang sama dalam pengembangan sistem. (Suryantara, 2017).

II. LANDASAN TEORI

A. Akuntansi

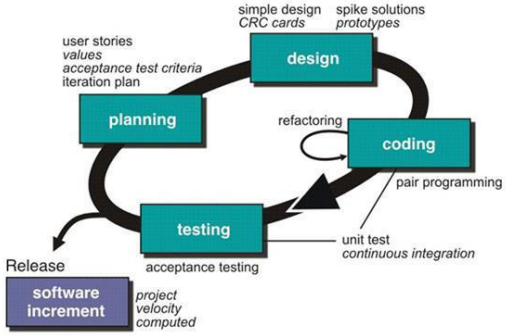
Menurut *American Institute of Certifed Public Accounts*, Akuntansi adalah: Seni mencatat, mengelompokkan, mengikhtisarkan menurut cara yang berarti, dan dinyatakan dalam nilai uang semua transaksi, serta kejadian yang sekurang-kurangnya bersifat finansial, kemudian dari catatan itu bisa ditafsirkan hasilnya (Tofik, 2015). Akuntansi itu sendiri mencakup aktivitas yang lebih luas bukan hanya sekedar pencatatan transkasi perusahaan. Akuntansi di sini mencakup proses pembuatan sistem, analisis data dan laporan keuangan dan pengembangan keputusan bisnis (Ashari, 2006).

B. Metodologi *eXtreme Programming* dan *Waterfall*

Para pengembang perangkat lunak banyak menggunakan metodologi *XP* untuk mengembangkan perangkat lunak dengan cepat. Tahapan-tahapan pengembangan perangkat lunak dengan XP meliputi: *Planning* / Perencanaan, *Design* / Perancangan, *Coding* / Pengkodean, *Testing* / Pengujian.

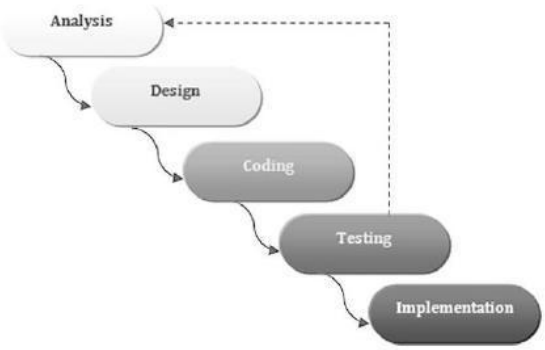
Planning/Perencanaan, pada tahap ini dimulai dengan pemahaman konteks bisnis dari aplikasi, mendefinisikan keluaran (*ouput*), fitur yang ada pada aplikasi, fungsi dari aplikasi yang dibuat, penentuan waktu dan biaya pengembangan aplikasi, dan alur pengembangan aplikasi. *Design*/Perancangan, pada tahap ini menekankan pada desain aplikasi secara sederhana, alat untuk mendesain pada tahap ini dapat menggunakan

kartu *CRC* (*Class Responsibility Collaborator*). *CRC* digunakan untuk pemetaan (membangun) kelas-kelas yang akan digunakan pada diagram *use case*, diagram kelas, dan diagram objek, *Coding*/Pengkodean, hal utama dalam pengembangan apliksi dengan menggunakan *XP* adalah *pair programming* (dalam membuat program melibatkan 2 atau lebih *programmer*). *Testing*/Pengujian, pada tahap ini memfokuskan pada pengujian fitur-fitur yang ada pada aplikasi sehingga tidak ada kesalahan (*error*) dan aplikasi yang dibuat sesuai dengan proses bisnis pada klien (pelanggan).



Gambar 1. SDLC *eXtreme Programming* (Suryantara, 2017)

Pemilihan metodologi dalam pengembangan perangkat lunak sangat menentukan dalam kecepatan, dan keberhasilan pengembangan aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna (*user*). Selama ini pengembangan perangkat lunak dengan metodologi *waterfall* (air terjun) banyak digunakan oleh pengembang perangkat lunak, seiring dengan perkembangan jaman dan kebutuhan aplikasi yang cepat dan andal dari pengguna maka berbagai metodologi berkembang salah satunya dari kelompok agile yatitu *eXtreme Programming*. Gambar 1 memperlihatkan salah satu model *eXtreme Programming* dan gambar 2 adalah metodologi waterfall.



Gambar 2. SDLC Water Fall (Balaji and Murugaiyan, 2012 & Andry and Honni, 2017)

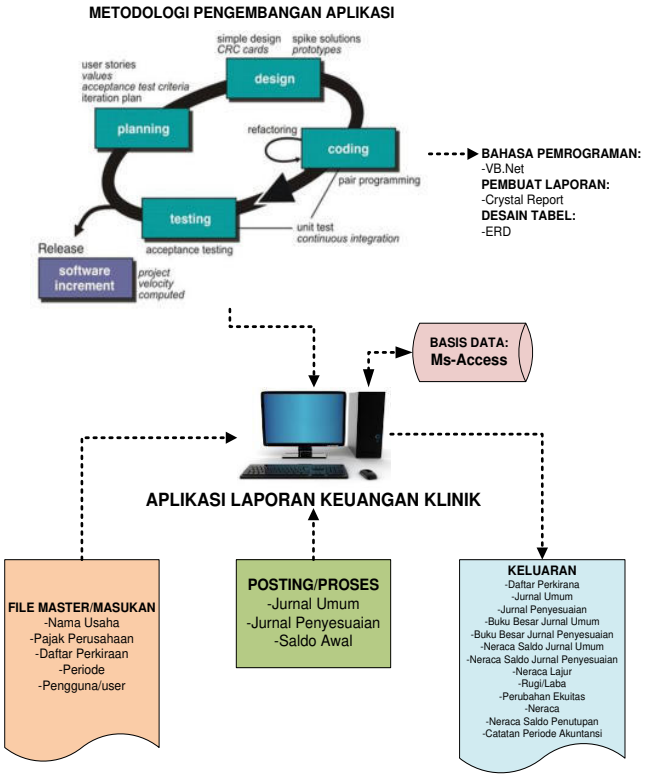
Daur hidup pengembangan sistem dengan model waterfall sering disebut dengan *SDLC (System Development Life Cycle*). Berdasarkan kekurangan pada model *waterfall* ini maka para praktisi dibidang pengembangan perangkat lunak mengembangkan berbagai macam metodologi pengembangan perangkat lunak, untuk mendapatkan perangkat lunak yang berkualitas dengan pengerjaan yang cepat. Konsep pengembangan perangkat lunat dengan cepat di usung oleh motodologi *Agile* dengan berbagai variannya, salah satunya adalah *eXtreme Programing*. Secara umum dapat perbandingan metodologi *XP* dan *Waterfall* seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Metodologi Secara Umum

No	Faktor	Waterfall	XP
1	Manajemen proyek	Detail jadwal proyek harus didefinsikan	XP perlu memperkirakan dan memiliki iterasi rencana
2	Proyek dengan ukuran resiko	Kecil	Besar
3	Ukuran Software	Digunakan untuk proyek ukuran kecil	Digunakan untuk proyek ukuran kecil
4	Jenis aplikasi	Biasa	Tidak biasa
5	Fleksibel terhadap perubahan (Waktu)	Rendah	Dimungkinkan perubahan selama proyek berlangsung
6	Keterlibatan pengguna	Rendah	Tinggi
7	Bahasa pemrograman	Prosedural	OOP
8	Pasangan programmer	Bersifat tim	Tidak diperlukan pemrograman Pair

III.METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini seperti langkah-langkah pada Gambar 3.



Gambar 3. Prosedur Penelitian

Dari Gambar 3 dapat dilihat jika dalam pengerjaan penelitian ini dibagi menjadi lima tahap sesuai dengan kerangka kerja *XP* yang terdiri dari lima bagian, yaitu:

1. Tahap I *Planning*. Pada tahap ini menurunkan tahap *Planning* pada model *XP*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap planning yaitu: user stories, memahami konteks bisnis, mendefinisikan keluaran (*output*) dari aplikasi, fitur Pada aplikasi, fungsi dari aplikasi, penentuan waktu dan biaya aplikasi, alur pengembangan aplikasi.
2. Tahap II *Design*. Bagian *design* pada metodologi *XP*. Metodologi *XP* menekankan pada *desain sistem* yang sederhana, lebih fokus pada pembuatan program dan uji program. Hal ini dikarenakan *XP* memanfaatkan waktu pendek, sehingga dengan kartu CRC sudah cukup untuk mewakili desain sistem.
3. Tahap III *Coding*. *Coding* (Pemrograman) pada metodologi *XP*. Pada tahap *Coding* kegiatan yang dilakukan yaitu: membuat basis data, Membuat program, Membuat buku petunjuk.
4. Tahap IV *Testing*. Testing pada model *XP*.
5. Tahap V *Software Increment. Software Increment* pada model *XP*. Pada tahap *software increment* merupakan kegiatan untuk *release* aplikasi yang dibuat kepada klien (pengguna).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Requirement*

Kebutuhan akan aplikasi-aplikasi untuk membantu pekerjaan dewasa ini sangat dibutuhkan, seperti aplikasi akuntansi yang terkomputerisasi, aplikasi kepegawaian dan penggajian, dan yang lainnya.

4.2 Aplikasi Yang Dibuat

Gambaran aplikasi yang dibuat pada penelitian ini adalah: menentukan periode akuntansi, setup saldo awal (bila ada), jurnal umum, jurnal penyesuaian (bila ada), kemudian diposting untuk mendapatkan laporan keuangan dalam satu periode (satu siklus akuntansi). Dari hasil posting akan menghasilkan buku besar jurnal umum, buku besar AJP, neraca saldo jurnal umum, neraca saldo AJP, neraca lajur. Laporan keuangan meliputi: Rugi/Laba, Perubahan Ekuitas, Neraca, Neraca Saldo Penutupan.

4.3 Pendataan Nama Perkiraan

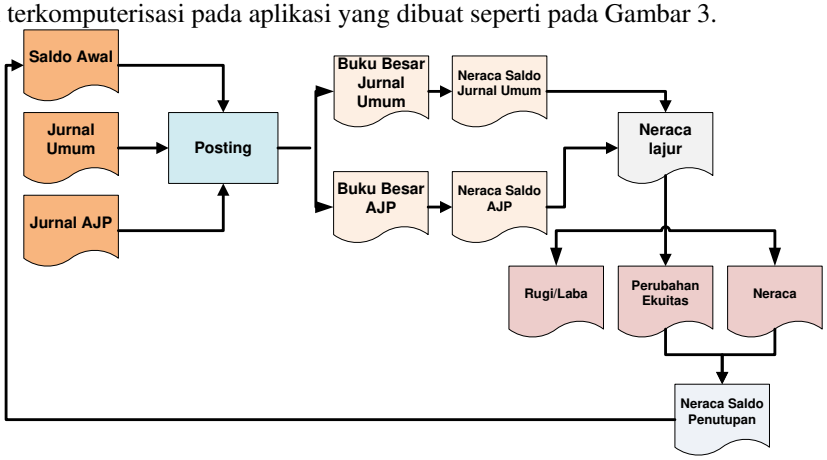
Sebelum merancang aplikasi laporan keuangan klinik maka langkah awal adalah membuat daftar perkiraan. Pertama kita tentukan kelompok (*group*) perkiraan yang akan digunakan adalam aplikasi. Daftar perkiraan pada aplikasi seperti Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Kelompok Perkiraan

Group	Keterangan
1	Aktiva
2	Hutang/Kewajiban
3	Modal
4	Pendapatan
5	Biaya-biaya

4.4 Siklus Akuntansi Pada Aplikasi

Sistem akuntansi terkomputerisasi pada aplikasi yang dibuat seperti pada Gambar 3.



Gambar 4. Siklus Akuntansi Aplikasi yang dibuat

Dengan memasukan data jurnal umum, jurnal AJP (bila ada AJP), saldo awal bila ada selanjutnya diposting, maka laporan keuangan secara otomatis didapatkan (laporan rugi/laba, laporan perubahan ekuitas, laporan neraca, laporan neraca saldo penutupan).

4.5 Kerangka Pengembangan Aplikasi

Untuk mendapatkan gambaran cetak biru (*blueprint*) pengembangan aplikasi laporan keuangan, maka kerangka pembuatan aplikasi (kerangka berpikir) dipetakan dari pemilihan metodologi pengembangan sistem, alat desaian sistem, basis data yang digunakan, bahasa pemrograman yang digunakan, keterhubungan entitas, *file input* (*master*), *file transaksi* (proses), *file* keluaran (*report*).

4.6 Planning

Setiap kegiatan pada pengembangan aplikasi, developer membuat dokumentasi. Berikut dokumentasi Memahami Konteks Bisnis lewat user stories. Setiap kegiatan pada pengembangan aplikasi, *developer* membuat dokumentasi. Berikut dokumentasi Memahami Konteks Bisnis, Deskripsi Aplikasi Yang Dibuat adalah sebagai berikut: Cara kerja sistem yang diinginkan oleh klien adalah: dengan memasukan jurnal umum, jurnal penyesuaian (bila ada), saldo awal (bila ada) dan dilakukan posting semua laporan keuangan dibuat secara otomatis oleh aplikasi.

4.7 Mendefinisikan *Ouput*

Tabel 3. Output Dari Aplikasi

No	Output	Keterangan
1	Daftar perkiraan	Mencetak daftar perkiraan.
2	Jurnal Umum	Mencetak jurnal umum.
3	Jurnal AJP	Mencetak AJP.
4	Buku Besar Junral Umum	Mencetak buku besar jurnal umum.
5	Buku Besar Jurnal Penyesuaian	Mencetak buku besar jurnal AJP.
6	Neraca Saldo Jurnal Umum	Mencetak neraca saldo dari jurnal umum.
7	Neraca Saldo Jurnal Penyesuaian	Mencetak neraca saldo dari jurnal penyesuaian.
9	Neraca Lajur	Mencetak neraca lajur.
10	Rugi/Laba	Mencetak laporan rugi/laba.
11	Perubahan Ekuitas	Mencetak perubahan ekuitas (perubahan modal).
12	Neraca	Mencetak laporan neraca.
13	Neraca Saldo Penutupan	Mencetak neraca saldo penutupan.

4.8 Desain Dengan CRC

Berikut dokumentasi desain sistem dengan CRC, pada desain sistem ini menggunakan CRC karena untuk membuat aplikasi dengan kosep berorientasi objek. Setiap CRC akan menjadi kelas pada konsep pemrograman berorientasi objek.

CRC login, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsLogin
CRC nama usaha, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsNamaUsaha.
CRC pajak, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsPajak.
CRC nama perkiraan, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsPerkiraan.
CRC periode, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsPeriode.
CRC pengguna, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsPengguna.
CRC setup saldo awal, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsSetup.
CRC header jurnal, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsHeaderJurnal.
CRC detail jurnal, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsDJurnal.
CRC header jurnal penyesuaian, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsHeaderAJP.
CRC detail jurnal penyesuaian, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsDAJP.
CRC posting, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsPosting.
CRC cetak perkiraan, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsCetakPerkiraan.
CRC cetak jurnal umum, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsCetakJurnal.
CRC cetak jurnal AJP, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsCetakJurnalAJP.
CRC cetak buku besar jurnal umum, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsCetakBB.
CRC cetak buku besar AJP, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsCetakBB_AJP.
CRC cetak neraca saldo jurnal umum, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsCetakNS.
CRC cetak buku besar AJP, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsCetakNS_AJP.

NAMA DOKUMEN	**: DESAIN CRC**	
Nama Aplikasi	: Laporan Keuangan Klinik	
Kegiatan Penelitian	: Membuat CRC pada aplikasi	
Pelaksanaan	: 16/11/2017 s/d 20/11/2017	
No	**CRC**	**Keterangan**
1	Nama Kelas : clsLogin Kelas Induk : - Kelas Turunan : - **Tanggung Jawab** / **Kelas Terkait** Pengguna / clsPengguna Password Login Keluar	CRC login, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsLogin.

Gambar 5. Desain CRC

Karena keterbatasan pada paper ini, maka hanya ditampilkan satu contoh desain CRC login, untuk identifikasi atribut dan methods pada kelas clsLogin seperti di perlihatkan pada gambar 5.

4.9 Prototipe

Berikut dokumentasi Prototipe Aplikasi. Dengan prototipe aplikasi ini maka aplikasi yang dibuat menggunakan prototipe yang sudah dibuat.
Prototipe login, untuk login ke aplikasi.
Prototipe nama usaha, untuk mendata identitas usaha.
Prototipe pajak, untuk mendata NPWP perusahaan.
Prototipe nama perkiraan, untuk mendata nama-nama perkiraan yang digunakan dalam aplikasi.
Prototipe periode, untuk membuat periode akuntansi. Satu periode sama dengan satu siklus akuntansi.
Prototipe pengguna, untuk mendata nama-nama pengguna yang berhak menggunakan aplikasi.
Prototipe setup saldo awal, untuk memasukan saldo awal, bila ada saldo awal.
Prototipe jurnal umum, untuk memasukan data-data jurnal umum.
Prototipe jurnal penyesuaian, untuk memasukan jurnal penyesuaian.
Prototipe posting, untuk melakukan posting/tutup periode.
Prototipe laporan daftar perkiraan keluaran dari aplikasi.
Prototipe laporan jurnal umum keluaran dari aplikasi.
Prototipe laporam jurnal penyesuaian, keluaran dari aplikasi.
Prototipe buku besar jurnal umum, keluaran dari aplikasi.
Prototipe buku besar jurnal penyesuaian, keluaran dari aplikasi.
Prototipe neraca saldo jurnal umum, keluaran dari aplikasi.
Prototipe neraca saldo jurnal penyesuaian, keluaran dari aplikasi.
Prototipe neraca lajur, keluaran dari aplikasi.
Prototipe rugi/laba, yang dihasilkan dari aplikasi.

4. 10 Coding

Pada bagian Coding (Pemrograman) pada metodologi *XP*. Pada tahap *Coding* kegiatan yang dilakukan yaitu: Membuat Basis data, Membuat program.

4.11 Dokumentasi *Testing* Dengan *Black Box*

Testing atau pengujian adalah proses menjalankan atau eksekusi suatu program dengan tujuan utama untuk mencari/menemukan kesalahan (Saini and Rai, 2013). Pengujian dilakukan untuk mengetahui dan mengindentifikasi kesalahan yang mungkin terjadi (Andry, 2017). Uji Aplikasi dengan *black box* dilakukan oleh klien dalam hal ini pengguna/user. Karena klien yang mengetahui secara utuh mengenai proses bisnis. Yang diuji dalam hal ini adalah validasi setiap modul yang ada pada aplikasi yang dipetakan dengan kebutuhan pengguna (user). Pengujian ini bertujuan untuk apakah setiap modul sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna, apakah masih ada *error* terhadap proses yang terjadi pada setiap modul yang diuji.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Tujuan kerangka kerja (metodologi) pengembangan sistem adalah untuk mendapatkan daur hidup (*cetak biru*) pengembangan sistem, sehingga pemilihan metodologi sangat penting. *XP* merupakan kelompok *metodologi Agile*, pada *XP* menekankan pembuatan program yang cepat, dengan desain sistem yang simpel sehingga fokus adalah pada programming menjadikan *XP* sangat cepat dalam pengembangan sistem.
2. Kerangka kerja *XP* sangat baik digunakan pada pengembangan sistem berorientasi objek, hal ini karena desain sistem menggunakan *CRC* yang dapat digunakan sebagai pemetaan kelas-kelas pada konsep berorientasi objek yang nantinya pada penerapan kedalam program *CRC* dapat dimplementasikan menjadi kelas.
3. Kerangka kerja *XP* memberikan perubahan pengembangan sistem sesuai dengan kebutuhan penguna kapan pun pada tahap pengembangan aplikasi, sehingga kebutuhan pengguna akan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhannya sangat diakomodasi.
4. Dengan kerangka kerja *XP* yang setiap tahapnya selalu melibatkan pengguna, programmer, dan bagian testing sehingga aplikasi yang dibuat dapat selesai dengan tepat waktu dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

B. Saran

1. Pada saat pengembangan aplikasi dengan kerangka kerja *XP* harus melibatkan dari pengguna, supaya setiap modul sistem yang dibuat semakin sesuai dengan kebutuhan pengguna untuk meminimumkan salah persepsi antara pengguna dengan pembuat aplikasi.
2. Dalam kerangka kerja dengan *XP* sangat menekankan pada program, sehingga pembuat *CRC* harus teliti dan memperhatikan keterhubungan antar *CRC* satu sama lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Andry, J.F. (2017). *Pengembangan Aplikasi Backup Dan Restore Secara Automatisasi Menggunakan SDLC Untuk Mencegah Bencana*. Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan, 1(1), 29-38.

Andry, J.F., and Honni. (2017). *Using Backup and Restore Automation from Disaster in Information Systems University*. 2nd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2017). ISBN: 978-94-6252-376-0. Published by Atlantis Press, scientific publishing, Paris, France, 1-5.

Ashari. (2006). *Pemrograman Akuntansi Untuk Usaha Dagang Menggunakan Microsoft Access*. Elex Media Komputindo. Jakarta.

Balaji, S., and Murugaiyan, M. (2012). *Waterfall vs. V-Model vs. Agile: A comparative study on SDLC*. International Journal of Information Technology and Business Management 2(1), 26–30.

Saini, G., and Rai, K. (2013). *An Analysis on Objectives, Importance and Types of Software Testing*. International Journal of Computer Science and Mobile Computing, 2(9), 18-23.

Surendro, K. (2009). *Pengembangan Perancangan Induk Sistem Informasi.* Penerbit Informatika. Bandung.

Suryantara, I.G.N. (2014). *Merancang Aplikasi Dengan VB.Net 2013*. Elex Media Komputindo. Jakarta.

Suryantara, I.G.N. (2017). *Merancang Aplikasi Dengan Metodologi Extreme Programming*. Elex Media Komputindo. Jakarta.

Tofik, M. (2015). *Buku Pintar Aplikasi Akuntansi*. Mediakita. Jakarta.

PROFILE MATCHING SEBAGAI EVALUASI IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN PASIEN IGD RSUD PASAR REBO

Dona Katarina[1], Erlin Windia Ambarsari[2]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl Nangka No. 58C Tanjung Barat Jagakarsa, Jakarta Selatan, Jakarta
[1]dona.katrin@gmail.com

[2]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl Nangka No. 58C Tanjung Barat, Jakarta Selatan, Jakarta
[2]erlinunindra@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada masyarakat Indonesia semakin meningkat antara lain kebutuhan pelayanan kesehatan terutama RSUD Pasar Rebo, karena itu untuk mempermudah pelayanan kesehatan khususnya IGD yang harus mendapatkan pertolongan cepat maka dibuat sistem informasi pendaftaran pasien IGD dengan tujuan mempermudah proses pendaftaran pasien, penanganan data sensus harian pasien dan pembuatan laporan kunjungan pasien. Permasalahan yang terjadi pada sistem informasi tersebut adalah apakah sudah benar-benar sesuai dengan kebutuhannya sehingga perlu dilakukan penilaian dengan melakukan evaluasi implementasi sistem. Metode yang digunakan untuk evaluasi adalah Profile Matching sebagai sistem keputusan untuk menganalisis sistem informasi tersebut, dimana kriteria yang dipertimbangkan antara lain Maintainability, Dependability, Efficiency dan Usability. Kesimpulan yang didapatkan dari Profile Matching adalah Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD RSUD Pasar Rebo dapat dikatakan sesuai dengan kebutuhan (user friendly) dan mempermudah pekerjaan RSUD Pasar Rebo dalam penanganan pasien IGD.

Kata kunci: Sistem Informasi, Evaluasi Implementasi Sistem, Profile Matching

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi semakin meningkat karena didorong oleh kebutuhan masyarakat Indonesia untuk segala aktivitas yang serba praktis terutama pada teknologi informasi yang tidak kalah bersaing dalam pengolahan data khususnya di bidang pelayanan kesehatan. RSUD Pasar Rebo merupakan salah satu rumah sakit umum daerah milik pemerintah yang terletak di Jakarta Timur yang menyediakan pelayanan kesehatan.

Salah satu pelayanan kesehatan yang ada di RSUD Pasar Rebo adalah Instalasi Gawat Darurat (IGD). Pelayanan IGD merupakan tindakan untuk memberi pertolongan pertama bagi pasien untuk menghindari resiko seperti kematian, menanggulangi korban kecelakaan, atau bencana lainnya yang langsung membutuhkan tindakan, karena itu sebagai penunjang mempermudah pelayanan kesehatan IGD yang harus mendapatkan pertolongan cepat dalam teknologi informasi maka dibuat sistem informasi pendaftaran pasien IGD dengan tujuan mempermudah proses pendaftaran pasien, penanganan data sensus harian pasien dan pembuatan laporan kunjungan pasien RSUD Pasar Rebo (Katarina, 2003).

Permasalahan yang terjadi pada sistem informasi tersebut adalah apakah sudah benar-benar sesuai dengan kebutuhannya sehingga perlu dilakukan penilaian dengan melakukan evaluasi implementasi sistem. Kebutuhan yang dimaksud adalah indikator-indikator sebagai alat ukur pemenuhan kualitas yang sesuai dengan sasaran pengguna. Metode yang digunakan untuk evaluasi adalah *Profile Matching* sebagai sistem keputusan untuk menganalisis sistem informasi yang telah dibuat. *Profile Matching* merupakan suatu metode berdasarkan tingkat variabel prediktor ideal yang diharapkan dapat membantu penilaian sistem informasi pendaftaran pasien IGD secara obyektif.

Sistem keputusan tersebut berdasarkan penilaian sistem informasi pendaftaran dilakukan dengan mempertimbangan kinerja dari suatu sistem dimana konsepnya seperti yang dilakukan oleh (Kristiana, 2015) dengan penilaian kinerja pegawai negeri sipil (PNS) yang dapat memberikan nilai secara obyektif dengan standar kriteria yang telah ditentukan dengan metode *Profile Matching*.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian (Katarina, 2003) dengan judul Analisis Dan Desain Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD Di RSUD Pasar Rebo dengan mengevaluasi kinerja sistem saat dilakukan implementasi menggunakan metode *Profile Matching* diharapkan sistem informasi tersebut tepat guna dan dimanfaatkan secara kontinu oleh pihak RSUD Pasar Rebo.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengambilan Keputusan

Keputusan untuk mengevaluasi sistem informasi pendaftaran pasien IGD merupakan rangkaian tindakan yang perlu diikuti dalam memecahkan masalah agar menghindari dampak negatif atau memanfaatkan

kesempatan. Pengambilan keputusan dapat mengikuti empat fase yaitu *Intelligence, Design, Choice,* dan *Implementation* (Turban, Sharda, & Delen, 2011)

1) *Intelligence*; meliputi analisa lingkungan, baik secara bertahap maupun berkesinambungan. Termasuk kegiatan mengidentifikasi masalah atau kesempatan, memonitor hasil fase *Implementation.*
2) *Design*; meliputi kegiatan menemukan atau mengembangkan dan menganalisa kemungkinan alternatif solusi, termasuk kegiatan memahami masalah dan menguji beberapa kemungkinan solusi.
3) *Choice*; tahapan kritis dalam pengambilan keputusan untuk mengikuti arah tertentu dari tindakan yang telah terpilih dilakukan yang meliputi aktivitas mencari, mengevaluasi dan merekomendasikan sebuah solusi yang sesuai dengan model untuk beberapa variabel keputusan dalam sebuah alternatif terpilih.
4) *Implementation*; sebuah tindakan dilakukan sebagai bentuk realisasi dari pemilihan sebuah solusi dari masalah yang ada.

B. *Profile Matching*

Pengambilan keputusan dalam evaluasi implementasi sistem menggunakan metode *Profile Matching*, dimana dengan mengasumsikan bahwa terdapat tingkat variabel prediktor yang ideal yang harus dimiliki oleh individu, bukan tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati (Fiati, 2015).

Profile Matching merupakan proses membandingkan kompetensi individu menjadi kompetensi posisi yang dapat diketahui perbedaannya atau dapat disebut dengan gap (Nasyriyah, Arham, & Aini, 2016). Gap yang dimaksud adalah perbedaan atau selisih value masing-masing aspek atau atribut dengan value target (Fiati, 2015), dimana rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$GAP = value\ atribut - value\ target \quad (1)$$

Gap tersebut kemudian diberikan nilai bobot seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Bobot Nilai Gap

No	Selisih	Bobot Nilai	Keterangan
1	0	5	Tidak ada selisih (Kompetensi sesuai dengan yang dibutuhkan)
2	1	4,5	Kompetensi individu kelebihan satu tingkat
3	-1	4	Kompetensi individu kekurangan satu tingkat
4	2	3,5	Kompetensi individu kelebihan dua tingkat
5	-2	3	Kompetensi individu kekurangan dua tingkat
6	3	2,5	Kompetensi individu kelebihan tiga tingkat
7	-3	2	Kompetensi individu kekurangan tiga tingkat
8	4	1,5	Kompetensi individu kelebihan empat tingkat
9	-4	1	Kompetensi individu kekurangan empat tingkat

Setelah itu, setiap aspek dibagi menjadi dua kelompok yaitu *Core Factor* dan *Secondary Factor*, dengan rumus :

$$NCF = \frac{\sum NC}{\sum IC} \quad (2)$$

Dimana NCF : Nilai rata-rata *core factor*
NC : Jumlah total nilai *core factor*
IC : Jumlah item *core factor*

Sedangkan untuk rumus *Secondary Factor* adalah sebagai berikut :

$$NSF = \frac{\sum NS}{\sum IS} \quad (3)$$

Dimana NSF : Nilai rata-rata *secondary factor*
NS : Jumlah total nilai *secondary factor*
IS : Jumlah item *secondary factor*

Hasil perhitungan *Core Factor* dan *Secondary Factor* untuk setiap aspek dihitung nilai total presentasi yang kemungkinan berpengaruh dengan terhadap kinerja tiap-tiap profil.

$$N = x\%NCF + y\%NSF \quad (4)$$

Dimana N : Nilai Total aspek
x% : Nilai Persen *core factor*
y% : Nilai Persen *secondary factor*

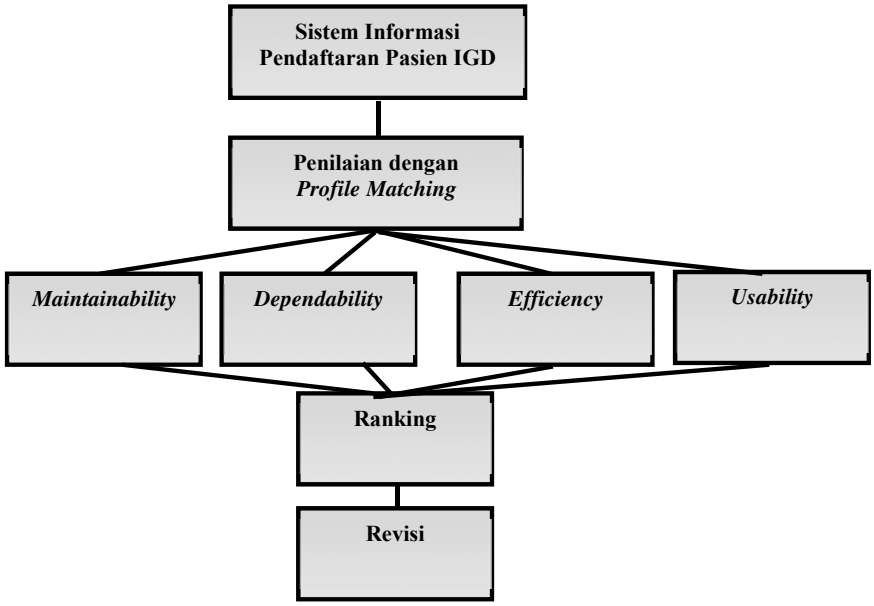
Hasil akhir yang dilakukan oleh *Profile Matching* adalah melakukan ranking yang mengacu pada hasil perhitungan tertentu, dimana rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Ranking = x\%Na + y\%Nb + \cdots + n\%Nm \quad (5)$$

Dimana n% : Nilai Persen ke-n
Nm : Nilai Total aspek ke-m

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk evaluasi Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD adalah *Profile Matching*, dimana dilakukan dengan mengambil data kualitatif berdasarkan penilaian kuesioner dari responden 1 orang *programmer* dan 2 orang Analis Sistem yang mempertimbangan kriteria-kriteria atau aspek yang diambil dari Standarisasi Internasional ISO 9126 yaitu *Maintainability*, *Dependability*, *Efficiency*, dan *Usability*, kemudian dilakukan revisi untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ditemukan pada saat implementasi. Lebih jelasnya,dapat dilihat tahap-tahap penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Tahap-Tahap Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian dilakukan responden dengan menguji kebutuhan Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD atas dasar perancangan yang dibuat oleh (Katarina, 2003) yang terdiri dari Profil *Interface*, *Database*¸dan Laporan.

Gambar 2. *Interface* Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD

Pertimbangan-pertimbangan yang dilakukan untuk penilaian mengikuti aspek dimana setiap aspek atau kriteria penilaian serta penentuan standar nilai berpengaruh dalam proses pemilihan (Kristiana, 2015), dari Profil *Interface*, *Database*¸dan Laporan sebagai berikut :

1) *Maintainability*; apakah sistem mudah dilakukan perbaikan kesalahan apabila diperlukan sehingga perlu memperhatikan *design* (rancangan) sistem.
2) *Dependability*; apakah sistem dapat mengikuti perkembangan teknologi yang mengacu pada *reliability* (kecenderungan sistem mengalami kegagalan dalam melakukan perintah), *security* (adanya resiko bagi pengguna), dan *safety* (kehandalan sistem dalam menangkal ancaman dari luar sistem).
3) *Efficiency*; apakah mempunyai ketersediaan ruang penyimpanan (*memory*) dan proses tidak berulang-ulang (*time cycle*).
4) *Usability*; apakah sistem mudah di mengerti atau mudah digunakan (*user guide).*

Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2012), penilaian tersebut diisi oleh responden sebagai berikut :

Tabel 2. Skala Likert

Skala Likert	
1	Sangat Kurang
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Kemudian setiap aspek diberi nilai bobot untuk target Profil *Interface*, *Database*¸ dan Laporan, antara lain :

Tabel 3. Aspek *Maintainability*

Maintainability	***Design***
Interface	4
Database	5
Laporan	4

Tabel 4. Aspek Dependability

Dependability	***Reliability***	***Security***	***Safety***
Interface	4	5	3
Database	4	4	4
Laporan	3	4	3

Tabel 5. Aspek *Efficiency*

Efficiency	***Memory***	***Time Cycle***
Interface	3	4
Database	3	4
Laporan	4	4

Tabel 6. Aspek *Usability*

Usability	***User Guide***
Interface	5
Database	2
Laporan	3

Setiap aspek diatas, dihitung nilai Gapnya, seperti berikut :

Tabel 7. Gap Aspek *Maintainability*

Maintainability	***Design***
Interface	-1
Database	0
Laporan	-1

Tabel 8. Gap Aspek Dependability

Dependability	***Reliability***	***Security***	***Safety***
Interface	0	2	0
Database	0	1	1
Laporan	-1	1	0

Tabel 9. Gap Aspek *Efficiency*

Efficiency	***Memory***	***Time Cycle***
Interface	0	0
Database	0	0
Laporan	1	0

Tabel 10. Gap Aspek *Usability*

Usability	***User Guide***
Interface	2
Database	-1
Laporan	0

Kemudian diberi bobot nilai Gap dan dihitung nilai *core factor* dan *secondary factor*, sampai mendapatkan nilai ranking yang dijelaskan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 11. Bobot Nilai Gap, *Core Factor, dan Secondary Factor*

Maintainability	*Design*	*Core Factor*	*Secondary Factor*	N
Interface	4	4	0	2.4
Database	5	5	0	3
Laporan	4	4	0	2.4

Dependability	*Reliability*	*Security*	Safety	*Core Factor*	*Secondary Factor*	N
Interface	5	3.5	5	4.25	5	4.55

Database	5	4.5	4.5	4.75	4.5	4.65
Laporan	4	4.5	5	4.25	5	4.55

Efficiency	*Memory*	*Time Cycle*	*Core Factor*	*Secondary Factor*	N
Interface	5	5	5	5	5
Database	5	5	5	5	5
Laporan	4.5	5	5	4.5	4.8

Usability	*User Guide*	*Core Factor*	*Secondary Factor*	N
Interface	3.5	3.5	0	2.1
Database	4	4	0	2.4
Laporan	5	5	0	3

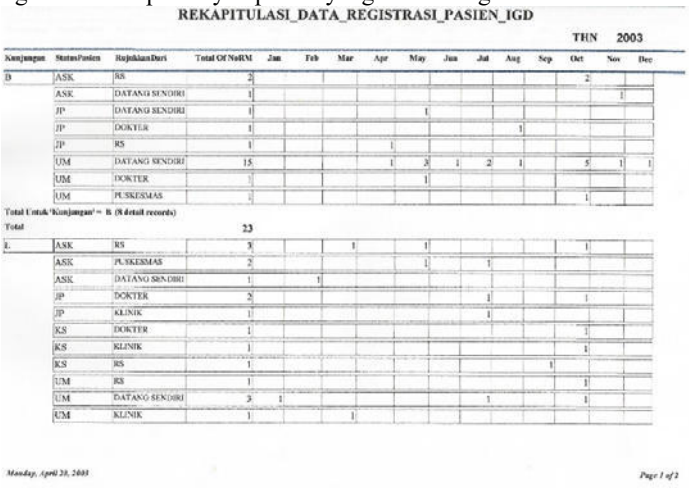
Tabel 12. Ranking *Profile Matching*

	Nilai	**Ranking**
Interface	3.795	3
Database	**4.035**	**1**
Laporan	3.825	2

Berdasarkan pada tabel 12, nilai ranking yang paling tinggi adalah *Database* (4,035) dikarenakan struktur *database* dapat dikatakan sudah baik; tidak ada kerangkapan data dan sesuai dengan aturan Normalisasi; Identifikasi field-field dapat dikatakan sudah jelas sehingga memudahkan pengguna melakukan pencarian data.

Gambar 3. Tampilan *Database* Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD

Sedangkan untuk laporan, dapat dikatakan cukup karena terdapat laporan pasien yang berkunjung ke IGD, namun lebih baik jika terdapat gambar grafik kunjungan pasien sehingga memudahkan pihak manajemen RSUD Pasar Rebo menganalisa berapa banyak pasien yang mendatangi RSUD Pasar Rebo secara berkala.



Gambar 4. Tampilan Laporan

Terakhir adalah *Interface*, mendapatkan posisi ketiga dikarenakan tampilan masih sangat sederhana dan kurang efisien, akan lebih baik jika dibuatkan *menu bar* sehingga dapat menghemat tempat dan tidak perlu membuat banyak *form*.

Berdasarkan penilaian *Profile Matching* di atas adalah walaupun tampilan masih kurang efisien namun secara garis besar fungsional dari sistem informasi pendaftaran pasien IGD dapat dikatakan cukup baik karena dilihat dari segi penginputan dan penyimpan data, sehingga pengguna tidak perlu lagi melakukan pencatatan secara manual. Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD RSUD Pasar Rebo dapat dikatakan sesuai dengan kebutuhan (*user friendly*) dan mempermudah pekerjaan RSUD Pasar Rebo dalam penanganan pasien IGD.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1) Nilai ranking yang paling tinggi adalah *Database* (4,035) dikarenakan struktur *database* dapat dikatakan sudah baik; tidak ada kerangkapan data dan sesuai dengan aturan Normalisasi; Identifikasi field-field dapat dikatakan sudah jelas sehingga memudahkan pengguna melakukan pencarian data.
2) Ranking kedua adalah laporan (3,825), dapat dikatakan cukup karena terdapat laporan pasien yang berkunjung ke IGD.
3) Ranking ketiga adalah *Interface* (3,795), dikarenakan tampilan masih sangat sederhana dan kurang efisien.
4) Walaupun tampilan masih kurang efisien namun secara garis besar fungsional dari sistem informasi pendaftaran pasien IGD dapat dikatakan cukup baik karena dilihat dari segi penginputan dan penyimpan data, sehingga pengguna tidak perlu lagi melakukan pencatatan secara manual.
5) Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD RSUD Pasar Rebo dapat dikatakan sesuai dengan kebutuhan (*user friendly*) dan mempermudah pekerjaan RSUD Pasar Rebo dalam penanganan pasien IGD.

B. Saran

1) Pada Laporan, lebih baik jika terdapat gambar grafik kunjungan pasien sehingga memudahkan pihak manajemen RSUD Pasar Rebo menganalisa berapa banyak pasien yang mendatangi RSUD Pasar Rebo secara berkala.
2) Pada *Interface,* dibuatkan *menu bar* sehingga dapat menghemat tempat dan tidak perlu membuat banyak *form*.
3) Hasil penelitian ini dapat dikembangkan dalam penelitian lanjutan dengan model atau pendekatan lain yang masih relevan dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Fiati, R. (2015). *Pemanfaatan Model Profile Matching Untuk Penentuan Mustahik*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2.2-61-2.2-66.

ISO/IEC. (9001). ISO/IEC 9126 - Software Product Evaluation-Quality Characteristic and Guidelines for their Use. Genewa: ISO Standard.

Katarina, D. (2003). *Analisa Dan Desain Sistem Informasi Pendaftaran Pasien IGD Di RSUD Pasar Rebo*. Universitas Gunadarma. Depok. Jawa Barat.

Kristiana, T. (2015). *Penerapan Profile Matching Untuk Penilaian Kinerja Pegawai Negeri Sipil (PNS)*. Jurnal Pilar Nusa Mandiri Vol.XI, No. 2, 161-170.

Nasyriyah, R., Arham, Z., & Aini, Q. (2016). *Profile Matching and Competency Based Human Resources Management Approaches for Employee Placement Decision Support System (Case Study)*. Asian J. Applied Sci., 9 (2), 75-86.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.

Turban, E. Sharda, R. & Delen, D. (2011). *Decision Support and Bussiness Intelligence Systems*. Prientice Hall. New Jersey.

ANALISIS USAHA ONLINE DALAM PENERAPAN WIRAUSAHA HOME INDUSTRI BERDASARKAN KEPUASAN PELANGGAN DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) DAN MULTILAYER PERCEPTRON (MLP)

Rayung Wulan[1], Heri Sugeng[2], Suranto Saputra[3]
Universitas Indraprasta PGRI
Jl.Nangka No.58C Tanjung Barat Jakarta Selatan
[1]Utha2578@gmail.com
[2]heri5ugeng01@gmail.com
[3]surantosaputra@gmail.com

ABSTRAK

Usaha Online saat ini berkembang sangat fenomenal menjadi sesuatu yang tidak asing bagi kita semua, baik yang di Indonesia maupun internasional, baik kita yang kesehariannya terbiasa menggunakan internet ataupun tidak. Usaha online merupakan sesuatu aktifitas bisnis baik jasa maupun produk yang ditawarkan melalui media internet mulai dari bergabung, negosiasi hingga kegiatan transaksinya. Usaha online merupakan sesuatu aktifitas bisnis yang sebagian atau seluruh kegiatannya dilakukan melalui media online apapun jenis bisnisnya dari mulai produk, investasi, jasa, perikalanan, hingga jenis bisnis yang berupa onine lainnya. Home industri tempe yang sudah digeluti selama turun temurun ini berlangsung puluhan tahun. Saat ini home industri tempe tetap mempertahankan bisnisnya dengan berdasarkan kepuasan pelanggan yang telah menjadi langganan mereka secara turun menurun. Dengan membuat analisis metode SVM dan SPM home industri tempe mengembangkan home industri menjadi suatu bisnis yang digemari berdasarkan kepuasan pelanggan.

Kata kunci : *Usaha online, Home industri, Metode SVM dan SPM*

I. PENDAHULUAN

Home Industri Sebagai usaha dalam skala kecil, home industri mempunyai manfaat dan peran diantaranya sebagai berikut, home Industri sebagai Alternatif Penghasilan bagi keluarga kegiatan ekonomi rumah tangga ini membantu meningkatkan pendapatan keluarga karena merupakan usaha sampingan yang tidak banyak menyita waktu, home Industri berpeluang untuk mengurangi angka kemiskinan kegiatan ekonomi home industri secara tidak langsung membuka lapangan kerja bagi anggota keluarga ataupun tetangga yang berada di sekitar tempat tinggal, oleh karena itu home industri dapat membantu mengurangi angka pengangguran dan kemiskinan.

Wirausaha merupakan modal pencarian usaha masyarakat kebanyakan karena itu pemberdayaan Usaha Kecil Menenggah (UKM) merupakan suatu upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang berbasis mengurangi jumlah pengangguran, urgensi dari pembangunan usaha dalam pengembangan ekonomi masyarakat merupakan upaya untuk memandirikan masyarakat. Masyarakat yang mandiri adalah masyarakat yang anggotanya memiliki kepercayaan pada diri sendiri, sehingga setiap individu masyarakat mempunyai kemampuan sendiri untuk setiap sejahteraan.

Salah satu sektor usaha yang memiliki peluang masih cukup bagus adalah usaha di bidang industri rumah tangga (home industri). Usaha jenis ini cenderung lebih sederhana dan lebih mudah dijalankan jika dibanding usaha lain. Kata "home" sendiri berarti rumah, tempat tinggal, ataupun kampung halaman. Sedang Industri dapat diartikan sebagai kerajinan, usaha produk barang dan ataupun perusahaan. Singkatnya, Home Industri adalah rumah usaha produk barang atau juga perusahaan kecil. Dikatakan sebagai perusahaan kecil karena jenis kegiatan ekonomi ini dipusatkan di rumah. Pengertian usaha kecil secara jelas tercantum dalam UU No. 9 Tahun 1995, yang menyebutkan bahwa usaha kecil adalah usaha dengan kekayaan bersih paling banyak Rp200 juta (tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha) dengan hasil penjualan tahunan paling banyak Rp1.000.000.000.

Kriteria lainnya dalam UU No 9 Tahun 1995 adalah: milik WNI, berdiri sendiri, berafiliasi langsung atau tidak langsung dengan usaha menengah atau besar dan berbentuk badan usaha perorangan, baik berbadan hukum

maupun tidak. Home Industri juga dapat berarti industri rumah tangga, karena termasuk dalam kategori usaha kecil yang dikelola keluarga

II. LANDASAN TEORI

Menurut Musselman dan Jackson (2015), Bisnis adalah keseluruhan aktivitas yang terorganisir dalam bidang perniagaan dan industri penyediaan barang dan jasa agar terpenuhi kebutuhan masyarakat sera dalam memperbaiki kualitas kehidupan masyarakat.

Menurut Musselman dan Jackson (2015) Bisnis terdiri dari berbagai macam tipe, dan dikelompokkan dengan cara yang berbeda-beda. Berikut ini merupakan beberapa klasifikasi bisnis, antara lain:

1. Manufaktur merupakan bisnis yang memproduksi barang yang berasal dari bahan mentah atau komponen-komponen, kemudian dijual untuk mendapatkan keuntungan. Contohnya seperti perusahaan yang memproduksi barang fisik seperti pipa atau mobil.
2. Bisnis jasa yaitu bisnis yang menghasilkan barang intangible dan mendapatkan keuntungan dengan cara meminta bayaran atas jasa yang telah diberikan.
3. Pengecer atau distributor merupakan pihak yang berperan sebagai perantara antara produsen dan konsumen.
4. Usaha pertambangan dan pertanian merupakan perusahaan yang memproduksi barang-barang mentah seperti tanaman atau mineral.
5. Bisnis keuangan adalah bisnis yang mendapatkan keuntungan dari investasi dan pengelolaan modal.
6. Informasi bisnis adalah bisnis yang mendapatkan keuntungan dari penjualan kembali properti intelektual.
7. Utilitas adalah sebuah bisnis yang menjalankan layanan publik, seperti listrik dan air yang biasa didanai oleh pemerintah.
8. Bisnis real estate yaitu bisnis yang mendapatkan keuntungan dengan menjual, menyewakan dan pengembangan properti, rumah atau bangunan.
9. Bisnis Transportasi adalah bisnis yang mendapatkan keuntungan dengan cara mengantarkan barang atau individu dari sebuah lokasi ke lokasi tujuan.
10. Bisnis Online yaitu bisnis yang dilakukan secara onlinem dengan memanfaatkan kemajuan teknologi.

Tujuan wirausaha home industri, Utoyo (2009:90) menjabarkan beberapa tujuan kegiatan industri khususnya di Indonesia sebagai berikut:

1. Memperkokoh struktur ekonomi serta devisa negara.
2. Menaikkan pangsa pasar baik dalam negeri maupun luar negeri melalui kegiatan ekspor impor.
3. Memperluas kesempatan kerja.
4. Memperluas kesempatan berusaha bagi penduduk.
5. Meningkatkan pendapatan masyarakat sebagai tenaga kerja.
6. Meningkatkan usaha industri kecil dan menengah yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan penduduk.
7. Mengurangi ketergantungan pada penduduk asing.

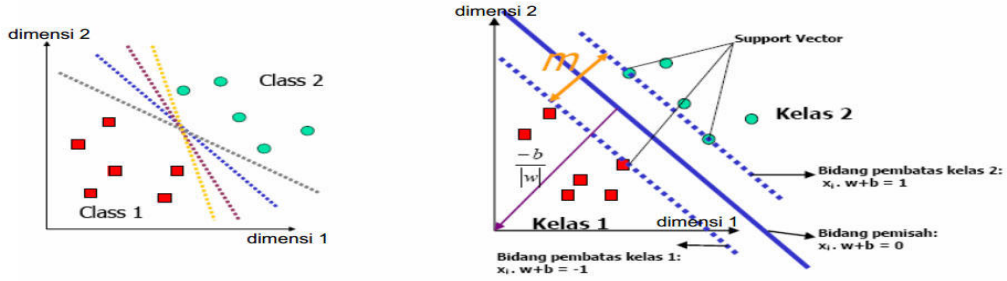
Home Industri adalah rumah usaha produk barang atau juga perusahaan kecil. Home Industry juga disebut dengan industri rumah tangga karena termasuk dalam kategori usaha kecil yang dikelola keluarga. Berikut merupakan beberapa kriteria home industry.

1. Proses produksi dilakukan di sekitar rumah pemilik usaha.
2. Teknologi yang digunakan masih sederhana dan manual menggunakan tenaga kerja manusia.
3. Tenaga kerja berasal dari anggota keluarga atau kerabat.
4. Lokasi usaha biasanya berada di pedesaan.
5. Kegiatan produksi berkaitan dengan hasil pertanian.

Support Vector Machine (SVM) adalah suatu teknik untuk melakukan prediksi, baik dalam kasus klasifikasi maupun regresi (Santosa, 2007). SVM memiliki prinsip dasar linier classifier yaitu kasus klasifikasi yang secara linier dapat dipisahkan, namun SVM telah dikembangkan agar dapat bekerja pada problem non-linier dengan memasukkan konsep kernel pada ruang kerja berdimensi tinggi. Pada ruang berdimensi tinggi, akan dicari hyperplane (hyperplane) yang dapat memaksimalkan jarak (margin) antara kelas data. Menurut Santosa (2007) hyperplane klasifikasi linier SVM dinotasikan :

$$F(x) = W^T x + b$$

Gambar 1.(a) memperlihatkan berbagai alternatif bidang pemisah yang dapat dibuat untuk memisahkan data ke dalam dua buah kelas. Data yang paling dekat dengan bidang pemisah kelas 1 dan kelas 2 pada Gambar 1.(b) dilambangkan dengan garis putus-putus disebut *support vector* (Nugroho, 2008).



(a) (b)

Gambar 1. Alternatif bidang pemisah (a) dan bidang pemisah terbaik (b) dengan margin (*m*) terbesar.
(Sumber: Fadli, 2008, hal 15)

Banyak teknik data mining atau machine learning yang dikembangkan dengan asumsi kelinieran, sehingga algoritma yang dihasilkan terbatas untuk kasus-kasus yang linier (Santosa, 2007). SVM dapat bekerja pada data non-linier dengan menggunakan pendekatan kernel pada fitur data awal himpunan data. Fungsi kernel yang digunakan untuk memetakan dimensi awal (dimensi yang lebih rendah) himpunan data ke dimensi baru (dimensi yang relatif lebih tinggi). Menurut Prasetyo (2012) macam fungsi kernel diantaranya:
1. Kernel Gaussian Radial Basic Function (RBF)
2. Kernel Polynomial

Pasangan dua data training. Parameter merupakan konstanta. Fungsi kernel mana yang harus digunakan untuk subtitusi dot product di feature space sangat tergantung pada data karena fungsi kernel ini akan menentukan fitur baru di mana hyperplane akan dicari (Santosa, 2007).

Pada awalnya SVM dikembangkan untuk persoalan klasifikasi dua kelas, kemudian dikembangkan kembali untuk klasifikasi multikelas (Santosa, 2007). Dalam klasifikasi kasus multikelas, hyperplane yang terbentuk adalah lebih dari satu. Salah satu metode pendekatan yang digunakan adalah satu lawan semua (SLA). Metode SLA untuk kasus klasifikasi k-kelas, menemukan k hyperplane dimana k adalah banyak kelas dan ρ adalah hyperplane. Dalam metode ini ρ(ℓ) diujikan dengan semua data dari kelas ℓ dengan label +1, dan semua data dari kelas lain dengan label -1.

Menurut (Nugroho,2003), karakteristik SVM secara umum dirangkumkan sebagai berikut:
1. Secara prinsip SVM adalah linear classifier
2. Pattern recognition ,dengan mentransformasikan data pada input space ke ruang yang berdimensi lebih tinggi, dan optimisasi dilakukan pada ruang vector yang baru tersebut. Hal ini membedakan SVM dari solusi pattern recognition pada umumnya, yang melakukan optimisasi parameter pada ruang hasil transformasi yang berdimensi lebih rendah daripada dimensi input space.
3. Menerapkan strategi Structural Risk Minimization (SRM).
4. Prinsip kerja SVM pada dasarnya hanya mampu menangani klasifikasi dua kelas.

Ada dua pilihan untuk mengimplementasikan multiclass SVM yaitu dengan menggabungkan beberapa SVM biner atau menggabungkan semua data yang terdiri dari beberapa kelas ke dalam sebuah bentuk permasalahn optimal. Namun pada pendekatan yang kedua permasalahn optimasi yang harus diselesaikan jauh lebih rumit. Berikut ini adalah metode yang umum digunakan untuk mengimplementasikan multiclass SVM dengan pendekatan yang pertama:
1. Metode one-against-all
   (satu lawan semua) Dengan menggunakan metode ini, dibagun k buah model SVM biner (k adalah jumlah kelas)

2. Metode one-against-one
   (satu lawan satu) Dengan menggunakan metode ini, dibagun k(k-1)/2 buah model klasifikasi biner (k adalah jumlah kelas). Terdapat beberapa metode untuk melakukan pengujian setelah keseluruhan k(k-1)/2 model klasifikasi selesai dibagun. Salah satunya adalah metode voting (Santosa, 2007).

Adapun beberapa keuntungan dari metode SVM adalah sebagai berikut:

1. Generalisasi Generalisasi didefinisikan sebagai kemampuan suatu metode untuk mengklasifikasikan suatu pattern, yang tidak termasuk data yang dipakai dalam fase pembelajaran metode itu.
2. Curse of dimensionality Curse of dimensionality
   didefinisikan sebagai masalah yang dihadapi suatu metode pettern recognition dalam mengestimasikan parameter dikarenakan jumlah sampael data yang relative lebih sedikit dibandingkan dengan dimensional ruang vektor data tersebut.
3. Feasibility
   SVM dapat diimplementasikan relative mudah, karena proses penentuan support vector dapat dirumuskan dalam QP problem (Nugroho, 2003) .
   Multi-Layer Perceptron adalah jaringan syaraf tiruan *feed-forward* yang terdiri dari sejumlah neuron yang dihubungkan oleh bobot-bobot penghubung.
   Neuron-neuron tersebut disusun dalam lapisan-lapisan yang terdiri dari satu lapisan input *(input layer),* satu atau lebih lapisan tersembunyi *(hidden layer),* dan satu lapisan output *(output layer)*. Lapisan input menerima sinyal dari luar, kemudian melewatkannya ke lapisan tersembunyi pertama, yang akan diteruskan sehingga akhirnya mencapai lapisan output.
   Ide dasar dari metode SVM adalah untuk menemukan bidang pemisah terbaik yang dapat memisahkan data ke dalam dua buah kelas dalam sebuah ruang fitur (feature space) (Nugroho, 2008).

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode Support Vector Machine untuk klasifikasi atau yang bisa disebut SVC (Support Vector Classification). Klasifikasi adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data dengan tujuan untuk memperkirakan kelas yang tidak diketahui dari suatu objek. Secara umum dalam proses klasifikasi memiliki dua proses yaitu

1. Proses training : pada proses training digunakan training set yang telah diketahui label-labelnya untuk membangun model atau fungsi.
2. Proses testing : untuk mengetahui keakuratan model atau fungsi yang akan dibangun pada proses training, maka digunakan data yang disebut dengan testing set untuk memprediksi label-labelnya.

Dalam SVM, untuk memisahkan data terhadap kelasnya, SVM akan membangun sebuah hyperplane (bidang pemisah). Sebuah hyperplane (bidang pemisah) yang baik, bukan hanya hyperplane yang bisa digunakan untuk memisahkan data, akan tetapi hyperplane yang baik adalah hyperplane yang memiliki batasan (margin) yang paling besar. Pencarian bidang pemisah terbaik inilah yang menjadi inti dari support inti dari support vector machine.

Konsep SVM dapat dijelaskan secara sederhana sebagai usaha mencari hyperplane terbaik yang berfungsi sebagai pemisah dua buah kelas pada input space. Pattern yang merupakan anggota dari dua buah kelas : +1 dan -1 dan berbagi alternative garis pemisah (discrimination boundaries). Margin adalah jarak antara hyperplane tersebut dengan pattern terdekat dari masing-masing kelas.

Pattern yang paling dekat ini disebut sebagai support vector. Usaha untuk mencari lokasi hyperplane ini merupakan inti dari proses pembelajaran pada SVM[2]. Data yang tersedia dinotasikan sebagai i ∈ ℜd sedangkan label masingmasing dinotasikan yi ∈ {-1, +1 } untuk i = 1,2,… ,l , yang mana l adalah banyaknya data.
Diasumsikan kedua kelas -1 dan +1 dapat terpisah secara sempurna oleh hyperplane berdimensi d, yang didefinisikan :

i . i + b = 0 .....(1)

Pattern i yang ternasuk kelas -1 (sampel negatif) dapat dirumuskan sebagai pattern yang memenuhi pertidaksamaan :

i . i + b ≤ −1 .....(2)

Sedangkan pattern i yang termasuk kelas +1 (sampel positif) memenuhi pertidaksamaan :

i . i + b ≥ +1 .....(3)

Margin terbesar dapat ditemukan dengan memaksimalkan nilai jarak antara hyperplane dan titik terdekatnya, yaitu 1/ . Hal ini dapat dirumuskan sebagai Quadratic Programming (QP) Problem, yaitu mencari titik minimal persamaan (4) dengan memperhatikan constraint persamaan

(4) yi (xi . w + b) – 1 ≥ 0, i .....(5)

Problem ini dapat dipecahkan dengan berbagai teknik komputasi, diantaranya dengan Lagrange Multiplier.

L (w, b, α) = 2 - i (yi ((xi . wi + b) – 1))

(i = 1,2,3,…,l)……(6)

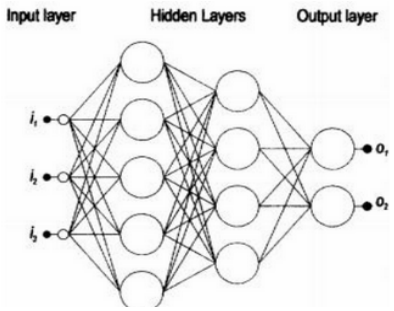
αi adalah Lagrange Multiplier, yang bernilai nol atau positif (αi ≥ 0). Nilai optimal dari persamaan (6) dapat dihitung dengan meminimalkan L terhadap dan b, dan memaksimalkan L terhadap αi. Dengan memperhatikan sifat bahwa pada titik optimal gradient L = 0, persamaan (6) dapat dimodifikasi sebagai maksimalisasi problem yang hanya mengandung αi, sebagaimana persamaan (7) berikut .

Maksimasi : i - αj yi yj xi xj ….....(7)

Dengan Constraint : αi ≥ 0 (i = 1,2,3,…,l) i yi……(8)

Dari perhitungan ini diperoleh αi yang kebanyakan bernilai positif. Data yang berkolerasi dengan αi yang positif inilah yang disebut support vector.

Metode klasifikasi Multilayer Perceptron (MLP) merupakan salah satu jenis dari algoritma jaringan saraf tiruan yang mengadopsi cara kerja jaringan saraf pada mahluk hidup. Algoritma ini terkenal handal karena proses pembelajaran yang mampu dilakukan secara terarah. Pembelajaran algoritma ini dilakukan dengan memperbarui bobot balik (backpropagation). Penetapan bobot yang optimal akan menghasilkan hasil klasifikasi yang tepat. MLP terdiri dari sistem yang sederhana saling menghubungkan jaringan atau node [6] yang diilustrasikan pada Gambar 2.Node tersebut dihubungkan oleh bobot dan unit output yang merupakan fungsi penjumlahan dari input ke node dimodifikasi oleh transfer non-linear sederhana, atau aktifasi.MLP merupakan algoritma supervised yang membutuhkan proses pembelajaran untuk menentukan bobot yang optimal yang digunakan dalam proses pengujian data. Selama proses pelatihan, MLP secara berkala terjadi perubahan bobot dengan data latih pada jaringan sampai map input-output yang diinginkan terjadi.



Gambar 2 MLP dengan 2 hidden layar

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Support Vector Machine (SVM)

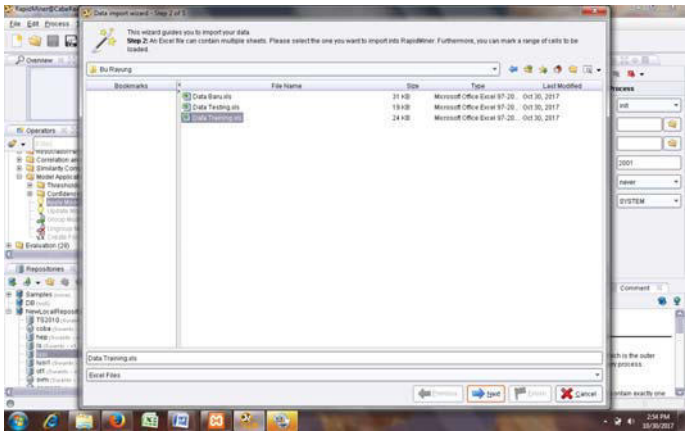
Home industri tempe yang berlokasi di tebet timur raya beroperasi sejak tahun 1995 sudah memiliki pangsa pasar yang banyak. Usaha industri tempe tersebut berlangsung secara konvensional dalam pemasarannya, umumnya antar unit mengambil untuk dioperasikan di pasar pasar tradisonal atau pasar kaki lima. Saat ini perkembangan teknologi melesat tinggi sehingga produksi home industri tempe trus mengembangkan pemasarannya dengan berbagai cara. Home industri tempe tersebut menerima berbagai macam metode pemasaran secara langsung , pemesanan, online bahkan COD. Dengan metode Support Vector Machine (SVM) didapatkan hasil perhitungan berdasarkan kepuasan pelanggan

Selanjutnya dilakukan perhitungan fungsi keputusan :

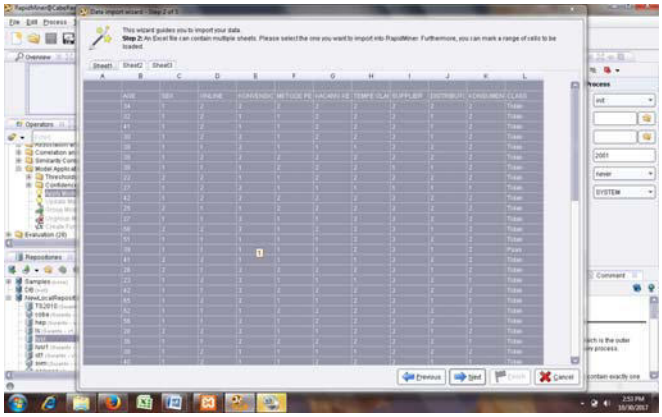
Data didapat berdasarkan kepuasan pelanggan , hasil akhir perhitungan

f(x) = sign((1x(-1)x58606.55)- 102718.3
+(0x1x54763.06)- 102719.3
+(0x1x207491.5)- 102719.3
+ (0x1x147174.3)- 102719.3
+(1x1x97045.43)- 102718.4
= 875537
= sign (-875537) = -1

Jadi, data uji diatas termasuk kelas negatif.



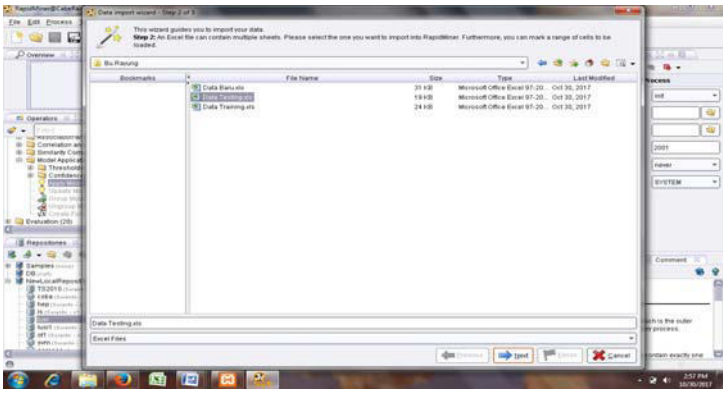
Gambar 3 Hasil perhitungan dengan metode SVM
(sumber Hasil Perhitungan penulis, 2017)



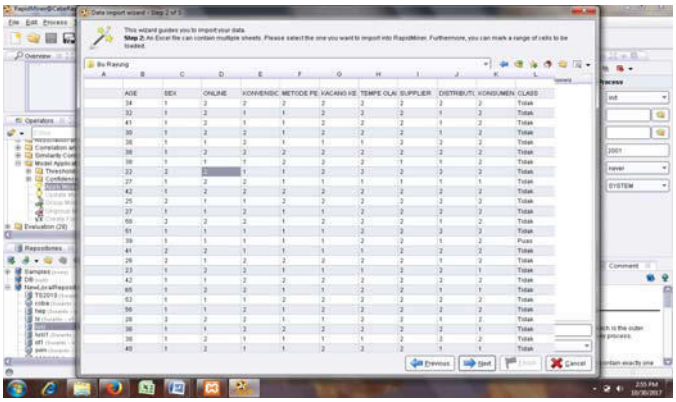
Gambar 4 Hasil perhitungan dengan metode SVM
(sumber Hasil Perhitungan penulis, 2017)

B. Metode Multilayer Perceptron (MLP)

Penentuan nilai parameter dengan metode multilayer perceptron (MLP) nantinya akan didapat dalam penentuan keberhasilan dari perhitungan home industri tersebut. Dalam penelitian ini parameter didapat berdasarkan data hasil survey di home industri tempe dengan inisialisasi nilai parameter MLP eox = 1000, learning rate = 0.5 serta bobot awal secara random dengan rerata nilai antara -0.25 sampai 0.25



Gambar 5 Hasil perhitungan dengan metode MLP
(sumber Hasil Perhitungan penulis, 2017)



Gambar 6 Hasil perhitungan dengan metode MLP
(sumber Hasil Perhitungan penulis, 2017)

Berdasarkan tabel diatas terlihat jumlah unit pada data bahwa jika parameter yang digunakan adalah MSE 0.01, jumlah data latih 50 . Nilai akurasi yang dihasilkan dapat diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan akurasi yang optimal. Maka metode multilayer perceptron (MLP) sangat mendukung untuk terus menjalankan bisnis home indutri tempe dijalan tebet raya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang didapatkan dari penelitian ini diantaranya :
Metode multilayer perceptron (MLP) dapat digunakan untuk wirausaha home industri berdasarkan kepuasan pelanggan dari data hasil perhitungan set data training.
Home industri sebaiknya mengembangkan usahanya diberbagai sektor dengan memperhatikan metode dalam pengembangannya.
Sektor home indutri dapat menerapkan metode multilayer perceptron (MLP) untuk menerapkan kemungkinan yang terjadi didalam usahanya.

B. Saran

Hasil perhitungan ini masih belum jauh dari sempurna diharapkan ada tambahan serta komparasi dari berbagai metode sehingga memperkaya hasil penelitian.
Adanya penelitian lanjutan yang mengembangkan metode multilayer perceptron (MLP) agar usaha home indutri dapat terus berjalan berkelanjutan.
Menambahkan dan membandingkan metode multilayer perceptron (MLP) dengan metode lain , sehingga menghasilkan yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

Khumalasari, (2011). “Home Industri”, diakses pada tanggal 3 Februari 2017 dari https://arumdyankhumalasari.wordpress.com /2017/04/16/home-industri/

Kasmir dan Jakfar. (2004). Studi Kelayakan Bisnis. Jakarta: Kencana

Utoyo, Bambang. (2009). Geografi 2: Membuka Cakrawala Dunia. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

http://www.pelajaran.co.id/2016/19/pengertian-bisnis-dan-kalisifikasi-bisnis-menurut-para-ahli-lengkap.html

Musselman dan Jackson . (2015). Bisnis Home Industri. Jakarta : Gramedia Pustaka

Nugroho. (2003). Metode SVC (Support Vector Classification) dan Penerapannya. : Jakarta : Elex Media komputindo.

Menurut Prasetyo ,2012. Metode SVM (Support Vector Machine) dan SVC (Support Vector Classification). : Jakarta : Gramedia Pustaka

KLASIFIKASI MENGGUNAKAN KOMBINASI MULTILAYER PERCEPTRON DAN ALIGNMENT PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/266737530_KLASIFIKASI_MENGGUNAKAN_KOMBINASI_MULTILAYER_PERCEPTRON_DAN_ALIGNMENT_PARTICLE_SWARM_OPTIMIZATION [accessed Oct 28 2017].

KOMPARASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR DAN NEURAL NETWORK DALAM MENENTUKAN KEPUASAN PELAYANAN WALI MURID PADA SEKOLAH DASAR

Puji Astuti[1], Suranto Saputra[2]
[1,2]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo – Jakarta Timur 13760
[1]Poetie12@gmail.com, [2]surantosaputra@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pelayanan sekolah kepada wali murid, dengan penelitian perbandingan atau studi komparasi yakni dengan membandingkan KNN dan Neural Network akan diketahui apakah pelayanan sekolah terhadap wali murid memuaskan atau tidak. Kegiatan penelitian ini, dilakukan dengan mengumpulkan materi-materi kepustakaan yang berhubungan dengan pengambilan judul. Selanjutnya peneliti juga langsung mendatangi tempat penelitian untuk melakukan survey dan melakukan pengambilan data yang akandigunakan dalam penelitian lebih lanjut. Dengan penelitian ini pihak sekolah akan dapat lebih cepat di dalam mengambil suatu keputusan untuk memberikan pelayanan kepada wali murid. Penelitian ini menggunakan komparasi Metode K-Nearest Neighbor dan Neural Network. Proses pengambilan data untuk penelitian ini diambil melalui pelayanan administrasi, proses pembelajaran dan hasil pembelajaran. Dengan demikian data pelayanan sekolah ini akan sangat membantu di dalam pengambilan keputusan oleh pihak sekolah.

Kata Kunci: pelayanan, Metode K-Nearest Neighbor dan Neural Network, administrasi

I. PENDAHULUAN

Di era global sekarang ini, pendidikan merupakan sesuatu yang penting bagi semua orang karena pendidikan merupakan akar dari peradaban sebuah bangsa. Pendidikan sekarang telah menjadi kebutuhan pokok yang harus dimilikisetiap orang agar dapat menjawab tantangan kehidupan. Untuk memperoleh pendidikan banyak cara yang bisa ditempuh, di antaranya melalui pendidikan formal dan non formal.

Dalam dunia pendidikan pelayanan sangat di butuhkan untuk menjaga kredibilitas, sebab pendidikan memiliki peranan yang sangat vital serta merupakan suatu wadah yang sangat tepat di dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia serta harus menjadi prioritas secara optimal dan berkesinambungan, agar kualitas peserta didik pada jenjang pendidikan dasar yang merupakan pondasi dalam pendidikan. Oleh karena itu pelayanan pendidikan harus di tingkatkan terutama pelayanan dalam belajar pembelajaran, administrasi dan pelayanan terhadap wali murid.Memperhatikan hal-hal tersebut, peneliti hanya akan merumuskan masalah, sebagai berikut :

1. Adakah kepuasaan pelayanan administrasi siswa sekolah yang dapat meningkatkan kepuasaan wali murid?
2. Adakah kepuasan dalam pelayanan informasi sekolah terhadap wali murid?
3. Adakah kepuasan wali murid terhadap kinerja guru di kelas?

Ruang lingkup penelitian diadakan pada sekolah dasar islam (SDI) Darul Mu'minin untuk menentukan kepuasan pelayanan kepada wali murid dengan Komparasi Metode K-Nearest Neighbor Dan Neural Network.

Penelitian ini bertujuan yaitu untuk memberikan informasi sejauh mana pengaruh pelayanan yang di berikan oleh sekolah kepada wali murid. Untuk mencapai hal ini peneliti mencoba menggunakan 2 metode. Menurut Han dan Kamber (2006), metodologi algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sangat intuitif. Ini mempertimbangkan k sampel berlabel terdekat x sampel untuk rahasia dan menetapkan x untuk kelas yang paling umum dari tetangga k (Jiang yi ,2008).

II. LANDASAN TEORI

K- nearest neighbor (KNN) adalah klasifikasi yang menyimpan semua data *training* dan melakukan klasifikasi dengan cara membandingkan antara atribut data baru yang paling cocok dengan atribut *record* yang terdapat pada data *training*. KNN adalah kasus khusus dalam *instance-based learning*. Ini termasuk *case-based reasoning*, yang menangani data simbol. KNN juga merupakan contoh teknik *lazy learning*, yaitu teknik yang menunggu sampai pertanyaan (*query*) datang agar sama dengan *data training* (Wu, 2009)

K-Nearest neighbor (Kusrini, 2009) adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Rumus untuk menghitung kedekatan antara dua kasus tersebut adalah:

$$similarity\ (T,S) = \frac{\sum_{i=1}^{n} f(T_i, S_i) x w_i}{w_i}$$

Keterangan :
T : Kasus baru
S : Kasus yang ada salam penympanan
n : Jumlah atribut dalam masing-masing kasus
i : Atribut individu antara 1 sampai n
f : Fungsi *similarity* atribut antara kasus T dan S
w : Bobot yang diberikan pada atribut ke-i

Kedekatan biasanya berada pada nilai antara 0 s/d 1. Nilai 0 artinya kedua kasus mutlak tidak mirip, sebaliknya untuk nilai 1 kasus mirip dengan mutlak. Neural network adalah satu set unit input/output yang terhubung dimana tiap relasinya memiliki bobot. Neural network dimaksudkan untuk mensimulasikan perilaku system biologi susunan syaraf manusia, yang terdiri dari sejumlah besar unit pemroses yang disebut neuron, yang beroperasi secara parallel (Alpayadin, 2010). Neuron mempunyai relasi dengan synapse yang mengelilingi neuron-neuron lainnya. Susunan syaraf tersebut dipresentasikan dalam neural network berupa graf yang terdiri dari simpul (neuron) yang dihubungkan dengan busur, yang berkorespondensi dengan synapse. Sejak tahun 1950-an, neural network telah digunakan untuk tujuan prediksi, bukan hanya klasifikasi tapi juga regresi dengan atribut target continue (Hariani, 2010).

Jaringansarafistilahtradisional digunakanuntuk merujukke jaringan atausirkuitdaripenggunaan modernbiologisneurons.Istilahsering merujuk padajaringan sarafbuatan, yangterdiri darineuronbuatan ataunode.Kecerdasan buatandan pemodelankognitifmencoba untuk mensimulasikanbeberapa propertidari jaringan sarafbiologis.

Multilayer perceptron (MLP) (Linof, 2011) disebut juga *multilayer feedforward neural network* merupakan algoritma yang paling luas digunakan. MLP terdiri dari *input layer, hidden layer*, dan *output layer*. Berikut penjelasan dari masing-masing layer tersebut :

Input Layer

Input layer untuk menerima nilai masukkan dari tiap record pada data. Jumlah simpul input sama dengan jumlah variable predictor

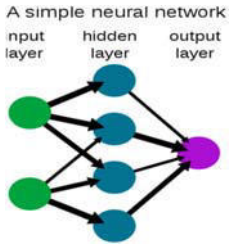
Hidden Layer

Hidden Layer mentranformasikan nilai input didalam *network*. Tiap simpul pada *hidden layer* terhubung dengan simpul-simpul pada *Hidden Layer* sebelumnya atau dari simpul-simpul pada *input layer* dan kesimpul-simpul pada *Hidden Layer* berikutnya atau kesimpul-simpul pada output layer. Jumlah *hidden layer* bisa berapa saja.

Output Layer

Garis yang terhubung dengan *Output layer* berasal dari *hidden layer* atau *input layer* dan mengembalikan nilai keluaran yang bersesuaian dengan variable prediksi. Keluaran dari *output layer* biasanya merupakan nilai *floating* antara 0 sampai 1.

Backpropagation (Kusrini, 2009), bekerja melalui proses secara iterative menggunakan data *training*, membandingkan nilai prediksi dari jaringan dengan setiap data yang terdapat pada data *training*. Dalam setiap proses, bobot relasi dalam jaringan dimodifikasi untuk meminimalkan nilai *Mean Squared Error* (MSE) antara nilai prediksi dari *network* dengan nilai sesungguhnya. Modifikasi relasi *neural network* tersebutdilakukan dengan arah mundur, dari *output layer* pertama dari *hidden layer* sehingga algoritma ini disebut *backpropagation.*



Gambar 1 ***Neural Network***

Menurut Myatt langkah algoritma *backpropagation* adalah sebagai berikut :
Inisialisasikan bobot jaringan secara acak (biasanya antara -0.1 sampai dengan 1.0)
Untuk setiap data pada data training, hitung input untuk simpul berdasarkan nilai input dan bobot jaringan saat itu. Dengan menggunakan rumus:

$$Input_j = \sum_{i=1}^{n} O_i W_{ij} + \square_j$$

Keterangan :
O_i = Output simpul I dari layer sebelumnya
W_{ij} = bobot relasi dari simpul I pada layer sebelumnya ke simpul j
$\square_j$ = bias (sebagai pembatas)
Berdasarkan input dari langkah kedua, selanjutnya membangkitkan output untuk simpul menggunakan fungsi aktifitas sigmoid:

$$Output = \frac{1}{1 + e^{-input}}$$

Hitung nilai error antara nilai yang diprediksi dengan nilai yang sesungguhnya menggunakan rumus :
$Error_j = output_j * (1\text{-}Output_j)*(Target_j\text{-}Output_j)$
Keterangan :
$Output_j$ = Output actual dari simpul j
$Target_j$ = nilai target yang sudah diketahui pada data training
Setelah nilai error dihitung, selanjutnya dibalik ke layer sebelumnya (*backpropagation*). Untuk menghitung nilai error pada hidden layer, menggunakan rumus :
$\text{Errorj} = \text{outputj} * (1 - \text{Outputj}) *_{\sum_{k=1}^{n} errork\ wjk}$
Keterangan :
$Output_j$ = Output actual dari simpul j
$Error_k$ = Error dari simpul k
W_{jk} = Bobot relasi dari simpul *j* ke simpul *k* pada layer berikutnya
Nilai error yang dihasilkan dari langkah sebelumnya digunakan untuk memperbarui bobot relasi, dengan menggunakan rumus :
$W_{ij} = W_{ij} + l * Error_j * Output_i$
Keterangan :
W_{ij} = bobot relasi dari unit *i* pada layer sebelumnya ke unit *j*
l = *learning rate* (konstantan, nilainya o sampai dengan 1)
$Error_j$ = *Error* pada *output layer* simpul *j*
$Output_i$ = Output dari simpul *i.*

III. METODE PENELITIAN

Desain penelitian adalah kerangka kerja dalam suatu studi tertentu, guna mengumpulkan, mengukur dan melakukan analisis data sehingga dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian

A. Kerangka Pendekatan Penelitian
   1. Kerangka pendekatan penelitian di lakukan sebagai berikut :
      a. Penelitian Eksperimental
         Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang bersifat uji coba, memanipulasi dan mempengaruhi hal-hal yang terkait dengan seluruh variabel atau atribut.
      b. Penelitian perbandingan atau studi komparasi yakni dengan membandingkan KNN dan Neural Network.
   2. Kegiatan penelitian ini melalui beberapa tahap dalam pengembangannya yaitu:
      a. Studi pendahuluan
         Kegiatan yang dilakukan pada saat studi pendahuluan yaitu mengumpulkan materi-materi kepustakaan yang berhubungan dengan pengambilan judul. Kemudian langkah selanjutnya yaitu survey langsung ke tempat penelitian . Dari penelitian tersebut akan di dapat beberapa kriteria yang digunakan untuk penelitian lebih lanjut.
      b. Data.
         Setelah dilakukannya survey maka didapatkan data yang akan digunakan dalam penelitian ini, yang terdiri dari beberapa atribut,contoh data status perkawinan, data jumlah tanggungan, data pendidikan terakhir, data usia dan lain-lain.
      c. Pengolah Data.
         Setelah mendapatkan data. Maka data diolah menggunakan metode Data Mining.
      d. Laporan.
         Setelah ketiga tahap diatas dilakukan maka disusunlah laporan penelitian ini.

B. Model danVariabel
   1. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data konsumen yang digunakan sebagai instrumentasi guna memperoleh data dalam membangun model untuk pelayanan sekolah untuk kepuasan wali murid
   2. Data disajikan dalam bentuk Tabulasi model dan variable masing- masing.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma K-NN

Dalam algoritma KNN perhitungan di lakukan dengan mendefinisikan bobot kedekatan untuk semua jumlah data, yaitu bobot antara satu atribut dengan atribut lain dan bobot antara nilai nilai dalam atribut.jika terdapat kasus baru dan dari kasus baru tersebut termasuk dalam hal bermasalah atau tidak, maka di lakukan perhitungan kedekatan kasus baru dengan kasus sebelumnya.

Untuk mengukur jarak antara atribut makakita beri nilai antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 artinya jika atribut tidak berpengaruh dan sebaliknya nilai 1 jika berpengaruh.

Tabel 1. Pembobotan Atribut

No	Atribut	Bobot	No	Atribut	Bobot
1	Status pernikahan	1	8	Pendidikan terakhir ibu	1
2	Nama bapak	1	9	Jumlah anak	0.6
3	Nama ibu	0.5	10	Nama wali	0.8
4	Usia	0.5	11	Nomer handphone	1
5	Alamat	0.5	12	Pekerjaan bapak	0.8
6	Pendidikan terakhir bapak	0.8	13	Pekerjaan ibu	0.6
7	Pendidikan terakhir ibu	1	14	Penghasilan perbulan	1

Penentuan kedekatan antar nilai atribut akan kita hitung di mulai pada atribut status perkawinan,yang terdiri dari tiga nilai kategori,yaitu menikah ,belum menikah,dan janda/duda.

Tabel 2. Kedekatan Nilai Atribut Status Perkawinan

Atribut	Nilai atribut 1	Nilai Atribut 2	Bobot
Status Perkawinan	Menikah	Menikah	0
	Menikah	Belum Menikah	1
	Menikah	janda/duda	0.5
	belum menikah	Belum Menikah	0
	belum menikah	janda/duda	0.5
	janda/duda	janda/duda	0

Pembobotan nilai atribut dilakukan untuk ke semua atribut, langkah berikutnya adalah menghitung kemiripan. Tabel 3 berisi sampel data training yang merupakan kasus lama dan akan di ukur kedekatannya dengan kasus yang baru.

Tabel 3. Sampel Data Training

No	Status Perkawinan	Jumlah Anak	Pendidikan Terakhir	Usia	Nama Wali	No Handphone	Jenis Pekerjaan	Alamat
1	Menikah	tdk ada	SLTA	<21/>60	Abdul	081212344523	Karyawan	Cileduk
2	belum menikah	tdk ada	SLTA	21-55	Somad	081209082428	Karyawan	Serpong

Tabel 3. lanjutan

Penghasilan Perbulan	Total Pembayaran Pertama	Remark
> 2x ang slip	10-20%	Bad
> 3x ang slip	10-20%	Good

Tabel 4. Sampel Data Testing

No	Status Perkawinan	Jumlah Anak	Pendidikan Terakhir	Usia	Nama Wali	No Handphone	Jenis Pekerjaan	Alamat
1	Menikah	Ada	SLTP	<21/>60	Abdul	081212344523	Karyawan	Cileduk
2	belum menikah	Ada	SLTP	21-55	Somad	081209082428	Karyawan	Serpong

Tabel 4. lanjutan

Penghasilan Perbulan	Total Pembayaran Pertama	Remark
> 2x ang slip	10-20%	Bad
> 3x ang slip	10-20%	Good

penghitungan kedekatan kasus baru pada data testing dengan dua kasus lama pada data training.

Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 1
Kedekatan bobot atribut status perkawinan (menikah dengan belum menikah) = 1
Bobot atribut status perkawinan = 0.5
Kedekatan jumlah anak (tidak ada dengan tidak ada) = 0
Bobot atribut jumlah anak = 1
Kedekatan bobot pendidikan terakhir (SLTA dengan SLTA) = 0
Bobot atribut pendidikan terakhir = 0.5
Kedekatan bobot usia (<21 thn />60 thn dengan < 21 thn .60 thn) = 0
Bobot atribut usia = 0.5
Kedekatan bobot nama orang tua dan wali (orang tua dengan wali) = 1
Bobot atribut pekerjaan ibu = 0.8
Kedekatan bobot pekerjaaan ibu dan bapak =0.5
Bobot atribut nomer handphone = 1
Kedekatan bobot handphone dan jenis pekerjaan= 0
Bobot atribut penghasilan perbulan = 0.6
kedekatan bobot jenis pekerjaan (karyawan dengan karyawan)= 0
bobot atribut pembayaran pertama =0.5

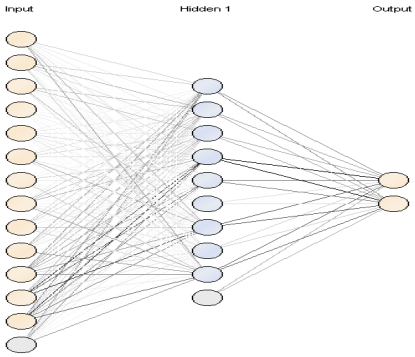
Hasil hitung
similarity = [(A*B) + (C*D) + (E*F) + (G*H) + (I*J) + (K*l) + (M*N) + (O*P)
/ B + D + F + H + J + L + N + P)
= [(1 * 0.5) + (0*1) + (0*0.5) + (0*0.5) + (1*0.8) + (0.5*1) +
(0*0.6) + (0*0.8) +] / (0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.8 + 1 +0.6 + 0.8 + 0.5)
= (0.5 + 0 + 0 + 0 + 0.8 + 0.5 + 0 + 0.25 +) / 5
= 2.05 / 5
= 0.365

Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 2
Hasil hitung
A. Kedekatan bobot atribut status perkawinan (menikah dengan belum menikah) = 1
B. Bobot atribut status perkawinan = 0.5
C. Kedekatan jumlah anak (tidak ada dengan tidak ada) = 0
D. Bobot atribut jumlah anak = 1
E. Kedekatan bobot pendidikan terakhir (SLTA dengan SLTA) = 0
F. Bobot atribut pendidikan terakhir = 0.5
G. Kedekatan bobot usia (<21 thn />60 thn dengan < 21 thn .60 thn) = 0
H. Bobot atribut usia = 0.5
I. Kedekatan bobot nama orang tua dan wali (orang tua dengan wali) = 1
J. Bobot atribut pekerjaan ibu = 0.8
K. Kedekatan bobot pekerjaaan ibu dan bapak =0.5
L. Bobot atribut nomer handphone = 1
M. Kedekatan bobot handphone dan jenis pekerjaan= 0
N. Bobot atribut penghasilan perbulan = 0.6
O. kedekatan bobot jenis pekerjaan (karyawan dengan karyawan)= 0
P. bobot atribut pembayaran pertama =0.5

similarity = [(A*B) + (C*D) + (E*F) + (G*H) + (I*J) + (K*l) + (M*N) + (O*P)
] / B + D + F + H + J + L + N + P)
= [(1 * 0.5) + (1*1) + (0*0.5) + (0.5*0.5) + (1*0.8) + (0.5*1) +
(0*0.6) + (0*0.8)] / (0.5 + 1 + 0.5 + 0.8 + 1 +0.6 + 0.8 + 0.5)
= (0.5 + 1 + 0 + 0.25 + 0.8 + 0.5 + 0 + 0.25 +) / 13
= 3.3 / 13
= 0.25
Setelah di hitung ternyata kedekatan yang terrendah adalah kasus yang terdekat dengan kasus baru adalah kasus nomor 1.

Neural Network
Gambar 1 adalah *neural net* yang dihasilkan dari pengolahan data *training* dengan metode *neural network* adalah *multilayer perceptron* yang dihasilkan dari data *training* pada Tabel 1. Terdiri dari tiga *layer*, yaitu *Input layer* terdiri dari tiga belas simpul, sama dengan jumlah atribut prediktor ditambah satu simpul

bias. Pada pembahasan ini digunakan satu *hidden layer* yang terdiri dari sembilan simpul diambah satu simpul bias. Di bagian *output layer* terdapat dua simpul yang mewakili atribut kelas yaitu *good* dan *bad*



Gambar 2. *Neural Net* yang Dihasilkan dengan Metode *Neural Network*

Untuk setiap data pada data *training* dari Tabel 1, dihitung input untuk simpul berdasarkan nilai input dan jaringan saat itu. Bobot awal untuk *input layer*, *hidden layer*, dan bias diinisialisasi secara acak. Simpul bias terdiri dari dua, yaitu pada *input layer* yang terhubung dengan simpul-simpul pada *hidden layer*, dan pada *hidden layer* yang terhubung pada *output layer*. Setelah semua nilai awal diinisialisasi, kemudian dihitung masukan, keluaran, dan *error*. Selanjutnya membangkitkan output untuk simpul menggunakan fungsi aktifasi sigmoid. Setelah didapat nilai dari fungsi aktifasi, hitung nilai e*rror* antara nilai yang diprediksi dengan nilai yang sesungguhnya. Setelah nilai e*rror* dihitung, selanjutnya dibalik ke *layer* sebelumnya (*backpropagated*). Nilai *Error* yang dihasilkan dari langkah sebelumnya digunakan untuk memperbarui bobot relasi. Hasil perhitungan akhir *backpropagation* fungsi aktifasi untuk simpul pada *hidden layer* terdapat pada Tabel 5. Kolom pertama pada Tabel 5 merupakan atribut yang dinyatakan berupa simpul pada *input layer* seperti pada Gambar 1. Sedangkan Kolom satu sampai Sembilan mewakili jumlah simpul pada *hidden layer*.

Tabel 5. Nilai Bobot Akhir untuk *Hidden Layer*

Simpul	Hidden Layer (Sigmoid)								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Status Perkawinan	1.167	0.964	-1.913	0.682	2.675	-0.087	-0.489	1.862	3.481
Nama bapak	0.155	0.064	5.294	1.243	1.747	-1.747	-0.456	2.567	-0.856
Nama ibu	1.172	-0.903	8.467	-1.102	-1.093	-1.717	4.001	0.641	3.193
Alamat	0.456	-4.538	-0.954	-0.842	0.928	-0.455	1.498	0.72	-1.691
Pendidikan terakhir bapak	5.92	0.752	3.148	3.667	-1.701	0.396	2.811	0.449	3.086
Pendidikan terakhir ibu	-2.526	-5.657	-1.026	-3.32	0.284	1.007	5.028	-3.928	-0.976
Jumlah anak	-1.057	-0.871	-2.946	1.582	-2.227	-1.493	2.518	-1.111	-0.684
Nama wali	3.51	1.523	-2.256	-0.098	0.036	1.033	-1.428	1.983	1.993
Nomer handphone	-3.834	-0.623	2.911	2.672	-3.18	-0.687	-0.285	-2.061	2.422
Pekerjaaan bapak	-3.036	-0.569	-4.338	-1.359	-3.845	-0.253	-3.268	-2.299	-1.872
Pekerjaan ibu	-1.651	-0.688	-0.68	4.977	3.776	9.358	-1.908	2.957	3.568
penghasilan	7.276	13.293	-5.149	0.37	-0.962	0.839	0.603	1.738	-1.252
Dp	2.64	-6.89	-1.254	7.353	5.557	7.04	-1.089	4.936	-0.839
Threshold	-0.049	0.571	2.617	1.008	-0.932	4.391	-0.206	-1.698	0.777

Tabel 5 adalah nilai akhir fungsi aktifasi pada *output layer*. Kolom pertama pada Tabel 5 menyatakan *class*, yaitu atribut kelas yang dinyatakan dengan simpul pada *output layer* seperti pada gambar 1. Nilai yang terdapat pada kolom berlabel angka satu sampai Sembilan adalah nilai bias terbaru yang terdapat pada relasi antara simpul pada *hidden layer* dan simpul pada *output layer*.

Tabel 6. Nilai Bobot Akhir untuk *Output Layer*

Class	output (sigmoid)									
	1	2	3	4	5	6				threshold
Good	6.26	-12.451	-6.973	5.235	3.53	8.909	-6.74	2.092	4.401	-3.676
Bad	-6.259	12.45	6.972	-5.236	-3.531	-8.908	6.741	-2.09	-4.401	3.677

Pengujian

Pengujian yang telah dihitung tingkat akurasinya dengan memasukan data uji yang berasal dari data *training*. Data dalam penelitian ini 486 data maka digunakan metode *cross validation* untuk menguji tingkat akurasi. Untuk nilai akurasi model untuk, metode *K-NN* sebesar 77.78%, dan metode *neural network* sebesar 91.1%

Confusion Matrix

Tabel 7 adalah *confusion matrix* untuk metode *K-NN*.Diketahui dari 486 data, 157 diklasifikasikan *bad* sesuai dengan prediksi yang dilakukan dengan metode *neural network* , lalu 86 data diprediksi *bad* tetapi ternyata *good*, 221 data *class good* diprediksi sesuai, dan 22 data diprediksi *good* ternyata *bad*.

Tabel 7. Model Confusion Matrik untuk Metode K-NN

accuracy: 77.78% +/- 5.17% (mikro: 77.78%)			
	true bad	true good	class precision
pred. bad	157	86	64.61%
pred. good	22	221	90.95%
class recall	87.71%	71.99%	

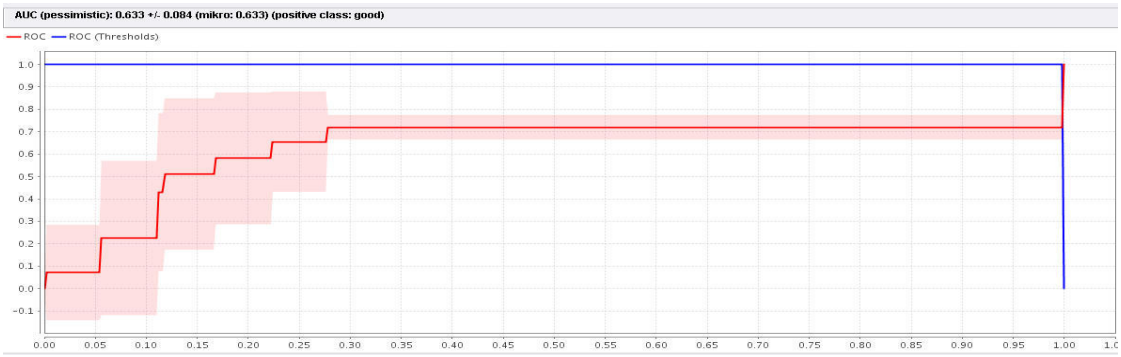
Dengan metode *neural network*, menghasilkan kondisi seperti pada Tabel 8 Diketahui dari 486 data, 157 diklasifikasikan *bad* sesuai dengan prediksi, lalu 21 data diprediksi *bad* tetapi ternyata *good*, 283 data *class good* diprediksi sesuai, dan 22 data diprediksi *good* ternyata *bad*.

Tabel 8. Model Confusion Matrix untuk Metode Neural Network

accuracy: 91.16% +/- 3.58% (mikro: 91.15%)			
	true bad	true good	class precision
pred. bad	157	21	88.20%
pred. good	22	286	92.86%
class recall	87.71%	93.16%	

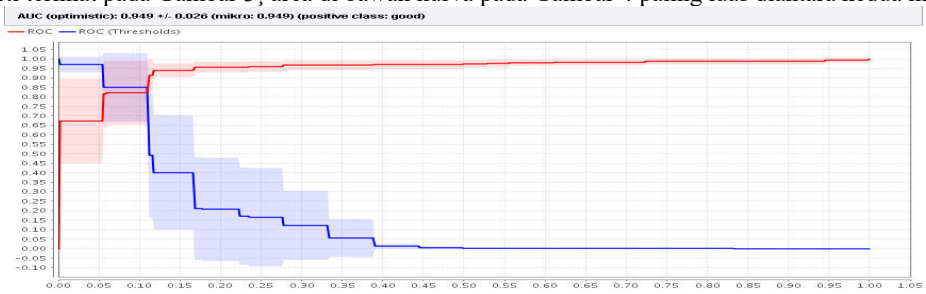
Kurva ROC

Kurva ROC pada gambar 3 mengekspresikan *confusion matrix* dari Tabel 7. Garis horizontal adalah *false positives* dan garis vertikal *true positives*.



Gambar 3. Kurva ROC dengan Metode *K-NN*

Seperti terlihat pada Gambar 3, area di bawah kurva pada Gambar 4 paling luas diantara kedua metode.



Gambar 4. Kurva ROC dengan Metode *Neural Network*

Pebandingan hasil perhitungan nilai AUC untuk metode *K-NN*, dan *neural network* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Komparasi Nilai AUC

	K-NN	*Neural network*
AUC	0.633	0.949

Analisis Hasil Komparasi

Analisis yang dihasilkan dengan metode *K-NN*, dan *neural network* diuji menggunakan metode *Cross Validation*, terlihat perbandingan nilai *accuracy,* pada Tabel 10, untuk metode neural network memiliki nilai *accuracy* yang paling tinggi, dan yang terendah adalah *K-NN*.

Tabel 10. Komparasi Nilai A*ccuracy* dan AUC

	K-NN	*Neural network*
Accuracy	77.78%	91.10%
AUC	0.905	0.949

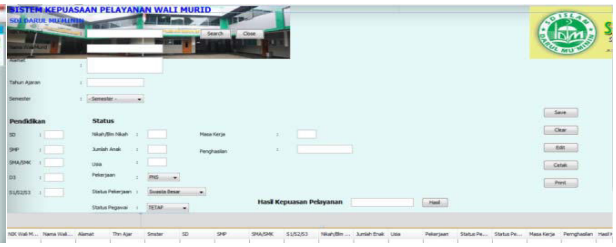
Tabel 10 membandingkan *accuracy* dan AUC dari tiap metode. Terlihat bahwa nilai *accuracyneural network* paling tinggi begitu pula dengan nilai AUC-nya. Untuk metode *K-nn* juga menunjukan nilai yang sesuai. Untuk klasifikasi *data mining*, nilai AUC dapat dibagi menjadi beberapa kelompok [Gorunescu,2011].

0.90-1.00 = klasifikasi sangat baik0.60-0.70 = klasifikasi buruk
0.80-0.90 = klasifikasi baik0.50-0.60 = klasifikasi salah
0.70-0.80 = klasifikasi cukup

Berdasarkan pengelompokkan di atas dan Tabel 4.10 maka dapat disimpukan bahwa metode *neural network* , termasuk klasifikasi sangat baik karena memiliki nilai AUC antara 0.90-1.00

Tampilan Aplikasi Program

Gambar 5 Tampilan Depan



Gambar 6. Tampilan Sistem Kepuasan Pelayanan Wali Murid

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dibahas di bab sebelumnya, maka dalam penelitian ini dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Kepuasan pelayanan wali murid dapat di analisa dengan algoritma K- NN dan NN
2. Kepuasan pelayanan wali murid dapat di analisa dengan algoritma K- NN dan NN menggunakan 16 kriteria dalam menentukan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

Alpayadin, Ethem. (2010). *Introduction to Machine Learning*. The MIT Press, London.

Hariani, Iswi. 2010. *Restrukturisasi dan Penghapusan Kepuasan Pelayanan Wali Murid Macet*. Jakarta: PT Elexmedia Komputindo.

Han, J.,& Kamber, M. (2006). *Data Mining Concept and Tehniques*. San Fransisco: Morgan Kauffman.

Jiang, Yi, et all. (2008). *A Bank Customer Credit Evaluation Based on the Decision Tree and the Simulated Annealing Algorithm.* Journal of Department of Computer Science Xiamen University (IEEE International Co 8-11 July 2008).

Kusrini, dan Luthfi, Emha Taufik. (2009). *Algoritma Data Mining*. Edisi I. Yogyakarta: Andi Publishing.

Linof, Gordon S & Berry, Michael J. (2011). *Data Mining Techniques*: For Marketing, Sales.
http://media.diknas.go.id/media/document/5415.pdf yang diakses pada tanggal 15 Mei 2017 pada pukul 09.32

IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA METODE ROULETTE WHEEL SELECTION, ONE-POINT CROSSOVER DAN RANDOM MUTATION UNTUK OPTIMASI PERAKITAN KOMPUTER PADA TOKO TISA COMPUTER

Moch. Arfan Rifai[1], Achmad Solichin[2], Gandung Triyono[3]
Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, DKI Jakarta
[1]rifaiarfan@gmail.com, [2]achmad.solichin@budiluhur.ac.id, [3]gandung.triyono@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Tisa Computer merupakan toko yang menjual barang-barang elektronik seperti komputer, laptop, printer, speaker dan beberapa perangkat komputer lainnya. Pelanggan yang ingin membeli komputer banyak yang mengalami kesulitan dalam menentukan komponen komputer sesuai dengan anggaran yang dimiliki. Pemilihan komponen komputer secara manual membutuhkan waktu yang cukup lama. Pada penelitian ini dikembangkan aplikasi untuk mengoptimalkan proses perakitan komputer dengan kualitas terbaik sesuai anggaran yang dimiliki oleh pelanggan. Penelitian ini mengimplementasikan Algoritma Genetika dengan metode representasi integer, Roulette Wheel Selection, One-Point Crossover dan Random Mutation. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu untuk mengoptimalkan pemilihan komponen perakitan komputer dengan nilai rata-rata fitness sebesar 18829 dan waktu yang diperlukan 20.72 detik. Dengan adanya aplikasi ini pelanggan dapat dimudahkan untuk menentukan pilihan terhadap komponen komputer yang akan dibeli.

Kata kunci: aplikasi, algoritma genetika, optimasi, perakitan komputer

I. PENDAHULUAN

Perkembangan di dunia teknologi sangatlah pesat, karena teknologi saat ini sudah menjadi tuntutan bagi sebagian banyak orang untuk melakukan kegiatan sehari-harinya. Semua bidang saat ini sudah harus mengikuti teknologi yang ada, karena jika tidak maka akan mengalami ketertinggalan informasi. Hal tersebut lah yang harus di hindari dari sebagian banyak orang. Komputer merupakan salah satu dari banyak perangkat yang berpengaruh dalam hal perkembangan teknologi, karena komputer merupakan suatu perangkat yang sangat dapat membantu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dari sebagian banyak orang. Diantaranya komputer dapat melakukan perhitungan, browsing, menonton film, bermain game, dan lain-lain.

Perkembangan komputer sangat ditentukan pada perkembangan perangkat keras komponen pada komputer tersebut, karena kemampuan pada komputer akan meningkat ketika perangkat keras pada komputer tersebut di upgrade atau ditingkatkan. Saat ini sudah sangat banyak spesifikasi atau merk dari komponen komputer tersebut, maka dari itu akan menyebabkan sebagian orang bingung dalam memilih komponen komputer yang terbaik dan sesuai dengan kebutuhan konsumen tersebut.

Berdasarkan masalah bingungnya user dalam memilih komponen perakitan komputer yang sesuai dengan keinginannya, sedangkan toko tisa computer masih melakukan cara konvensional dalam pemilihan komponen perakitan komputer yang menyebabkan waktu proses yang cukup lama, maka pada penelitian ini penulis membuat suatu sistem atau aplikasi yang dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan Algoritma Genetika. Menurut penulis Algoritma ini cukup mampu dalam permasalahan dalam mengoptimalkan pemilihan komponen komputer pada perakitan komputer dengan hasil yang terbaik dan sesuai dengan yang diinginkan konsumen. Pada penelitian ini penulis menggunakan pengkodean Integer, Roulette Wheel Selection, One-Point Crossover, dan Random Mutation untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

II. LANDASAN TEORI

A. Algoritma Genetika

Algoritma genetika merupakan suatu metode pencarian yang didasarkan pada mekanisme dari seleksi dan genetika natural (Hannawati, Thiang, & Eleazar, 2002). Algoritma ini didasarkan pada proses genetic yang ada dalam makhluk hidup; yaitu perkembangan generasi dalam sebuah populasi yang alami, secara lambat laun mengikuti prinsip seleksi alam atau "siapa yang kuat, dia yang bertahan (survive)". Dengan meniru teori evolusi ini, algoritma genetika dapat digunakan untuk mencari solusi permasalahan-permasalahan dalam dunia nyata (Firmansyah, Nurul, Agustin, & Amrizal, 2012).

Pada proses awalnya, algoritma genetika akan membentuk sejumlah alternatif pemecahan yang disebut populasi. Pembentukan populasi awal dalam algoritma genetika dilakukan secara acak. Dalam populasi tersebut terdapat anggota populasi yang disebut dengan kromosom. Kromosom tersebut berisikan informasi solusi dari sekian banyak alternatif solusi masalah yang dihadapi. Kromosom-kromosom akan mengalami evolusi melalui sejumlah iterasi yang disebut generasi. Dalam setiap perjalanan proses generasi, kromosom-

kromosom tersebut akan dievaluasi menggunakan suatu fungsi yang disebut fungsi obyektif. Setiap generasi akan menghasilkan kromosom-kromosom baru yang dibentuk dari generasi sebelumnya dengan menggunakan operator reproduksi, kawin silang(*crossover)* dan mutasi.

Kromosom-kromosom yang mempunyai nilai obyektif yang baik dari kromosom lain akan memiliki probabilitas yang lebih tinggi untuk terseleksi. Setelah beberapa kali proses generasi tersebut dilakukan, algoritma genetika akan menunjukkan kromosom yang terbaik, dan diharapkan itulah solusi yang optimal ataupun mendekati optimal dari problem yang dihadapi. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah representasi kromosom, yaitu bagaimana mengkodekan suatu alternatif solusi itu menjadi kromosom yang akan diproses menggunakan algoritma genetika.

Algoritma genetika saat ini banyak digunakan pada masalah praktis yang berfokus pada pencarian parameter-parameter atau solusi yang optimal. Hal ini membuat banyak orang mengira bahwa algoritma genetika hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi saja. Namun, pada kenyataannya algoritma genetika juga memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah-masalah selain optimasi. Menurut Firmansyah dkk. (2012) algoritma genetika banyak diaplikasikan untuk berbagai macam permasalahan, yaitu :

- Optimasi. Beberapa penggunaan algoritma genetika untuk optimasi antara lain untuk optimasi numerik dan optimasi kombinatorial seperti *Traveling Salesmen Problem* (TSP), 6 Perancangan *Integrated Circuit* atau IC, *Job Scheduling*, dan Optimasi video dan suara.
- Pemrograman Otomatis. Algoritma genetika untuk pemrograman otomatis antara lain untuk melakukan proses evolusi terhadap program komputer dalam merancang struktur komputasional, seperti *cellular automata* dan *sorting networks*.
- *Machine Learning*. Algoritma genetika juga telah berhasil diaplikasikan untuk memprediksi struktur protein. Algoritma genetika juga berhasil diaplikasikan dalam perancangan *neural networks* (jaringan syaraf tiruan) untuk melakukan proses evolusi terhadap aturanaturan pada *learning classifier system* atau *symbolic production system* dan dapat digunakan untuk mengontrol robot.
- Model Ekonomi. Dalam bidang ekonomi, algoritma genetika digunakan untuk memodelkan prosesproses inovasi dan pembangunan *bidding strategies.*
- Model Sistem Imunisasi. Contoh penggunaan algoritma genetika dalam bidang ini untuk memodelkan berbagai aspek pada sistem imunisasi alamiah, termasuk *somatic mutation* selama kehidupan individu dan menemukan keluarga dengan gen ganda (*multi gen families*) sepanjang waktu evolusi.
- Model Ekologis. Algoritma genetika juga dapat digunakan untuk memodelkan fenomena ekologis seperti *host-parasite co evolutions*, simbiosis dan aliran sumber di dalam ekologi.

Beberapa definisi penting yang perlu diperhatikan untuk membangun penyelesaian permasalahan dengan algoritma menurut Basuki (2003), adalah sebagai berikut:

- *Genotype* (Gen), adalah sebuah nilai yang menyatakan satuan dasar yang membentuk suatu arti tertentu dalam satu kesatuan gen yang dinamakan kromosom. Dalam algoritma genetika, gen ini bisa berupa nilai *biner, float, integer* maupun karakter, atau kombinatorial.
- Allele adalah nilai dari gen.
- Kromosom adalah gabungan gen-gen yang membentuk nilai tertentu.
- Individu menyatakan satu nilai atau keadaan yang menyatakan salah satu solusi yang mungkin dari permasalahan yang diangkat.
- Populasi Merupakan sekumpulan individu yang akan diproses bersama dalam satu siklus proses evolusi.
- Generasi Menyatakan satu-satuan siklus proses evolusi.
- Nilai Fitness merupakan nilai yang menyatakan baik tidaknya suatu solusi(individu).

B. Optimasi dengan Algoritma Genetika

Optimasi merupakan salah satu disiplin ilmu dalam matematika yang fokus untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang, maupun pencarian nilai lainya dalam berbagai kasus. Optimasi sangat berguna di hampir segala bidang dalam rangka melakukan usaha secara efektif dan efisien untuk mencapai target hasil yang ingin dicapai. Tentunya hal ini akan sangat sesuai dengan prinsip ekonomi yang berorientasikan untuk senantiasa menekan pengeluaran untuk menghasilkan output yang maksimal. Optimasi ini juga penting karena persaingan sudah sangat ketat disegala bidang yang ada (Silitonga & Murdiyanto, 2011).

Seperti yang dikatakan sebelumnya, bahwa optimasi sangat berguna bagi hampir seluruh bidang yang ada, maka berikut ini adalah contoh-contoh bidang yang sangat terbantu dengan adanya teknik optimasi tersebut. Bidang tersebut, antara lain : Arsitektur, Data Mining, Jaringan Komputer, Signal And Image Processing, Telekomunikasi, Ekonomi, Transportasi, Perdagangan, Pertanian, Perikanan, Perkebunan, Perhutanan, dan sebagainya. Teknik optimasi secara umum dapat dibagi menjadi dua bagian, yang pertama adalah Mathematical Programming, dan yang kedua adalah Combinatorial Optimatimization. Dalam bidang mathematical programming dapat dibagi menjadi dua kembali, yaitu support vector machines dan gradient

descent. Dan pada bidang Combinatorial Optimization kembali difokuskan lagi ke dalam dua bidang, yaitu Graph Theory dan Genetic Algorithm. Pemfokusan pemfokusan bidang tersebut dikarenakan beberapa parameter, diantaranya, Restoration, Feature selection, Classification, Clustering, RF assignment, Compression, dan sebagainya.

Tabel 1 menyajikan beberapa penelitian terkait penerapan metode algoritma genetika untuk menyelesaikan berbagai permasalahan.

Tabel 1. Penelitian terkait penerapan metode algoritma genetika

Peneliti	Tujuan/Kasus	Metode Seleksi, Crossover, Mutasi	Hasil
Maharani (2013)	Penelitian ini bertujuan untuk membantu Project Manager dalam membuat penjadwalan proyek dan menunjukkan kepada organisasi bagaimana proyek akan dilaksanakan.	Metode Seleksi Roulette Wheel, One-Point Crossover, Random Mutation	Dari pengujian sistem yang telah dilakukan, sistem penjadwalan proyek menggunakan algoritma genetika dapat menghasilkan jadwal proyek yang optimal karena tidak terdapat pelanggaran terhadap aturan penjadwalan proyek yang telah ditetapkan.
Saputro dkk. (2015)	Mengimplementasikan algoritma genetika untuk merekomendasikan proporsi luas lahan yang optimal untuk penggunaan lahan pertanian.	Metode Seleksi Binary Turnament dan Seleksi Elitsm, Extended Intermediate Crossover, Random Mutation	Dari hasil pengujian, didapatkan hasil terbaik dengan nilai fitness tertinggi yang mendekati solusi optimal pada ukuran populasi 125, jumlah generasi 400, nilai probabilitas crossover 0,4 dan probabilitas mutasi 0,6
Akbar dkk. (2008)	Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan dari kondisi awal rubik's cube yang teracak hingga kondisi solved	Metode Seleksi Roulette Wheel, Uniform Crossover, Random Mutation	Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa Algoritma Genetika dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan rubiks cube dengan tipe 3x3x3
Suprapto & Sariman (2012)	Mengimplementasikan algoritma genetika dengan sistem logika samar (Fuzzy Logic) dalam membantu untuk penentuan parameter pengendali PID	Roulette Wheel Selection dan Stochastic Universal Sampling, Single-Point Crossover, Random Mutation	Hasil dari penelitian menyatakan bahwa Metode Algoritma Genetika dengan sistem Fuzzy Logic pada sistem motor arus searah menghasilkan nilai steady state error mendekati 0 berkisar 0.004 sampai 0.001.
Sillueta dkk. (2015)	Penelitian ini bertujuan untuk Penjadwalan ruangan untuk setiap mata kuliah yang berada di LAB untuk setiap sesi dalam satu hari yang telah ditentukan oleh pihak Fakultas	Seleksi Roulette Wheel, One-Point Crossover, Random Mutation	Dari beberapa pengujian yang telah dilakukan dapat dinyatakan bahwa Aplikasi Penjadwalan pada Lab dapat berjalan dengan baik dan dapat memudahkan supervisor LAB untuk mengatur sebuah penjadwalan mata kuliah yang ada di LAB ICT

Dari studi literatur yang tertera di atas dapat disimpulkan bahwa beberapa penelitian tersebut dapat membantu penulis dalam menerapkan algoritma genetika beserta metode-metodenya ke dalam sistem atau aplikasi yang telah dibuat penulis, serta memberikan pemahaman tentang teori-teorinya. Dapat diketahui bahwa meskipun penelitian sebelumnya menggunakan algoritma dan metode yang sama, maka yang membedakan penelitian sebelumnya dengan penelitian penulis adalah terletak pada isi datanya, parameter-parameternya, dan tingkat keberhasilan pada hasil uji coba yang telah dilakukan penulis. Karena jika berbeda parameternya maka hasil yang didapatkan juga akan berbeda.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan beberapa metode penelitian baik dalam pengambilan data, proses pengembangan aplikasi maupun evaluasi terhadap aplikasi.

- Metode Kepustakaan. Metode ini bertujuan untuk mencari, memahami, serta mempelajari dengan seksama dari buku dan berbagai artikel ilmiah berkaitan dengan algoritma genetika dan semua yang berhubungan dengan topik ini.
- Metode Wawancara. Wawancara adalah suatu cara memperoleh data dengan tanya-jawab secara langsung kepada instansi tempat dilakukannya riset, untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dan mendiskusikan aplikasi yang diharapkan dapat memecahkan masalah tersebut.

- Metode Pengamatan (Observasi). Pengamatan adalah salah satu pengumpulan data atau fakta yang secara langsung dilakukan untuk mengetahui jalannya proses kegiatan yang sedang berjalan dan membuat keputusan terhadap kegiatan tersebut.
- Metode Angket atau Kuesioner. Angket atau kuesioner merupakan suatu teknik pengumpulan data secara tidak langsung, biasanya untuk menyatakan pandangannya terhadap suatu persoalan. Pengumpulan datanya juga disebut angket yang berisikan sejumlah pertanyaan – pertanyaan yang harus dijawab atau direspon oleh toko Tisa Computer. Setiap pertanyaan telah disertai sejumlah pilihan jawaban, toko hanya memilih jawaban yang paling sesuai.

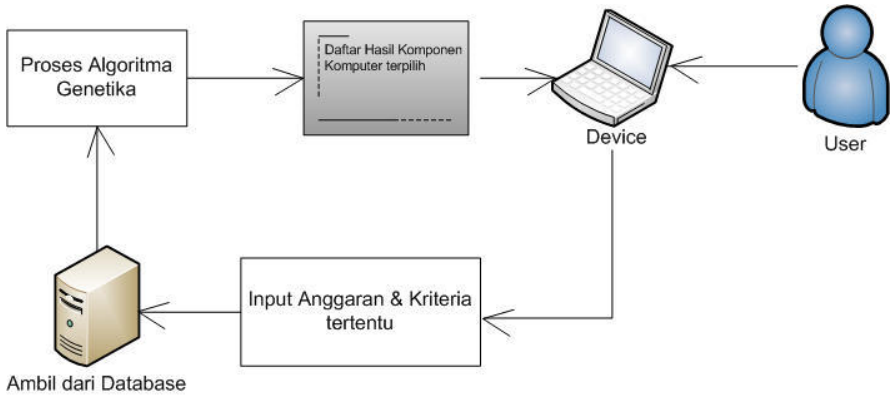
Dalam pengembangan aplikasi ini merujuk pada perancangan apikasi secara umum. Terdapat 5 tahapan umum dalam metode pengembangan aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: (1) analisis data, (2) pembuatan rancangan aplikasi, (3) implementasi berupa pengembangan kode program, dan (4) uji coba sistem.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

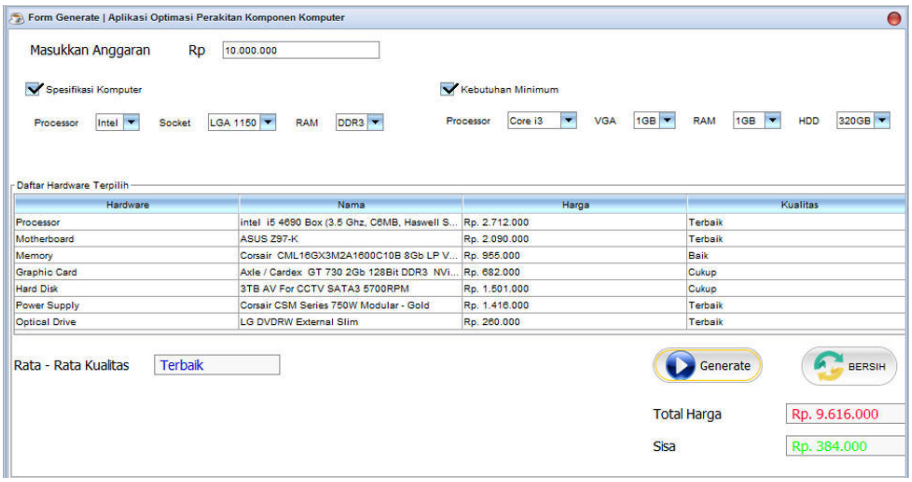
A. Arsitektur Aplikasi

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan di atas, solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan adanya aplikasi atau sistem yang mampu mengoptimalkan hasil pemilihan komponen komputer sesuai dengan kriteri konsumen dan dengan kualitas terbaik. Pada aplikasi ini menerapkan Metode Algoritma Genetika untuk melakukan proses pemilihan komponen dalam perakitan komputer. Metode tersebut sudah dibuktikan mampu untuk menghemat waktu dalam menentukan setiap komponen komputer yang dirakit sesuai dengan kebutuhan konsumen.

Algoritma Genetika adalah teknik atau metode yang digunakan untuk mengoptimalkan suatu data, yang nantinya data tersebut dapat dipergunakan untuk menunjang keputusan dalam pemilihannya. Contohnya adalah mengoptimasi pemilihan komponen dalam perakitan komputer. Algoritma genetika bekerja dengan menggunakan pendekatan *random*, sehiingga nilai – nilai yang dihasilkan adalah nilai *random*. Pada kasus pencarian spesifikasi komputer terbaik dengan model genetika ditujukan untuk mendapatkan kombinasi yang tepat antara *Processor*, *Motherboard*, *Memory RAM*, *Graphic Card*, Harddisk, *Optical Drive*, dan *Power Supply*. Sehingga komponen-komponen tersebut terpilih berdasarkan kriteria tertentu dan kualitas terbaik yang disesuaikan dengan anggaran konsumen. Dengan adanya sistem atau aplikasi ini penulis mengharapkan adanya aspek kemudahan dan efektivitas waktu untuk menentukan komponen dalam melakukan perakitan komputer. Gambar 2 menyajikan arsitektur aplikasi optimasi perakitan komputer dengan algoritma genetika.



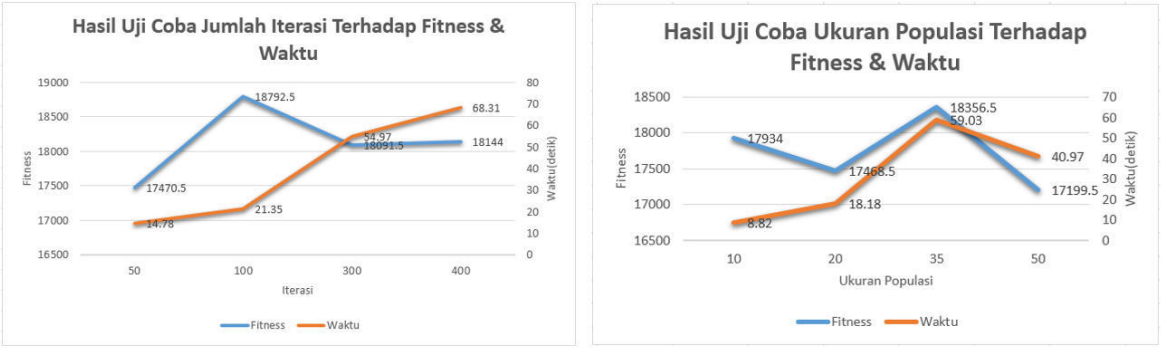
Gambar 1. Arsitektur aplikasi optimasi perakitan komputer dengan algoritma genetika



Gambar 2. Tampilan layar utama aplikasi untuk meng-generate komponen perakitan komputer

B. Hasil Pengujian

Pada tahap ini dilakukan percobaan dan pengujian terhadap program dengan beberapa kasus-kasus masalah yang berbeda-beda seperti dilakukan dengan pengujian perbedaan besarnya populasi, besarnya parameter, besarnya iterasi, dan perbedaan-perbedaan kriteria tertentu yang diinginkan *user*. Pada pengujian kali ini membandingkan beberapa hasil dari aplikasi implementasi algoritma genetika untuk optimasi perakitan komputer pada Tisa Computer diantaranya adalah pengaruh jumlah iterasi, pengaruh ukuran populasi, pengaruh nilai pc (probabilitas *crossover*), dan pengaruh nilai pm (probabilitas mutasi), kemudian pengujian terhadap kombinasi parameter-parameternya.



Gambar 3. Hasil ujicoba jumlah iterasi dan ukuran populasi terhadap fitness dan waktu

Pengujian pengaruh jumlah iterasi terhadap fitness dan waktu dilakukan dengan melakukan ujicoba dengan jumlah iterasi sebanyak 50, 100, 300, dan 400. Adapun ukuran populasi dibuat tetap sebanyak 50, pc 0,8 serta pm 0,2. Pengujian dilakukan 2 kali uji di setiap iterasi yang berbeda-beda. Gambar 3 menyajikan hasil ujicoba jumlah iterasi dan ukuran populasi terhadap fitness dan waktu proses.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di atas, pada iterasi ke 50 didapatkan hasil *fitness* rata-rata sebesar 17470.5 dan waktu rata-rata sebesar 14.78 detik, pada iterasi ke 100 didapatkan hasil *fitness* rata-rata sebesar 18792.5 dan waktu rata-rata sebesar 21.35 detik, pada iterasi ke 300 didapatkan *fitness* rata-rata sebesar 18091.5 dan waktu rata-rata sebesar 54.97 detik, pada iterasi ke 400 didapatkan *fitness* rata-rata sebesar 18144 dan waktu rata-rata sebesar 68.31 detik. Dari hasil analisa tersebut didapatkan hasil yang lebih baik yaitu pada iterasi ke 100 yaitu mendapatkan hasil *fitness* sebesar 18792.5.

Selanjutnya dilakukan pengujian pengaruh ukuran populasi terhadap nilai fitness dan waktu proses. Ukuran populasi yang digunakan sebanyak 10, 20, 35 dan 50. Adapun jumlah iterasi sebesar 400 iterasi, pc 0.8 serta pm 0,2. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali uji di setiap ukuran populasi yang berbeda-beda.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di atas, pada ukuran populasi ke 10 didapatkan hasil *fitness* rata-rata sebesar 17934 dan waktu rata-rata sebesar 8.82 detik, pada ukuran populasi ke 20 didapatkan hasil *fitness* rata-rata sebesar 17468.5 dan waktu rata-rata sebesar 18.18 detik, pada ukuran populasi 35 didapatkan *fitness* rata-rata sebesar 18356.5 dan waktu rata-rata sebesar 59.03 detik, pada ukuran populasi 50 didapatkan *fitness* rata-rata sebesar 17199.5 dan waktu rata-rata sebesar 40.97 detik. Dari hasil analisa tersebut didapatkan hasil yang lebih baik yaitu pada ukuran populasi 35 yaitu mendapatkan hasil *fitness* sebesar 18356.5.

Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui kombinasi terbaik nilai pc dan pm pada proses algoritma genetikanya. Pengujian dilakukan dengan mengubah nilai pc dan pm dimulai dari angka pm 0.1,0.2,0.3,0.5 dan

nilai pc 0.6,0.7,0.8,0.9. Jumlah populasi yang digunakan sebanyak 50 populasi dan 400 iterasi. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali uji di setiap ukuran populasi yang berbeda-beda.

Tabel 2. Pengujian Pengaruh Nilai pc dan pm

No	pc	Pm	Fitness	Waktu	Harga	Kualitas
1.	0.6	0.1	19346	36.49 s	4.951.000	Terbaik
2.	0.6	0.1	17088	34.84 s	4.733.000	Baik
3.	0.7	0.2	18832	39.45 s	4.299.000	Baik
4.	0.7	0.2	18262	37.86 s	4.716.000	Baik
5.	0.8	0.3	18575	46.30 s	4.879.000	Baik
6.	0.8	0.3	18437	47.42 s	4.924.000	Terbaik
7.	0.9	0.5	18951	52.42 s	4.050.000	Terbaik
8.	0.9	0.5	17164	52.84 s	4.401.000	Terbaik

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan di atas, pada kombinasi pc=0.6 dan pm=0.1 didapatkan hasil *fitness* rata-rata sebesar 18217 dan waktu rata-rata sebesar 35.67 detik, pada kombinasi pc=0.7 dan pm=0.2 didapatkan hasil *fitness* rata-rata sebesar 18547 dan waktu rata-rata sebesar 38.66 detik, pada kombinasi pc=0.8 dan pm=0.3 didapatkan *fitness* rata-rata sebesar 18506 dan waktu rata-rata sebesar 46.86 detik, pada kombinasi pc=0.9 dan pm=0.5 didapatkan *fitness* rata-rata sebesar 18057.5 dan waktu rata-rata sebesar 52.63 detik. Dari hasil analisa tersebut didapatkan hasil yang lebih baik yaitu pada kombinasi pc dan pm pada nilai pc=0.7 dan pm=0.2 yaitu mendapatkan hasil *fitness* sebesar 18547.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan mengenai implementasi algoritma genetika untuk meng-optimasi pemilihan komponen perakitan komputer, maka ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian dan pembuatan aplikasi ini sebagai berikut:

1) Hasil solusi yang dihasilkan oleh program memberikan hasil yang cukup maksimal dari beberapa percobaan yang dilakukan untuk menentukan kombinasi komponen perakitan komputer sehingga dapat membantu penganalisaan.
2) Aplikasi ini dapat membantu user yang awam ketika ingin merakit komputer namun ia bingung spesifikasi komputer manakah yang lebih baik untuk ia beli, sesuai dengan kriteria yang ia inginkan
3) Semakin banyak iterasi maka kemungkinan semakin optimal dan akurat kata yang dihasilkan, dikarenakan proses dilakukan secara berulang-ulang hingga mendapatkan hasil yang terbaik.
4) Dikarenakan algoritma genetika mendapatkan hasil kombinasi nya secara random maka hasil yang didapatkan belum tentu sama dengan hasil yang ia jalankan setelahnya.
5) Hasil fitness yang didapatkan juga belum tentu bagus, semua itu tergantung dengan ukuran populasi, jumlah iterasi, serta nilai probabilitas pc dan pm nya.
6) Dari hasil pengujian yang selama penulis coba, didapatkan hasil yang terbaik yaitu dengan ukuran populasi 50, jumlah generasi 100, serta nilai pc 0,8 dan pm 0.2.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Z. F., Martiana, E., Setiawardhana, & H, R. Y. (2008). PENYELESAIAN PERMAINAN RUBIK ' S CUBE DENGAN METODE ALGORITMA GENETIKA, 1–7.

Basuki, A. (2003). Algoritma Genetika Suatu Alternatif Penyelesaian Permasalahan Searching, Optimasi dan Machine Learning, 1–26.

Firmansyah, E. R., Nurul, S. S. A., Agustin, N. H., & Amrizal, V. (2012). *Algoritma genetika*. *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*. https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2

Hannawati, A., Thiang, & Eleazar. (2002). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Pencarian Rute Paling Opttmum. In *Proceedings Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT2002)* (pp. 31–39).

Maharani, F. (2013). SISTEM PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA, 1–88.

Saputro, H. A., Mahmudy, W. F., & Dewi, C. (2015). IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK OPTIMASI PENGGUNAAN LAHAN PERTANIAN, (12).

Silitonga, S., & Murdiyanto, T. (2011). *PERANCANGAN PROGRAM APLIKASI OPTIMASI LISTRIK PADA INDUSTRI PLASTIK MENGGUNAKAN METODE SEQUENTIAL DYNAMIC PROGRAMMING*. Universitas Bina Nusantara.

Sillueta, C. Y., Putra, E. C. I., & Ridwan, M. K. (2015). IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA PADA SISTEM PENJADWALAN LAB ICT TERPADU, 1–83.

Suprapto, B. Y., & Sariman. (2012). Metode Algoritma Genetika dengan Sistem Fuzzy Logic untuk Penentuan Parameter Pengendali PID, *10*(1), 32–38.

SISTEM PENENTUAN OBJEK WISATA PANTAI TERBAIK DI BALI MENGGUNAKAN METODE KOMPARASI AHP DENGAN FUZZY (FAHP)

Adhi Susano [1], Sutrisno [2], Agus Darmawan [3]
[1,2,3] *Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Matematika dan IPA Universitas Indraprasta PGRI*
Jl.Nangka No 58 Tanjung Barat Jagakarsa Jakarta Selatan, 12530
E-mail: [1]adhi.susano@gmail.com, [2]sutrisno3831@gmail.com,[3]agus.darmawan@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem penentu pemberian penetapan Objek wisata terbaik. Sistem penentu pemberian penetapan Objek wisata terbaik berdasar kriteria internal dan eksternal Dari metode yan gpernah dilakukan masih didapatkan ketidakpastian penilaian yang terlalu subjektif. Oleh karena itu, dibutuhkan metode penyeleksian penentuan Objek wisata agar mendapatkan hasil yang lebih dapat dipertanggungjawabkan. Dalam Analisa sistem pendukung keputusan ini peneliti mengunakan Komparasi Algoritama menggunakan fuzzy analytic hierarchy process dan AHP dalam memberikan pertimbangan kepada masyarakat untuk menentukan tujuan objek wisata. Metode Fuzzy AHP (F-AHP) merupakan penggabungan metode AHP dan pendekatan fuzzy. Metode AHP dalam menangani sistem keputusan yang umum di pake oleh para paka . Inti dari F-AHP dan AHP akan dilakukan perbandingan untuk digambarkan peringakat tujuan objek wisata pantai terbaik. Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan, hasil dari sistem berupa ranking kandidat Objek wisata yang di peroleh dari perhitungan nilai bobot prioritas dari setiap Algoritma dan nilai objek wisata.

Kata Kunci: Objek wisata, internal, eksternal, Metode Fuzzy AHP (F-AHP)

1. PENDAHULUAN

Kegiatan kepariwisataan di Indonesia merupakan salah satu sektor andalan yang mampu menggalakkan kegiatan ekonomi nasional , baik sebagai penghasil devisa, penyedia lapangan kerja, maupun sebagai pendorong peningkatan pendapatan masyarakat.

Secara empiris pariwisata telah menunjukkan pertumbuhan yang terus meningkat ditandai dengan peningkatan frekuensi orang yang melakukan perjalanan. Kegiatan pariwisata banyak menciptakan manfaat antara lain penyebaran pembangunan, pemasukan devisa, penerimaan daerah melalui pungutan pajak, penyerapan tenaga kerja dan menciptakan peluang usaha.

Permasalahan yang sering muncul masih banyak orang yang berwisata tapi malah menimbulkan beban pikiran baru. Berwisata juga merupakan kebutuhan jasmani yang penting tanpa kita sadari. Karena dengan berwisata kita dapat menghilangkan penat akibat aktivitas selama seharian. Pemilihan obyek wisata yang tepat juga berpengaruh dalam hal ini. Oleh karena itu menyadari betapa pentingnya memilih obyek wisata yang tepat, maka dibutuhkan sebuah sistem dalam bidang kepariwisataan. sistem diharapkan dapat digunakan untuk mendapatkan informasi dan pengambilan keputusan pemilihan obyek wisata secara efektif dan mampu membantu masyarakat untuk menetukan lokasi objek wisata yang akan ditujunya.

Permasalahan di atas, dapat diselesaikan dengan membangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat membantu *Masyarakat* dalam melakukan penilaian dan penyeleksian penentuan objek wisata terbaik. SPK merupakan suatu model yang dibangun untuk menyelesaikan permasalahan yang terstruktur.

Sistem yang dibangun dengan menerapkan penggabungan metode AHP dengan pendekatan *Fuzzy* yang disebut *Fuzzy* AHP. AHP adalah salah satu metode dari *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty dari Wharton Business School di awal tahun 1970 (Anshori, 2012). Namun, AHP mengalami kesulitan dalam menangani penilaian ketidakpastian dan yang bersifat subjektif. Oleh karena itu, salah satu varian AHP yaitu *Fuzzy* AHP digunakan untuk mengatasi ketidakmampuan AHP dalam menangani variabel linguistik (Kabir & Hasin, 2011). Dalam prosedur *Fuzzy* AHP, cara pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan fuzzifikasi pada skala AHP sehingga diperoleh skala baru yang disebut skala *fuzzy* AHP (Shega, et al., 2012).

2. LANDASAN TEORI

A. ***Objek wisata***

Pengertian objek dan daya tarik wisata menurut undang-undang Nomor 9 Tahun 1990, yaitu Objek dan daya tarik wisata terdiri atas :

a. Objek dan daya tarik wisata ciptaan Tuhan Yang Maha Esa, yang berwujud keadaan alam, serta flora dan fauna.

b. Objek dan daya tarik wisata hasil karya manusia yang berwujud museum, peninggalan purbakala, peninggalan sejarah, seni budaya, wisata agro, wisata tirta, wisata buru, wisata petualangan alam, taman rekreasi, dan tempat hiburan.

B. ***Kondisi Geografis Bali***

Bali merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang wilayahnya terdiri atas satu pulau, yaitu Pulau Bali dan beberapa pulau-pulau kecil di sekitarnya. Di antara pulau kecil tersebut, pulau yang paling besar adalah Nusa Penida yang berada di tenggara Pulau Bali. Luas seluruh wilayah Provinsi Bali adalah 5633 km^2

C. ***Objek Wisata di Bali***

Bali memiliki objek wisata yang sangat beragam, baik wisata alam, wisata budaya, dan wisata bahari. Di Bali terdapat sekitar 54 lokasi objek wisata yang tersebar di delapan kabupatennya.

D. ***AHP(Analytical Hierarchy Process)***

(Darmawan, 2014) Pada hakekatnya AHP merupakan suatu model pengambil keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal- hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. AHP juga memungkinkan ke struktur suatu sistem dan lingkungan kedalam komponen saling berinteraksi dan kemudian menyatukan mereka dengan mengukur dan mengatur dampak dari komponen kesalahan sistem (Saaty,2011).

E. ***Fuzzy AHP***

(Tesfamariam & Sadiq, 2006) *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (F-AHP) dapat dilihat sebagai metode analitik yang dikembangkan dari metode AHP. F-AHP merupakan penggabungan dari metode AHP dengan logika matematika *Fuzzy*. Perbedaannya dengan AHP adalah implementasi bobot perbandingan berpasangan di dalam matriks perbandingan, yakni diwakili oleh tiga variabel (a,b,c) atau (l,m,u) yang disebut *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Hal ini berarti bobot yang ditemukan bukan satu melainkan tiga, sesuai dengan fungsi keanggotaan segitiga yang meliputi tiga bobot berurutan (Bire, et al., 2012).

3. METODE PENELITIAN

A. **Jenis dan Sumber Data**

Data primer merupakan data yang diambil secara langsung dari sumbernya, yaitu objek penelitian. Dalam penelitian ini, objek penelitian yang dimaksud berupa materi-materi dan syarat – syarat dalam penentuan objek wisata terbaik di Bali.

Data sekunder merupakan data yang diambil secara tidak langsung dari sumbernya. Dalam laporan tugas akhir ini data sekunder diperoleh dari buku-buku kepustakaan, jurnal-jurnal ilmiah, paper, tesis, dan mencari informasi dari internet, yang dijadikan sebagai landasan teori serta pelengkap data primer.

B. **Metode Pengumpulan Data**

Metode kuisioner

Penulis melakukan pemberian kuisioner untuk memperoleh data-data yang digunakan untuk pembuatan system, meliputi kategori dan penentuan nilai. pemberian kuisioner dilakukan di Bali, dengan sasaran pengujung wistawan objek wisata.

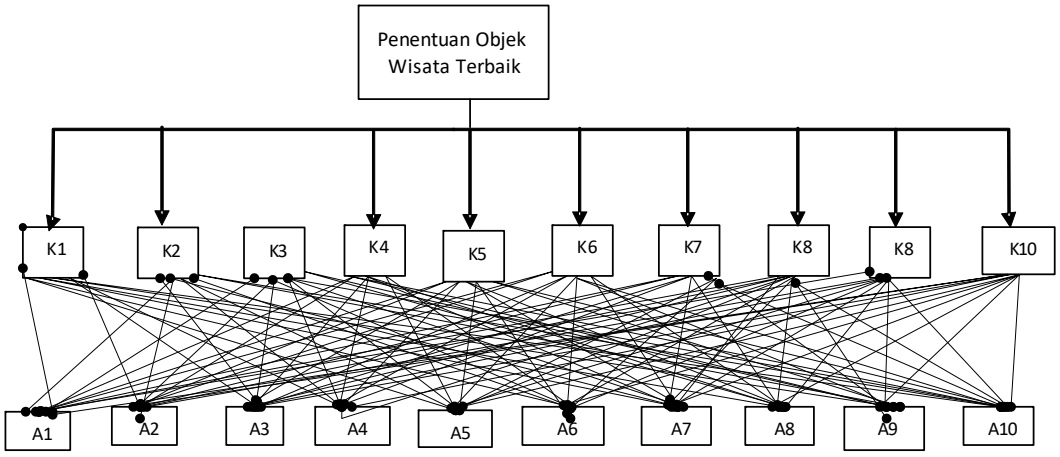
Metode Studi Pustaka

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan kajian pustaka mengenai teori – teori yang terkait berupa buku, artikel, jurnal, dan artikel dalam web. Teori tersebut diantaranya mengenai perancangan dan dasar – dasar pembuatan Sistem Pendukung Keputusan dengan metode AHP dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP).

4. HASILDANPEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Objek wista Alam kota Bali dalam menentukan peringkat dengan menggunakan metode AHP terlebih dahulu baru Metode Fuzzy AHP Untuk Mencari Komparasinya , akan diambil langkah-langkah penyelesaian, diantaranya :

A. Menyusun Struktur Hirarki



Gambar 4.1 Struktur hirarki

Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif ataupengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya

Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif ataupengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya

a. Permasalahan : Memilih Objek Wisata pantai Terbaik.
b. Tentukan kriteria : K1=>Daya Tarik/Attraksi(Attraction), K2=> Aksesibilias (Accesibility), K3=> Kenyamanan (Amenities), K4=> Ancillary Services, K5=>Ekonomi, K6=> Sosial Budaya, K7=> Lingkungan, K8=> Politik dan Pemerintah, K8=>Kemajuan teknologi , K9=> Kemajuan teknologi, K10=> Daya Saing
c. Tentukan alternative pilihan : L1=> Pantai Nusa Dua Bali, l2=> Pantai Jimbaran, L3=> Pantai Kuta Bali, L4=> Pantai Pandawa, L5=> Pantai Sanur Bali, L6=> Pantai Karma Kandara, L7=> Pantai Tanah Lot, L8=> Pantai Virgin Karangasem Bali, L9=> Pantai Dreamland,L10=> Pantai Menjangan Bali Barat

B. Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub Criteria pada Analitycal Hierarchy Process (AHP)

Dalam melakukan penelitian, peneliti mengumpulkan data dari beberapa pengujung objek wisata bali. sehingga di dapat lah pembobotan terhadap kriteria dan sub kriteria pendukung Penentuan objek wisata terbaik. Dengan AHP Menghasilkan pembobotan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Matrik perbandingan menjumlahkan nilai dengan jumlah kolom

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
K1	1	8	9	10	4	2	5	7	3	1
K2	0.125	1	1.125	1.25	0.5	0.25	0.625	0.875	0.375	3
K3	0.11111	0.88889	1	1.11111	0.44444	0.22222	0.55556	0.77778	0.33333	7
K4	0.1	0.8	0.9	1	0.4	0.2	0.5	0.7	0.3	5
K5	0.25	2	2.25	2.5	1	0.5	1.25	1.75	0.75	2
K6	0.5	4	4.5	5	2	1	2.5	3.5	1.5	4
K7	0.2	1.6	1.8	2	0.8	0.4	1	1.4	0.6	10
K8	0.14286	1.14286	1.28571	1.42857	0.57143	0.28571	0.71429	1	0.42857	9
K9	0.33333	2.66667	3	3.33333	1.33333	0.66667	1.66667	2.33333	1	8
K10	1	8	9	10	4	2	5	7	3	1
Jumlah	3.7623	30.0984	33.8607	37.623	15.0492	7.5246	18.8115	26.3361	11.2869	50

Tabel 2 Nomalisai Matrik perbandingan pembagian nilai dengan jumlah kolom

0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.02
0.03322	0.03322	0.03322	0.03322	0.03322	0.03322	0.03322	0.03322	0.03322	0.06
0.02953	0.02953	0.02953	0.02953	0.02953	0.02953	0.02953	0.02953	0.02953	0.14
0.02658	0.02658	0.02658	0.02658	0.02658	0.02658	0.02658	0.02658	0.02658	0.1
0.06645	0.06645	0.06645	0.06645	0.06645	0.06645	0.06645	0.06645	0.06645	0.04
0.1329	0.1329	0.1329	0.1329	0.1329	0.1329	0.03322	0.03322	0.03322	0.06
0.05316	0.05316	0.05316	0.05316	0.05316	0.05316	0.05316	0.05316	0.05316	0.2
0.03797	0.03797	0.03797	0.03797	0.03797	0.03797	0.03797	0.03797	0.03797	0.18
0.0886	0.0886	0.0886	0.0886	0.0886	0.0886	0.0886	0.0886	0.0886	0.16
0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.26579	0.02

Tabel 3. Matrik penjumlahan Vecktor

Jumlah	vecktor
2.412153	0.241215
0.359019	0.035902
0.405795	0.040579
0.339215	0.033922
0.638038	0.063804
0.957057	0.095706
0.678431	0.067843
0.521736	0.052174
0.957384	0.095738
2.412153	0.241215

Tabel 4 Total nilai Bobot dan prioritas kriteria

Alternatif	(W)Bobotnya	bobot priotas	Normalisasi vektor
K1	0.5592406	2.318429482	0.241215273
K2	0.629832014	17.54313434	0.035901909
K3	0.708889778	17.46917088	0.040579475
K4	0.68657691	20.24015324	0.033921527
K5	0.583418744	9.143947185	0.063803818
K6	0.444558325	4.645054559	0.095705727
K7	0.68657691	10.12007662	0.067843055
K8	0.708889778	13.58713291	0.05217361
K9	0.629832014	6.578675379	0.095738424
K10	0.5592406	2.318429482	0.241215273

Menghitung rasio konsistensi untuk mengetahui apakah penilaian perbandingan kriteria bersifat konsisten.

1) Menentukan nilai *Eigen* Maksimum (λmaks).
   λmaks diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom matrik *Pairwise Comparison* ke bentuk desimal dengan *Eigen Vector* normalisasi.
   λmaks =10.39642
2) Menghitung Indeks Konsistensi (CI)
   CI = (λmaks - n) / n-1
   CI = (10.39642- 10) / 10-1
   CI=.044047
3) Rasio Konsistensi = CI / RI, nilai RI untuk n = 10 adalah 0,58 (lihat daftar indeks random konsistensi (RI)).
   CR = CI/RI = 0.044047/ 1.49 = 0,029
   Karena **CR < 0,100** berarti preferensi pembobotan adalah konsisten.

C. Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub Criteria pada Fuzzy Analitycal Hierarchy Process (F-AHP)

Dalam melakukan penelitian, peneliti mengumpulkan data dari beberapa pengujung objek wisata bali. sehingga di dapat lah pembobotan terhadap kriteria dan sub kriteria pendukung Penentuan objek wisata terbaik. Dengan F-AHP Menghasilkan pembobotan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel **5**. Penjumlahan baris Berpasangan Antar Kriteria Utama

l	**M**	**U**
34.000	50.000	66.000

34.000	16.667	14.400
11.333	10.000	9.429
6.800	7.143	6.762
4.857	5.556	7.333
34.000	50.000	28.667
34.000	16.667	13.200
11.333	10.000	9.429
6.933	11.486	7.492
4.857	5.556	15.556

Tabel **6** Penjumlahan Berpasangan Antar Kriteria Utama

L	M	U
182.114	**183.073**	**178.267**

Dari matriks perbandingan berpasangan, selanjutnya dihitung nilai *fuzzy syntethic extent* untuk tiap kriteria utama sebagai berikut :

Tabel 5. Penjumlahan Berpasangan Antar Kriteria Utama

L	M	U
0.18669595	0.273115	0.370232
0.18669595	0.091038	0.080778
0.06223198	0.054623	0.05289
0.03733919	0.039016	0.037931
0.02667085	0.030346	0.041137
0.18669595	0.273115	0.160808
0.18669595	0.091038	0.074046
0.06223198	0.054623	0.05289
0.03807133	0.062738	0.042027
0.02667085	0.030346	0.08726

Dilakukan perbandingan tingkat kemungkinan antar *fuzzy syntethic extent* dengan nilai minimumnya.

Tabel **6.**. Penjumlahan Berpasangan Antar Kriteria Utama

K	K1 >=	K2 >=	K3 >=	K4 >=	K5 >=	K6 >=	K7 >=	K8 >=	K9 >=	K10 >=
K1		0.273	0.273	0.273	0.273	1	0.273	0.273	0.273	0.273
K2	1		0.091	0.091	0.091	1	1	0.091	0.091	0.091
K3	1	1		0.055	0.055	1	1	1	1	0.055
K4	1	1	1		0.039	1	1	1	1	0.039
K5	1	1	1	1		1	1	1	1	1
K6	1	0.273	0.273	0.273	0.273		0.273	0.273	0.273	0.273
K7	1	1	0.091	0.091	0.091	1		0.091	0.091	0.091
K8	1	1	1	0.055	0.055	1	1		1	0.055
K9	1	1	0.063	0.063	0.063	1	1	0.063		0.063
K10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Kemudian dilakukan perhitungan bobot dan normalisasi vektor bobot sehingga diketahui nilai bobot kriteria utama.

Tabel 7 Vektor bobot antar kriteria utama

	D(K1)	D(K2)	D(K3)	D(K4)	D(K5)	D(K6)	D(K7)	D(K8)	D(K9)	D(K10)
W	0.273	0.187	0.062	0.039	0.041	0.273	0.187	0.062	0.063	0.087

Tabel 8 Normalisasi vektor bobot antar kriteria utama

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
W	0.329	0.521	0.367	0.341	0.419	0.44	0.531	0.367	0.439	0.605

D. Hasil Pembobotan Kriteria dan Sub Criteria pada Fuzzy Analitycal Hierarchy Process (F-AHP)

Dalam melakukan penelitian, peneliti mengumpulkan data dari beberapa pengujung objek wisata bali. sehingga di dapat lah pembobotan terhadap kriteria dan sub kriteria pendukung Penentuan objek wisata terbaik. Dengan F-AHP Menghasilkan pembobotan tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Komparasi Perbadingan AHP Dengan Fuzzy AHP

Alternatif	AHP	Fuzzy- AHP
K1	0.241215273	0.329
K2	0.035901909	0.521
K3	0.040579475	0.367
K4	0.033921527	0.341
K5	0.063803818	0.419
K6	0.095705727	0.44
K7	0.067843055	0.531
K8	0.05217361	0.367
K9	0.095738424	0.439
K10	0.241215273	0.605

5. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kriteria utama terdiri dari sepuluh sub kriteria, yaitu Daya Tarik (K1), Aksesibilias(K2), Kenyamanan(K3), Ancillary Services(K4), Ekonomi(K5) Sosial Budaya(K6), Lingkungan (K7), Politik dan Pemerintah(K8), Kemajuan teknologi(K9), Daya Saing (K10), dengan demikian matriks yang terbentuk berordo 10x10. Dari Komparasi Perbadingan Nilai bobot Fuzzy AHP yang di berikan lebih besar dari AHP.

B. Saran

Dalam Melakukan perbandingan algoritma perlu dilakukan dengan cara membuat aplikasi dulu sehingga Hasil kinerja aplikasi juga bisa di gunakan dalam perbadingan untuk pertimbangan masyarakat dalam penentuan objek wisata pantai terbaik

DAFTAR PUSTAKA

Darmawan, A. (2014). Darmawan – Pemilihan Sistem Learning Management … PEMILIHAN SISTEM LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) METODE AHP MENGGUNAKAN CRITERIUM DECISION PLUS 3.0. *Faktor Exacta*, *7*(3), 260–270.

Tesfamariam, S., & Sadiq, R. (2006). Risk-based environmental decision-making using fuzzy analytic hierarchy process (F-AHP). *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, *21*(1), 35–50. https://doi.org/10.1007/s00477-006-0042-9

Anshori, Y., 2012. *Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process*. Jurnal Ilmiah Foristek, Volume 2, No. 1.

Bire, C. E. B., Ernawati & Dwiandiyanta, B. Y., 2012. *Perancangan SIstem Pendukung Keputusan Untuk Kenaikan Jabatan Pegawai Menggunakan Fuzzy Analytic Hierarchy Process*. Semarang, Seminar Nasional Ilmu Komputer, Universitas Diponegoro.

Kabir, G & Hasin, A.2011. Comparative *Analysis of AHP dan Fuzzy AHP Model For Multi Criteria Inventory Classification*. International Journal of Fuzzy Logistic System(IJFLS),Volume 1,No.1.

Saaty, T. L. 2011. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The Analytic Hierarchy Process. Vol IV. Universitas Pittsburgh. USA.

Shega, H. N. H., Rahmawati, R. & Yasin, H., 2012. Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa Dalam Memilih Telepon Seluler Merk Blackberry Dengan Fuzzy AHP. Semarang, Seminar Nasional Ilmu Komputer, Universitas Diponegoro.

Undang-undang RI No. 9 tahun 1990 tentang kepariwisataan.

Undang-undang Nomor 10 tahun 2009 tentang daya tarik wisata.

MEMBANGUN PROTOTIPE PENGUKURAN TINGKAT PARTISIPASI DALAM KEGIATAN KARANG TARUNA DENGAN PENDEKATAN METODE FUZZY INFRENCE SYSTEM MAMDANI

Imam Sunoto[1], Ade Lukman Nulhakim[2]
[1]*Fakultas Teknik, Program Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jagakarsa – Jakarta Selatan 12530
[1]raidersimam@gmail.com

[2]*Fakultas Teknik, Program Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jagakarsa – Jakarta Selatan 12530
[2]vlh1330@gmail.com

ABSTRAK

Karang Taruna adalah suatu organisasi Kepemudaan yang ada di Indonesia dan merupakan sebuah wadah tempat pengembangan jiwa sosial generasi muda, Karang Taruna tumbuh atas kesadaran dan rasa tanggung jawab sosial dari masyarakat dan untuk masyarakat itu sendiri khususnya generasi muda yang bergerak pada bidang-bidang kesejahteraan sosial. Kegiatan Karang Taruna jarang sekali diikuti oleh para remaja dengan berbagai macam alas an. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengukur tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna dilihat dari aspek pengelolaan program. Dalam penelitian ini menggunakan metode fuzzy infrence system Mamdani. Dengan adanya sistem pengukuran tadi diharapkan dapat memudahkan pihak Karang Taruna dalam mengkur tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna dilihat dari aspek pengelolaan program dengan lebih cepat dan akurat sesuai dengan kondisi dari pemuda di lingkungannya. Hasil dari penelitian ini yaitu berupa prototipe yang dapat memproses masukan berupa pengukuran tingkat partisipasi dalam pemanfaatan, pelaksanaan, dan perencanaan kegiatan Karang Taruna.

Kata kunci: *FIS Mamdani, Pemuda, Partisipasi, Karang Taruna*.

I. PENDAHULUAN

Menurut Wenti (2013), Karang Taruna adalah suatu organisasi Kepemudaan yang ada di Indonesia dan merupakan sebuah wadah tempat pengembangan jiwa sosial generasi muda, Karang Taruna tumbuh atas kesadaran dan rasa tanggung jawab sosial dari masyarakat dan untuk masyarakat itu sendiri khususnya generasi muda yang ada di suatu wilayah desa, kelurahan atau komunitas sosial yang sederajat, terutama bergerak pada bidang-bidang kesejahteraan sosial. Seperti dalam bidang ekonomi, olahraga, keterampilan, keagamaan dan kesenian sesuai dengan tujuan didirikannya karang taruna untuk memberikan pembinaan dan pemberdayaan kepada para remaja yang ada di dalam suatu desa atau wilayah itu sediri, sebagai organisasi sosial kepemudaan Karang Taruna merupakan wadah atau tempat pembinaan dan pengembangan dalam upaya mengembangkan kegiatan ekonomi, sosial, budaya dengan pemanfaatan semua potensi yang ada dilingkungan masyarakat baik sumber daya manusia dan sumber daya alam itu sendiri yang telah tersedia.

Menurut Hilda (2011), Karang Taruna adalah wadah atau wahana pembinaan generasi muda, untuk dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi dan kemampuanya. Dengan wadah tersebut diharapkan generasi muda mempunyai rasa tanggungjawab yang besar terhadap diri sendiri, social dan masyarakat. Dengan demikian generasi muda dapat berpartisipasi dalam pembangunan dengan baik. Dalam mendukung kegiatan dalam masyarakat untuk mencapai suatu tujuan merupakan keinginan semua masyarakat. Untuk itu didirikanlah organisasiorganisasi untuk mewujudkan suatu keinginan yang ingin dicapai. Organisasi juga diperlukan untuk mengkordinasikan segala sumber-sumber yang ada untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Organisasi Karang Taruna ini seharusnya mendapatkan perhatian lebih dari masyarakat, pemerintah serta pihak-pihak yang terkait. Dikarenakan akhir-akhir ini banyak pemuda-pemudi yang kurang mendapatkan perhatian serta sulitnya untuk mengekspresikan diri, sehingga kita dapat melihat apa yang remaja lakukan saat ini adalah hal-hal yang tidak diharapkan oleh semua pihak.

Pada kenyataannya masih banyak pemuda yang tidak peduli atau tidak tanggap oleh kegiatan-kegiatan pemuda, misal pemuda yang bekerja atau meneruskan pendidikannya diluar daerah sehingga membuat mereka tak acuh terhadap kegiatan Karang Taruna, pemuda yang mengalami pernikahan dini lebih banyak watunya untuk mengurus rumah tangga mereka. Kegiatan Karang Taruna jarang sekali diikuti oleh para remaja dengan berbagai macam alasan.

Tujuan dilakukannya penelitian ini yakni dibuatnya suatu sistem yang dapat mengukur tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna dilihat dari aspek pengelolaan program. Dalam penelitian ini menggunakan metode fuzzy infrence system Mamdani. Dengan adanya sistem pengukuran tadi diharapkan dapat memudahkan pihak Karang Taruna dalam mengkur tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna dilihat dari aspek pengelolaan program dengan lebih cepat dan akurat sesuai dengan kondisi dari pemuda di lingkungannya. Hasil dari penelitian ini yaitu berupa prototipe yang dapat memproses masukan

berupa pengukuran tingkat partisipasi dalam pemanfaatan, pelaksanaan, dan perencanaan kegiatan Karang Taruna.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Marimin dan Nurul (2010), Sistem adalah suatu kesatuan usaha yang terdiri dari bagian-bagian yang berkaitan satu sama lain yang berusaha mencapai suatu tujuan dalam suatu lingkungan kompleks. Pengertian tersebut mencerminkan adanya beberapa bagian dan hubungan antara bagian, ini menunjukkan kompleksitas dari sistem yang meliputi kerja sama antara bagian yang independent satu sama lain. Selain itu dapat dilihat bahwa sistem berusaha mencapai tujuan. Pencapaian tujuan ini menyebabkan timbulnya dinamika, perubahan-perubahan yang terus-menerus perlu dikembangkan dan dikendalikan.

Menurut Turban (2005), Sistem pendukung keputusan sebagai sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan untuk sukses, sistem tersebut haruslah sederhana, cepat, mudah dikontrol, adaptif lengkap dengan isu-isu penting, dan mudah berkomunikasi.

Menurut Santoso (1988), Partisipasi pemuda dalam program karang taruna desa adalah sesuatu aktifitas untuk membangkitkan perasaan diikutsertakan dalam kegiatan organisasi atau ikut sertanya individu dengan kesadaran diri dalam suatu kegiatan yang bersifat positif untuk mengembangkan tujuan bersama yang membangun di masyarakat. Hal tersebut sesuai dengan pendapat seorang ilmuan yang bernama Keith Davis mengemukakan definisinya tentang partisipasi sebagai berikut, partisipasi dapat didefinisikan sebagai keterlibatan mental atau pikiran atau moral atau perasaan di dalam situasi kelompok yang mendorong untuk memberikan sumbangan kepada kelompok dalam usaha mencapai tujuan serta turut bertanggung jawab terhadap usaha yang bersangkutan.

Berdasarkan pendapat tersebut, maka partisipasi itu tidak berdasarkan keterlibatan secara fisik dalam pekerjaannya tetapi menyangkut keterlibatan diri seseorang sehingga akan menimbulkan tanggung jawab dan sumbangan yang besar terdapat kelompok. Seseorang yang berpartisipasi sebenarnya mengalami keterlibatan dirinya/egonya yang sifatnya lebih daripada keterlibatan dalam pekerjaan atau tugas saja, dengan keterlibatan dirinya berarti keterlibatan pikiran dan perasaannya berdasarkan pernyataan tersebut, maka ada tiga buah unsur penting dalam partisipasi yaitu:

1. Partisipasi merupakan suatu keterlibatan mental dan perasaan, lebih dari semata-mata atau hanya keterlibatan secara jasmaniah.
2. Ketersediaan memberi sesuatu sumbangan kepada usaha mencapai tujuan kelompok, ini berarti terdapat rasa senang, kesukarelaan untuk membantu kelompok.
3. Dalam partisipasi harus ada tanggung jawab, unsur tanggung jawab ini merupakan segi yang menonjol dari rasa menjadi anggota.

Pengukuran tingkat partisipasi meliputi:

1. Partisipasi dalam perencanaan pada program karang taruna yakni masyarakat khususnya pemuda dan remaja turut serta atau ikut andil dalam kegiatan merencanakan program, rekrutmen atau pemilihan anggota, serta pembentukan program yang akan dijalankan agar program kegiatan dapat diterima oleh masyarakat. Sehingga pemuda dan remaja mengetahui secara jelas bagaimana awal perencanaan program dilakukan.

2. Partisipasi dalam pelaksanaan pada program karang taruna yaitu turut sertanya masyarakat pada pelaksanaan program kegiatan khususnya pemuda dan remaja agar bisa dijadikan pelaku pelaksana program atau penanggung jawab disetiap kegiatannya. Dan juga mengetahui sarana dan prasarana yang digunakan dan dapat mendukung pada pelaksanaan program kegiatan.Partisipasi pada tahap ini maksudnya adalah pelibatan seseorang pada tahap pelaksanaan pekerjaan suatu proyek, Menurut Slamet (1994). Masyarakat disini dapat memberikan tenaga, uang ataupun material/barang serta ide-ide sebagai salah satu wujud partisipasinya pada pekerjaan tersebut.

3. Partisipasi dalam pemanfaatan yaitu, ikut sertanya pemuda dan remaja dalam memanfaatkan program kegiatan dengan cara meningkatkan potensi yang dimiliki oleh individu. Kemudian pihak karang taruna memelihara program dan mengembangkan program dengan cara terus melakukan sosialisasi dalam lingkup anggota atau pun dalam lingkup masayarakat. Partisipasi pada tahap ini maksudnya adalah pelibatan seseorang pada tahap pemanfaatan suatu proyek setelah proyek tersebut selesai dikerjakan. Partisipasi masyarakat pada tahap ini berupa tenaga dan uang untuk mengoperasikan dan memelihara proyek yang telah dibangun

E. Pengertian *Fuzzy Logic*

Sebelum munculnya teori *fuzzy logic* dikenal sebuah logika tegas (*crisp logic*) yang memiliki nilai benar dan salah secara tegas. Sebaliknya *fuzzy logic* adalah Suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau

kesamaran (*fuzzyness*) antara benar dan salah. Dalam teori *fuzzy logic* suatu nilai bisa bernilai benar dan salah secara bersamaan. Namun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Orang yang belum mengenal *fuzzy logic* pasti akan mengira bahwa *fuzzy logic* adalah suatu yang amat rumit dan tidak menyenangkan. Namun, sekali orang mengenalnya, ia pasti akan sangat tertarik dan akan menjadi pendatang baru untuk ikut serta mempelajarinya. *Fuzzy logic* dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang *fuzzy logic* modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang *fuzzy logic* itu sendiri sudah ada pada diri kita sejak lama. Menurut Kusumadewi (2006), *Fuzzy logic* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output.

III. METODE PENELITIAN

Berdasarkan informasi yang dikelola dan jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kuantitatif, yakni dengan cara menggambarkan objek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta sebagaimana adanya, kemudian dianalisis dan diinterpretasikan, bentuknya berupa survei dan studi perkembangan.

Penelitian Deskriptif Kuantitatif mendeskripsikan mengenai situasi atau kejadian sebenarnya. Diawali dengan menguraikan kriteria, kemudian subkriteria yang akan dianalisa serta pemilihan perangkat lunak untuk penyelesaian masalah yang dihadapi. Penelitian ini melibatkan data, perhitungan dan penarikan kesimpulan. Data tersebut diperoleh dari data historis dan kuesioner. Sebelum pengimplementasian dan pengkodean dilakukan, perlu mempelajari antarmuka yang dibuat terlebih dahulu.

Setiap penelitian pasti memiliki data yang menjadi pendukung kesuksesan dari setiap penelitian. Kami mendapatkan data-data dari berbagai macam metode. Adapun beberapa metode pengumpulan data tersebut adalah dengan Studi Pustaka, Studi Literatur, dan Studi Lapangan.

Logika *fuzzy infrence system* Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max–Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*. Menentukan variabel *fuzzy* dan himpunan fuzzinya.
2. Aplikasi fungsi implikasi pada logika *fuzzy infrence system* Mamdani. Fungsi implikasi yang digunakan adalah min.
3. Komposisi Aturan (*rule*). Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: max, additive dan Jumlah babilistik OR.
4. Penegasan (*defuzzy*). Input dari Proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut.

Motivasi utama teori *fuzzy logic* adalah memetakan sebuah ruang input ke dalam ruang output dengan menggunakan IF–THEN Rule. Pemetaan dilakukan dalam suatu FIS, urutan rule bisa sembarang. FIS mengevaluasi semua rule secara simultan untuk menghasilkan kesimpulan. Oleh karenanya, semua rule harus didefinisikan lebih dahulu sebelum kita membangun sebuah FIS yang akan digunakan untuk menginterpretasikan semua rule tersebut. Mekanisme dalam FIS bisa dirangkum yaitu: FIS adalah sebuah metode yang menginterpretasikan harga-harga dalam vektor input, menarik kesimpulan berdasarkan sekumpulan *IF-THEN rule* yang diberikan, dan kemudian menghasilkan vektor *output*, Menurut Eng, Agus Naba (2009).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penyusunan penerapan logika *fuzzy infrence system* Mamdani untuk pengukuran tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna ini terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan data yang valid dalam penyusunannya. Setelah dilakukan perhitungan dan percobaan, maka didapatlah hasil pengukuran tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna dengan menerapkan logika *fuzzy infrence system* Mamdani dengan Matlab.

Menentukan Himpunan *Fuzzy*

1. Variabel Partisipasi dalam Perencanaan

Variabel input Partisipasi dalam Perencanaan yakni masyarakat khususnya pemuda dan remaja turut serta atau ikut andil dalam kegiatan merencanakan program, rekrutmen atau pemilihan anggota, serta pembentukan program yang akan dijalankan agar program kegiatan dapat diterima oleh masyarakat.

2. Variabel Partisipasi dalam Pelaksanaan

Variabel input Partisipasi dalam Pelaksanaan yaitu turut sertanya masyarakat pada pelaksanaan program kegiatan khususnya pemuda dan remaja agar bisa dijadikan pelaku pelaksana program atau penanggung jawab disetiap kegiatannya.

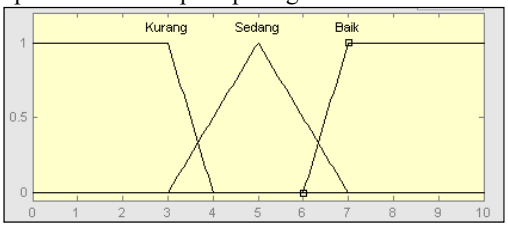
3. Variabel Partisipasi dalam Pemanfaatan

Variabel input Partisipasi dalam Pemanfaatan yaitu, ikut sertanya pemuda dan remaja dalam memanfaatkan program kegiatan dengan cara meningkatkan potensi yang dimiliki oleh individu. *Range* dan domain dari variabel Partisipasi dalam Perencanaan, Pelaksanaan, dan Pemanfaatan dapat terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Partisipasi

No	Himpunan	Range	Domain
1	Kurang	1 – 10	0 – 4
2	Sedang	1 – 10	3 – 7
3	Baik	1 – 10	6 - 10

Variabel Partisipasi dalam Perencanaan, Pelaksanaan, dan Pemanfaatan dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu: Kurang, Sedang, dan Bagus. Himpunan *fuzzy* Kurang akan memiliki domain [0 - 4] dimana derajat keanggotaan Kurang tertinggi (=1) terletak pada angka 0 – 3. Himpunan *fuzzy* Sedang memiliki domain [3 - 7] dimana derajat keanggotaan Sedang tertinggi (=1) terletak pada nilai 5. Himpunan *fuzzy* Bagus akan memiliki domain [6 - 10] dimana derajat keanggotaan Bagus tertinggi (=1) terletak pada angka ≥ 7. Variabel Partisipasi dalam Perencanaan, Pelaksanaan, dan Pemanfaatan dipresentasikan dengan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga. Hasil pengolahan himpunan terlihat seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Partisipasi

Dan persamaannya.

$$\mu\text{Kurang}[x] = \begin{cases} 1 & ; 0 \le x \le 3 \\ (4-x)/(4-3) & ; 3 \le x \le 4 \\ 0 & ; \quad x \ge 4 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu\text{Sedang}[x] = \begin{cases} (x-3)/(4-3) & ; 3 \le x \le 4 \\ (7-x)/(4-3) & ; 4 \le x \le 7 \\ 0 & ; x \le 3 \text{ atau } x \ge 7 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu\text{Baik}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \le 6 \\ (x-6)/(10-6) & ; 6 \le x \le 7 \\ 1 & ; 7 \le x \le 10 \end{cases} \quad (3)$$

E. Proses Mamdani

Dalam proses mamdani terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan diantaranya:

1. *Fuzzifikasi*

Fungsi derajat keanggotaan yang digunakan adalah fungsi linier turun, fungsi segitiga dan fungsi linier naik.

Berikut adalah Fungsi Derajat Keanggotaan dari semua variabel:

- HFT=1	- HFT=1	- PHFT=0,66	- HFN=0,66	- HFT=1
- HFT=0,20	- HFT=0,73	- HFN=1	- HFT=0,71	- HFT=1
- HFT=0,66	- HFT=1	- HFT=1	- HFT=1	- HFT=0,75

**Ket: HFT (Himpunan Fuzzy Tinggi)*
HFN (Himpunan Fuzzy Normal)

2. *Rules*:

Pembentukan *rule editor*, yaitu tempat dimana rule-rule dikelola, baik itu untuk menambah, menghapus, dan juga mengubah *rule*. Pada *rule editor* lah *rule* dikelola agar nantinya sistem dapat menghasilkan *Output* sesuai dengan yang *Input* yang dilakukan pada variabel-variabel *Input*. *Rule* yang telah ditetapkan memiliki 22 Rule.

3. Fungsi Implikasi

Fungsi implikasi yang digunakan adalah metode min dan rule yang terpengaruh adalah rule 21 dan rule 22.

α_{21} = min{μt(12), μt(12), μt(8), μt(22), μt(14), μt(12), μt(10), μt(6), μt(12), μt(10), μt(10),

μt(16), μt(6), μt(6) }
= min (1; 0,66; 1; 0,73; 0,71; 0,66; 0,66; 1; 1; 0,75; 1; 1; 1; 1)
= 0,66

Berdasarkan fungsi keanggotaan dari Variabel *Output* himpunan tinggi, pada saat α_{21} = 0,66 diperoleh nilai:

μb = $(d_{21}) = \alpha_{21}$ ⟷ $\frac{d[21]-3}{7}$ = 0,66

d[21] = 4,62 + 3 = 7,62

α_{22} = min{ μt(12), μt(12), μt(8), μt(22), μt(14), μt(12), μt(10), μt(6), μt(12), μt(10), μt(10), μt(16), μt(6), μt(6) }
= min (1; 0,66; 1; 0,73; 0,71; 0,66; 0,2; 1; 1; 0,75; 1; 1; 1; 1)
= 0,2

Berdasarkan fungsi keanggotaan variabel *Output* himpunan tinggi, pada saat α22 = 0,2 diperoleh nilai:

μb = $(d_{22}) = \alpha_{22}$ ⟷ $\frac{d[22]-3}{7}$ = 0,2

d[22] = 1,4 + 3 = 4,4

4. Komposisi Aturan

Metode Max digunakan untuk mentukan komposisi aturan.
Variabel *Output*
Derajat kebenaran himpunan BAIK
= Max (α_{21} ; α_{22})
= Max (0,66 ; 0,2) = 0,66
Daerah hasil inferensi tertinggi adalah 0,66 dan terendah 0,2

5. *Defuzzyfikasi*

Metode yang digunakan untuk *fuzzyfikasi* adalah *centroid*.

$$\mu(x) = \begin{cases} 0,2 & ; \ 4,4 \le d_{21} \le 7,62 \\ 0,66 & ; \ 7,62 \le d_{21} \le 10 \end{cases} \quad (1)$$

$$M1 = \int_{4,4}^{7,62} (0,2)x\,dx \quad (2)$$

$$= 0,1x^2 \Big|_{4,4}^{7,62} = 5,81 - 1,9 = 3,91$$

$$M2 = \int_{7,62}^{10} (0,66)x\,dx \quad (3)$$

$$= 0,33x^2 \Big|_{7,62}^{10} = 33 - 19 = 14$$

L1 = 0,2 (7,62 – 4,4) = 0,6 (4)

L2 = 0,66 (10 – 7,62) = 1,5 (5)

Nilai *crisp output* dihitung dengan:

$z^* = \frac{M_1+M_2}{A_1+A_2} = \frac{14+3,91}{0,6+1,5} = 8,53$

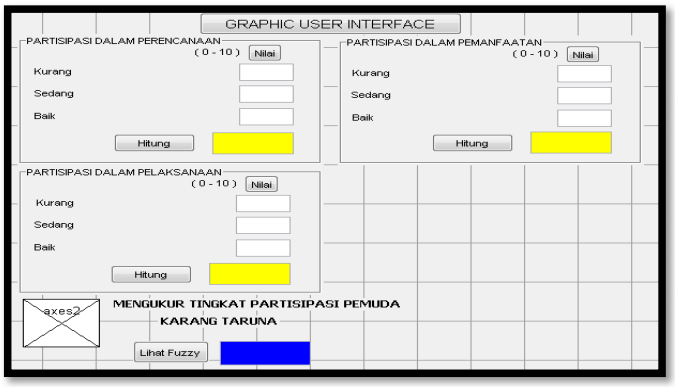
Melalui hasil pengolahan dengan pendekatan metode *fuzzy*. Kita dapat mengetahui tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna secara cepat dan tepat.

6. Implementasi Program

Pengimplementasian program pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Matlab dalam menerapkan logika *fuzzy infrence system* Mamdani untuk mengetahui tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna. Berikut adalah hasil implementasi logika *fuzzy infrence system* Mamdani. Tahapan-tahapan yang perlu dilakukan diantaranya:

1. Pembentukan *rule editor*, yaitu tempat dimana rule-rule dikelola, baik itu untuk menambah, menghapus, dan juga mengubah *rule*. Pada *rule editor* lah *rule* dikelola agar nantinya sistem dapat menghasilkan output harga jual bekas sesuai dengan yang input yang dilakukan pada variabel-variabel input.
2. Menurut Janner Simarmata (2010), Pembuatan *prototyping* yang merupakan bagian dari produk yang mengekspresikan logika maupun fisik antarmuka *eksternal* yang ditampilkan. Tampilan *graphic user interface* yang merupakan tampilan hasil eksekusi program dan tempat memasukkan nilai pada tiap-tiap

variabel input. Setelahnya dapat dilihat hasil atau output dari program tersebut, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Perhitungan *Graphic User Interface*

V. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan antara lain:

1. Penerapan logika *fuzzy infrence system* Mamdani disini hanya sebatas mengetahui tingkat partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna tidak sampai pada pengambilan keputusan
2. Partisipasi pemuda dalam program Karang Taruna menggunakan tiga tahap partisipasi, yaitu partisipasi dalam perencanaan; partisipasi dalam pelaksanaan; dan partisipasi dalam pemanfaatan.

Demi tercapainya tujuan dan sasaran yang diharapkan, maka peneliti dapat memberi saran yaitu:

1. Partisipasi pemuda agar lebih ditingkatkan dalam melaksanakan program Karang Taruna dengan cara menumbuhkan rasa tanggung jawab.
2. Ketua Karang Taruna memberikan tugas kepada anggotanya seperti melaporkan hasil program kegiatan agar bisa dilaporkan disetiap pertemuan.
3. Pengurus Karang Taruna memberikan inovasi berupa kegiatan yang menarik minat pemuda dan remaja sehingga tujuan mengembangkan masyarakat berhasil dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Efraim, Turban., Jay E. Aronson, and Ting-Peng Liang. (2005). *Decision Support System And Intelligent System-7th Ed. Pearson Education*, New Jersey: Inc. Upper Saddle River.

Eng, Agus Naba. (2009). *Belajar Cepat Fuzzy Logic menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset.

Hilda, Ismay. (2011). Tesis. Peran Karang Taruna dalam Pembinaan Generasi

Kusumadewi, Sri, et al. (2006). *Fuzzy Multi- Attribute Decision Making (Fuzzy MADM).*Yogjakarta: Graha Ilmu.

Marimin, dan Nurul. (2010) *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*, IPB Press, Bogor.

Sastropoetro, Santoso R.A. (1988). Partisipasi, Komunikasi, Persuasi Dan Disiplin Dalam Pembangunan Nasional. Bandung : Alumni

Slamet, Y. (1994). Pembangunan Masyarakat Berwawasan Partisipasi. Surakarta : UNS Press

Simarmata, Janner. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi Offset.

Wenti. (2013). Ejournal Pemerintahan Integratif. Eksistensi Karang Taruna.

PROTOTIPE SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENJURUSAN SMA DI BANTEN DENGAN METODE *FUZZY* TSUKAMOTO

Dwi Yulistyanti[1], Ulfa Pauziah[2], Tri Yani Akhirina[3], Ana Rusmardiana[4]
[1,2,3,4]*Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan MIPA, Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka No. 58, Tanjung Barat, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia
Telp : (021) 7885283, Fax : (021) 8718718
[1]unindra.dwiyulist@gmail.com , [2]pelangi_ulfa@yahoo.com
[3]azizahputriku@gmail.com , [4]ana.irawan@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penentuan jurusan SMA merupakan hal yang rutin dilakukan oleh pihak sekolah ditiap tahunnya. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membantu dalam pengambilan keputusan penentuan jurusan ini. Kondisi SMA di Banten khususnya SMA swasta tidaklah merata, sekolah-sekolah yang berada di dekat perkotaan rata-rata sudah memiliki standarisasi dalam penjurusan siswanya, sedangkan sekoleh-sekolah di wilayah pelosok rata-rata belum ada standarisasi dalam penjurusan siswanya. Biasanya penjurusan tersebut lebih cenderung dilakukan hanya berdasarkan kemauan siswa, tanpa melihat faktor kemampuan, minat dan bakatnya. Dalam penelitian kami terdahulu, telah dilakuan komparasi antara metode Fuzzy Tsukamoto dan metode K-Nearest Neighbor (K-NN). Berdasarkan hasil komparasi, metode Fuzzy Tsukamoto merupakan metode terpilih dengan tingkat akurasi 99,2%, selain tingkat akurasinya yang tinggi, pemilihan metode Tsukamoto juga berdasarkan kondisi di lapangan, dimana metode Fuzzy Tsukamoto dapat diterapkan pada sekolah yang memiliki data yang baik maupun minim. Berdasarkan hasil tersebut maka dibangunlah prototipe Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan SMA di Banten, yang nantinya prototipe ini akan di implementasikan ke Sekolah-Sekolah di Banten, sebagai tools dalam membantu pihak sekolah dalam penjurusan siswanya sesuai dengan kemampuan, minat dan bakat.

Kata Kunci : Logika Fuzzy, Metode Fuzzy Tsukamoto, Penjurusan siswa SMA, Sistem Pendukung Keputusan.

I. PENDAHULUAN

Upaya peningkatan mutu pendidikan di Indonesia senantiasa mendapat perhatian dari berbagai pihak. lembaga pendidikan seperti pendidikan SMA sering sekali membutuhkan suatu bentuk keputusan dalam memilih jurusan yang sesuai untuk siswa SMA. Oleh karena itu, perlu adanya penanganan khusus untuk meningkatkan pendidikan tersebut. Salah satu cara untuk meningkatkan pendidikan Indonesia adalah pemilihan jurusan secara cerdas pada SMA. Keputusan yang diambil dalam memilih jurusan mungkin hampir sesuai dengan kemampuan, bakat dan minat siswa atau mungkin juga salah. Di Banten, untuk penjurusan siswa SMA pada sekolah negeri sudah menggunakan sistem terpusat, yaitu menggunakan sistem PPDB (Penerimaan Peserta Didik Baru) Online tingkat SMA/SMK pada situs http://siap-ppdb.com sehingga penjurusan siswa tidak lagi menjadi pekerjaan rumah bagi pihak sekolah. Telah dilakukan penelitian pendahuluan untuk penjurusan siswa SMA di Banten dengan mengimplementasikan serta pengembangan hasil penelitian pada komparasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan metode *Fuzzy* Tsukamoto dalam penjurusan siswa SMA metode yang lebih cocok adalah menggunakan metode *Fuzzy* Tsukamoto, alasannya adalah kondisi SMA di Banten khususnya sekolah SMA swasta yang terutama di daerah pelosok, masih belum memiliki data yang baik, diantaranya data training maupun standart acuan penilaian dalam penjurusan siswa (Rusmardiana.dkk, 2017).

Untuk mendukung hal tersebut maka diperlukan suatu sistem pendukung yang mampu memberi dukungan terhadap proses penentuan jurusan yang tepat untuk siswa di SMA Banten. Proses penentuan jurusan ini dengan cara mempertimbangkan kemampuan, bakat dan minat siswa terhadap suatu jurusan. Salah satunya dengan membuat *prototype* perangkat lunak sistem pendukung keputusan dengan menggunakan model analisis logika *fuzzy* secara khusus metode *fuzzy* yang digunakan yaitu metode *Fuzzy* Tsukamoto.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem adalah kumpulan objek seperti orang, sumber daya, konsep, dan prosedur yang dimaksudkan untuk melakukan suatu fungsi yang dapat diidentifikasi atau untuk melayani suatu tujuan, (Turban. dkk, 2005). Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer interaktif, fleksibel dan disesuaikan yang dikembangkan secara khusus untuk mendukung dalam memecahkan masalah, dari masalah manajemenen tertentu untuk meningkatkan pengambilan keputusan yang lebih baik. (Turban, 2005)

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan, dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik.

Menurut Turban (2005) karakteristik dari sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut:

1. Mendukung proses pengambilan keputusan, menitik beratkan pada *management by perception.*
2. Adanya *interface* manusia atau mesin di mana manusia (*user*) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tak struktur.
4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan
5. Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.
6. Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem berbasis komputer interaktif yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktr. Ada beberapa hal yang menjadi alasan digunakannya Sistem Pendukung Keputusan, yaitu keadaan ekonomi yang tidak stabil, peningkatan persaingan yang terjadi dalam dunia bisnis, kebutuhan akan informasi baru yang akurat, penyediaan informasi yang tepat waktu dan usaha untuk mngurangi biaya operasi. Selain itu, alasan lain dalam pengembangan Sistem pendukung Keputusan adalah perubahan perilaku komputasi end-user, end-user bukanlah programmer, sehingga mereka membutuhkan alat dan prosedur yang mudah untuk digunakan.

B. Logika Fuzzy Tsukamoto

Sistem Inferensi *Fuzzy* merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* berbentuk *IF-THEN*, dan Derajat Keanggotaan μ[x] 10 a domain c 10 penalaran *fuzzy*. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi *fuzzy* Sistem inferensi *fuzzy* menerima input *crisp*. Input ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan *fuzzy* dalam bentuk *IF-THEN*. *Fire strength* akan dicari pada setiap aturan. Apabila jumlah aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi dari semua aturan. Selanjutnya, pada hasil agregasi akan dilakukan *defuzzy* untuk mendapatkan nilai *crisp* sebagai output sistem.

Pada dasarnya, metode Tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Kalau pada penalaran monoton, sistem hanya memiliki satu aturan, pada metode Tsukamoto, sistem terdiri atas beberapa aturan. Karena menggunakan konsep dasar penalaran monoton, pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) bedasarkan α-predikat (*fire strength*). Proses agregasi antar aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan *defuzzy* dengan konsep rata-rata terbobot.

C. Java

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa ini awalnya dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di *Sun Microsystems* saat ini merupakan bagian dari *Oracle* dan dirilis tahun 1995. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada *C* dan *C++* namun dengan sintaksis model objek yang lebih sederhana serta dukungan rutin-rutin aras bawah yang minimal. Aplikasi-aplikasi berbasis Java umumnya dikompilasi ke dalam *p-code (bytecode)* dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin *Virtual Java (JVM)*.

Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/nonspesifik (*general purpose*), dan secara khusus didisain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin. Karena fungsionalitasnya yang memungkinkan aplikasi *Java* mampu berjalan di beberapa platform sistem operasi yang berbeda, *Java* dikenal pula dengan slogannya, "Tulis sekali, jalankan di mana pun". Saat ini *Java* merupakan bahasa pemrograman yang paling populer digunakan, dan secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi ataupun aplikasi berbasis web.

III. METODE PENELITIAN

A. Studi Literatur

Pada tahap ini mempelajari teori-teori dalam buku dan jurnal yang berhubungan dengan kecerdasan majemuk menggunakan metode logika *fuzzy* dan data *maining* menggunakan metode logika *Fuzzy* Tsukamoto juga *tools* tentang bahasa pemrograman Java serta melakukan konsultasi dengan para ahli atau narasumber yang kompeten dalam bidang penjurusan siswa SMA serta referensi lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini.

B. Pengumpulan Data

Merupakan tahap pengumpulan data, informasi dan keterangan mengenai variabel - variabel yang akan digunakan dalam menentukan penjurusan siswa SMA, serta teori yang dibutuhkan dalam menerapkan metode logika *Fuzzy Tsukamoto* untuk penunjang keputusan. Adapun informasi , keterangan dan teori yang dikumpulkan berasal dari beberapa sumber yaitu:

1) Sumber informasi dari buku dan jurnal mengenai penjurusan siswa, Logika *Fuzzy*.
2) Sumber informasi dari internet.
3) Sumber informasi dari Guru Bimbingan Penyuluhan di sekolah-sekolah terkait yang kompeten dalam bidang penentuan minat, bakat dan kemampuan siswa.
4) Pengambilan data nilai rumpun mata pelajaran IPA (Biologi, Kimia, Fisika dan Matematika) dan rumpun mata pelajaran IPS (Geografi, Sosiologi, Ekonomi, Sejarah)
5) Melakukan test kemampuan IPA dan IPS terhadap siswa serta melakukan wawancara langsung terkait dengan minat jurusan siswa.

Setelah melakukan studi literatur dan pengumpulan data baik dari jurnal, buku maupun pengumpulan nilai siswa serta hasil wawancara siswa, maka diperoleh Variabel-variabel dalam penentuan jurusan siswa, yaitu Variabel Kemampuan (rerata nilai IPA dan rerata nilai IPS), Variabel Bakat (test IPA dan test IPS) serta Variabel Minat (hasil Wawancara dengan siswa dan guru BP).

C. Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data *Fuzzy Tsukamoto*:

a. *Fuzzyfikasi*, yaitu Proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*. Terdapat dua kelompok penilaian untuk IPA dan IPS, masing-masing penilaian terdapat 3 variabel *input* dan satu variabel *output*. Variabel *input*nya adalah kemampuan, bakat dan minat sedangkan variabel *output*nya adalah Jurusan.
b. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF…THEN*), yaitu Secara umum bentuk model *Fuzzy Tsukamoto* adalah *IF* (X *IS* A) and (Y *IS* B) and (Z *IS* C), dimana A,B, dan C adalah himpunan fuzzy.
c. Mesin *Inferensi*, yaitu proses dengan menggunakan fungsi *implikasi MIN* untuk mendapatkan nilai α-predikat tiap-tiap *rule* (α1,α2, α3, … αn). Kemudian masing-masing nilai α-*predikat* ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil *inferensi* secara tegas (*crisp*) masing-masing rule (z1, z2, z3, …zn).
d. *Defuzzyfikasi*, dengan menggunakan metode rata-rata (*Average*):

$$Z = \frac{\sum(a_n . z_n)}{\sum a_n}$$

D. Metode Pengembangan Sistem

Mengembangkan metode *prototype* sistem dengan menggunakan *Rapid Application Development (RAD)* dengan menggunakan *tools* pengembangan Sistem *Unified Modeling Model (UML)* sebagai modelnya. RAD adalah model proses pembangunan perangkat lunak yang tergolong dalam teknik *incremental* (bertingkat). RAD menekankan pada siklus pembangunan pendek, singkat dan cepat. Waktu yang singkat adalah batasan yang penting untuk model ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan data mentah yang dijadikan variabel penentu jurusan adalah:

Tabel 1. Data Variabel Penentuan Jurusan

No.	Nama Siswa	Kemam-puan IPA	Kemam-puan IPS	Bakat IPA	Bakat IPS	Minat IPA	minat IPS
1	Aas susilawati	80	75	70	70	60	40
2	Aga Aulu Riski	76	75	70	70	40	60

3	Agus Irawan	56	78	60	75	40	60
4	Ana Rosiatul H.	68	70	65	70	40	60
5	Dewi Nurmaharani	78	68	75	70	60	40
6	Fathi Madany	70	65	70	68	60	40
7	Hesti Widia Sari	74	80	80	76	65	35
8	Lina Herlina	82	70	78	69	65	35
121	Siti Nuryati	79	68	75	65	65	35
122	Siti Nurhabibah	65	80	70	80	30	70
123	Suanah	65	80	70	80	30	70
124	Sukaeni	78	69	75	65	65	35
125	Suminar	83	65	80	65	75	25

i. **Logika *Fuzzy Tsukamoto***

1. Fuzzifikasi. Berdasarkan data yang diperoleh dilakukan pemisahan data antara penilaian IPA dan IPS. Variabel yang digunakan adalah kemampuan, bakat dan minat.

   Fungsi keanggotaan kemampuan dan Bakat memiliki batasan yang sama:

$$\mu Kemampuan\ dan\ \mu Bakat\ Rendah = \begin{Bmatrix} 1 \\ \frac{72{,}5-x}{72{,}5-55} \\ 0 \end{Bmatrix} \begin{vmatrix} x \le 55 \\ 55 \le x \le 72{,}5 \\ x \ge 72{,}5 \end{vmatrix}$$

$$\mu Kemampuan\ dan\ \mu Bakat\ Sedang = \begin{Bmatrix} 1 \\ (x-55)/(72{,}5-55) \\ (90-x)/(90-72{,}5) \\ 0 \end{Bmatrix} \begin{vmatrix} x = 72{,}5 \\ 55 \le x \le 72{,}5 \\ 72{,}5 \le x \le 90 \\ x \ge 90, x \le 55 \end{vmatrix}$$

$$\mu Kemampuan\ dan\ \mu Bakat\ Tinggi = \begin{Bmatrix} 0 \\ \frac{x-72{,}5}{90-72{,}5} \\ 1 \end{Bmatrix} \begin{vmatrix} x \le 72{,}5 \\ 72{,}5 \le x \le 90 \\ x \ge 90 \end{vmatrix}$$

   Fungsi keanggotaan Minat

$$\mu Minat\ Rendah = \begin{Bmatrix} 1 \\ \frac{70-x}{70-50} \\ 0 \end{Bmatrix} \begin{vmatrix} x \le 50 \\ 50 \le x \le 70 \\ x \ge 70 \end{vmatrix} \qquad \mu Minat\ Tinggi = \begin{Bmatrix} 0 \\ \frac{x-50}{70-50} \\ 1 \end{Bmatrix} \begin{vmatrix} x \le 50 \\ 50 \le x \le 70 \\ x \ge 70 \end{vmatrix}$$

Pembentukan aturan Fuzzy, Dari tiga variabel input dan sebuah variabel output yang telah didefinisikan, dengan melakukan analisa data terhadap batas tiap – tiap himpunan fuzzy pada tiap – tiap variabelnya maka dibentuk 18 aturan fuzzy yang akan dipakai dalam sistem ini, dengan susunan aturan IF Kemampuan(K) AND Bakat (B) AND Minat (M) THAN Hasil. Inferensi, menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α-predikat tiap-tiap rule (α1,α2, α3, … αn). Kemudian masing-masing nilai α-predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) masing-masing rule (z1, z2, z3, …zn). *Defuzzyfikasi*, dengan menggunakan metode rata-rata (Average)(1).

Hasil dari proses menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* tersaji pada tabel 2. Berikut:

Tabel 2. Hasil Penjurusan menggunakan Metode Tsukamoto

Nama Siswa	Hasil akhir		Rekomendasi Penjurusan
	IPA	IPS	
Aas susilawati	68,38235294	59,72222222	IPA
Aga Aulu Riski	59,72222222	62,5	IPS
Agus Irawan	15,76923077	68,86363636	IPS
Ana Rosiatul Hasanah	44,24528302	58,65384615	IPS
Dewi Nurmaharani	68,86363636	55,22222222	IPA
Fathi Madany	58,65384615	44,24528302	IPA
Hesti Widia Sari	72,26744186	65	IPA
Lina Herlina	80,96637228	57	IPA
Siti Nuryati	70,9137931	44,24528302	IPA
Siti Nurhabibah	47,22222222	88,46153846	IPS
Suanah	47,22222222	88,46153846	IPS
Sukaeni	69,25862069	46,02040816	IPA
Suminar	95,07936508	36,53846154	IPA

Hasil akhir diatas diperoleh dari hasil pengelompokan hasil perhitungan *Fuzzy Tsukamoto* masing – masing pengelompokan IPA dan IPS dikalikan 100%. Data yang dilihat hanya nilai tertinggi dari hasil tinggi yang dijadikan rekomendasi dari penjurusan.

ii. Rancang Tampil Layar Sistem

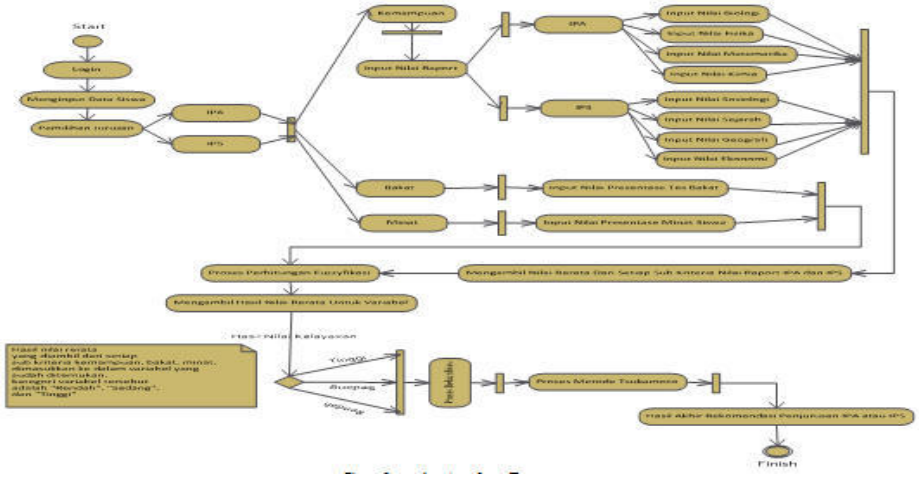
Rancang Sistem atau *Prototype* penjurusan siswa SMA di Banten menggunakan metode algoritma Tsukamoto diusulkan pada penelitian ini dan yang dipakai oleh *admin* hanya dapat di akses oleh *administrator* dalam hal ini adalah staff yang ada di SMA Banten. Hak akses yg di berikan pada sekolah menjadi wewenang pihak sekolah dalam menentukan *administrator* dan *user password* aplikasi penjurusan siswa SMA di Banten. Halaman *admin* memiliki semua fungsi pengolahan data yang

terdapat dalam *database* antara lain: pengolahan data siswa, pengolahan data nilai, pengolahan data nilai itu sendiri di bagi menjadi 2 yaitu IPA dan IPS dimana tiap jurusan akan membagi menjadi 3 kriteria penilaian yaitu berdasarkan kemampuan, bakat dan minat. Tiap kriteria mempunyai beberapa sub kriteria di antaranya kemampuan berdasarkan nilai raport (IPA (Biologi, Fisika, Matematika, Kimia), IPS (Sosiologi, Sejarah, Geografi, Ekonomi)), bakat berdasarkan hasil test bakat dan minat berdasarkan presentase minat .

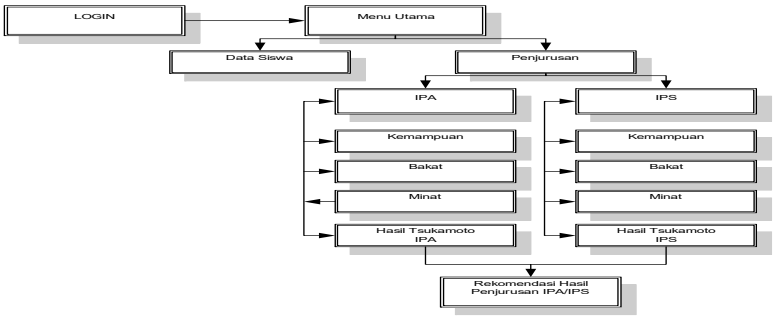
Berdasarkan kriteria dan sub kriteria di atas maka di dapatkan hasil penjurusan menggunakan metode algoritma terpilih yaitu Tsukamoto yang nilainya dimasukkan pada indikasi tinggi, sedang atau rendah, lalu hasil akhir dari perhitungan algoritma tsukamoto yang didapat diproses dengan nilai syarat presentase hanya rendah dan tinggi saja dari setiap penjurusan IPA atau IPS, dan membandingkan indikasi nilai penjurusan mana yang lebih tinggi. Secara otomatis aplikasi akan menghitung nilai siswa menggunakan metode algoritma Tsukamoto, apakah siswa tersebut masuk jurusan IPA atau IPS.

1 Actifity Diagram dan Rancang Tampil Layar

Aplikasi ini merupakan aplikasi penjurusan siswa SMA swasta di Banten dirancang dengan menggunakan *actifity diagram*. *Actifity diagram* digunakan untuk memetakan alur proses dari sistem sementara serta untuk merancang logika program agar mudah di implementasikan. Dalam pembuatan aplikasi ini digunakan bahasa Pemrogaman Java dan database MySQL.



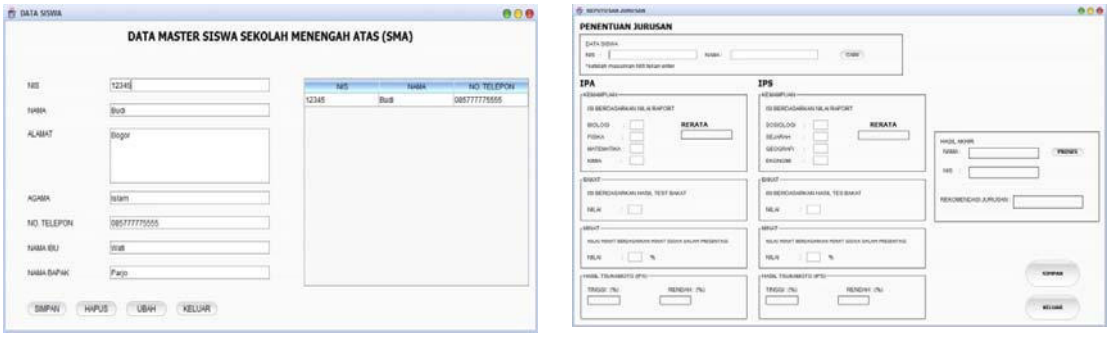
Gambar 1. ***Actifity Diagram***



Gambar 2. Struktur Rancang Layar

Gambar 3. Menu Login dan Menu Utama

Pada menu login ini hanya administrator dari pihak sekolah yang di tentukan yang mempunyai akses *user* dan *password.* Jika *admin* benar dalam memasukan *user* dan *password* di menu login maka akan tampil menu utama. Pada menu utama ini *admin* dapat menginput data para siswa dari sekolah untuk di proses ke penjurusan IPA atau IPS. Selanjutnya ada juga halaman penjurusan dimana *admin* harus menginput data nilai siswa untuk penjurusan.



Gambar 4 Menu Data Siswa dan Menu Jurusan

Halaman menu data siswa ini berisi tentang data siswa SMA dalam penjurusan IPA atau IPS. Data tersebut berisi tentang NIS (Nomor Induk Siswa), Nama, Alamat, Agama, No. Telepon, Nama Ibu dan Nama Bapak. Pada halaman jurusan ini *admin* diminta untuk menginput data siswa dan data nilai. Data nilai itu sendiri di ambil dari kemampuan, bakat dan minat. Pada data kemampuan data di isi sesuai nilai raport sehingga di dapatkan nilai rerata, yang diantaranya untuk IPA (Biologi, Fisika, Matematika, dan Kimia) sedangkan untuk IPS (Sosiologi, Sejarah, Geografi dan Ekonomi). Untuk bakat siswa itu sendiri akan melakukan test bakat dan di lakukan penilaian dengan hasil presentase. Begitupun minat, siswa di minta untuk menentukan minatnya secara langsung dalam penjurusan yaitu ke IPA atau IPS dalam bentuk presentase. Dari ke tiga kriteria tersebut dihasilkan nilai rerata Tsukamoto untuk menghasilkan indikasi tinggi, sedang atau rendah. Hingga di hasilkan nilai indeks rerata tinggi dan rendah dari proses algoritma Tsukamoto untuk rekomendasi jurusan IPA atau IPS.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, simpulan yang dapat diambil adalah:

1. Metode Tsukamoto merupakan metode terpilih dalam penjurusan siswa SMA di wilayah Banten, hasil komparasi ini didasari oleh kondisi sekolah SMA di wilayah Banten yang tidak merata, baik dari standard penilaian, kemampuan siswa dan jumlah siswanya.
2. Dengan menggunakan *prototype* ini maka penjurusan lebih efisien dalam waktu dan data siswa yang tersimpan lebih aman dalam pendataan.

B. Saran

Diperlukan kajian yang lebih mendalam lagi dalam menentukan metode terpilih, agar metode terpilih dapat diterapkan tidak hanya di wilayah Banten saja akan tetapi di wilayah lain, karena metode yang terpilih saat ini hanya cocok dan terbatas di wilayah Banten.

DAFTAR PUSTAKA

Rusmardiana, dkk . (September, 2017). *Analisis Penentuan Jurusan Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Metode Fuzzy Tsukamoto dan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN).* Dipresentasikan di The 6th University Research Colloqium 2017 Universitas Muhammadiah Magelang [Prosiding]. Tersedia: http://journal.ummgl.ac.id/index.php/urecol/issue/view/122

Turban, Efraim, Jay E. Aronson, Ting Peng Liang. (2005). *Decision Support Systems and Intellegent System* (7th ed.). New Jersey : Prentice – Hall.

Budi Raharjo, Imam Heryanto & Arif Haryono. (2010). *Mudah Belajar Java*. Bandung : Informatika.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELAYAKAN GAJI KARYAWAN BERDASARKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO DAN MAMDANI

Michael Sonny[1], Tri Yani Akhirina[2]
[1,2]Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan MIPA, Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka No. 58, Tanjung Barat, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia
Telp : (021) 7885283, Fax : (021) 8718718
[1]michael.sonny04@gmail.com,
[2]azizahputriku@gmail.com

ABSTRAK

Setiap tahun, perusahaan akan mengevaluasi kinerja karyawan secara rutin untuk menentukan kelayakan kenaikan gaji. Kenaikan gaji merupakan salah satu wujud penghargaan dari perusahaan untuk kinerja yang telah dilakukan oleh karyawan selama kurun waktu setahun, dan hal ini diberikan satu tahun sekali. Hanya saja pemberian kenaikan gaji ini sering menimbulkan masalah, di antaranya adalah penilaian yang tidak objektif serta besaran kenaikan yang tidak sesuai, sehingga menimbulkan polemik pada karyawan yang berimbas pada kinerjanya. Untuk menghindari hal tersebut, pihak perusahaan memerlukan suatu metode yang tepat dan fleksibel dalam melakukan penilaian. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan Fuzzy Inference System (FIS) dalam menentukan kelayakan kenaikan gaji karyawan. Logika Fuzzy merupakan salah satu teknik penyelesaian masalah dimana derajat keanggotaan yang biasanya direpresentasikan dengan nilai antara 0 dan 1, sehingga dapat lebih seimbang. Salah satu metode Fuzzy yang dapat digunakan dalam memecahkan permasalahan tersebut adalah metode Tsukamoto dan Mamdani. Fuzzy Inference System yang menerapkan rata– rata terbobot untuk menghitung kelayakan kenaikan gaji sebagai hasil akhirnya. Hasil perhitungan manual kedua metode di implementasikan kedalah sebuah Sistem Pendukung Keputusan atau SPK penentuan kelayakan kenaikan gaji dengan metode Tsukamoto dan Mamdani yang dapat membantu pihak manajemen dalam mengambil keputusan.

Kata Kunci: Fuzzy Inference System (FIS), Metode Tsukamoto, Metode Mamdani, Sistem Pendukung Keputusan, Kenaikan Gaji, Penilaian Karyawan

I. PENDAHULUAN

Pada PT PSB Penilaian karyawan secara berkala merupakan salah satu rutinitas yang dilakukan untuk memperoleh beberapa keputusan, salah satunya kenaikan gaji. Kendala tersebut adalah seringnya penilaian yang dilakukan tidak efektif dan obyektif serta memakan waktu yang cukup lama.

Sistem konvensional pada PT PSB dengan teknik penilaian skoring ini hanya menghasilkan satu kemungkinan penilaian, dengan menggunakan logika fuzzy memberikan alternatif hasil penilaian yang lebih baik, sehingga menguntungkan pihak baik pihak manajemen maupun karyawan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem yang lebih fleksibel untuk melakukan penilaian, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih obyektif, efektif dan tepat sasaran. Dengan keputusan yang tepat karyawan dapat mendapatkan kenaikan gaji yang sesuai dengan kinerja yang telah dilakukan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, telah dilakukan uji coba secara perhitungan manual dengan kedua metode. Hasilnya adalah metode tsukamoto dan mamdani dapat memberikan hasil persentasi kelayakan kenaikan gaji berdasarkan kinerja karyawan tersebut (Akhirina, 2017). Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian tersebut, dengan tujuan untuk membuat *tools* atau *software* yang dapat digunakan pihak manajemen dalam pengambilan keputusan dalam menentukan kelayakan kenaikan gaji karyawan.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem adalah kumpulan objek seperti orang, sumber daya, konsep, dan prosedur yang dimaksudkan untuk melakukan suatu fungsi yang dapat diidentifikasi atau untuk melayani suatu tujuan, (Turban dkk, 2005).

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer interaktif, fleksibel dan disesuaikan yang dikembangkan secara khusus untuk mendukung dalam memecahkan masalah, dari masalah manajemenen tertentu untuk meningkatkan pengambilan keputusan yang lebih baik. (Turban, 2005)

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan

keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik.

B. Penilaian Kinerja Karyawan

Kinerja adalah hasil seseorang secara keseluruhan selama periode tertentu di dalam melaksanakan tugas, seperti standar hasil kerja, target atau sasaran atau kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu dan telah disepakati bersama.(Rivai dan Basri, 2004).

Apabila dikaitkan dengan performance sebagai kata benda (noun), maka pengertian performance atau kinerja adalah hasil kerja yang dapat dicapai oleh seseorang atau kelompok orang dalam suatu perusahaan sesuai dengan wewenang dan tanggung jawab masing-masing dalam upaya pencapaian tujuan perusahaan secara legal, tidak melanggar hukum dan tidak bertentangan dengan moral dan etika. (Rivai dan Basri, 2004)

Dari beberapa pengertian kinerja di atas maka dapat disimpulkan bahwa kinerja adalah suatu prestasi yang dicapai oleh seseorang dalam melaksanakan tugas atau pekerjaannya, sesuai dengan standar kriteria yang ditetapkan dalam pekerjaan itu. Prestasi yang dicapai ini akan menghasilkan suatu kepuasan kerja yang nantinya akan berpengaruh pada tingkat imbalan. Suatu kinerja individu dapat ditingkatkan apabila ada kesesuaian antara pekerjaan dan kemampuan. Kinerja individu sendiri dipengaruhi oleh kepuasan kerja. Kepuasan kerja itu sendiri adalah perasaan individu terhadap pekerjaannya. Perasaan ini berupa suatu hasil penilaian mengenai seberapa jauh pekerjaannya secara keseluruhan mampu memuaskan kebutuhannya. Dalam hal ini dibutuhkan suatu evaluasi, yang kemudian dikenal dengan penilaian kinerja.

C. Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama di kenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika fuzzy merupakan suatu metode pengambilan keputusan berbasis aturan yang digunakan untuk memecahkan keabu-abuan masalah pada sistem yang sulit dimodelkan atau memiliki ambiguitas. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Himpunan fuzzy disebut himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A yang dituliskan dengan μA[x], dimana memiliki dua buah kemungkinan nilai yaitu:

1) Satu (1), yang memiliki arti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.
2) Nol (0), yang memiliki arti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan tertentu.

Himpunan fuzzy memiliki dua atribut yaitu:

1) Lingustik, merupakan penamaan grub yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami/sehari-hari. Contohnya : PENDEK, SEDANG, TINGGI
2) Numeris, merupakan sutau nilai angka yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel. Contohnya : 140, 160, 180

D. Metode Fuzzy Tsukamoto

Sistem Inferensi Fuzzy merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy berbentuk IF-THEN, dan Derajat Keanggotaan μ[x] 10 a domain c 10 penalaran fuzzy. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi fuzzy (Kusumadewi, 2004).

Misalkan ada variabel input, yaitu x dan y, serta satu variabel output yaitu z. Variabel x terbagi atas 2 himpunan yaitu A1 dan A2, variabel y terbagi atas 2 himpunan juga, yaitu B1 dan B2, sedangkan variabel output Z terbagi atas 2 himpunan yaitu C1 dan C2. Tentu saja himpunan C1 dan C2 harus merupakan himpunan yang bersifat monoton. Diberikan 2 aturan sebagai berikut:

IF x is A1 and y is B2 THEN z is C1
IF x is A2 and y is B2 THEN z is C1

E. Metode Mamdani

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama metode min–max. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahapan, di antaranya :

1) Pembentukan himpunan fuzzy, Pada metode Mamdani baik variable input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
2) Aplikasi fungsi implikasi, pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min.
3) Komposisi aturan, metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu Metode max (maximum). Secara umum dapat dituliskan :

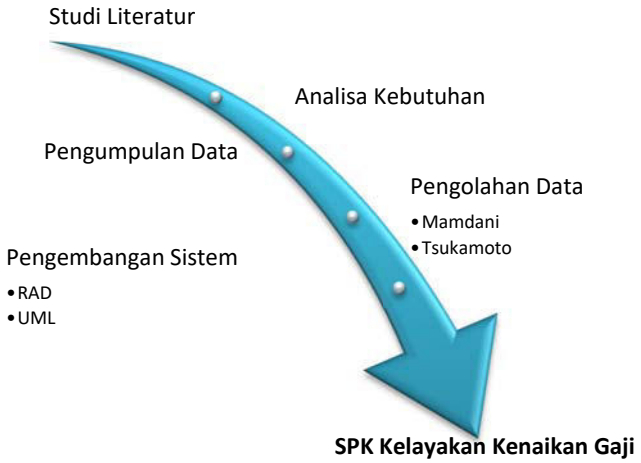
   μsf[Xi] = max (μsf [Xi], μkf [Xi])

   Dengan :
   μsf[Xi] = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke i
   μkf [Xi]) = nilai keanggotaan konsekuan fuzzy aturan ke i [3]

4) Penegasan (defuzzy), defuzzifikasi pada komposisi aturan mamdani dengan menggunakan metode centroid. Dimana pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy.

III. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah penelitian penyusunan perhitungan sistematis menggunakan metode fuzzy Tsukamoto dan metode fuzzy Mamdani dalam kasus penentuan kelayakan kenaikan gaji karyawan pada PT. Panglima Siaga Bangsa, Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah dapat dilihat pada gambar 1. berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Studi Literatur

Pada tahap ini, dikumpulkan bahan, informasi, keterangan dan teori dalam buku, dan konsultasi dengan para ahli atau narasumber serta rujukan dari artikel yang berhubungan dengan penentuan kelayakan kenaikan gaji karyawan berdasarkan metode metode fuzzy Tsukamoto dan metode fuzzy Mamdani serta referensi lain.

B. Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan, Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui semua permasalahan serta kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan seleksi karyawan teladan. Berdasarkan hasil wawancara diketahui variabel-variabel yang diperlukan dalam pembuatan sistem penunjang keputusan untuk menentukan kelayakan kenaikan gaji karyawan dengan logika fuzzy Tsukamoto dan fuzzy Mamdani pada PT Panglima Siaga Bangsa yaitu Pengembangan Diri(PD), Kemampuan Diri (KD) dan Kepribadian (KB) sebagai variabel input dan variabel Hasil Kelayakan sebagai variabel output.

C. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dikumpulkan informasi, keterangan dari narasumber melalui pihak perusahaan mengenai kriteria penentuan kelayakan kenaikan gaji karyawan, teori – teori dari buku, rujukan dari artikel ataupun jurnal yang terkait dengan metode fuzzy Tsukamoto dan fuzzy Mamdani serta referensi lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini.

D. Pengolahan Data

Dalam inferensinya, logika fuzzy menggunakan tahapan sebagai berikut [3]:
Fuzifikasi, dari data yang diperoleh berdasarkan variabel penilaian pada tabel 1. Maka dilakukan Fazzifikasi, yaitu nilai tegas dari variabel KD, PD dan KB dirubah menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy.
Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF…THEN), yaitu Secara umum bentuk model fuzzy Tsukamoto adalah IF (X IS A) and (Y IS B) and (Z IS C), dimana A,B, dan C adalah himpunan fuzzy.
Mesin Inferensi, pada fuzzy tsukamoto inferensi proses dengan menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α-predikat tiap-tiap rule pada tabel 2. (α1,α2, α3, … αn). Kemudian masing-masing nilai α-predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) masing-masing rule (z1, z2, z3, …zn).
Mesin iferensi yang digunakan oleh mamdani adalah dengan menenentukan implikasi α-predikat dengan metode Min kemudian dalam penentuan inferensi aturan dengan metode Max. Oleh sebab itu mamdani juga disebut dengan metode Min-Max.

E. Pengembangan Sistem

Metode *prototype* sistem dalam penelitian ini dengan menggunakan *Rapid Application Development (RAD)* dengan menggunakan *tools* pengembangan Sistem *Unified Modeling Model (UML)* sebagai modelnya. RAD adalah model proses pembangunan perangkat lunak yang tergolong dalam teknik incremental (bertingkat). RAD menekankan pada siklus pembangunan pendek, singkat dan cepat. Waktu yang singkat adalah batasan yang penting untuk model ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengolahan Data secara Manual

Dalam pengolahan data penulis mengambil salah satu data karyawan sebagai sample dalam perhitungan manual. Data yang digunakan kita sebut dengan Karyawan A dimana nilai rerata untuk tiap katagori:

Keterampilan Diri (KD) = 80;

Pengembangan Diri (PD) = 67;

Kepribadian (PB) = 78;

Perhitungan hasil metode tsukamoto dan mamdani di masukan ke dalam himpunan hasil kelayakan untuk menghitung persentse kelayakan kenaikan gaji, dimana maksimal kenaikan gaji pada PT PSB adalah 20 %, maka hasilnya dapat dilihat dari tabel 3 berikut:

Tabel 1. Rekomendasi kenaikan gaji karyawan

Karyawan A	Hasil	Himpunan kenaikan gaji (%)			Rekomendasi Kenaikan (%)
		0%	15%	20%	
Tsukamoto	75,4865	0	96,75667	3,243333	15,16216667
Mamdani	75,5275	0	96,48333	3,516667	15,17583333

Baik fuzzy tsukamoto maupun mamdani untuk sampel data karyawan A memberikan rekomendasi kenaikan gaji di kisaran 15 persen.

B. Implementasi Sistem

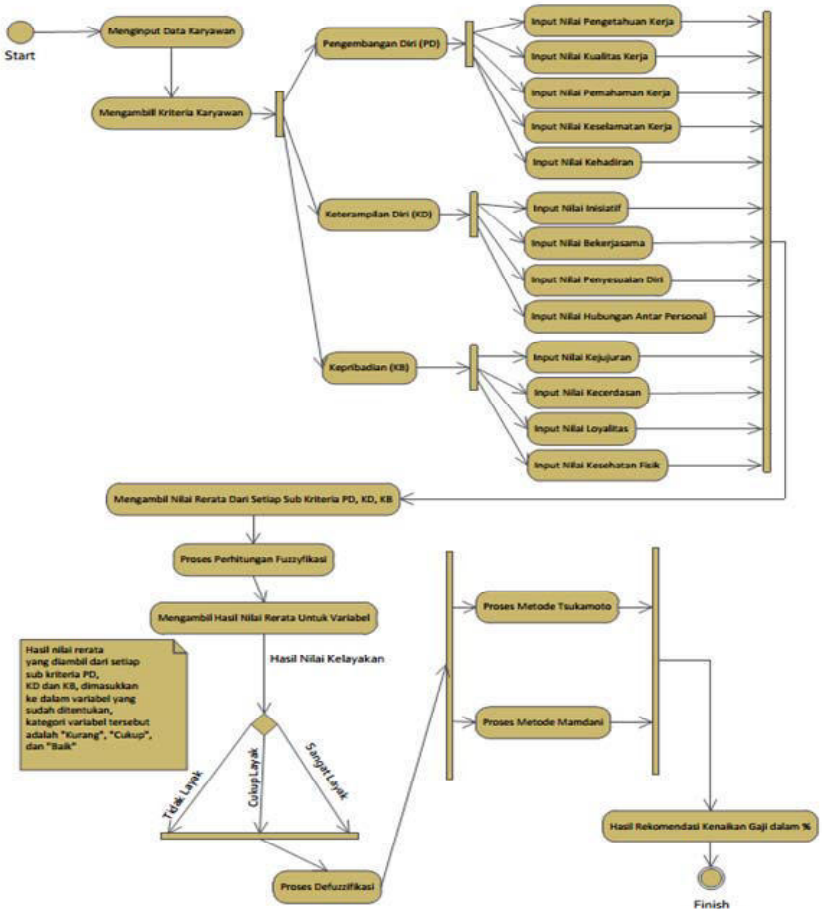
Kemudian setelah basis pengetahuan untuk metode tsukamoto dan mamdani telah diperoleh, langkah selanjutnya adalah membuat desain proses bisnis dan desain pemrograman untuk data-data yang telah didapatkan dan dimodelkan dalam arsitektur sistem informasi. Tools yang digunakan dalam pemodelan sistem ini menggunkan UML. Gambar 2. Merupakan aktivity diagram untuk rancangan SPK kelayakan lemaolam gaji.

Setelah analisis sistem dilakukan, maka terbentuk empat tampilan perancangan sistem, yaitu halaman utama, Data master Karyawan, Input Penilaian Karyawan dan Hasil Kelayakan seperti pada Gambar 3. Setelah rancangan aplikasi dan pengujian algoritma berdasarkan metode tsukamoto dan mamdani. Maka dilakukan pengujian untuk tiap tampilan sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan oleh mitra.

Halaman Utama adalah merupakan tampilan awal yang menghubungkan tiga halaman yang berkaitan dengan pemrosesan kelayakan kenaikan gaji karyawan. Data master karyawan merupakan data utama karyawan yang harus di input sebelum melakukan proses kelayakan, karyawan yang akan dilakukan penilaian datanya harus sudah terinput di databese. Ada beberapa pengujian tombol simpan berfungsi untuk menyimpan data baru karyawan. Tombol Hapus untuk menghapus data yang sudah ada. Kemudian tombol ubah fungsinya untuk mengedit data yang telah tersimpan dan tombol keluar berfungsi untuk keluar dari tampilan data master.

Untuk tampilan untuk testing penginputan karyawan. Ketika pada menu utama di klik kriteria penilaian karyawan halaman yang muncul adalah tampilan kriteria penilaian. Pada tampilan ini yang pertama kali dilakukan adalah memasukan nik karyawan yang akan diinput nilainnya. Kemudian dilakukan penginputan nilai berdasarkan tiga kelompok yaitu pengembangpenguan diri, kemampuan diri dan kepribadian. Langkah selanjutnya adalah penyimpanan. Setelah data disimpan untuk setiap kelompok, baru dapatlah dilihat hasil kelayakan dengan menekan tombol proses kelayaan pada menu utama.

Untuk memanggil hasil kelayakan, yang perlu dilakukan adalah mencari data karyawan yang telah di input berdasarkan NIK nya. Setelah itu tekan tombol proses maka akan keluar hasil rekomendasi kelayakan kenaikan gaji dalam persen berdasarkan kedua metode.



Gambar 2. Activity Diagram SPK Kelayakan Kenaikan Gaji

Gambar 3. Tampilan SPK Kelayakan Kenaikan Gaji

C. Validasi Sistem

Telah dilakukan pengujian sistem pendukung keputusan dengan menggunakan 200 data penilaian karyawan, dan dilakukan perbandingan hasil antara perhitungan manual dan perhitungan menggunakan sistem pendukung keputusan. Dari hasil pengujian data tersebut dilakukan perhitungan akurasi, dimana data yang

diuji dikurangi error di kalikan 100%. Dari data diatas untuk metode tsukamoto tidak terdapat error sehingga diperoleh hasil akurasi sebesar 100%. Sedangkan untuk mamdani terdapat 2 data yang error maka hasil perhitungannya adalah:

$$Akurasi = \frac{data\ uji - error}{data\ uji} x100\%$$

$$Akurasi = \frac{200 - 2}{200} x100\% = 99\%$$

Hasil akurasi untuk metode mamdani adalah 99% maka dilakukan perhitungan rerata hasil akurasi, maka diperoleh hasil 99,5% . Dengan tingkat akurasi yang tinggi maka sistem ini dapat di terapkan di PT Panglima Siaga Bangsa.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilaksanakan adalah:

1) Fuzzy Inference System (FIS) dengan metode Mamdani dan Tsukamoto dapat diterapkan dalam menentukan kelayakan kenaikan gaji karyawan PT Pangilima Siaga Bangsa. Dimana dalam pengambilan keputusan menggunakan 3 variabel input dan 1 variabel output. Variabel input terderi dari Keterampilan Diri (KD), Pengembangan Diri (PD) dan Kepribadian (KB). Sedangkan variabel output adalah Hasil Kelayakan (HK).
2) Basis pengetahuan *Fuzzy Inference System (FIS)* dapat diterapkan dan di implementasikan dalam sebuah Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan Kelayakan Kenaikan Gaji Karyawan pada PT Panglima Siaga Bangsa. Proses impelementasi menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dengan melalui tiga tahapan yaitu *Requirement Planning, Workshop design dan Implementation.*
3) Dari pengujian tingkat akurasi antara perhitungan manual dan Sistem diperoleh hasil tingkat akurasi sebesar 95,5% sehingga sistem tersebut dapat diterapkan di PT Panglima Siaga Bangsa.

B. Saran

Penelitian tentang Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan kenaikan gaji karyawan dapat di kembangkan dengan beberapa metode yang berbeda seperti Fazzy Multi Atribut Decision Making (FMADM) atau dengan metode UNFIS.

DAFTAR PUSTAKA

Irawan, Purna,. Dkk. 2015. Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik. Jurnal : Student Colloquium Sistem Informasi dan Teknik Informatika (SCSITI).

Kiswidjanti, Willis,. Dkk. 2014. Implementasi Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto pada Pengambilan Keputusan Pemberian Kredit Pemilihan Rumah. Jurnal: Telematika. Vol. 10 No. 2, Hal 137-146.

Kusumadewi, S & Purnomo, H 2004, Aplikasi Logika Fuzzy untuk PendukungKeputusan, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Rivai, Veithzal, & Ahmad Fauzi Mohd. Basri. (2005). Performance Appraisal. Jakarta: PT Raja Grafindo.

Rohayani, Hetty. 2015. Fuzzy Inference System dengan Metodo Tsukamoto Sebagai Penunjang Keputusan Produksi (Studi Kasus: PT Talkindo Seleksa Anugrah). Jurnal : Jurnal Sistem Informasi (JSI). Vol 7. No. 1.

Akhirina, Tri Yani., Michael Sonny., Fuzzy Inference System (FIS) dengan Metode Tsukamoto dan Mamdani dalam Menentukan Kelayakan Kenaikan Gaji Karyawan, Proceding: The 6th URECOL Universitas Muhammadiyah Magelang 2017 Seri : Sains dan Teknologi.

Turban, Efraim, Jay E. Aronson, Ting Peng Liang. (2005). Decision Support Systems and Intellegent System (7th ed.). New Jersey : Prentice – Hall.

Yudihartanti, Yulia. 2011. Analisis Metode Fuzzy Mamdani dan Sugeno dalam Penjadwalan Mata Kuliah. Jurnal : Progresif. Vol 7 No. 2 Hal. 731-780.

PENENTUAN KEUNTUNGAN MAKSIMUM DENGAN METODE SIMPLEKS (STUDI KASUS: UD LAPIS AJIIEB BOGOR)

Rini Amalia[1], Sri Melati Sagita[2]
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka No.58C Tanjung Barat (TB Simatupang), Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
[1]reen_amaleea@yahoo.com
[2]61tamelati2013@gmail.com

ABSTRAK

Pemrograman linear yang diterjemahkan dari Linear Programming (LP) adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara beberapa aktifitas yang bersaing, dengan cara yang terbaik yang mungkin dilakukan. Pemrograman linear dengan metode simpleks merupakan cara yang lazim dipakai untuk menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih. Metode simpleks ini adalah suatu prosedur matematis untuk mencari solusi optimal dari suatu masalah pemrograman linear yang didasarkan pada operasi iterasi. Jadi pada prinsipnya prosedur ini diawali dengan penentuan suatu solusi awal yang secara terus menerus diperbaiki hingga diperoleh solusi yang optimal. Prosedur ini telah terbukti sebagai metode yang sangat efisien yang dipakai secara rutin untuk menyelesaikan masalah-masalah besar dengan komputer masa kini. Penentuan keuntungan maksimal pada UD Lapis Ajiieb masih dihitung secara manual. Sistem manual mempunyai banyak sekali kelemahan yang menyebabkan keakuratan data tidak dapat dipertanggungjawabkan. Analisa penetapan keuntungan maksimal dengan metode simpleks pada UD Lapis Ajieb Bogor dengan perangkat lunak pendukung yang digunakan adalah Microsoft .net framework 4.0 dan Microsoft visual studio 2010. UD Lapis Ajiieb harus memproduksi lapis duren sebanyak 50 buah dan lapis keju sebanyak 8 buah untuk memperoleh Total Penjualan maksimal sebesar Rp.20800000.-

Kata Kunci : Pemrograman Linear, Metode Simpleks, *Microsoft .net framework* 4.0, *Microsoft visual studio 2010*

I. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan suatu perusahaan sudah pasti mempunyai tujuan yang hendak dicapai. Perusahaan berusaha untuk mendapatkan keuntungan yang besar dengan mengeluarkan biaya sekecil mungkin. Untuk itu maka diperlukan suatu metode yang akurat dan efisien dalam mendapatkan keuntungan yang maksimum. Ada dua cara yang bisa digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan liniear programming, yaitu dengan metode grafis dan metode simpleks. Metode simpleks merupakan teknik yang paling berhasil dikembangkan untuk memecahkan persoalan linear programming yang mempunyai variabel keputusan dan pembatas yang besar. Algortima simpleks ini diterangkan dengan menggunakan logika secara aljabar matriks, sedemikian rupa sehingga operasi perhitungan dapat dibuat lebih efisien.

Pada saat ini penentuan keuntungan maksimal pada UD Lapis Ajiieb masih dihitung secara manual. Sistem manual mempunyai banyak sekali kelemahan yang menyebabkan keakuratan data tidak dapat dipertanggungjawabkan. Kesalahan dapat berasal dari faktor manusia, misalnya dalam pemasukan data, pembacaan data dan pengolahan data. Selain itu pemborosan biaya dan ketidakefisienan waktu, sebab dengan sistem manual akan memerlukan waktu yang lama dalam menyelesaikan masalah yang mengakibatan biaya yang besar yang harus dikeluarkan pihak perusahaan. Oleh karena itu dibuatlah penelitian "Penentuan keuntungan maksimum dengan metode simpleks pada lapis ajiieb Bogor".

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa penentuan keuntungan maksimum pada UD Lapis Ajiieb menggunakan metode simpleks dengan perangkat lunak yang digunakan adalah *Microsoft .net framework 4.0 dan Microsoft visual studio 2010*, sehingga perhitungan keuntungan maksimum diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat proses perhitungan.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Pemrograman Linear

Pemrograman linear yang diterjemahkan dari Linear Programming (LP) adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara beberapa aktivitas yang bersaing, dengan cara yang terbaik yang mungkin dilakukan (Dimyati, Tjutju Tarliah & Ahmad Dimyat:2011).

Dalam model pemrograman linear dikenal 2 (dua) macam "fungsi", yaitu fungsi tujuan (objective function) dan fungsi-fungsi batasan (constraint function). Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan/sasaran di dalam permasalahan pemrograman linear yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber daya-sumber daya, untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal (Subagyo, Pangestu,

dkk:2000). Pada umumya nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan sebagai Z. Sedang fungsi batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

B. Pengertian Metode Simpleks

Algortima simpleks ini adalah suatu prosedur matematis untuk mencari solusi optimal dari suatu masalah pemrograman linear yang didasarkan pada proses iterasi. Jadi pada prinsipnya prosedur ini diawali dengan penentuan suatu solusi awal yang secara terus menerus diperbaiki hingga diperoleh solusi yang optimal(Ayu, Media Anugrah:1996).

Sebelum diselesaikan dengan metode simpleks, maka terlebih dahulu masalah pemrograman linear harus diubah ke dalam bentuk formulasi model pemrograman linear, yang pada umumnya berbentuk maksimisasi, yang telah dibahas pada bagian terdahulu. Stelah berbentuk suatu model formulasi pemrograman linear, maka model tersebut harus diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk baku pemrograman linear. Baru setelah model berada dalam bentuk baku, maka dapat diterapkan prosedur penyelesaian dengan algoritma simpleks.

C. Algoritma Simpleks

Langkah-langkah dalam Algortima simpleks untuk mencari solusi optimal dari suatu masalah pemrograman linear adalah sebagai berikut :

1). Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan kolom kerja (work coloumn). Kolom kerja ditentukan berdasarkan nilai yang paling negatif dari nilai-nilai yang berada pada baris fungsi obyektif (Z) pada tabel simpleks. Variabel yang berada pada kolom kerja ini akan menjadi entering variable menggantikan salah satu variabel sebelumnya. Variabel dasar mana yang akan digantikan oleh entering variable ini ditentukan pada langkah kedua.

2). Langkah Kedua adalah membuat nilai perbandingan antara nilai kanan (NK) dengan nilai pada kolom kerja dari setiap baris, kecuali baris fungsi obyektif. Baris dengan nilai perbandingan yang terkecil akan berperan sebagai baris pivot.Variabel dasar yang berada pada baris pivot akan menjadi leaving variable yang akan digantikan oleh entering variable.

3). langkah ketiga adalah langkah pertama dari langkah – langkah perbaikan solusi. Pada langkah ketiga ini dilakukan perubahan nilai pada baris pivot dengan cara membagi setiap elemen dari baris pivot ini dengan nilai pivot elemen. Nilai pivot elemen ini adalah nilai perpotongan antara baris pivot dengan kolom kerja.

4). Langkah Keempat adalah merubah variabel dasar, yang berarti entering variable masuk menggantikan leaving variable.

5). Langkah Kelima adalah merubah semua nilai pada baris selain baris pivot dengan cara berikut :
Nilai baru = Nilai lama – (Nilai pada kolom kerja X Nilai baru pada baris pivot).

6). Langkah keenam adalah memeriksa apakah masih terdapat nilai negatif pada baris fungsi obyektif. Bila ternyata masih ada nilai negatif pada baris tersebut, berati tabel belum optimal, sehingga perlu dilakukan kembali langkah-langkah penyelesaian di atas hingga diperoleh solusi yang optimal.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di UD Lapis Ajiieb yang berada di Pakuan regency dramaga Bogor cluster wastukancana blok f10 no. 5, Bogor. Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei sampai dengan September 2017.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumplan data dengan dua cara, yaitu :

1). Studi Pustaka
Dalam metode ini dilakukan membaca dan mempelajari dan mengutip dari buku literatur.

2). Studi Lapangan
Mengumpulkan, mengamati, dan mengolah data pada UD Lapis Ajiieb Bogor.

C. Tahapan-Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan penelitian sebagai berikut:

1). Tahapan Pengambilan Data
Penelitian dimulai dengan pengambilan data yaitu peneliti datang langsung ke lokasi penelitian untuk memperoleh data penelitian berupa produk yang dihasilkan dari UD Lapis Ajiieb. Pengambilan data berupa apa saja bahan baku utama, harga, dan bahan baku yang tersedia dari produk Lapis Ajieb.

2). Tahapan Pengolahan Data
Proses pengolahan data dengan menggunakan metode simpleks untuk mendapatkan keuntungan maksimum. Pengolahan data dimulai dari input fungsi tujuan dan kendala sampai dengan didapatkan solusi yang optimal.

3). Tahapan Implementasi
Implementasi aplikasi penentuan keuntungan dengan metode simpleks pada UD Lapis Ajiieb Bogor

4). Tahapan Evaluasi
Melakukan evaluasi keseluruhan proses kegiatan penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Permasalahan

Lapis Ajiieb adalah usaha dagang yang memproduksi dua jenis lapis, yaitu Lapis Duren dan Lapis Keju. UD Lapis Ajiieb dalam menentukan keuntungan maksimum masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu diterapkan metode simpleks dalam analisa dan penggunaan aplikasi komputer untuk mempermudah perhitungan keuntungan maksimum. Data-data berikut ini digunakan untuk diolah dalam metode simpleks dimana bahan baku utama kedua Lapis tersebut adalah sama yaitu tepung terigu, Maizena, gula, telor, keju, blue band, dan susu bubuk. Pada Lapis duren ditambahkan duren. Untuk satu lapis duren membutuhkan 180 gr tepung terigu, 70 gr Maizena, 200 gr gula, 10000 gr telor, 200 gr blue band, 20 gr susu bubuk, 120 gr keju dan 80 gr duren. Lapis keju membutuhkan 190 gr tepung terigu, 75 gr Maizena, 225 gr gula, 1000 gr telor, 250 gr blue band, 25 gr susu bubuk, 200 gr keju. Diamsusikan permintaan konsumen sesuai dengan jumlah produksi. Jadi berapa lapis duren dan lapis keju yang harus diproduksi agar keuntungan yang diperoleh sebesar mungkin jika harga jual untuk lapis duren adalah Rp. 36000,- dan lapis keju Rp. 35000,-. Dan bahan baku yang tersedia untuk tepung terigu adalah 35.5 kg, maizena adalah 10 kg, gula adalah 50 kg, telor adalah 58 kg, blue band adalah 60 kg, susu bubuk adalah 10 kg, keju 10 kg, duren adalah 4 kg.

B. Penyelesaian Masalah

1). Identifikasi variabel keputusan

Pada contoh permasalahan tersebut ada dua variabel keputusan yaitu lapis duren dan lapis keju. Masalahnya adalah untuk menentukan berapa lapis duren dan lapis keju yang harus diproduksi.

2). Identifikasi fungsi obyektif

Setiap lapis duren mempunyai harga jual Rp. 36000,- dan setiap lapis keju mempunyai harga Rp. 35000,-. Jadi total keuntungan Usaha Dagang Lapis Ajiieb sebesar :

$36000\ X_1 + 35000\ X_2$

Pada fungsi obyektif terlihat bahwa total keuntungan yang diperoleh tergantung pada jumlah lapis duren dan lapis keju biasa diproduksi. Usaha dagang Lapis Ajiieb menginginkan keuntungan yang sebesar mungkin, yang berarti Usaha dagang Lapis Ajiieb igin memaksimumkan keuntungan.

3). Identifikasi sumber daya yang terbatas

Keterbatasan delapan sumber daya tersebut diatas dapat diekspresikan ke dalam bentuk pertidaksamaan berikut :

Sumber daya	Konsumsi sb. daya	Ketersediaan
Tepung terigu	$180X_1 + 190X_2$	≤ 35500
Maizena	$70X_1 + 75X_2$	≤ 10000
Gula	$200X_1 + 225X_2$	≤ 50000
Telor	$1000X_1 + 1000X_2$	≤ 58000
Blue Band	$200X_1 + 250X_2$	≤ 60000
Susu Bubuk	$20X_1 + 25X_2$	≤ 10000
Keju	$120X_1 + 200X_2$	≤ 10000
Duren	$80X_1$	≤ 4000

4). Pembuatan formulasi model matematis

Fungsi Obyektif : Maksimumkan $Z = 36000X_1 + 35000X_2$

Fungsi Kendala :

$$\begin{aligned} 180X_1 + 190X_2 &\leq 35500 \\ 70X_1 + 75X_2 &\leq 10000 \\ 200X_1 + 225X_2 &\leq 50000 \\ 1000X_1 + 1000X_2 &\leq 58000 \\ 200X_1 + 250X_2 &\leq 60000 \\ 20X_1 + 25X_2 &\leq 10000 \\ 120X_1 + 200X_2 &\leq 10000 \\ 80X_1 &\leq 4000 \end{aligned}$$

5). Pengubahan model ke bentuk baku

Fungsi Obyektif diubah menjadi fungsi implisit

Maksimumkan :

$Z=36000X_1+35000X_2+0S1+0S2+0S3+0S4+0S5+0S6+0S7+0S8$

Dengan Kendala :

$$\begin{aligned} 180X_1 + 190X_2 + 0S_1 &= 35500 \\ 70X_1 + 75X_2 + 0S_2 &= 10000 \\ 200X_1 + 225X_2 + 0S_3 &= 50000 \end{aligned}$$

$1000X_1 + 1000X_2 + 0S_4 = 58000$
$200X_1 + 250X_2 + 0S_5 = 60000$
$20X_1 + 25X_2 + 0S_6 = 10000$
$120X_1 + 200X_2 + 0S_7 = 10000$
$80X_1 + 0S_8 = 4000$
$X_1, X_2 \geq 0$

6). Membuat Tabel Simpleks Awal

Berdasarkan bentuk baku pada langkah kelima, maka dapat dibuat tabel simpleks awal.

Tabel 1. Tabulasi simpleks awal masalah usaha dagang Lapis Ajiieb

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	NK	
Z	1	-36000	-35000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S_1	0	180	190	1	0	0	0	0	0	0	0	35500	
S_2	0	70	75	0	1	0	0	0	0	0	0	10000	
S_3	0	200	225	0	0	1	0	0	0	0	0	50000	
S_4	0	1000	1000	0	0	0	1	0	0	0	0	58000	
S_5	0	200	250	0	0	0	0	1	0	0	0	60000	
S_6	0	20	25	0	0	0	0	0	1	0	0	10000	
S_7	0	120	200	0	0	0	0	0	0	1	0	10000	
S_8	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4000	→ Baris pivot

Nilai pivot elemen
Kolom Kerja

- Kolom kerja adalah -36000.
- Pilih baris pivot adalah kendala keempat : sumber daya 4000 : 80 = 50
- Menentukan nilai pivot adalah 1000.
- Merubah nilai-nilai pada baris pivot adalah 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0.0125, 50. Entering variabel yaitu X_1 menggantikan leaving variabel S_8.
- Merubah nilai-nilai selain baris pivot

  Contoh :

  Untuk baris 1 :

```
          -36000 -35000 0  0  0  0  0  0  0  0          0
-36000  ( 0        1       0  0  0  0  0  0  0  0.0125   50 )
-------------------------------------------------------------
          0      -35000  0  0  0  0  0  0  0  450      1800000
```

Diteruskan sampai baris 8.

Tabel 2. Hasil Perbaikan Solusi Awal dengan Simpleks

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	NK	
Z	1	0	-35000	0	0	0	0	0	0	0	450	1800000	
S_1	0	0	190	1	0	0	0	0	0	0	-2.25	26500	
S_2	0	0	75	0	1	0	0	0	0	0	-0.875	6500	
S_3	0	0	225	0	0	1	0	0	0	0	-2.5	40000	
S_4	0	0	1000	0	0	0	1	0	0	0	-12.5	8000	→ Baris pivot
S_5	0	0	250	0	0	0	0	1	0	0	-2.5	50000	
S_6	0	0	25	0	0	0	0	0	1	0	-0.25	9000	
S_7	0	0	200	0	0	0	0	0	0	1	-1.5	4000	
X_1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0125	50	

Kolom Kerja
Nilai pivot elemen

Keterangan :
$X_1 \rightarrow$ Entering Variable
$S_8 \rightarrow$ Leaving Variable

- Memeriksa apakah pada baris fungsi obyektif apakah sudah tidak terdapat nilai negatif. Jika tidak terdapat nilai negatif maka dapat dinyatakan bahwa solusi yang diperoleh sudah optimal. Pada tabel 2 masih terdapat nilai negatif maka solusi yang diperoleh belum optimal.

  Ulangi algoritma simpleks untuk penyelesaian selanjutnya

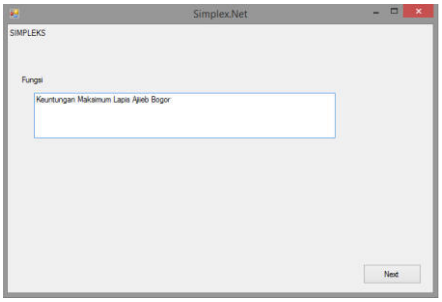
Tabel 3. Hasil perbaikan pada tabel 2

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	NK
Z	1	0	0	0	0	0	35	0	0	0	12.5	20800000
S_1	0	0	0	1	0	0	-0.19	0	0	0	0.125	24980
S_2	0	0	0	0	1	0	-0.075	0	0	0	1.8125	5900
S_3	0	0	0	0	0	1	-0.225	0	0	0	0.3125	38200
X_2	0	0	1	0	0	0	0.001	0	0	0	-0.0125	8
S_5	0	0	0	0	0	0	-0.2	1	0	0	0	3400
S_6	0	0	0	0	0	0	-0.025	0	1	0	0.0625	8800
S_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0125	50
X_1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0125	50

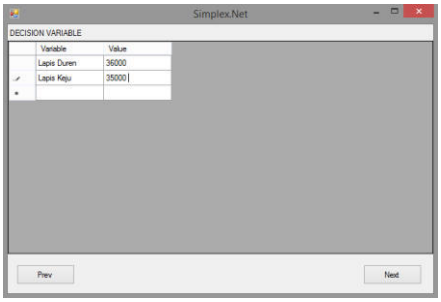
Keterangan :
$X_2 \rightarrow$ Entering Variable
$S_4 \rightarrow$ Leaving Variable

- Memeriksa apakah pada baris fungsi obyektif apakah sudah tidak terdapat nilai negatif. Jika sudah tidak terdapat nilai negatif maka dapat dinyatakan bahwa solusi yang diperoleh sudah optimal. Pada tabel 3 sudah tidak terdapat nilai negatif maka solusi yang diperoleh sudah optimal. Maksud dari optimal adalah apabila diinginkan hasil yang optimal, maka Lapis Ajiieb harus memproduksi lapis duren sebanyak 50 buah dan lapis keju sebanyak 8 buah. Dari sejumlah sumber daya yang tersedia, bila digunakan untuk memproduksi sejumlah produk lapis yang telah disebutkan diatas, sumber daya yang masih tersisa adalah sumber daya tepung terigu, maizena, gula, telor, blue band, susu bubuk, keju, dan duren. Sedangkan Total Penjualan maksimal yang akan diperoleh atas produksi kedua jenis lapis dalam jumlah tersebut diatas adalah sebesar Rp.20800000.

C. **Implementasi**

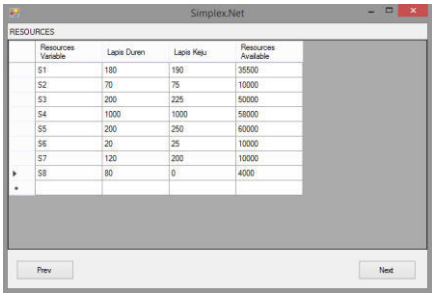


Gambar 1. Form Menu Utama

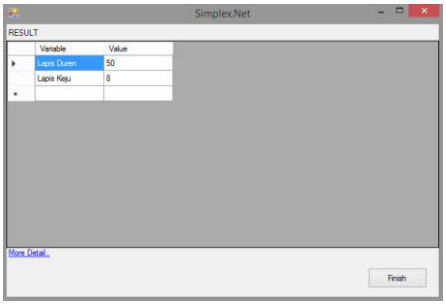


Gambar 2. Form Fungsi Obyektif

Pada form menu utama diisikan dengan fungsi tujuan yang diinginkan yaitu keuntungan maksimum Lapis Ajiieb Bogor. Didalam form menu utama, tombol Next digunakan untuk masuk ke form berikutnya. Form Berikutnya disini adalah Form fungsi obyektif. Pada form fungsi tujuan diisi dengan variabel dan value, dimana variabel adalah produk yang dihasilkan oleh UD Lapis Ajiieb yaitu lapis duren dan lapis keju. Sedangkan value adalah harga dari lapis duren dan lapis keju. Didalam form fungsi tujuan ada dua tombol yaitu tombol prev untuk kembali ke form sebelumnya dan tombol next untuk masuk ke form berikutnya.



Gambar 3. Form Fungsi Kendala



Gambar 4. Form Hasil keuntungan

Pada form fungsi kendala diisi dengan delapan keterbatasan sumber daya dalam memproduksi lapis duren dan lapis keju yaitu tepung terigu, maizena, gula, telor, blue Band, susu Bubuk, keju, dan duren. Didalam form

fungsi kendala ada dua tombol yaitu tombol prev untuk kembali ke form sebelumnya dan tombol next untuk masuk ke form hasil keuntungan. Pada Form Keuntungan berisi hasil berapa jumlah lapis duren dan lapis keju yang harus di produksi untuk mendapatkan keuntungan maksimum. Dibagian bawah sebelah kiri ada menu *more detail* untuk melihat tampilan iterasi dari keuntungan maksimum.

Gambar 5. Iterasi Keuntungan Maksimum

Pada form keuntungan maksimum ditampilkan tabel simpleks awal, iterasi kedua dan tabel maksimum.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1). Penghitungan metode simpleks memiliki 4 prosedur utama yaitu : kolom pivot, baris pivot, merubah baris kunci dan merubah baris lain.
2). Salah satu metode dalam pemrograman linear adalah metode simpleks. Pemakaian metode simpleks telah terbukti sebagai metode yang sangat efisien yang dipakai secara rutin untuk menyelesaikan masalah-masalah besar dengan komputer masa kini.
3). Usaha dagang Lapis Ajiieb harus memproduksi lapis duren sebanyak 50 buah dan lapis keju sebanyak 8 buah. Dari sejumlah sumber daya yang tersedia, bila digunakan untuk memproduksi sejumlah produk lapis yang telah disebutkan diatas, sumber daya yang masih tersisa adalah sumber daya tepung terigu, maizena, gula, telor, blue band, susu bubuk, keju, dan duren. Sedangkan Total Penjualan maksimal yang akan diperoleh atas produksi kedua jenis lapis dalam jumlah tersebut diatas adalah sebesar Rp.20800000.
4). Perangkat lunak pendukung yang digunakan adalah .Net, sehingga perhitungan keuntungan maksimum diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat proses perhitungan.

Untuk usaha dagang lapis ajiieb, penulis menyarankan untuk menggunakan metode simpleks untuk mendapatkan hasil yang optimal. Tetapi dalam penggunaan metode simpleks untuk didapatkannya hasil yang optimal, lebih baik digunakan metode simpleks yang telah terkomputerisasi. Sehingga hasil yang didapat lebih akurat, sempurna, benar dan waktu yang diperlukan lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

A, Troeselen. (2012). *Pro C# and the .Net 4.5 Framework.* Sixth Edition. New York: Springer Science+Business.

Ayu, Media Anugrah. (1996). *Pengantar Riset Operasional.* Jakarta : Penerbit Gunadarma.

Dimyati, Tjutju Tarliah & Ahmad Dimyat. (2011). *Operations Research : Model-model Pengambilan Keputusan.* Bandung : Sinar Baru Algesindo

Subagyo, Pangestu, dkk. (2000). *Dasar – Dasar Operations Research.* Yogyakarta: BPFE.

Yuswanto, Subari. (2010*). Boom..! Visual Studio .Net 2010 Meledak.* Jakarta : Cerdas Pustaka Publisher.

MODEL PENENTUAN PEMBELIAN KONDISI MOBIL BEKAS

Fitriana Destiawati[1], Harry Dhika[2]
[1] Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur 13760
[1]honeyzone86@gmail.com
[2]dhikatr@yahoo.com

ABSTRAK

Memiliki mobil merupakan satu hal yang menjadi kebanggaan tersendiri terutama mobil dipilih sesuai dengan kebutuhan pembeli. Banyak sekali hal-hal yang harus diperhatikan ketika membeli sebuah mobil bekas, hal tersebut dikarenakan mobil telah digunakan sebelumnya oleh orang lain dan nilai kualitas barangnya tentunya mengalami penyusutan. Salah satu faktor kenapa harus memilih mobil bekas adalah karena keterbatasan anggran, tentunya ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membeli mobil bekas. Melalui kajian ini akan diperoleh teknik mendapatkan mobil bekas dengan memperhatikan model yang dibuat dengan algoritma data mining. Sehingga konsumen sebagai pembeli tidak lagi dirugikan akibat beberapa kekurangan atau ketidaktahuan akan kendaraan yang harus dimilikinya dan tidak harus merogoh kocek lebih dalam lagi karena harus mengurus perbaikan yang belum diketahui tapi diperlukan untuk operasional mobil. Teknik klasifikasi menggunakan neural network digunakan sebagai salah satu memilih mobil bekas dengan beberapa attribut yang menjadi bahan pertimbangan. Kajian ini menggunakan evaluasi berupa confusion matrix dan kurva ROC (Recevier Operating Characteristic). Sehingga nilai akurasi diperoleh dengan maksimal dan data dapat di validasi dan diterapkan sebagai model baru dalam menentukanpembelian kondisi mobil bekas. Hasilnya konsumen dapat memutuskan untuk melakukan pembelian terhadap mobil bekas.

Kata kunci: *Pembelian Mobil Bekas, data mining, Neural Network, Klasifikasi*

I. PENDAHULUAN

Memiliki sebuah kendaraan merupakan sebuah kebanggaan tersendiri terutama kendaraan beroda 4 atau yang dikenal sebagai mobil. Saat ini semua orang berlomba-lomba untuk membeli atau ingin memiliki kendaraan, tentunya dengan tujuan agar tidak terlalu panas atau kepanasan ketika cuaca panas dan tidak basah ketika kehujanan, selain itu jika sudah berkeluarga, memiliki anggota keluarga yang harus dilindungi dari perubahan cuaca yang tidak menentu akhir-akhir ini.

Saat ini dengan perkembangan teknologi yang maju, tentunya pemikiran konsumen juga semakin baik dalam melakukan pembelian mobil. Mobil yang dipilih dapat diketahui dari berbagai sumber informasi baik itu dari social media atau dari sales yang menawarkan dengan gencar. Seluruh spesifikasi teknik dapat ditinjau lebih awal, seluruh model dan metode atau fasilitas pada mobil dapat diketahui hanya dengan menggerakkan jari dalam internet.

Berkembangnya kemajuan teknologi informasi juga membuat konsumen dalam memilih mobil tidak harus memiliki mobil baru. Mobil baru memberikan banyak sekali fasilitas terkini dengan fitur canggih. Namun dalam mendapatkan mobil baru juga harus merogoh kocek dengan jumlah yang cukup dalam. Hal ini menjadi pertimbangan khusus bagi para konsumen yang ingin memilih mobilnya untuk kepentingan keluarga dan pekerjaannya.

Keinginan dalam memiliki mobil pada dasarnya merupakan hal yang wajar terlebih lagi jika seluruhnya didasarkan pada kebutuhan hidup dan bukan untuk memenuhi gaya hidup. Untuk itu pilihan dalam mengambil mobil bekas atau mobil *second hand* adalah pilihan terbaik. Melihat banyaknya kebutuhan mendasari bahwa konsumen dituntut harus cerdas dalam melakukan pemilihan mobil bekas.

Mobil bekas bukan berarti suluruh fungsi dan sumber daya yang ada pada mobil tersebut secara garis besar telah habis. Konsumen dapat memperhatikan beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam melakukan pembelian mobil bekas. Walau didasari bahwa mobil merupakan sebuah asset yang menyusut dan semakin lama nilai ekonominya menurun namun tidak berarti seluruh mobil bekas tidak layak untuk digunakan kembali.

Melalui kajian ini akan dilakukan pembahasan dengan menggunakan beberapa attribute dalam pertimbangan untuk membeli mobil bekas. Hal tersebut mendasari adanya kebutuhan konsumen untuk tetap mendapatkan bang yang bagus namun tetap terjangkau.

II. LANDASAN TEORI

Kajian dilakukan dengan mempertimbangkan teori sebelumnya yang telah digunakan dalam pemilihan mobil bekas dengan mengembangkan dan berusaha menyempurnakan kajian pemilihan mobil bekas maka digunakan metode dengan konsep data mining.

A. Data Mining

Data mining atau menambang data didefinisikan sebagai metode yang digunakan untuk mengekstraksi informasi prediktif tersembunyi pada database, ini adalah teknologi yang sangat potensial bagi perusahaan dalam memberdayakan data warehousenya. (Dhika, 2016). Kajian data mining juga sejalan dengan pengolahan data pada *Bussines Inteligence* (BI). Data BI meliputi perolehan data dan informasi dari berbagai sumber yang bervariasi dan mengolahnya ke dalam pengambilan keputusan. BI dapat digunakan untuk mendukung perusahaan dalam mencapai berbagai kriteria keberhasilan seperti (1) Membantu pembuatan keputusan dengan kecepatan dan kualitas yang lebih baik, (2) Mempercepat operasional, (3) Memperpendek siklus pengembangan produk, (4) Memaksimalkan nilai dari produk yang tersedia dan mengantisipasi peluang baru, dan (5) Menciptakan pasar yang lebih baik dan terfokus, juga meningkatkan hubungan dengan pelanggan dan pemasok (Darudiato, Santoso, & Wiguna, 2002).

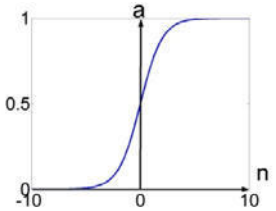
Kajian ini menggunakan konsep klasifikasi, dalam klasifikasi, sasarannya adalah variable kategori, misalkan atribut penghasilan, yang bisa dikategorikan menjadi tiga kelas atau kategori yaitu, tinggi, sedang, dan rendah. Model data mining membaca sejumlah besar record tiap record berisi informasi pada variable target. Contoh, dari sebuah data set misalkan mau mengklasifikasikan penghasilan seseorang yang datanya tidak terdapat pada dataset, berdasarkan karakteristik yang berhubungan dengan orang itu seperti, umur, jenis kelamin, dan pekerjaan. Tugas klasifikasi ini cocok untuk metode dan teknik data mining. Algoritma akan mengolah dengan cara membaca data set yang berisi variable predictor dan variable taget yang telah diklasifikasikan, yaitu penghasilan. Di sini algoritma (software) "mempelajari" kombinasi variable mana yang berhubungan dengan penghasilan yang mana. Data ini disebut training set. Kemudian algoritma akan melihat ke data baru yang belum termasuk klasifikasi manapun. Berdasarkan klasifikasi pada data set kemudian algoritma akan memasukkan data baru tersebut ke dalam klasifikasi yang mana. Misalkan seorang professor wanita berusia 63 tahun bisa jadi diklasifikasikan ke dalam kelas penghasilan tinggi. Algoritma klasifikasi yang banyak digunakan secara luas untuk klasifikasi antara lain, decision tree, bayesian classifier, dan neural network (Gorunescu, 2011)

B. Neural Network

Neural network adalah (Yu, Haghighat, & Fung, 2016) satu set unit input/output yang terhubung dimana tiap relasinya memiliki bobot. Berikut ini adalah algoritma neural network.

Langkah pembelajaran dalam algoritma backpropagation adalah sebagai berikut (Hagan, Demuth, & Beale, 1995):

1. Inisialisasi bobot jaringan secara acak (biasanya antara -0.1 sampai 1.0)
2. Untuk setiap data pada data training, hitung input untuk simpul berdasarkan nilai input dan bobot jaringan saat itu, menggunakan rumus:
   $$Input_j = \sum_{i=1}^{n} O_i w_{ij} + \Theta_j \quad \text{(II.1)}$$
   Keterangan:
   O_i = Output simpul i dari layer sebelumnya
   w_{ij} = bobot relasi dari simpul i pada layer sebelumnya ke simpul j
   Θ_j = bias (sebagai pembatas)
3. Berdasarkan input dari langkah dua, selanjutnya membangkitkan output untuk simpul menggunakan fungsi aktifasi sigmoid:
   $$Output = \frac{1}{1+e^{-Input}} \quad \text{(II.2)}$$



Gambar 2. Fungsi Aktivasi Sigmoid

4. Hitung nilai Error antara nilai yang diprediksi dengan nilai yang sesungguhnya menggunakan rumus:
   $Error_j = Output_j \cdot (1 - Output_j) \cdot (Target_j - Output_j)$ (II.3)
   Keterangan:
   $Output_j$ = Output aktual dari simpul j
   $Target_j$ = Nilai target yang sudah diketahui pada data training
5. Setelah nilai Error dihitung, selanjutnya dibalik ke layer sebelumnya (backpropagated). Untuk menghitung nilai Error pada hidden layer, menggunakan rumus:

$$Error_j = Output_j(1 - Output_j) \sum_{k=1}^{n} Error_k \, w_{jk} \quad \text{(II.4)}$$

Keterangan:
$Output_j$ = Output aktual dari simpul j
$Error_k$ = error simpul k
w_{jk} = Bobot relasi dari simpul j ke simpul k pada layer berikutnya

6. Nilai Error yang dihasilkan dari langkah sebelumnya digunakan untuk memperbarui bobot relasi menggunakan rumus

$$w_{ij} = w_{ij} + l \cdot Error_j \cdot Output_i \quad \text{(II.5)}$$

Keterangan:
w_{ij} = bobot relasi dari unit i pada layer sebelumnya ke unit j
l = learning rate (konstanta, nilainya antara 0 sampai dengan 1)
$Error_j$ = Error pada output layer simpul j
$Output_i$ = Output dari simpul i

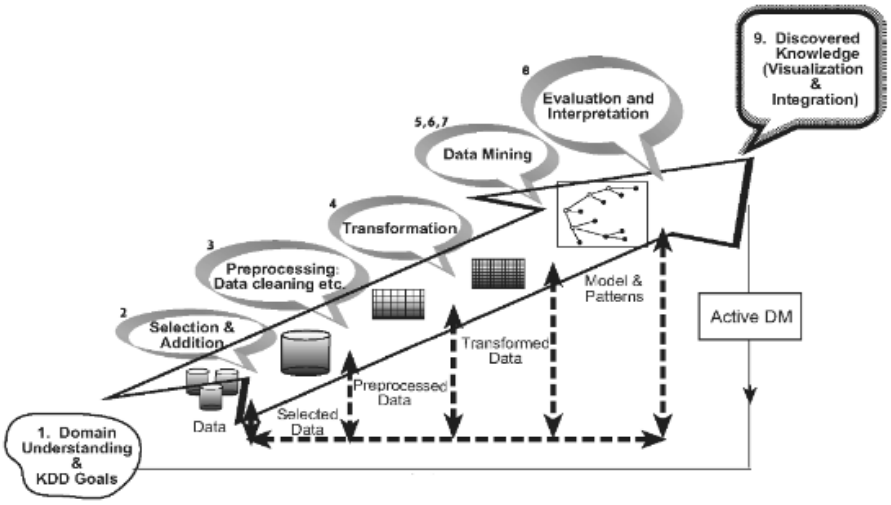
C. Metode Evaluasi

Tabel 1. Confusion Matrix Model

Klasifikasi yang benar	Diklasifikasikan sebagai	
	+	-
+	true positives	false negatives
-	false positives	true negatives

True positives adalah jumlah record positif yang diklasifikasikan sebagai positif, false positives adalah jumlah record negatif yang diklasifikasikan sebagai positif, false negatives adalah jumlah record positif yang diklasifikasikan sebagai negatif, true negatives adalah jumlah record negatif yang diklasifikasikan sebagai negative, kemudian masukkan data uji. Setelah data uji dimasukkan ke dalam confusion matrix, hitung nilai-nilai yang telah dimasukkan tersebut untuk dihitung jumlah sensitivity (recall), specificity, precision dan accuracy. Sensitivity digunakan untuk membandingkan jumlah TP terhadap jumlah record yang positif sedangkan specificity adalah perbandingan jumlah TN terhadap jumlah record yang negative.

III. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Langkah-langkah KDD

Gambar 1. Merupakan langkah-langkah KDD Langkah-langkah dalam KDD (Dhika, Destiawati, & Fitriansyah, 2016): 1. Pembentukan pemahaman domain aplikasi. Pada tahap ini menentukan tujuan dari end-user dan bagian terkait dimana KDD dilakukan. Mengembangkan pemahaman tentang domain aplikasi ini adalah awal langkah persiapan. Ini mempersiapkan adegan untuk memahami apa yang harus dilakukan dengan banyak keputusan (tentang transformasi, algoritma, representasi, dll). Orang-orang yang bertanggung jawab atas proyek KDD perlu memahami dan menentukan tujuan dari pengguna akhir dan lingkungan di mana pengetahuan penemuan proses akan berlangsung (termasuk pengetahuan awal yang relevan). Sebagai KDD

hasil proses, mungkin ada revisi dan perbaikan dari langkah ini. Memiliki memahami tujuan KDD, preprocessing data dimulai, sebagaimana didefinisikan dalam berikutnya tiga langkah (perhatikan bahwa beberapa metode di sini mirip dengan algoritma Data Mining, tetapi digunakan dalam konteks preprocessing) 2. Memilih dan menciptakan satu data set untuk mendukung proses penemuan knowledge akan dilakukan. Penentuan data yang akan digunakan untuk proses KDD dilakukan pada tahap ini. Mencari data yang tersedia, memperoleh data tambahan yang dibutuhkan, mengintegrasikan semua data untuk KDD ke dalam sebuah data set, termasuk atribut yang diperlukan dalam proses KDD. Terdapat interaktif dan iteratif dari KDD tersebut. Dimulai dengan data yang tersedia baik mengatur dan kemudian mengembang dan mengamati efeknya dalam KDD 3. Preprocessing dan cleansing. Dalam tahap ini kehandalan data ditingkatkan. Termasuk data clearing, seperti menangani data yang tidak lengkap, menghilangkan gangguan atau outlier. Termasuk mengunakan metode statistik yang kompleks, atau melakukan penambangan spesifik data dengan algoritma dalam KDD 4. Transformasi data. Pada tahap ini, generasi data yang lebih baik untuk data mining dipersiapkan dan dikembangkan, membuat data menjadi lebih baik menggunakan metode reduksi dimensi dan transformasi atribut. Sebagai contoh, dalam pemeriksaan medis, hasil bagi atribut mungkin sering menjadi faktor yang paling penting, dan tidak satu persatu. Di pemasaran, kita mungkin perlu mempertimbangkan efek di luar kendali kita serta upaya dan temporal isu (seperti mempelajari pengaruh akumulasi iklan). Namun, bahkan jika kita tidak menggunakan transformasi yang tepat di awal, kita dapat memperoleh efek mengejutkan bahwa petunjuk kepada kita tentang transformasi diperlukan (Pada iterasi berikutnya). Dengan demikian proses KDD mencerminkan kepada dirinya sendiri dan menyebabkan pemahaman tentang transformasi yang dibutuhkan (seperti pengetahuan ringkas dari sebuah ahli dalam bidang tertentu mengenai indikator terkemuka kunci). 5. Memilih tugas data mining yang cocok. Pada tahap ini ditentukan tipe data mining yang akan digunakan, apakah klasifikasi, regresi, atau clustering, tergantung pada tujuan KDD dan tahap sebelumnya. 6. Memilih algoritma data mining. Pemilihan algoritma yang paling tepat untuk menemukan pola dilakukan pada tahap ini. Ada dua tujuan utama dalam Data Mining: prediksi dan deskripsi. Prediksi sering disebut sebagai Supervised Data Mining, sementara deskriptif Data Mining meliputi aspek-aspek unSupervised dan visualisasi Data Mining. Sebagian besar data teknik pertambangan didasarkan pada pembelajaran induktif, dimana model yang dibangun secara eksplisit maupun implisit oleh generalisasi dari jumlah yang memadai pelatihan data training. Asumsi yang mendasari pendekatan induktif adalah bahwa model terlatih ini berlaku untuk kasus masa depan. Strategi ini juga memperhitungkan tingkat meta-learning untuk set tertentu dari data yang tersedia. 7. Penggunaan algoritma data mining. Pada tahap ini dilakukan implementasi dari algoritma data mining yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Misalnya dengan menseting parameter kontrol algoritma, seperti jumlah minimum kasus dalam daun tunggal dari pohon keputusan. 8. Evaluasi. Pada tahap ini dilakukan evaluasi dan penerjemahan dari pola yang diperoleh, sehubungan dengan tujuan yang ditetapkan pada langkah pertama. Langkah ini berfokus pada komprehensibilitas dan kegunaan dari model induksi. Pada langkah ini pengetahuan ditemukan juga terdokumentasi untuk penggunaan lebih lanjut. Langkah terakhir adalah penggunaan dan umpan balik secara keseluruhan pada pola dan hasil penemuan diperoleh dengan data mining. 9. Penggunaan pengetahuan yang ditemukan yakni memasukkan pengetahuan ke dalam sistem lain untuk ditindaklanjuti. Pengetahuan menjadi aktif dalam arti bahwa kita dapat membuat perubahan ke sistem dan mengukur dampak Sebenarnya keberhasilan langkah ini menentukan efektivitas proses KDD secara keseluruhan. Ada banyak tantangan dalam langkah ini, seperti kehilangan "kondisi laboratorium". Misalnya, pengetahuan itu ditemukan dari sebuah snapshot statis tertentu (biasanya sampel) dari data, tapi sekarang data menjadi dinamis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

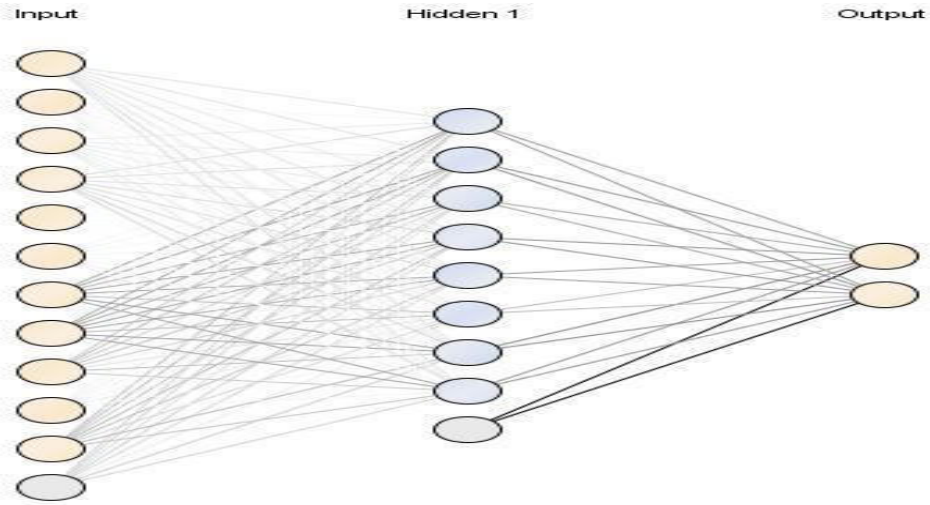
attribut yang diperoleh dari hasil kunjungan adalah sebagai berikut: harga, jumlah seater atau jumlah penumpang, jenis mobil, bahan bakar, penggerak roda, getaran, kondisi body mobil, perseneling, jumlah kilometer, modifikasi, asuransi dan label hasil.

Tabel 2. Attribut Data Mahasiswa

Attribut	Kriteria
Harga	<100
	100-200
	200-300
	400-500
	>500
Jumlah Penumpang	5 Penumpang
	7 Penumpang
	>7 Penumpang
Jenis Mobil	SUV
	Sedan
	Minibus

Bahan Bakar	Bensin Solar Hybrid
Penggerak Roda	Penggerak Depan Penggerak Belakang 4WD
Getaran	Lembut Tidak Ada Kasar
Kondisi Body mobil	Mengkilap Warna Pudar Cat Rusak
Perseneling	Kasar Lembut Halus
Kilometer	<50000 50000-100000 >100000

Dari attribut pada tabel 2 digunakan untuk diolah dalam perangkat lunak Rapidminer 5.1 sebagai berikut:



Gambar 2. Neural Net yang dihasilkan

Berikut hasil perhitungan pada setiap node:

Hidden 1
========

Node 1 (Sigmoid)

Harga: 0.532
Jumlah Penumpang: 0.153
Jenis Mobil: -0.382
Bahan Bakar: 0.705
Penggerak Roda: 0.024
Getaran: 0.150
Kondisi Body Mobil: -1.621
Perseneling: -1.581
Kilometer: 0.971
Modifikasi: -0.191
Asuransi: -1.086
Threshold: 0.697

Node 2 (Sigmoid)

Harga: 0.528
Jumlah Penumpang: 0.136
Jenis Mobil: -0.360
Bahan Bakar: 0.695
Penggerak Roda: 0.019
Getaran: 0.227
Kondisi Body Mobil: -1.741
Perseneling: -1.677
Kilometer: 1.099
Modifikasi: -0.178
Asuransi: -1.143
Threshold: 0.764

Node 3 (Sigmoid)

Harga: 0.414
Jumlah Penumpang: 0.143
Jenis Mobil: -0.421
Bahan Bakar: 0.647
Penggerak Roda: 0.051
Getaran: 0.163
Kondisi Body Mobil: -1.527
Perseneling: -1.517
Kilometer: 0.857
Modifikasi: -0.246
Asuransi: -0.934
Threshold: 0.564

Node 4 (Sigmoid)

Harga: 0.525
Jumlah Penumpang: 0.196
Jenis Mobil: -0.356
Bahan Bakar: 0.731
Penggerak Roda: 0.054
Getaran: 0.219
Kondisi Body Mobil: -1.710
Perseneling: -1.714
Kilometer: 1.106
Modifikasi: -0.147
Asuransi: -1.217
Threshold: 0.785

Node 5 (Sigmoid)

Harga: 0.474
Jumlah Penumpang: 0.171
Jenis Mobil: -0.326
Bahan Bakar: 0.650
Penggerak Roda: 0.038
Getaran: 0.137
Kondisi Body Mobil: -1.615
Perseneling: -1.661
Kilometer: 0.925
Modifikasi: -0.165
Asuransi: -1.080
Threshold: 0.710

Node 6 (Sigmoid)

Harga: 0.391
Jumlah Penumpang: 0.147
Jenis Mobil: -0.289
Bahan Bakar: 0.572
Penggerak Roda: -0.025
Getaran: 0.156
Kondisi Body Mobil: -1.243
Perseneling: -1.336
Kilometer: 0.503
Modifikasi: -0.327
Asuransi: -0.744
Threshold: 0.320

Node 7 (Sigmoid)

Harga: 0.563
Jumlah Penumpang: 0.256
Jenis Mobil: -0.393
Bahan Bakar: 0.761
Penggerak Roda: 0.090
Getaran: 0.239
Kondisi Body Mobil: -1.830
Perseneling: -1.802
Kilometer: 1.211
Modifikasi: -0.155
Asuransi: -1.330
Threshold: 0.939

Node 8 (Sigmoid)

Harga: 0.530
Jumlah Penumpang: 0.233
Jenis Mobil: -0.371
Bahan Bakar: 0.692
Penggerak Roda: 0.006
Getaran: 0.218
Kondisi Body Mobil: -1.675
Perseneling: -1.719
Kilometer: 1.019
Modifikasi: -0.180
Asuransi: -1.116
Threshold: 0.833

Output
======

Class 'Layak' (Sigmoid)

Node 1: 1.870
Node 2: 2.049
Node 3: 1.702
Node 4: 2.073
Node 5: 1.902
Node 6: 1.279
Node 7: 2.323
Node 8: 2.040
Threshold: -4.910

Class 'Tidak Layak' (Sigmoid)

Node 1: -1.887
Node 2: -2.059
Node 3: -1.707
Node 4: -2.095
Node 5: -1.886
Node 6: -1.291
Node 7: -2.288
Node 8: -2.031
Threshold: 4.910

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujuan sebanyak 1300 record data yang diambil dari penjual mobil bekas maka diperoleh tingkat akurasi, presisi dan recall mencapai 100% hal tersebut tergolong klasifikasi exelent karena nilai yang dicapai yakni setara dengan 0.90 – 1.00 (Gorunescu, 2011). Seluruh node pelatihan ditiap jaringan syaraf menunjukan nilai yang maksimal. Berdasarkan habit atau kebiasaan maka dengan ini setiap rule yang ada disarankan untuk dapat dimasukan dalam perancangan perangkat lunak aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Darudiato, S., Santoso, S. W., & Wiguna, S. (2002). BUSINESS INTELLIGENCE : KONSEP DAN METODE, (9), 63–67.

Dhika, H. (2016). MODELS FEASIBILITY OF PROVIDING SCHOLARSHIP. *CommIT*, *X*(X), 101–102.

Dhika, H., Destiawati, F., & Fitriansyah, A. (2016). Implementasi Algoritma C4.5 Terhadap Kepuasan Pelanggan. *SNAPP 2016*, *Vol. 6*(Sains dan Teknologi), 16–22.

Gorunescu, F. (2011). Data mining: Concepts, models and techniques. *Intelligent Systems Reference Library*, *12*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-19721-5

Hagan, M. T., Demuth, H. B., & Beale, M. H. (1995). Neural Network Design. *Boston Massachusetts PWS*, *2*, 734. https://doi.org/10.1007/1-84628-303-5

Yu, Z. (Jerry), Haghighat, F., & Fung, B. C. M. (2016). Advances and challenges in building engineering and data mining applications for energy-efficient communities. *Sustainable Cities and Society*, *25*, 33–38. https://doi.org/10.1016/j.scs.2015.12.001

MENINGKATKAN KEAMANAN PENGIRIMAN PESAN DENGAN ENKRIPSI MENGGUNAKAN *HYBRID ALGORITHM* PADA ANDROID

E. Haodudin Nurkifli[1], Jajam Haerul Jaman[2]
[1,2]Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H.S Ronggowaluyo Teluk Jambe Karawang 41361
[1]dudi.nurkifli@staff.uniska.ac.id
[2]jajam.haeruljaman@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Perkemabangan teknologi handphone sangat pesat. Media sosial dan aplikasi semakin beragam akan tetapi masih menggunakan jalur umum yang tidak aman selain itu juga mekanisme pengiriman pesan tidak langsung dari pengirim sampai ke penerima melainkan pesan ditampung di server kemudian disampaikan ke penerima. Pembuatan mesin enkripsi dan dekripsi yang terintegrasi dengan media pengiriman pesan sangat diperlukan untuk lebih meningkatkan keamanan pengiriman pesan. Algoritma klasik merupakan algoritma yang tidak menggunakan teorema matematika yang tidak terlalu kompleks sehingga untuk memperoses enkripsi dan dekripsi cepat, algoritma kelasik memiliki kelemahan cipherteks yang dihasilkan mudah dipecahkan. Hybrid Algorithm atau Menggabungkan dua algoritma subtitusi dan transposisi dapat menjadikan algoritma klasik menjadi lebih kuat. Pembuatan aplikasi dengan fase-fase dari pengembangan perangkat lunak. Pengujian kehandalan dengan Frequency Analysis dan N-Gram Analysis memperlihatkan bahwa tingkat keteracakan pada ciphertek yang dihasilkan oleh Hybrid algorithm sangat tinggi. Waktu uji proses enkripsi dan dekripsi juga menunjukan sangat baik dengan waktu proses enkripsi 0.0034 detik, dan waktu proses dekripsi 0.0012 detik sehingga dengan waktu tersbut Hybrid algorithm tepat digunakan untuk meningkatkan keamanan pada media yang memilik sumberdaya yang kecil. Hybrid algorithm yang diusulkan selain memiliki kekuatan yang tinggi memiliki waktu proses yang cepat sehingga tepat digunakan untuk meningkatkan keaman pada handphone.

.

Kata kunci: Hybrid Algorithm, Frequency Analysis, N-GramAnalysis

I. PENDAHULUAN

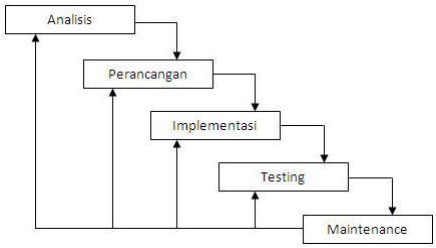
Jalur komunikasi yang digunakan untuk mengirim pesan menggunkanan jejaring sosial ataupun media komunikasi khusus teteplah tidak aman, salah satunya kasus penyadapan telepon presiden Susilo Bambang Yudoyono dan Istri beserta beberapa menteri (Haodudin, 2012). Berdasarkan kasus-kasus yang ada sehingga perlu mengamankan pesan dengan menggunakan ilmu kriptografi. Algoritma yang akan digunakan adalah Hybride Algorithm, (Aphetsi., 2013), (Arockiam, dan Monikandan., 2013), (Haodudin.,2013), (Jaiswal., et al, 2014), (Kamalia et al, 2014), (Kumar, et al., 2013), (Omalara, et al., 2014), (Skrikantaswamy., 2012), (Kumar., 2014), (Harrris., 2013). *Hybrid Algorithm* merupakan penggabungan algoritma dengan tujuan untuk memperkuat algoritma yang sudah ada. Ada dua mekanisme dalam kriptgrafi klasik subtitusi cipher dan transposisi cipher, (Stalling, 2010). Algoritma klasik merupakan algoritma yang tidak memerlukan proses matematika yang rumit sehingga proses enkripsi dan dekripsi tidak memerlukan waktu yang lama, karena tidak menggunakan proses matematika yang rumit sehingga algoritma klasik cukup mudah untuk dipecahkan. Tentunya untuk meningkatkan kekuatan cipherteks dari algoritma klasik dapat dilakukan dengan memodifikasi algoritma klasik atau menggabungkan beberapa algoritma klasik (Kumar, et al., 2013), (Omalara, et al., 2014), (Skrikantaswamy., 2012), (Randhir ., 2014), (Patni., 2013).

Perlunya mekanisme untuk mengamankan pesan yaitu pembuatan sebuah mesin untuk melakukan enkripsi dan dekripsi pesan yang terintegrasi dengan media pengiriman pesan pada hanphone. Penggunaan algoritmanyapun harus algoritma yang memiliki proses cepat karena algoritma tersebut akan berjalan pada lingkungan handphone. Algoritma yang akan digunakan merupakan algoritma usulan (Hybrid Algorithm) penggabungan algoritma subtitusi dan transposisi dengan kunci yang ditentukan pengguna.

II. LANDASAN TEORI

A. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

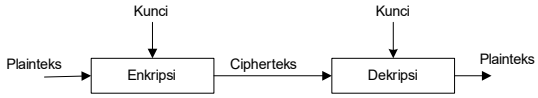
Metodologi pengembangan perangkat lunak yaitu SDLC. Software Development Life Cycle (SDLC) merupakan proses pengembangan sistem perangkat lunak dengan menggunakan model–model. SDLC memiliki beberapa model dalam prosesnya (Presman., 2012). Model yang digunakan adalah waterfall.



Gambar 1. Model Waterfall

B. Kriptografi

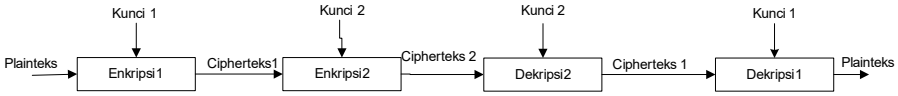
Kriptografi merupakan ilmu yang mempelajari teknik-teknik matematika yang berhubungan dengan aspek keamanan informasi seperti kerahasiaan data, keabsahan data, integritas data, serta autentikasi data (Stalling., 2012).



Gambar 2 Skema kriptografi

C. Algoritma yang diusulan (Hybrid Algorithm).

Algoritma yang diusulkan merupakan algoritma yang menggabungkan algoritma subtitusi dan algoritma transposisi (*Hybrid Algorithm*) berdasar Kumar, V., et al., 2013., Omalara, O. E., et al., 2014., Skrikantaswamy., Randhir ., 2014., et al., 2012. Skema dari algoritma yang diusulkan.



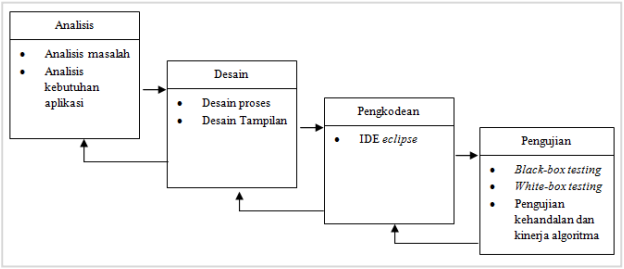
Gambar 3. Skema Algoritma yang diusulkan (Hybrid Algorithm)

Enkripsi1: palinteks dienkripsi dengan menggunakan kunci1 sehingga menghasilkan cipherteks1. Enkripsi 2: plainteks = cipherteks1 dienkripsi dengan kunci2 sehingga menghasilkan cipherteks2. Dekripsi2: cipherteks2 didekripsi dengan kunci2 sehingga menghasilkan cipherteks1. Dekripsi1: cipherteks1 didekripsi dengan kunci1 sehingg menghasilkan plainteks. Contoh dari Hybrid algorithms subtitusi dan transposisi.

Sistem yang akan dibuat merupakan sebuah mesin enkripsi yang terintegrasi dengan media pengiriman pesan pada handphone yang berbasis android. Algoritma yang digunakan adalah Hybrid algorithm menggabungkan subtitusi cipher dengan kunci yang ditentukan pengguna dan transposisi cipher dengan kunci yang ditentukan pengguna pula. Penggabungan dua algoritma ini akan memperkuat algoritma klasik. Pengujian akan dilakukan dengan cara melihat waktu proses dari algoritma dan kekuatan cipherteks dengan frekuensi dan N Gram.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan merupakan metodologi penelitian rekayasa perangkat lunak dengan model proses yang digunakan Waterfall Model. Waterfall Model memiliki pendekatan – pendekatan terstruktur menurut Presman.



Gambar 4. Metode Penelitian

A. Analisis

Pengkajian terhadap literatur berupa: buku, jurnal ilmiah. Menentukan kebutuhan software: mencari dan menginstal tool-tool yang diperlukan dalam pengembangan software diantaranya: Eclipse, Start UML

B. **Desain**

Membuat desain proses menggunakan usecase diagram, activity diagram, class diagram, Sequance diagram. membuat desain tampilan mulai dari tombol yang nantinya akan difungsikan pada aplikasi.

C. **Pengkodean**

Mentranspormasikan desain ke dalam program untuk menghasilkan software yang sesuai desain, kode program dengan java yang dituliskan pada IDE Eclipse.

D. Pengujian

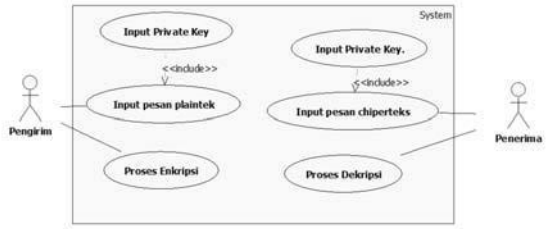
Uji fungsional dengan Black Box Testing, Uji Logic dengan White Box Testing, uji kehandalan cipherteks dengan Freqency Analyisis dan N-Gram Analysis, Mengukur waktu proses enkripsi dan dekripsi sebanyak 10 kali pengujian dan dilihat nilai rata-rata.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan terdiri desain pada bagian A, Grafical user Interface disajikan pada bagian B, Pengujian disajikan pada bagian C.

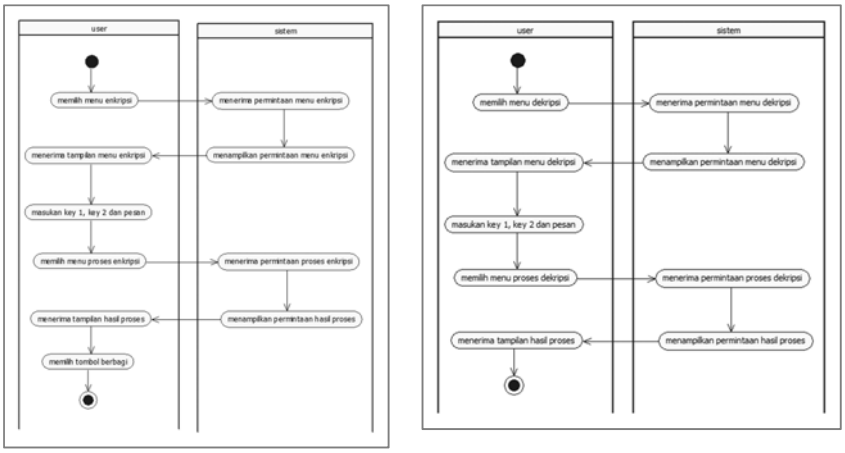
A. Desain

Diagram Use Case tersebut menunjukan beberapa proses yang dapa dilakukan oleh aktor: input private, input pesan plaintek, proses enkripsi dan proses dekripsi.



Gambar 5. Use Case Diagram

Activity diagram pilihan Enkripsi menggambarkan aliran aktifitas dari Enkripsi dari sistem yang dirancang, dimana ketika user memilih Enkripsi maka sistem akan menerima dan menampilkan menu Enkripsi kepada user. Activity diagram pilihan Dekripsi menggambarkan aliran aktifitas dari Dekripsi dari sistem yang dirancang, dimana ketika user memilih menu Dekripsi maka sistem akan menerima dan menampilkan Dekripsi kepada user



Gambar 7 Activity diagram untuk enkripsi dan dekripsi

B. Tampilan Aplikasi

Menyajikan tampilan apalikasi yang dibuat. Disini yang disajikan hanya tampilan untuk proses enkripsi sampai pada pengiriman pesan, waktu proses dan hasil cipherteks. Pada sisi dekripsi tidak jauh berbeda dengan tampilan kumpulan gambar aplikasi pada gamabr 8.

Gamabar 8 tampilan aplikasi

C. Pengujuan

1. Black Box Testing

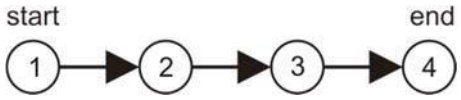
Tabel 1 Pengujian Black-box Enkripsi Pesan

No	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Input	Hasil yang di dapat	Kesimpulan
1	Memilih menu enkripsi	-Memilih menu enkripsi		Tampilan menu enkripsi pesan	Diterima
2	Pengujian input	-Masukan key1 -Masukan key2 -Masukan pesan	Key1, key2, pesan		Diterima
3	Mengenkripsi pesan	-Masukan key1 -Masukan key2 -Masukan pesan	Key1, key2, pesan	Pesan yang telah terenkripsi	Diterima

Tabel 1 menunjukan fungsional-fungsional yang ada pada apliksi berfungsi dengan baik.

2. Wihte Box Testing

Gambar 9 merupakan *flowgraph diadapat* dari kode program enkripsi, untuk menguji logika dari program dan dihitung *Cyclomatic Complexity* dan *path.*



Gambar 9 Flowgraph Pengujian Enkripsi Pesan

Dari *flowgraph* diatas, maka diketahui :
Node (N) = 4 Lingkaran
Edge (E) = 3 Tanda Panah
Predicate (P) = 0 Kondisi *Node*

Cyclomatic Complexity digunakan untuk mencari jumlah *Path* dalam suatu *flowgraph*, dengan rumus berikut :

V(G) = E – N + 2
= 3 – 4 + 2
= **1`**
V(G) = P + 1
= 0 + 1 = **1**

Jadi *Cyclomatic Complexity* adalah **1 Path** (jalur).
Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4

3. Pengujian Waktu Proses

Pengujian waktu enkripsi dan dekripsi, pada table 2 pengujian waktu untuk plaintek 50 karakter, kunci (K1)=2 dan kunci 2 (K2) = 4. Waktu rata-rata yang didapat waktu enkripsi 0.0036 dan rata-rata waktu dekripsi 0.0022. Table 3 pengujian waktu untuk plaintek 100 karakter, kunci (K1)=3 dan kunci 2 (K2) = 5. Waktu rata-rata yang didapat waktu enkripsi 0.0034 dan rata-rata waktu dekripsi 0.0012.

Tabel 2 Pengujian waktu enkripsi dan dekripsi (1)

No	Panjang Plainteks	Panjang kunci 1(K1)	Panjang Kunci 2 (K2)	Waktu Enkripsi	Waktu Dekripsi
1	50	2	4	0.003	0.005
2	50	2	4	0.006	0.002
3	50	2	4	0.003	0.001
4	50	2	4	0.003	0.002
5	50	2	4	0.003	0.001
		Waktu rata-rata		0.0036	0.0022

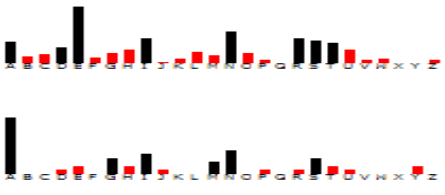
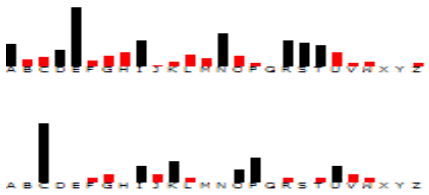
Tabel 3 Pengujian waktu enkripsi dan dekripsi (2)

No	Panjang Plainteks	Panjang kunci 1(K1)	Panjang Kunci 2 (K2)	Waktu Enkripsi	Waktu Dekripsi
1	100	3	5	0.003	0.002
2	100	3	5	0.003	0.001
3	100	3	5	0.003	0.001
4	100	3	5	0.001	0.001
5	100	3	5	0.004	0.001
		Waktu rata-rata		0.0034	0.0012

4. Pengujian Kehandalan cipertek

Pengujian kehandalan dengan frequncy analaysis dan N-Gram Analysis menunjukan perbedaan antara plaintek dengan cipertek, maka dari itu ciphertek memiliki keteracakan yang tinggi. Di tunjukan pada tabel 4 dan 5.

Tabel 4 Pengujian dengan Frequency Analysis

Metode Frequency Analysis	
Plaintek	**Cipertek**
	

Tabel 5 Pengujian dengan N-Gram Analysis

Metode N-Gram Analysis

Plaintek

Nr.	Histogram			Bigram			Trigram		
1.	A	14	28.57%	NG	4	8.16%	ANG	3	6.12%
2.	N	6	12.24%	AN	4	8.16%	NGA	2	4.08%
3.	I	5	10.2%	IS	2	4.08%	NGE	1	2.04%
4.	S	4	8.16%	SA	2	4.08%	NGM	1	2.04%
5.	G	4	8.16%	YA	2	4.08%	NSA	1	2.04%
6.	M	3	6.12%	SI	2	4.08%	MPA	1	2.04%
7.	Y	2	4.08%	GA	2	4.08%	ISI	1	2.04%
8.	T	2	4.08%	IA	2	4.08%	JAN	1	2.04%
9.	E	2	4.08%	AH	2	4.08%	MEN	1	2.04%
10.	H	2	4.08%	NY	1	2.04%	MIS	1	2.04%
11.	U	1	2.04%	PA	1	2.04%	NYA	1	2.04%
12.	R	1	2.04%	NS	1	2.04%	RAH	1	2.04%
13.	P	1	2.04%	AM	1	2.04%	TAH	1	2.04%
14.	J	1	2.04%	MP	1	2.04%	TRA	1	2.04%
15.	D	1	2.04%	RA	1	2.04%	UIN	1	2.04%
16.				AJ	1	2.04%	YAN	1	2.04%
17.				UI	1	2.04%	SIS	1	2.04%
18.				TR	1	2.04%	SIA	1	2.04%
19.				TA	1	2.04%	ISA	1	2.04%
20.				AI	1	2.04%	SAM	1	2.04%

Cipertek

Nr.	Histogram			Bigram			Trigram		
1.	C	14	29.79%	CP	3	6.38%	ICK	2	4.26%
2.	P	6	12.77%	CC	2	4.26%	OUC	1	2.13%
3.	K	5	10.64%	KC	2	4.26%	PCP	1	2.13%
4.	U	4	8.51%	UC	2	4.26%	PPC	1	2.13%
5.	I	4	8.51%	CK	2	4.26%	PRF	1	2.13%
6.	O	3	6.38%	CI	2	4.26%	OGW	1	2.13%
7.	V	2	4.26%	IC	2	4.26%	KKI	1	2.13%
8.	J	2	4.26%	PP	1	2.13%	KOG	1	2.13%
9.	G	2	4.26%	PR	1	2.13%	LCO	1	2.13%
10.	W	1	2.13%	PT	1	2.13%	OCC	1	2.13%
11.	L	1	2.13%	OU	1	2.13%	PTU	1	2.13%
12.	F	1	2.13%	PC	1	2.13%	PUC	1	2.13%
13.	R	1	2.13%	OG	1	2.13%	UPT	1	2.13%
14.	T	1	2.13%	TU	1	2.13%	VCI	1	2.13%
15.				VC	1	2.13%	VKK	1	2.13%
16.				VK	1	2.13%	WCU	1	2.13%
17.				WC	1	2.13%	ULC	1	2.13%
18.				UP	1	2.13%	UCJ	1	2.13%
19.				UL	1	2.13%	RFP	1	2.13%
20.				RF	1	2.13%	TUL	1	2.13%

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan:

1) Pembuatan aplikasi dilakukan dengan menggunakan analisis desain berorientasi object menggunkana UML dengan tool StartUML, program yang digunakan java pada IDE eclipse, berdasarkan tahapan pembuatan perangkat lunak, sehingga aplikasi dapat berjalan setelah dilakukan uji blackbox dan whitebox.
2) Perdasarkan uji waktu proses dari alagoritma menunjukan waktu proses 0.0034 detik untuk waktu proses enkripsi dan 0.0012 detik untuk waktu proses dekripsi, berdasarkan waktu proses tersebut dapat dinyatakan bahwa algoritma yang diusulkan dengan cara menggabung algoritam subtitusi dengan alagoritma transposisi masih relepan digunakan pada perangkat handphone.
3) Berdasarkan uji Frequency analysis dan N-Gram analysis sangat terlihat keteracakan ciphertek yang dihasilkan, sehingga hasil gamabar yang disajikan pada ke dua uji tersebut memperlihatkan perbedaan yang

jauh antara plaintek dan ciphertek. Maka dari algoritma yang digunakan kuat untuk dapat diketahui oleh pihak yang tidak mengetahui isi pesan tersebut. Berdasarkan uji ini pula dapat kita yakini bahwa peningkatan pengiriman pesan berhasil dilakukan.

Saran:

1) Dari sisi aplikasi yang dibangun tentunya masih sangat sederhana, sehingga bisa terintegrasi dengan cloud server untuk akses ke layanan yang lebih luas
2) Begitupun dari sisi penggunaan kunci, seharunya pengguna tidak harus memasukan knci secara manual tetapi pengguna harus sudah melakukan generate kunci dan menyedakan penyimpanan kunci.
3) Mencoba menggunakan algoritma modern dan public apakah dengan proses yang lebih besar dapat berjalan pada handphone yang memiliki sumber daya terbata.

DAFTAR PUSTAKA

Aphetsi, Q. K., , Jan. 2013. *A Hybrid Cryptosystem Based on Vigenere cipher and Columnar Transposition Cipher*., International Journal of Advanced Technology and Engineering Research., Volume 3, Issue 1., Ghana

Arockiam, L., dan Monikandan., 2013. *Data Security and Privacy in Cloud Storage using Hybrid Symmetric Encryption Algorithm*., International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering., Vol 2, Issue 8, August., India

Harris, J., dan Attia, A., 2013. *Modified Version of Cryptography Playfair Cipher with 8x8 Linear Feedback Shift Register*., European Journal of Industrial and System Engineering., Volume 11.

Haodudin, E, Nurkifli., 2012. dan Edi Winarko., *Implementasi Skema Steganografi dengan Metode Select Least Significant Bits (SLSB) pada Pesan Terenkripsi untuk Pengiriman MMS*., Seminar Nasional UPN Yogyakarta, Indonesia

Haodudin, E, Nurkifli.,2013. *Modifikasi Algoritma Playfair dan Menggabungkan dengan Linear Feedback Shift Register (LFSR)*., Seminar Nasional UNJANI Bandung, Indonesia.

Jaiswal, Prija., Randeep Kaur., dan Ashok Verma., 2014. *Privacy and Security on Cloud Data Storage Using Hybrid Encryption Technique*., International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering., Vol 4 Issue 1., India

Kamalia, Preeta., Mohit khandelwal., dan Neelam Sharm., 2014., *SMAVCT- An Amalgamtion of Substitution and Transposition Technique A Hybrid Multistage Cryptosystem Based on Affine, Vignere, and Columnar Transposition*., IJARCSSE Volume 4, Issue 8, Augst., India

Kumar, V., et al., 2013., *Modified Version of Playfair Cipher Using Linear Feedback Shift Register and Transpose Matrix Concept*., International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering., Volume 3., Juni.

Omalara, O. E., Oludare, A. I., dan Abdulahi, S. E., 2014., *Developing a Modified Hybrid Caesar Cipher and Vigenere Cipher for Secure Data Communication*., IISTE, Vol 5 No 5., Nigeria

Patni, Prachi., 2013., A Poly – *alphabetic Approach to Caesar Cipher Algorithm*., IJCSIT, Vol 4 No 6., india

Pressman, S. Roger., 2012., *Software Engineering*.,

Randhir Kumar., 2014., *Integration of Caesar Cipher with Redefence cipher For Enhancing Data Security*., International Journal for Scientific Research and Development., Vol 2. Issue 5., Chennai

Skrikantaswamy, S. G., dan Phaneedra, H. D., 2012., *Improved Caesar Cipher with Random Number Generation Technique and Multistage Encryption*., International Journal on Cryptography and Information Security (IJCIS), Vol.2, No.4, December., India

Stallings, W., 2010., *Cryptography and Network Security:* Principles and Practice., 5thedition, Prentice Hall., January 24.

PENERAPAN ALGORITMA DECISION TREE C5.0 PADA ANALISIS HUBUNGAN KEHADIRAN DAN DATA DIRI MAHASISWA TERHADAP NILAI AKHIR MATA KULIAH REKAYASA PERANGKAT LUNAK DI UNIVERSITAS INDRAPRASTA PGRI

Kusmayadi[1], Sutrisno[2]
Universitas Indraprasta PGRI Jl. Nangka No.58C Tanjung Barat (TB Simatupang), Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
[1] Kusmayadi.kusmayadi@yahoo.com
[2] sutrisno3831@gmail.com

ABSTRAK

Universitas Indraprasta PGRI merupakan salah satu kampus swasta dengan jumlah mahasiswa yang besar. Animo masyarakat untuk menjadi bagian dari civitas akademi di Univerisitas Indraprasta PGRI setiap tahunnya pun sangat tinggi. Hal ini menjadikan daya tampung kampus yang terbatas perlu dimanfaatkan dengan sebaik mungkin. Salah satu upaya untuk mengoptimalkan fasilitas kampus adalah dengan mendorong mahasiswa lulus tepat waktu. Mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan proses perkuliahan sesuai target waktu dan kualitas yang ditetapkan, terlebih pada mata kuliah semester akhir seperti mata kuliah Rekayasa Perangkat Lunak. Salah satu faktor penunjang keberhasilan belajar mahasiswa adalah tingkat kehadiran. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan hubungan erat antara kehadiran dengan nilai yang dicapai. Pada penelitian ini, penulis mengembangkan faktor/variable penelitian sebelumnya,bukan hanya melihat seberapa erat hubungan antar dua variable (kehadiran dan nilai) tetapi diperkaya dengan faktor/variable lain yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa di Universitas Indraprasta PGRI seperti data diri mahasiswa. Luaran dari penelitian ini berupa model pohon keputusan yang menunjukkan hubungan antara data kehadiran dan data diri mahasiswa terhadap nilai akhir. Model diolah menggunakan Bahasa pemrograman R menggunakan metode klasifikasi data mining dengan memanfaatkan algoritma C.50. Model yang terbentuk menunjukkan faktor ipk dan kehadiran merupakan faktor yang paling menentukan, dengan tingkat akurasi model di atas 80%.

Kata Kunci : Data Mining, Pemrograman R, Algoritma C5.0, Pohon Keputusan, Data Diri Mahasiswa

I. PENDAHULUAN

Universitas Indraprasta PGRI merupakan salah satu kampus swasta dengan jumlah mahasiswa aktif dengan jumlah yang besar. Animo masyarakat khususnya calon mahasiswa untuk menjadi bagian dari civitas akademi di Univerisitas Indraprasta PGRI setiap tahunnya sangat tinggi. Terbukti setiap periode penerimaan mahasiswa selalu dibanjiri calon mahasiswa yang mendaftar. Disisi lain, meskipun Universitas Indraprasta PGRI telah melakukan banyak pengembangan sarana dan prasarana perkuliahan, dengan tingginya animo calon mahasiswa tersebut, daya tampung kampus menjadi terbatas sehingga pemanfaatannya perlu dioptimalkan sebaik mungkin.

Salah satu upaya optimalisasi yang dapat dilakukan adalah dengan mendorong mahasiswa untuk lulus tepat waktu. Mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan proses perkuliahan tepat waktu sesuai kualitas yang ditetapkan. Setiap matakuliah yang ditempuh diharapkan dapat diselesaikan sesuai target waktu dan kualitas, terlebih pada mata kuliah semester akhir, seperti mata kuliah Rekayasa Perangkat Lunak pada program studi Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI. Mahasiswa yang mengulang mata kuliah pada semester akhir ini otomatis akan memperpanjang waktu perkuliahannya sehingga mengurangi kuota yang sedianya diperuntukkan bagi calon mahasiswa baru.

Faktor penunjang kelulusan mahasiswa tepat waktu antara lain faktor kehadiran mahasiswa. Penelitian yang telah dilakukan untuk melihat hubungan kehadiran mahasiswa terhadap hasil pencapaian belajar, menunjukkan hubungan erat antara kehadiran dengan nilai yang dicapai, seperti penelitian yang dilakukan oleh Wachidah (2010). Pada penelitiannya, Wachidah yang menggunakan data sekunder tentang jumlah kehadiran dan nilai akhir mahasiswa program studi Farmasi Univeritas Islam Bandung, setelah dianalisis menggunakan uji asosiasi korelasi *Rank Spearman* menunjukan asosiasi positif.

Pada penelitian ini, penulis mengembangkan faktor/variable penelitian sebelumnya, bukan hanya melihat seberapa erat hubungan antar dua variable (kehadiran dan nilai) akan tetapi diperkaya dengan faktor/variable lain yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa di Universitas Indraprasta PGRI. Hal ini

dimungkinkan dengan memanfaatkan teknik data mining khususnya Algoritma *Decision Tree* C5.0. Algoritma C5.0 dipilih karena merupakan pengembangan dari algoritma C4.5. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pohon yang dihasilkan dari perangkat lunak yang dibuat dengan metode *decision tree* dengan algoritma C4.5 mempunyai prosentase kebenaran antara 66.67% sampai 100%. Besar prosentase kebenaran pohon tersebut sangat dipengaruhi oleh data training yang digunakan untuk membangun model tersebut (Heryanti, 2015).

Untuk itu penulis mengambil judul "Penerapan Algoritma *Decision Tree* C5.0 pada Analisis Hubungan Kehadiran dan Data Diri Mahasiswa Terhadap Nilai Akhir Mata Kuliah Rekayasa Perangkat Lunak di Universitas Indraprasta PGRI".

II. LANDASAN TEORI

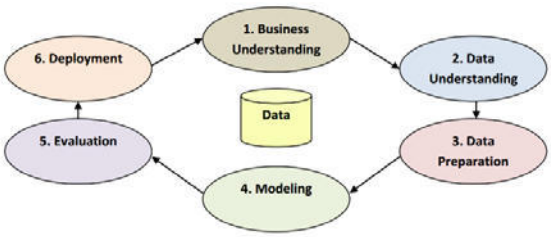
Menurut Wahono, data mining adalah ilmu yang mempelajari metode untuk mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dari suatu data yang besar. Ada tiga hal dasar yang perlu diperhatikan dalam data mining. Pertama, adanya input berupa himpunan data yang sangat besar. Kedua, proses pengolahan data menggunakan metode data mining. Dan ketiga, outputnya menghasilkan pengetahuan. Karakteristik himpunan data yang akan diolah menentukan metode data mining yang akan digunakan. Pengetahuan atau pola data hasil dari proses data mining dapat berupa, rumus, pohon keputusan, tingkat korelasi, aturan atau klaster (Wahono, 2016).

Algoritma C5.0 adalah salah satu algoritma data mining yang khususnya diterapkan pada teknik *decision tree*. C5.0 merupakan penyempurnaan algoritma C4.5 sebelumnya yang dibentuk oleh Ross Quinlan pada tahun 1987. Dalam algoritma ini pemilihan atribut yang akan diproses menggunakan information gain. Dalam memilih atribut untuk pemecah obyek dalam beberapa kelas harus dipilih atribut yang menghasilkan information gain paling besar. Atribut dengan nilai information gain tertinggi akan dipilih sebagai parent bagi node selanjutnya (Wirdhaningsih,2012).

Proses menganalisa data memerlukan kemampuan statistika dan visualisasi. R merupakan *statistical programming environment* atau dapat disebut bahasa pemrograman. Fungsi-fungsi statistic yang cukup rumit telah disediakan dalam R, sehingga pengguna dapat lebih berkonsentrasi pada tujuan bisnis yang ingin dicapai dalam proses analisa data tersebut.R juga menyediakan fungsi-fungsi untuk memvisualisasikan data dalam bentuk grafikal, sehingga lebih mudah dipahami oleh pembaca data dibandingan jika data ditampilkan dalam bentuk deretan angka dan text saja. Selain itu, R dapat berjalan di multi platform dan gratis.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian yang akan dilakukan mengikuti proses standar pada data mining yaitu *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), seperti pada gambar 1 berikut (Wahono, 2016):



Gambar 1. CRISP-DM

Proses standar pada data mining tersebut meliputi :

a. Pemahaman bisnis (*Business understanding*), menentukan masalah data mining yang akan diselesaikan
b. Pemahaman data (*Data understanding*), mengumpulkan data dan memilih data-data yang dibutuhkan
c. Persiapan data (*Data preparation*), mengubah format data kebentuk yang dapat diolah dengan algoritma C.50
d. Pemodelan (*Modelling*), pembuatan model pohon keputusan menggunakan algoritma C.50
e. Evaluasi (*Evaluation*), evaluasi model yang dihasilkan
f. Penyebaran (*Deployment*), pembuatan laporan penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan disampaikan pada tahap pemahaman data sampai dengan evaluasi.

A. Pemahaman Data

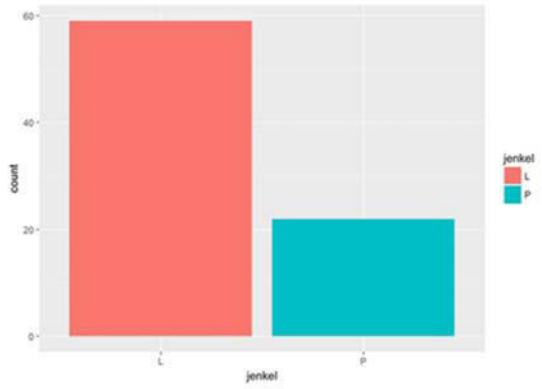
Pemahaman data merupakan proses mengumpulkan dan memilih data-data yang dibutuhkan. Penelitian ini menggunakan data mahasiswa yang menempuh mata kuliah Rekayasa Perangkat Lunak di kelas S7C, S7D, S7E dan S7F Universitas Indraprasta PGRI tahun ajaran 2015/2016. Atribut data penelitian yang diteliti antara lain :

a. kehadiran : persentasi kehadiran
b. jenis kelamin : laki-laki atau perempuan
c. usia : usia mahasiswa
d. kerja : status kerja (sudah bekerja atau belum)
e. menikah : status pernikahan (sudah menikah atau belum)
f. pendidikan : jenjang pendidikan sebelum S1 (SMA, SMK, dll)
g. ipk : nilai IPK terakhir
h. nilai : nilai akhir matakuliah RPL

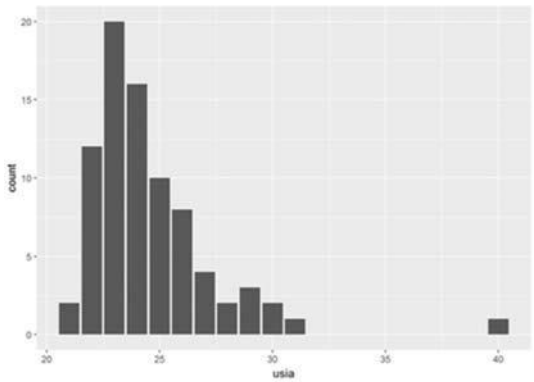
B. Persiapan Data

Persiapan data merupakan proses mengubah format data ke bentuk yang dapat diolah dengan algoritma C.50. Data yang terkumpul diimport ke dalam R. Sejumlah penyesuaian fomat/tipe data juga dilakukan.

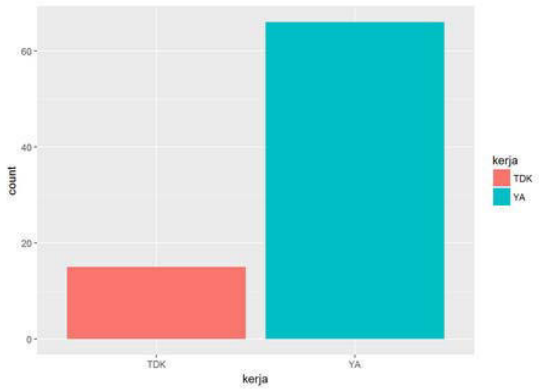
Untuk lebih memahami karakteristik data kehadiran dan data diri mahasiswa yang menjadi object penelitian, dilakukan ekplorasi data. Hal ini dilakukan dengan membuat visualisasi distribusi data berdasarkan jenis kelamin, usia, pekerjaan, menikah, pendidikan dan ipk. Bentuk visual seperti terlihat pada gambar-gambar di bawah ini.



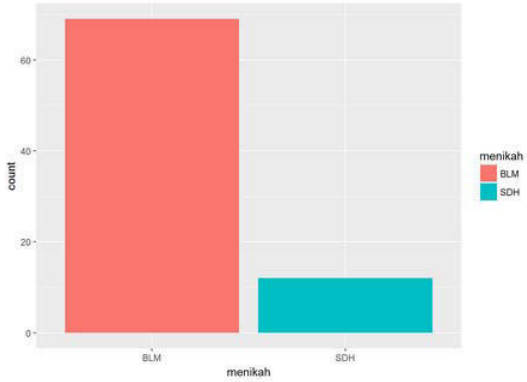
Gambar 2. Distribusi data berdasarkan jenis kelamin



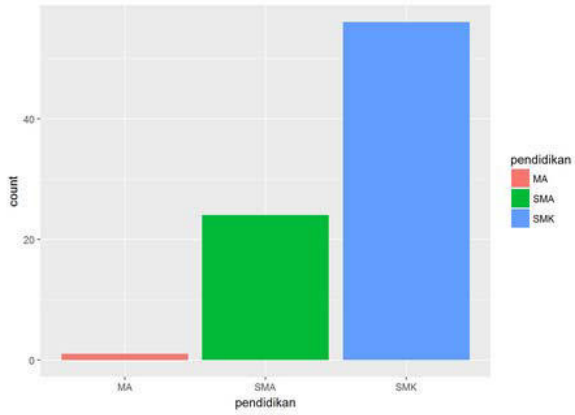
Gambar 3. Distribusi data berdasarkan usia



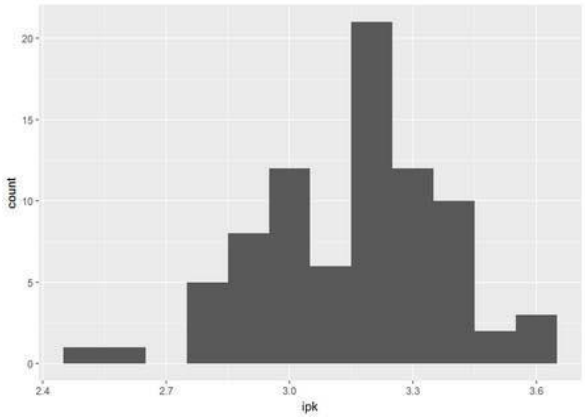
Gambar 4. Distribusi data berdasarkan pekerjaan



Gambar 5. Distribusi data berdasarkan status pernikahan



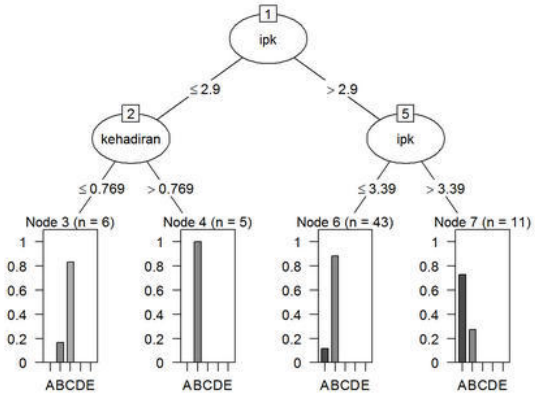
Gambar 6. Distribusi data berdasarkan pendidikan



Gambar 7. Distribusi data berdasarkan IPK

C. Pemodelan

Setelah data siap, dilanjutkan dengan pembuatan model pohon keputusan menggunakan algoritma C.50. Sebelum dilakukan pembuatan model, data diacak terlebih dahulu dan dibagi menjadi 2 bagian (data *training* dan data *testing*). Komposisi data *training* dan data *testing* adalah 80% berbanding 20%. Untuk pembuatan model ini dibutuhkan paket C50.



Gambar 8. Model pohon keputusan

Gambar model pohon keputusan yang terbentuk menunjukkan ipk dan kehadiran merupakan dua faktor/variable penentu nilai akhir mahasiswa. Untuk mengetahui informasi lebih detail tentang model yang terbentuk tersebut dapat dilakukan dengan memanggil fungsi *summary* terhadap model.

Informasi *summary* model menunjukkan tingkat akurasi model sebesar 86.2% (100%-13.8%). Implementasi model pada 65 data training yang diberikan menghasilkan 9 data yang tidak sesuai. Informasi model ini juga menunjukkan bahwa hanya atribute ipk dan kehadiran yang digunakan. Atribut jenis kelamin, usia, kerja, menikah dan pendidikan tidak berpengaruh.

D. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dengan nilai akhir yang telah diketahui sebelumnya. Data *testing* yang telah disediakan dilakukan prediksi penentuan nilai akhir mahasiswa menggunakan model yang terbentuk. Hasilnya menunjukkan bahwa, hanya 3 dari 16 data *testing* yang salah dalam memprediksi nilai akhir. Tingkat kesalahannya adalah 3/16 atau 18.75%, sehingga nilai akurasinya adalah 81.25%.

```
# buat prediksi
p1 <- predict(m1, data_testing[,c(-1,-2,-4,-11)])
p1
```

```
##  [1] B B B B B B B B B B B B A B B B
## Levels: A B C D E
```

```
data_testing[,c(11)]
```

```
##  [1] B B A B B B B B B B B B B B B C
## Levels: A B C D E
```

```
table(data_testing[,c(11)], p1)
```

```
##    p1
##     A  B  C  D  E
##   A 0  1  0  0  0
##   B 1 13  0  0  0
##   C 0  1  0  0  0
##   D 0  0  0  0  0
##   E 0  0  0  0  0
```

Gambar 9. Prediksi dan evaluasi

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penerapan Algoritma *Decesion Tree* C5.0 pada analisa hubungan kehadiran dan data diri mahasiswa terhadap nilai akhir mata kuliah Rekayasa Perangkat Lunak di Universitas Indraprasta PGRI dapat dilakukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman R. Model yang terbentuk dari data penelitian tersebut menunjukkan faktor ipk dan kehadiran merupakan faktor yang paling menentukan dalam memprediksi nilai akhir mahasiswa. Model yang terbentuk memiliki tingkat akurasi sebesar 86.2%, dan saat dilakukan pengujian terhadap data *testing* menunjukkan nilai akurasi 81.25%.

B. Saran

Dengan metode yang sama, penelitian ini dapat diduplikasi atau dikembangkan lebih lanjut terhadap matakuliah-matakuliah lain, sehingga dapat memberikan gambaran hubungan kehadiran dan data diri mahasiswa dengan nilai akhir mata kuliah yang diambil lebih dalam. Dosen perlu mengetahui informasi IPK dari mahasiswa yang akan diampunya, serta memantau jumlah kehadiran mahasiwanya karena ke dua faktor tersebut sangat menentukan nilai akhir siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, Andry. (2016). *Fungsi aplikasi dan algoritma pada data analytics*, https://andrybrew.wordpress.com/2016/08/21/fungsi-aplikasi-dan-algoritma-pada-data-analytics/. diakses pada 16 April 2017

Heryanti, Diah Noor.(2015). *Data Mining Classification Dengan Metode Decision Tree Menggunakan Algoritma C4.5*, Telkom University

Wachidah, Lisnur. (2010). *Hubungan antara jumlah kehadiran mahasiswa dengan nilai akhir semester ganjil 2009/2010 mata kuliah statistika menggunakan korelasi rank spearman.* Prosiding LPPM Universitas Islam Bandung

Wahono, Romi Satria. (2016). *Materi kuliah data mining*, http://romisatriawahono.net/dm/update Maret 2016, diakses pada 16 April 2017

Wirdhaningsih, Kurniati Putri,dkk. (n.d.). *Penerapan Algoritma Decision Tree C5.0 untuk peramalan Forex*. Universitas Brawijaya

SELEKSI PEMILIHAN CALON PENERIMA BEASISWA BIDIKMISI MAHASISWA UNIVERSITAS TERBUKA DENGAN METODE TOPSIS

Gede Suwardika[1], I Ketut Putu Suniantara[2]
[1]*Prodi Statistika – Universitas Terbuka*
Jl. Gurita, Sesetan, Denpasar Selatan, Denpasar - Bali
[1]isuwardika@ecampus.ut.ac.id

[2]*Sistem Informasi - STIKOM Bali*
Jl. Raya Puputan No. 86 Renon, Denpasar - Bali
[2]suniantara@stikom-bali.ac.id

ABSTRAK

Proses seleksi penerima beasiswa bidikmisi melibatkan banyak pertimbangan/syarat sebagai suatu kriteria. Oleh karena banyaknya kriteria yang digunakan hal ini menjadi permasalahan tersendiri, sehingga memerlukan penyelesaian, sebagai pendukung keputusan dengan multikriteria. Salah satu konsep dasar pendukung keputusan dengan multikriteria adalah metode TOPSIS, yang didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode TOPSIS pada penyeleksian penerima beasiswa bidikmisi yang dapat digunakan untuk membantu bagian kemahasiswaan dalam menentukan rekomendasi penerimaan beasiswa di Universitas Terbuka dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang telah ditentukan. Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu potensi akademik dan prestasi, kemampuan ekonomi, komitmen, urutan kualitas sekolah, representasi sekolah dan representasi asal daerah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TOPSIS dapat digunakan untuk membantu proses seleksi dan menentukan penerima beasiswa yang tepat. Perbedaan rangking yang terjadi disebabkan oleh nilai skor dari beberapa kriteria yang saling berdekatan.

Kata kunci: *TOPSIS, Seleksi beasiswa, Solusi Ideal, Sistem Pendukung Keputusan*

I. PENDAHULUAN

Lembaga pendidikan Universitas Terbuka menyediakan berbagai jenis beasiswa, mulai dari beasiswa berprestasi sampai beasiswa kurang mampu. Universitas Terbuka yang merupakan salah satu universitas negeri mengadakan program beasiswa bertujuan untuk meringankan beban mahasiswa dalam menempuh masa studi kuliah khususnya dalam masalah biaya. Terdapat beberapa program beasiswa, antara lain beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik), beasiswa BBP (Bantuan Biaya Pendidikan) dan Bidik Misi serta beasiswa lainnya. Prosedur untuk memperoleh beasiswa tersebut terdapat beberapa syarat yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, tidak semua pendaftar akan menerima beasiswa, hanya yang memenuhi syarat yang telah ditentukan yang dapat menerima beasiswa tersebut. Setiap proses seleksi penerimaan beasiswa, jumlah pendaftar beasiswa semakin bertambah dan para penyelenggara beasiswa tersebut harus melakukan penyeleksian terhadap mahasiswa yang layak mendapatkan beasiswa sehingga membutuhkan ketelitian dan waktu yang relatif lama untuk menentukan keputusan siapa yang berhak menerima beasiswa berdasarkan syarat yang telah ditentukan. Selain melibatkan jumlah pendaftar yang banyak, proses seleksi penerima beasiswa bidikmisi melibatkan banyak pertimbangan/syarat sebagai suatu kriteria. Karena banyaknya kriteria yang digunakan hal ini menjadi permasalahan tersendiri, sehingga memerlukan penyelesaian, sebagai pendukung keputusan dengan multikriteria.

Mempertimbangkan hal tersebut maka diperlukan suatu metode yang dapat menyeleksi pendaftar beasiswa dari masing-masing syarat yang telah ditentukan. Metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan untuk seleksi penerimaan beasiswa adalah dengan menggunakan metode TOPSIS. Hasil analisis metode TOPSIS, diharapkan dapat digunakan sebagai pendukung keputusan bagi bagian kemahasiswaan dalam menentukan calon penerima beasiswa. Menurut Hwang (1981) bahwa *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Sedangkan menurut Kahraman (2008) metode TOPSIS salah satu metode *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), mengemukakan bahwa MCDM adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran, aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan MCDM digunakan untuk menerangkan kelas atau kategori yang sama (Mazumbar, 2009). Metode TOPSIS memiliki kelebihan, diantaranya adalah konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, serta memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja

relatif dari alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. Solusi kompromi dapat dianggap sebagai pemilihan solusi dengan jarak *euclidean* terdekat dari solusi ideal positif dan jarak *euclidean* terjauh dari solusi ideal negatif (Tzeng & Huang, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan pemilihan calon penerima beasiswa bidikmisi dengan metode TOPSIS dalam penyeleksian penerimaan beasiswa di Universitas Terbuka?. Dengan menggunakan metode TOPSIS diharapkan mampu memberikan alternatif atau solusi yang terbaik. TOPSIS menghasilkan perengkingan untuk semua calon penerima beasiswa yang mendaftarkan diri.

II. LANDASAN TEORI

Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria. Metode ini mempertimbangkan jarak solution sebagai alternatif terbaik, merupakan jarak terdekat sebagai solusi ideal dan jarak terjauh sebagai solusi ideal negatif. Adapun prosedur metode TOPSIS sebagai berikut (Tong dan Su, 1997; Ashtiani et al, 2009; Hwang dan Kwangsun. 1981):

1. Membuat matriks keputusan dari alternatif dengan ukuran $X_{m\times n}$, dengan *m* adalah jumlah alternatif dan *n* adalah jumlah kriteria.
2. Melakukan normalisasi untuk menghasilkan *matriks decision* yang baru dari data pelamar beasiswa dengan rumus sebagai berikut:

$$f_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} X_{ij}^2}}, i = 1,\ldots,m; j = 1,\ldots,n \quad (1)$$

3. Menghitung matriks normalisasi dengan bobot
   Matriks normalisasi dengan bobot menghasilkan matriks $V_{m\times n}$ deangan rumus sebagai berikut:

$$V_{ij} = N_{ij} \times BK_j \quad (2)$$

4. Menentukan solusi ideal positif dan solusi negatif ideal dari setiap kriteria.

$$V_j^{+} = \max(V_{11}, V_{21}, V_{31}, \cdots, V_{551});\ j = 1,2,3,\cdots,n \quad (3)$$

$$V_j^{-} = \min(V_{11}, V_{21}, V_{31}, \cdots, V_{551});\ j = 1,2,3,\cdots,n \quad (4)$$

5. Menghitung *separation measure* dari setiap alternatif

$$D_i^{+} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(V_{ij} - V_j^{+}\right)^2} \quad (5)$$

$$D_i^{-} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(V_{ij} - V_j^{-}\right)^2} \quad (6)$$

6. Menghitung nilai kedekatan relatif (C)

$$C_i = \frac{D_i^{-}}{D_i^{+} + D_i^{-}} \quad (7)$$

7. Merengking alternatif

III. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder yaitu data pelamar/ pendaftar beasiswa bidikmisi mahasiswa Universitas Terbuka tahun 2017 sebanyak 55 mahasiswa dari dua kabupaten sebagai calon penerima beasiswa yang nantinya dijadikan alternatif. Sedangkan potensi akademik dan prestasi (C1), kemampuan ekonomi (C2), komitmen (C3), urutan kualitas sekolah (C4), representasi sekolah (C5) dan representasi asal daerah (C6) dijadikan sebagai kriteria.

Adapun langkah–langkah untuk mencapai tujuan penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Penentuan bobot kriteria dengan Metode AHP
2. Menerapkan metode TOPSIS untuk menyelesaikan masalah penyeleksian pendaftar beasiswa bidikmisi Universitas Terbuka. Adapun prosedur metode TOPSIS sebagai berikut:
   a. Membuat matriks keputusan dari alternatif dengan ukuran $X_{m\times n}$, dengan *m* adalah jumlah alternatif dan *n* adalah jumlah kriteria.
   b. Melakukan normalisasi untuk menghasilkan *matriks decision* yang baru dari data pelamar beasiswa dengan rumus sebagai berikut:
   c. Menghitung matriks normalisasi dengan bobot

d. Menentukan solusi ideal positif dan solusi negatif ideal dari suatu kriteria.
e. Menghitung *separation measure* dari setiap alternatif
f. Menghitung nilai kedekatan relatif (C)
g. Merengking alternatif

3. Membandingkan hasil perengkingan antara perhitungan standar dengan menggunakan metode TOPSIS, dengan rumus:

$$skor\ stdart - i = \sum_{j=1}^{n} BK_i x_{ij} \quad (8)$$

Perbandingan ini digunakan untuk mengevaluasi hasil perengkingan metode TOPSIS.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan bobot masing – masing kriteria ditentukan dengan metode Analysis Hierarchy Process (AHP) yang terdiri dari 55 alternatif dan 6 kriteria. Penentuan bobot kriteria berdasarkan perbandingan derajat kepentiangan antar kriteria. Berdasarkan hasil perhitungan metode AHP diperoleh bobot kriteria sebagai berikut: Kriteria dari C1 = BK_1 = 0,287; Kriteria dari C2 = BK_2 = 0,221; Kriteria dari C3 = BK_3 = 0,287; Kriteria dari C4 = BK_4 = 0,123; Kriteria dari C5 = BK_5 = 0,041 dan Kriteria dari C6 = BK_6 = 0,041.

Langkah selanjutnya adalah melakukan prosedur TOPSIS, sebagai berikut:

a. Membuat matriks keputusan dari alternatif yang ada dengan ukuran $X_{55\times6}$

$$X_{55\times6} = \begin{bmatrix} 23 & 24 & 20 & 5 & 10 & 8 \\ 25 & 20 & 20 & 4 & 10 & 8 \\ 23 & 20 & 20 & 5 & 10 & 8 \\ 21 & 23 & 20 & 5 & 10 & 8 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & 12 & 19 & 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

Setelah matriks keputusan diperoleh, selanjutnya menghitung normalisasi matriks keputusan

b. Menghitung normalisasi matriks

$$N_{11} = \frac{X_{11}}{\sqrt{(X_{11})^2 + (X_{21})^2 + \cdots + (X_{551})^2}}$$

$$= \frac{23}{\sqrt{(23)^2 + (25)^2 + \cdots + (1)^2}} = 0{,}160$$

$$N_{12} = \frac{X_{12}}{\sqrt{(X_{12})^2 + (X_{22})^2 + \cdots + (X_{552})^2}}$$

$$= \frac{24}{\sqrt{(24)^2 + (20)^2 + \cdots + (12)^2}} = 0{,}168$$

dan seterusnya sampai N_{55}, sehingga diperoleh matriks normaslisasi N sebagai berikut:

$$N_{55\times6} = \begin{bmatrix} 0{,}160 & 0{,}168 & 0{,}135 & 0{,}142 & 0{,}180 & 0{,}135 \\ 0{,}174 & 0{,}140 & 0{,}135 & 0{,}114 & 0{,}180 & 0{,}135 \\ 0{,}167 & 0{,}140 & 0{,}135 & 0{,}142 & 0{,}180 & 0{,}135 \\ 0{,}146 & 0{,}161 & 0{,}135 & 0{,}142 & 0{,}180 & 0{,}135 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0{,}007 & 0{,}084 & 0{,}128 & 0{,}152 & 0{,}108 & 0{,}118 \end{bmatrix}$$

Langkah ketiga adalah melakukan normalisasi matriks keputusan dengan mengalikan bobot kriteria.

c. Menghitung normalisasi matriks keputusan dengan pembobot kriteria

$$V_{11} = N_{11} \times BK_1 = 0{,}160 \times 0{,}287 = 0{,}046$$
$$V_{12} = N_{12} \times BK_2 = 0{,}168 \times 0{,}221 = 0{,}037$$

dan seterusnya sampai $V_{55\times6}$.

$$V_{55\times6} = \begin{bmatrix} 0{,}046 & 0{,}037 & 0{,}039 & 0{,}017 & 0{,}007 & 0{,}006 \\ 0{,}050 & 0{,}031 & 0{,}039 & 0{,}017 & 0{,}007 & 0{,}006 \\ 0{,}048 & 0{,}031 & 0{,}039 & 0{,}017 & 0{,}007 & 0{,}006 \\ 0{,}042 & 0{,}036 & 0{,}039 & 0{,}017 & 0{,}007 & 0{,}006 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0{,}007 & 0{,}019 & 0{,}037 & 0{,}017 & 0{,}004 & 0{,}005 \end{bmatrix}$$

d. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari setiap kriteria

$$V_1^+ = \max(V_{11}, V_{21}, V_{31}, \cdots, V_{551})$$
$$= \max(0{,}046,\ 0{,}050,\ 0{,}048, \cdots, 0{,}007)$$
$$= 0{,}050$$
$$V_1^- = \min(V_{11}, V_{21}, V_{31}, \cdots, V_{551})$$
$$= \max(0{,}046,\ 0{,}050,\ 0{,}048, \cdots, 0{,}007)$$
$$= 0{,}002$$

Tabel 1. Nilai Solusi Ideal Postif dan Solusi Ideal Negatif

V+	0,050	0,037	0,039	0,017	0,007	0,006
V-	0,002	0,015	0,037	0,014	0,001	0,005

Sumber: data diolah 2017

e. Menghitung *separation measure* dari setiap alternatif

$$D_1^+ = \sqrt{(V_{11} - V_1^+)^2 + (V_{12} - V_2^+)^2 + \cdots + (V_{16} - V_6^+)^2}$$
$$= \sqrt{(0{,}046 - 0{,}050)^2 + (0{,}037 - 0{,}037)^2 + \cdots + (0{,}006 - 0{,}006)^2}$$
$$= 0{,}004$$

dan seterusnya sampai D_{55}^+

$$D_1^- = \sqrt{(V_{11} - V_1^-)^2 + (V_{12} - V_2^-)^2 + \cdots + (V_{16} - V_6^-)^2}$$
$$= \sqrt{(0{,}046 - 0{,}002)^2 + (0{,}037 - 0{,}015)^2 + \cdots + (0{,}006 - 0{,}005)^2}$$
$$= 0{,}049$$

dan seterusnya sampai D_{55}^-

f. Menghitung nilai kedekatan relatif (C)

$$C_1 = \frac{D_1^-}{D_1^+ + D_1^-} = \frac{0{,}049}{0{,}004 + 0{,}049} = 0{,}925$$

Pergitungan seterusnya sampai C_{55}

g. Merangking alternatif nilai C_i.

Berdasarkan nilai C_i selanjutnya dilakukan perengkingan yang menunjukkan urutan calon penerima beasiswa dengan ranking terbaiknya adalah mahasiswa dengan nilai C_i tertinggi. Hasil 5 peringkat terbaik perengkingan calon penerima beasiswa bidikmisi dengan rangking berturut – turut adalah mahasiwa pendaftar pertama, mahasiswa pendaftar ketiga, mahasiswa pendaftar kedua, mahasiswa pendaftar ke-31 dan mahasiswa pendaftar kedelapan (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Perengkingan

Nama Mahasiswa	Nilai						Nilai Kedekatan (Ci)	Peringkat
	PAP	KE	Kom	UKS	RS	RAD		

M1	23	24	20	5	10	8	0.925	1
M3	24	20	20	5	10	8	0.883	2
M2	25	20	20	4	10	8	0.877	3
M31	25	20	20	4	10	8	0.877	4
M8	25	22	20	5	1	8	0.875	5

Sumber: data diolah 2017

Untuk evaluasi, hasil perengkingan TOPSIS dibandingkan dengan menggunakan rumus standar yaitu rumus (8).

Tabel 3. Perbandingan Hasil Perengkingan Metode Standar dengan TOPSIS

Nama Mahasiswa	Skor Standar	Nilai Kedekatan (Ci)	Peringkat Standar	Peringkat TOPSIS
M1	18.997	0.925	1	1
M2	18.565	0.877	4	3
M3	18.401	0.883	6	2
M8	18.760	0.875	2	5
M31	18.565	0.877	5	4

Sumber: data diolah 2017

Berdasarkan hasil perbandingan ranking pada tabel 3, menunjukkan bahwa kedua metode menghasilkan rangking yang sama dan ranking yang berbeda. Pada rangking yang berbeda disebabkan oleh skor nilai tersebut masih berdekatan. Untuk tahap selanjutnya akan dibuat aplikasi sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan alternatif atau saran yang terbaik. Didalam aplikasi yang dibuat akan ditambahkan metode VIKOR sebagai pembanding dalam pengambilan keputuan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode TOPSIS dapat membantu proses seleksi dan menentukan penerima beasiswa bidikmisi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Metode TOPSIS juga memberikan hasil yang sama untuk beberapa rangking jika dibandingkan dengan metode standar. Adanya rangking yang berbeda disebabkan oleh skor nilai yang berdekatan.

Saran untuk penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pendukung keputusan penyeleksian calon mahasiswa penerima beasiswa bidikmisi sehingga lebih memudahkan dalam pengambilan keputusan serta menambahkan metode VIKOR dan jumlah kriteria.

DAFTAR PUSTAKA

Ashtiani, B., Farzad Haghighirad, Ahmad Makui dan Golam Ali Montazer. (2009). "*Extension of fuzzy TOPSIS method based on interval-valued fuzzy sets*". Applied Soft Computing 9 (2009) 457–461.

Hwang, Ching-Lai, dan Kwangsun Yoon. 1981. *Multiple Attribute Decision Making - Methods and Application.* Verlag Berlin Heidelberg: Springer.

Kabir, G., & Hasin, M. 2012. *Comparative Analysis of TOPSIS and Fuzzy TOPSIS fir the Evaluation of Travel Website Service Quality*. Quality Research. 6, 169 – 185.

Kahraman, C. 2008. *Multi-Criteria Decision Making Methods and Fuzzy Sets*. *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making,* Theory and applications with recent Development. Springer.

Mazumdar, A. (2009). *Application of Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Approached on Teachers' Performance Evaluation and Appraisal*. National Institute Of Technology Rourkela 769008, India.

Tong, Lee-Ing., Su, Chao-Ton., (1997). "*Optimizing Multi-Response Problems in The Taguchi Method by Fuzzy Multiple Attribute Decision Making"*. Journal Quality and Reliability Engineering International.

Tzeng, G., & Huang, J. (2011). *Multiple Atribut Decision Making: Methods and applications*. Florida: CRC Press.

ANALISIS TINGKAT AKURASI *HIDDEN NODE* PADA PENGUKURAN KADAR HEMOGLOBIN MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Muhammad Rezza[1], Raditiana Patmasari[2], Yunendah Nur Fuadah[3]
Universitas Telkom
Jl. Telekomunikasi No. 01, Terusan Buah Batu, Sukapura, Dayeuhkolot, Sukapura, Dayeuhkolot, Bandung, Jawa Barat 40257
[1]mrezza91@gmail.com, [2]raditiana@telkomuniversity.ac.id, [3]yunendah@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Anemia merupakan penyakit kekurangan nutrisi yang paling umum terjadi di dunia. Penyakit ini disebabkan oleh kurangnya jumlah hemoglobin pada darah. Perancangan pengukuran kadar hemoglobin secara non – invasive menjadi solusi tanpa harus mengeluarkan darah. Pada penelitian ini pengukuran hemoglobin dilakukan menggunakan sensor pulse oxymeter. Sensor pulse oxymeter digunakan untuk mendapat nilai biner 10 bit. Nilai tersebut didapat dari tiga jari pada tangan kiri yaitu jari telunjuk, jari tengah, dan jari manis. Metode penuntuan nilai kadar hemoglobin menggunakan Artificial Neural Network (ANN). Sistem ANN dikonfigurasi dengan berbagai jumlah hidden node untuk mendapatkan akurasi yang sesuai. Model sistem ANN yang digunakan pada penelitian ini yaitu backpropagation. Sistem ANN akan dilatih dengan 10000 iterasi. Dari hasil pelatihan tersebut kemudian akan di uji. Hasil dari pengujian diperoleh rata – rata akurasi terbaik pada jari terlunjuk sebesar 90,74%, dengan selisih nilai terkecil pada 0,18 dan selisih nilai terbesar pada 2,83 pada sistem ANN dengan 10 hidden node.

Kata kunci: ANN, hemoglobin, pulse oxymeter, backpropagation, non – invasive

I. PENDAHULUAN

Hemoglobin dapat ditemukan di sel darah merah yang membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan membawa sel darah yang mengandung carbon dioksida kembali ke paru-paru. Kadar Hemoglobin dapat dikatakan normal apabila konsentrasi Hemoglobin pada darah berada di 13.5 sampai 17g/dl untuk pria dan 12 sampai 15 g/dl untuk wanita. Penyakit yang ditimbulkan akibat dari kekurangan atau kelebihan hemoglobin darah dapat berbagai macam seperti anemia untuk kekurangan hemoglobin dan polycythemia untuk kelebihan hemoglobin. Berdasarkan data dari *World Health Organization (WHO)*, setengah dari penderita anemia diakibatkan kekurangan zat besi. Standar penghitungan konsentrasi hemoglobin pada darah saat ini dilakukan secara *invasive* atau dengan mengambil sampel darah penderita (Desai & Chaskar, 2016). Cara seperti ini sangat tidak efisien karena bagian tubuh yang digunakan untuk mengambil sampel darah harus diobati agar tidak terjadi infeksi.

Metode yang digunakan pada pengukuran secara *non – invasive* yaitu menggunakan spektrofotometer. Maka untuk mempermudah pengukuran kadar hemoglobin secara berulang kali secara cepat tanpa melukai bagian tubuh pasien dapat dilakukan pengukuran secara *non-invasive*. Sensor yang digunakan pada pengukuran ini adalah SpO_2. Sensor tersebut akan dikombinasikan dengan arduino untuk menghitung kadar hemoglobin pada darah.

Penilitian secara international telah dilakukan untuk mengukur kadar hemoglobin secara *non-invasive*. Pada penelitian (Chough & Kaur, 2015) hasil pengukuran yang dilakukan menggunakan sensor *pulse oxymeter* dibanding dengan cara *invasive* memiliki perbedaan 10%. Pengukuran tersebut hanya dilakukan kepada 12 orang dengan usia yang berbeda pada pria maupun wanita. Pada Penelitian ini jumlah variasi subjek pengukuran lebih banyak. Kalibrasi yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) yang merujuk pada penelitian (Ding, Lu, Gao, & Peng, 2014) untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Penelitian yang dilakukan pada (Ding, Lu, Gao, & Peng, 2014) belum menganalisa dari jari lainnya dalam menentukan kadar hemoglobin. Pada penilitian ini dilakukan dengan mengukur 3 jari dari tangan kiri subjek dan dilakukan optimasi pada ANN. Optimasi ANN dilakukan dengan mengubah jumlah *hidden node* dengan model sistem ANN *backpropagation*.

II. LANDASAN TEORI

A. Darah

Darah manusia adalah cairan jaringan tubuh. Fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel – sel di seluruh tubuh. Komposisi darah dibagi menjadi dua bagian besar yaitu korpuskula dengan persentase 45% pada darah dan plama darah dengan persentase 55%. Kandungan terbanyak pada korpuskula adalah eritrosit dengan jumlah persentase sekitar 90% yang mengandung hemoglobin dan berfungsi untuk mengedarkan oksigen.

Kadar Hemoglobin adalah ukuran pigmenrespiratorik dalam butiran – butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah kira – kira 15 gram setiap 100 ml. Batas normal nilai hemoglobin

untuk seseorang sukar ditentukan karena kadar hemoglobin bervariasi diantara setiap suku bangsa (Mallo, Sophie, Narasiang, & Bahrun, 2012).

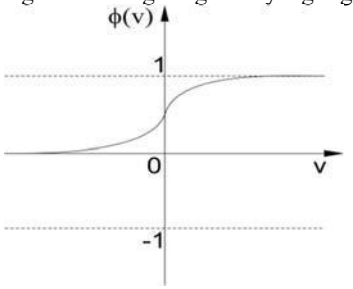
B. ***Artificial Neural Network***

Dasar pada pemrosesan ANN adalah *neuron* atau pada umumnya disebut *node*. ANN dapat memproses data dengan mendeteksi pola dan hubungan dalam data melalui suatu pelatihan terlebih dahulu. ANN terbentuk dari *neuron* buatan sebagai elemen pemrosesan dan dihubungkan dengan koefisien beban. Struktur pada ANN disusun dalam beberapa lapisan. Perhitungan pada ANN didapat dari *neuron* yang dihubungkan pada jaringan. Setiap elemen proses memiliki beban masukan, fungsi transfer, dan sebuah keluaran. Aturan pada penggunaan ANN ditentukan oleh fungsi transfer antar neuron, pembelajaran, arsitektur dari ANN. Beban pada jaringan merupakan parameter yang dapat dirubah. Jumlah beban pada input mendirikan aktifitas pada neuron. Sinyal aktifasi akan di proeses melalui fungsi transfer yang akan membuat sebuah neuron keluaran. Fungsi transfer menginisiasi non – lineritas ke jaringan. Selama proses pelatihan, koneksi antar neuron akan dioptimalkan hingga nilai prediksi errornya mencapai nilai terkecil dan tingkat akurasi yang diinginkan. Setelah jaringan dilatih dan diuji sistem dapat memberikan nilai masukan baru untuk memprediksi nilai keluaran (Beresford & Agatonovic, 1999).

Fungsi sigmoid adalah fungsi aktivasi yang paling umum digunakan dalam menyusun jaringan saraf. Fungsi ini secara perlahan akan meningkat untuk menyeimbangkan antara sifat linear dan non – linear. Fungsi Sigmoid dapat dituliskan pada persamaan 1.

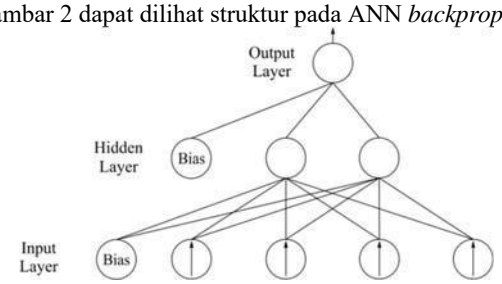
$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-av}} \quad (1)$$

Dimana a adalah parameter kemiringan dari fungsi sigmoid yang digambarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik fungsi sigmoid

Pada ANN terdapat istilah *learning rule* atau dalam bahasa aturan pembelajaran. *Learning rule* pada ANN secara umum yang digunakan yaitu *Delta rule* dan *Back-propagation*. Sebuah jaringan dilatih dengan himpunan data masukan yang diatur dengan sejumlah iterasi untuk mendapatkan beban. Pada jaringan *Back-propagation* yang digunakan terdapat 3 lapisan yaitu lapisan masukan, lapisan tersembunyi atau *Hidden Layer*, dan lapisan keluaran. Pada gambar 2 dapat dilihat struktur pada ANN *backpropagation*.



Gambar 2. Skema representasi ANN *backpropagation*

C. *Pulse Oxymeter*

Pulse Oxymeter adalah pengukuran *non-invasive* saturasi oksigen (SpO_2). Saturasi oksigen didefinisikan sebagai pengukuran jumlah oksigen terlarut dalam darah, berdasarkan deteksi hemoglobin dan deoxyhemoglobin. Dua panjang gelombang cahaya yang berbeda digunakan untuk mengukur perbedaan aktual dalam spektrum penyerapan HbO_2 dan Hb, dan koefisien penyerapannya diukur dengan menggunakan dua panjang gelombang 660 nm (cahaya spektrum merah) dan 940 nm (spektrum cahaya inframerah). Hemoglobin yang mengikat oksigen dan yang tidak mengikat oksigen menyerap panjang gelombang yang berbeda. Hemoglobin tidak beroksigen memiliki daya serap pada 660 nm dan hemoglobin beroksigen memiliki daya serap 940 nm (Yuan, Leen, & Lewis, 2015).

Pulse oxymeter menganalisis penyerapan cahaya dari dua panjang gelombang naik turunnya volume dari pembuluh darah arteri beroksigen (AC/DC) dan menghitung perbandingan daya serap menggunakan persamaan 2.

$$\frac{AC_{660}/DC_{660}}{AC_{940}/DC_{940}} \quad (2)$$

Hukum Beer Lambert memiliki hubungan antara cahaya yang diserap dengan sifat materi yang dilalui oleh cahaya yang dipancarkan dapat digunakan untuk mengetahui cara kerja dari kadar hemoglobin. Hukum beer lambert menyatakan pada persamaan 4 (Yuan, Leen, & Lewis, 2015).

$$T = \frac{I}{I_0} = 10^{-\epsilon c l} \quad (3)$$

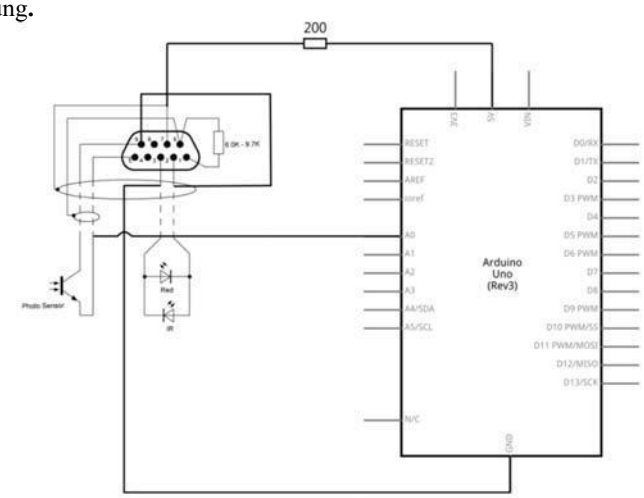
Dimana T adalah transmittance, I adalah intensitas cahaya yang dipancarkan melalui suatu bahan, I_0 adalah intensitas cahaya nilai cahaya yang diteruskan setelah diserap melalui suatu bahan, l adalah panjang cahaya yang melalui bahan tersebut, sedangkan c adalah konsentrasi dan ϵ adalah tingkat serapan molar dari suatu bahan (ϵ = 602.24 $cm^{-1}M^{-1}$). Dalam 1 gm dL^{-1} = 0.1551 mM untuk hemoglobin pada larutan air (Yuan, Leen, & Lewis, 2015).

III. METODE PENELITIAN

A. Perancangan Perangkat Keras

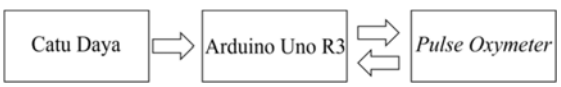
Penelitian dilakukan dengan membangun sistem perangkat keras untuk mendapatkan nilai digital menggunakan sensor *pulse oxymeter*. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini yaitu arduino uno. Sensor *pulse oxymeter* dihubungkan dengan arduino pada sumber tegangan 5 volt.

Pada *pulse oxymeter* tersebut terdapat photodioda sebagai komponen untuk mengukur intensitas cahaya yang menembus jari pasien. Cahaya yang digunakan pada *pulse oxymeter* adalah cahaya yang dipancarkan dari LED merah dan IR LED. Faktor yang mempengaruhi photodioda salah satunya adalah molekul darah. Cahaya yang dihasilkan dari LED merah dan IR LED diserap oleh hemoglobin yang berikatan dengan oksigen dan hemoglobin tanpa oksigen**.** Perubahan volume pada darah adalah estimasi yang didapat dari total konsentrasi hemoglobin yang dihitung**.**



Gambar 3. Sistem perancangan perangkat keras pada arduino

IR LED pada *pulse oxymeter* digunakan sebagai emitter yang akan menyinari jari dan jaringan yang ada dibawahnya. Akibat dari perubahan volume darah pada jaringan jari, penyerapan dari radiasi IR LED juga menimbulkan variasi radiasi yang diteruskan melalui jari. Pengukuran yang digunakan untuk menghitung sinyal analog pada radiasi yang dibaca photodioda yaitu berupa komponen DC pada *pulse oxymeter* untuk mengukur kadar hemoglobin pada darah. Sinyal analog yang dibaca akan diubah oleh ADC untuk pemrosesan komputerisasi pada Aruino Uno. Pemrosesan yang dilakukan arduino akan menghasilkan nilai digital pada rentang nilai 0 – 1024. Hasil penyerapan cahaya yang diserap dengan kadar hemoglobin memiliki hubungan yang sesuai dengan hukum Beer Lambert yang menjelaskan tentang intensitas cahaya melalui suatu medium. Pada gambar 3 merupakan blok diagram yang digunakan untuk mendapatkan nilai digital yang dihasilkan dari sensor *pulse oxymeter*.



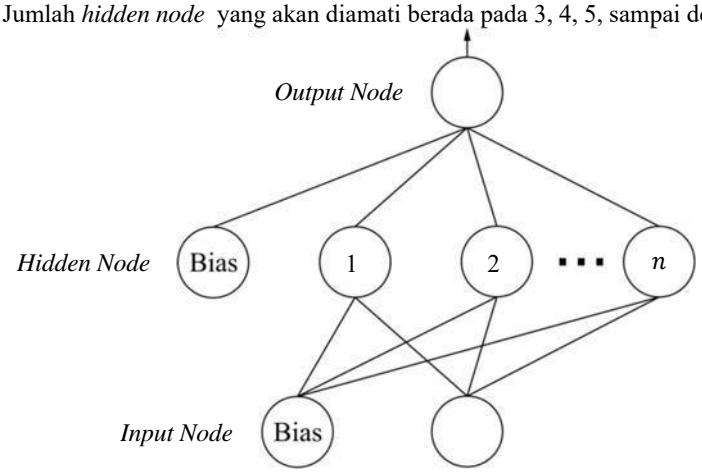
Gambar 4. Blok diagram perangkat keras

B. Pengambilan Data Hemoglobin

Data kadar hemoglobin diambil dari kalangan pria maupun wanita dari berbagai usia dengan rata – rata usia sekitar 23 tahun. Pengukuran kadar hemoglobin dilakukan dengan cara *invasive* dan *non – invasive*. Kadar hemoglobin yang didapat secara *invasive* kemudian akan dicatat dan digunakan sebagai nilai referensi dari sensor *pulse oxymeter*. Pengukuran secara *non – invasive* dilakukan dengan mengukur pada tangan kiri. Bagian yang diambil dengan sensor tersebut merupakan jari telunjuk, jari tengah, dan jari manis. Nilai yang didapat dari sensor kemudian dicatat dan digunakan sebagai nilai pelatihan dan pengujian pada sistem ANN. Jumlah data yang didapat dari 61 orang kemudian akan dibagi menjadi dua bagian. Jumlah data yang digunakan dengan perbandingan sekitar 2:1 dengan total 39 data sebagai data pelatihan dan 22 data sebagai data pengujian pada sistem ANN.

C. Sistem *Neural Network*

Penentuan nilai kadar hemoglobin menggunakan ANN. Pada *input node* dan *output node* akan memiliki satu *node* pada masing – masing *input* dan *output node*. Nilai pada *input node* akan menggunakan data yang didapat dari pengambilan nilai digital oleh sensor *pulse oxymeter*. Nilai target akan menggunakan kadar hemoglobin yang didapat dari pengukuran secara *non – invasive* dengan mengeluarkan darah terlebih dahulu. Pelatihan pada artificial neural network bertujuan untuk mendapat nilai beban atau *weight* pada setiap *node*. Pada penelitian ini analisis dilakukan dengan mengubah sifat dari sistem *artificial neural network* pada bagian *hidden node*. Jumlah *hidden node* yang akan diamati berada pada 3, 4, 5, sampai dengan 11 *hidden node*.



Gambar 5. Sistem perancangan ANN *backpropagation*

Jumlah perlakukan pelatihan menggunakan 10.000 iterasi dari setiap analisis pada *hidden node* tersebut. Sistem ANN menggunakan fungsi aktivasi sigmoid yang dapat menyeimbangkan antara sifat linear dan non – linear. *Learning rule* yang digunakan pada penelitian ini adalah *backpropagation*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai masukan pada pelatihan dan pengujian merupakan nilai desimal yang telah diubah dari nilai 10 bit. Pengujian sistem ANN akan dibandingkan dengan hasil pengukuran kadar hemoglobin secara *non – invasive*. Analisis dilakukan dengan menghitung tingkat akurasi, nilai selisih terkecil dan nilai selisih terbesar. Parameter pelatihan yang akan diamati sebagai performansi dari sistem pelatihan adalah nilai dari *mean square error* (MSE) pada sistem.

Analisa pada jari telunjuk, jari tengah, dan jari manis dilakukan pada sistem ANN *backpropagation* dengan 3 *hidden node* mendapatkan hasil MSE pada pelatihan secara berurutan sebesar 3.38, 3.58, dan 2.68. Pada pengujian menggunakan jari telunjuk nilai selisih terkecil didapat 0.076 dan nilai selisih terbesar 2.642 dengan tingkat rata – rata akurasi yang didapat pada jari telunjuk dengan 3 *hidden node* yaitu 89.58%. Hasil analisis pada ketiga jari dengan jumlah 3 *hidden node* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis Pada ANN Dengan 3 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	3.38	0.076	2.642	89.58%
Tengah	3.58	0.2426	2.6426	89.92%
Manis	2.68	0.0743	2.955	90.56%

Analisa juga dilakukan pada sistem ANN *backpropagation* dengan 4 sampai 11 *hidden node* yang dapat dilihat pada tabel berikut dengan nilai pelatihan MSE, selisih minimum, selisih maksimum dan rata – rata akurasi pada setiap jari yang dianalisis.

Tabel 2. Analisis Pada ANN Dengan 4 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	3.27	0.0139	2.6860	89.79%
Tengah	3.56	0.2193	2.6193	88.9%
Manis	2.12	0.0127	2.986	89.66%

Tabel 3. Analisis Pada ANN Dengan 5 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	1.99	0.0098	5.0984	88.72%
Tengah	2.22	0.1861	2.9252	88.24%
Manis	2.3	0.0751	3.1979	90.14%

Tabel 4. Analisis Pada ANN Dengan 6 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	3.63	0.2443	2.6455	88.66%
Tengah	3.55	0.2	2.6009	89.11%
Manis	2.56	0.0555	4.1017	87.32%

Tabel 5. Analisis Pada ANN Dengan 7 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	2.36	0.0092	3.7947	89.24%
Tengah	2.76	0.3128	3.653	88.40%
Manis	2.4	0.0004	2.6805	89.53%

Tabel 6. Analisis Pada ANN Dengan 8 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	3.05	0.0780	3.3356	88.19%
Tengah	3.58	0.2431	3.6431	88.92%
Manis	2.35	0.0909	3.0094	90.11%

Tabel 7. Analisis Pada ANN Dengan 9 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	2.46	0.0199	3.9119	89.16%
Tengah	2.63	0.0323	3.6159	88.80%
Manis	2.05	0.0485	3.0136	90.21%

Tabel 8. Analisis Pada ANN Dengan 10 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	2.29	0.1816	2.8339	90.74%
Tengah	2.16	0.1178	3.0433	90.40%
Manis	4.43	0.05783	24.9401	73.47%

Tabel 9. Analisis Pada ANN Dengan 11 *Hidden Node*

Bagian	MSE Pelatihan	Selisih Minimum	Selisih Maksimum	Akurasi
Telunjuk	2.44	0.0623	3.9565	89.03%
Tengah	1.86	0.2114	4.1744	87.61%
Manis	1.62	0.2172	4.1501	87.72%

Dari hasil sistem ANN *backpropagation* didapat nilai akurasi terbaik pada sistem dengan jumlah 10 *hidden node* dan pelatihan dilakukan sebanyak 10.000 iterasi. Tingkat rata – rata akurasi yang didapat sebesar 90.74% dengan nilai selisih terkecil pada 0.1816 dari pengukuran kadar hemoglobin secara *non – invasive*. Selisih terbesar pada sistem dengan 10 *hidden node* mendapatkan angka 2.8339. Pada tabel, dengan berbagai jumlah *hidden node* menunjukan bahwa nilai akurasi dari setiap percobaan cenderung memiliki tingkat akurasi yang fluktuatif dan berada ditingkat akurasi sekitar 88%, tetapi saat percobaan menggunakan 10 *hidden node* tingkat akurasi berada pada 90% walaupun terdapat perbedaan yang sangat jauh pada percobaan menggunakan jari manis. Kemampuan sensor *pulse oxymeter* juga menjadi faktor yang mempengaruhi sistem dari ANN, karena penggunaan sensor *pulse oxymeter* menyarankan pada jari telunjuk. Sedangkan tingkat akurasi yang mencapai 90% pada selain jari telunjuk menunjukan sistem ANN yang berhasil mencari nilai yang mendekati kadar hemoglobin sebenarnya. Hal tersebut menunjukan bahwa ketangguhan sistem ANN dapat digunakan pada jari lain walaupun tetap menggunkan sensor yang menyarankan penggunaan jari telunjuk pada pengukurannya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian sistem diperoleh bahwa penggunaan sistem ANN pada penentuan kadar hemoglobin secara *non – invasive* dapat dilakukan walaupun masih terdapat selisih dibandingkan penentuan secara *invasive*. Sistem ANN *backpropagation* dengan jumlah 10.000 iterasi dalam pelatihannya dan 10 *hidden node* menjadi sistem yang memiliki tingkat akurasi tertinggi yaitu sebesar 90.74%. ANN yang menggunakan 10 *hidden node* juga memiliki nilai selisih terbesar yaitu 2.8339. Nilai tersebut dapat dibandingkan pada sistem lain yang memiliki tingkat akurasi lebih dari 90% tetapi memiliki nilai selisih terbesar lebih dari 3.

Sistem ANN pada penilitian ini membuktikan bahwa pengukuran kadar hemoglobin menggunakan sensor *pulse oxymeter* dapat dilakukan. Implementasi dari pengukuran kadar hemoglobin secara *non – invasive* menggunakan sistem ANN dapat menjadi terobosan dalam bidang biomedis tanpa perlu mengeluarkan darah dengan tingakat akurasi yang mencapai 90%. Walaupun pada penelitian ini masih terdapat beberapa hal yang diperhatikan. Penilitian lebih lanjut dapat dilakukan pada sisi perangkat keras agar dapat meningkatkan akurasi sistem. Sistem ANN yang digunakan pula masih dapat di teliti lebih lanjut. ANN pada dasarnya memiliki banyak properties yang dapat diamati seperti *learning rule*, fungsi aktivasi, jumlah iterasi, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Baradie, R. S., & Chandra Bose, A. S. (2013). Portable Smart Non-Invasive Hemoglobin Measurement System. *System, Signal, and Devices*. Hammamet.

Beresford, R., & Agatonovic, S. K. (1999, October). Basic Concept of Artificial Neural Network (ANN) Modeling and Its Aplicatioon in Pharmaceutical research. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 22*, 717 - 727.

Budidha, K., Abay, T. Y., & Kyriacou, P. A. (2015). Investigation of Photoplethysmography, Laser Doppler Flowmetry and Near Infrared Spectroscopy during induced thermal stress.

Chough, S., & Kaur, J. (2015). Low Cost Calibration Free Pulse Oximeter. *IEEE INDECON*.

Desai, B., & Chaskar, U. (2016). Comparison of optical sensors for non-invasive hemoglobin measurment. *International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques*.

Ding, H., Lu, Q., Gao, H., & Peng, Z. (2014). Non-invasive Prediction of Hemoglobin Levels by Principal Component and Back Propagation Artificial Neural Network . *Biomedical Optics Express*. Changcun.

Keller, J. M., Liu, D., & Fogel, D. B. (2016). *Fundamentals of Computational Intelligence.* (T. Samad, G. W. Arnold, G. Fortino, D. Goldgof, E. Hossain, X. Li, et al., Penyunt.) New Jersey, United States of America: IEEE Press.

Lopez, S. (2012). *Pulse Oxymeter Fundamental and Design.* Application Note, Freescale Semiconductor.

Mallo, P. Y., Sophie, S. A., Narasiang, B. S., & Bahrun. (2012). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Hemoglobin dan Oksigen Dalam Darah dengan Sensor Oximeter Secara Non-Invasive. Manado.

Yuan, H., Leen, G., & Lewis, E. (2015). Effect of Autonomic Nervous System on the Quality of Non-Invasive Blood Diagnosis by PPG-based Sensor System. Limerick.

IDENTIFIKASI POLA KOMPETENSI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI BERDASARKAN KEBUTUHAN INDUSTRI MENGGUNAKAN ASSOCIATION RULES

Supandi[1], Yulison H. Chrisnanto[2], Agus Komarudin[3]
[1,2,3] Program Studi Informatika, Fakultas MIPA Universitas Jenderal Acmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, PO BOX 148 Cimahi. 40533 Telp. 022-6656190
[1]supandiajah@rocketmail.com, [2]y.chrisnanto@gmail.com, [3]adinmuflih@yahoo.co.id

ABSTRAK

Perguruan tinggi saat ini dituntut untuk memiliki keunggulan bersaing dengan memanfaatkan semua sumber daya yang dimiliki. Salah satunya adalah strategi dalam menghasilkan sumber daya manusia yang bermutu yang kemampuannya sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan industri. Berdasarkan berita resmi statistik dari Badan Pusat Statistik jawa barat pada tahun 2016, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) meningkat dari 8,4% menjadi 8,57% (Februari 2015 – Februari 2016) atau naik 0,17% poin. Hal ini memberikan indikasi ketidaksesuaian antara pembekalan yang diberikan pengelola pendidikan kepada mahasiswa dengan kebutuhan kompetensi di dunia usaha dan industri. Penelitian ini diarahkan pada proses identifikasi pola kompetensi teknologi informasi dan komunikasi berdasarkan kebutuhan industri dengan menggunakan teknik Association Rules. Data yang digunakan adalah data hasil kuesioner yang telah disebar ke setiap industri. Hasil penelitian ini berupa perangkat lunak yang akan mengkalkulasikan pembentukan aturan asosiasi antara kompetensi bidang TIK dengan kebutuhan kompetensi di industri. Setelah melakukan berbagai percobaan dengan menggunakan 40 data sampling dan lima kali uji dengan nilai batas minimum yang berbeda. Dari lima kali uji ini dengan 40 data sampling menampilkan rule atau aturan yang berbeda mulai dari 5952 rule hingga 2 rule saja. Spesifikasi pengujian akurasi data sebesar 80%.

Kata Kunci : *Data Mining, Association Rules, Algoritma Apriori*

I. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi saat ini dituntut untuk memiliki keunggulan bersaing dengan memanfaatkan semua sumber daya yang dimiliki. Salah satunya adalah strategi dalam menghasilkan sumber daya manusia yang bermutu yang kemampuannya sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan industri. Berdasarkan berita resmi statistik dari Badan Pusat Statistik jawa barat pada tahun 2016, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) meningkat dari 8,4% menjadi 8,57% (Februari 2015 – Februari 2016) atau naik 0,17% poin (Barat, 2016).

Salah satu cara untuk menciptakan sumber daya yang berkompetensi dan bermutu dapat dilakukan dengan cara melihat kebutuhan apa saja yang banyak dibutuhkan oleh setiap industri yang ada, khususnya dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

Bagaimana mengidentifikasi hubungan satu kompetensi dengan kompetensi lainnya di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi yang diperlukan oleh dunia usaha dan industri. Hasil riset IDC (International Data Center) telah memberikan petunjuk bahwa peluang kerja dibidang IT di Indonesia masih bertumbuh sejalan dengan perkembangan kebutuhan tenaga kerja IT di luar negeri. Melalui metode survey di tahun 2007 dan 2012 mengenai kebutuhan kompetensi tenaga kerja IT dalam meningkatkan daya saing lulusan IT di Indonesia. Perbandingan akan dilaksanakan dalam 8 kelompok keahlian yang dapat diperbandingkan yaitu Administrasi Database, Administrasi Jaringan, Consultant, IT Manager, Software Engineering, System Analyst, Technical Support, dan Web Developer (Yenni Merlin Djajalaksana, 2013).

Dalam Penelitian ini metode *association rule* akan digunakan dalam menghasilkan sebuah aplikasi dalam menggali informasi yang belum diketahui dari kebutuhan setiap industri yang ada, sehingga dapat membantu setiap pengelola pendidikan khususnya dalam bidang TIK agar dapat meminimalisasi kesenjangan antara kurikulum dengan kompetensi kebutuhan di industri sehingga mahasiswa mendapatkan pembekalan terlebih dahulu dalam mempersiapkan diri untuk bersaing di dunia kerja.

Agar tahapan perancangan dan pembuatan sesuai dengan alur yang telah direncanakan, sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai, maka dibuatlah batasan-batasan yang membatasi permasalahan yang terjadi, yaitu data yang digunakan berdasarkan data kuesioner dan ruang lingkupnya adalah provinsi Jawa Barat.

II. LANDASAN TEORI

A. Data Mining

Tan mendefinisikan *data mining* sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. Data mining juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah *data mining* kadang disebut juga *knowledge discovery*. Salah satu teknik yang dibuat dalam *data mining* adalah bagaimana menelusuri data yang

ada untuk membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang tersimpan. Tujuannya adalah agar kita dapat mengetahui pola universal data-data yang ada (Prasetyo, 2012).

B. Association Rules

Association rule adalah salah satu yang populer dari data mining. hal ini biasa digunakan untuk menemukan hubungan variabel di dalam database. Ada dua hal penting untuk menentukan *asociation rule mining*, minimum *support* dan minimum *confidence*. Algoritma apriori adalah algoritma yang berpengaruh untuk *association rule mining* (Kanyarat Bussaban, 2014). *Association rules* atau lebih dikenal dengan market basket analysis adalah bentuk aturan asosiasi jika X maka Y, dimana aturan asosiasi ini banyak diguanakan untuk meningkatkan strategi marketing. Area-area yang menggunakan aturan asosiasi antara lain : transaksi kartu kredit, penjualan di supermarket, penjualan produk telekomunikasi, layanan perbankan, klaim asuransi, catatan medis pasien, dan lain-lain. Hal penting yang perlu diperhatikan adalah bagaimana menurunkan aturan asosiasi secara langsung dari kumpulan data (Jiawei Han, 2006). Pada penelitian sebelumnya metode *association rule* juga digunakan dalam mengidentifikasi pola kemampuan akademik mahasiswa jurusan informatika Unjani dengan nilai minimal B dan dibatasi pada mata kuliah yang dianggap relevan dengan kompetensi keinformatikaan, hasilnya berupa perangkat lunak yang akan mengkalkulasikan pembentukan aturan asosiasi antara mata kuliah, dihasilkan 249 *rules* dengan batas ambang *support* 30% dan batas ambang *confidence* 80% (Yulison Herry Chrisnanto, 2017). Penelitian lainnya terkait dengan *associaton rule* adalah *Incremental Mining of Temporal Association Rules for Crimes Patterns Discoveries* yaitu, sebuah penelitian yang memperkenalkan sebuah algoritma yang dapat digunakan untuk mengelola data temporal dalam teknik *association rules* dengan atribut-atribut numerik menggunakan metoda *negative border* (Vincent Ng, 2007). Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap yaitu analisis pola frekuensi tinggi dan pembentukan aturan assosiatif.

- **Analisis Pola Frekuensi Tinggi**

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat *minimum* dari nilai *support* dalam database. Secara umum definisi nilai *support* adalah suatu persentase kejadian di dalam data dimana terdapat keadaan keduanya A dan B. Nilai *support* dalam penelitian ini didefinisikan sebagai probabilitas kejadian beberapa *itemset* dalam variabel ketidaksesuaian produk yang terbentuk dari aturan asosiasi keseluruhan variabel ketidaksesuaian produk. Suatu Pola Asosiasi adalah relasi diantara dua itemsets terpisah (disjoint), A dan B. Dilambangkan dengan *support* A → B yakni jika A terjadi maka B terjadi. Dengan demikian, nilai *support* sebuah item diperoleh dengan rumus berikut :

$$Support\ (A) = \frac{jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \quad (1)$$

$$Support\ (A \cap B) = \frac{jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \quad (2)$$

- **Pembentukan Aturan Asosiatif**

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan assosiatif yang memenuhi syarat *minimum* untuk nilai *confidence*. *Confidence* adalah persentase kejadian dimana jika terdapat kejadian A maka terdapat kejadian B. *Confidence* dalam penelitian ini didefinisikan sebagai probabilitas dari suatu aturan sosiasi veriabel ketidaksesuaian produk saling berhubungan dimana salah satu variabel sudah pasti pernah masuk kedalam aturan asosiasi tersebut. Dilambangkan dengan *confidence* A→B yakni jika A terjadi maka B terjadi juga sebuah kombinasi *item* diperoleh dengan rumus berikut :

$$Confidence\ (B|A) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

Dengan : ρ(B|A) = probabilitas bersyarat dari kejadian B bila kejadian A telah terjadi.

C. Algoritma Apriori

Apriori adalah suatu algoritma yang sudah sangat dikenal dalam melakukan pencarian *frequent itemset* dengan menggunakan teknik *association rules*. Algoritma *Apriori* menggunakan knowledge mengenai frequent itemset yang telah diketahui sebelumnya, untuk memproses informasi selanjutnya. Pada algoritma *apriori* untuk menentukan kandidat-kandidat yang mungkin muncul dengan cara memperhatikan *minimum support* (Kanthi Wulandari, 2016). Adapun rumus untuk mencari nilai *support* dan *confidence* diberikan dibawah ini :

$$Support\ (A,B) = \frac{\sum Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{\sum Transaksi\ Total} \quad (4)$$

$$Confidence\ (A \rightarrow B) = \frac{Support\ Count\ (A\ U\ B)}{Support\ Count\ (A)} \quad (5)$$

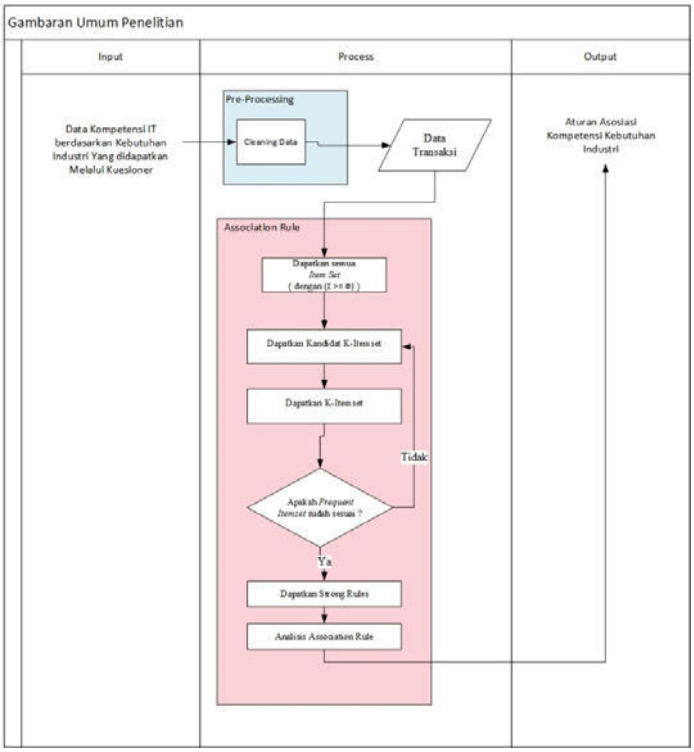
III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada perusahaan atau industri yang ada di wilayah jawa barat kemudian data yang relevan dapat menjadi masukan. Dari 250 responden 90 kuesioner telah diterima kembali dan hanya 60 data yang dapat diproses.

B. Gambaran Umum Sistem

Sistem ini menggunakan metode *association rules* yang digunakan untuk melihat pola kebutuhan kompetensi dibidang TIK berdasarkan kebutuhan industri. Sistem yang akan dibuat tersebut dapat dilihat pada gambar 1 mengenai sistem yang akan dibangun.



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

Terdapat 2 tahapan yang akan dilakukan yaitu *pre-processing* dan *association rule*. Tahapan pertama yaitu *pre-processing* adalah proses dimana semua data yang tidak konsisten *(noise)* dan duplikasi data akan dihapus, sehingga tidak mengganggu jalannya proses algoritma nanti. Tahap kedua yaitu *association rules* Dalam proses ini ada beberapa tahap untuk mencapai sebuah data yang berguna diantaranya :

- **Proses mendapatkan semua itemset (dengan ((Σ >= Φ))**

Itemset adalah himpunan item atau item-item yang tengah dibicarakan. Pada proses ini sistem akan mengkalkulasikan item-item yang sudah dipilih oleh responden dengan jumlah harus lebih besar dengan batas minimum (Σ >= Φ).

- **Proses mendapatkan kandidat K-Itemset**

Pada proses ini sistem akan mengkombinasikan antar item sehingga didapatkan kandidat itemset.

- **Proses Mendapatkan K-Itemset**

Setelah dilakukan kombinasi antar item pada proses sebelumnya kemudian sistem akan mengkalkulasikan kombinasi item mana yang memungkinkan untuk dijadikan kandidat itemset (K-Itemset). Kemudian setelah itu sistem akan memeriksa *Frequent Itemset-nya* apakah sudah sesuai atau belum jika belum maka sistem akan mengulang kembali ke proses mendapatakan kandidat K-Itemset, jika sudah sesuai sistem akan melanjutkan proses berikutnya.

- **Proses mendapatkan strong rule atau aturan terkuat**

Setelah proses sebelumnya sistem melakukan kombinasi hingga tidak ditemukan lagi (Σ >= Φ), kemudian sistem mencari aturan terkuat dari kombinasi yang didapatkan pada proses sebelumnya dengan cara ***(if x then y)***.

- **Proses analisis association rule**

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam menyajikan data sehingga menjadi berguna, dengan memberikan nilai minimum *support* dan nilai minimum confidence.

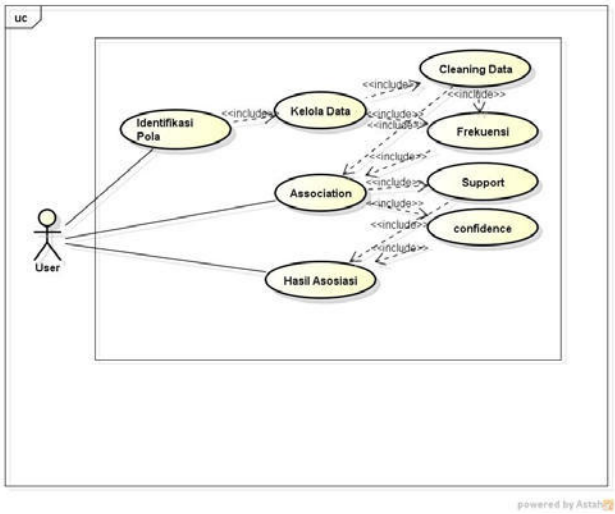
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah rencana sistematis dalam proses pengembangan sistem setelah memiliki data yang cukup untuk menunjang kegiatan pengembangan sistem. Dalam perancangan sistem ini digunakan satu diagram UML yaitu use case diagram.

B. Use Case Diagram

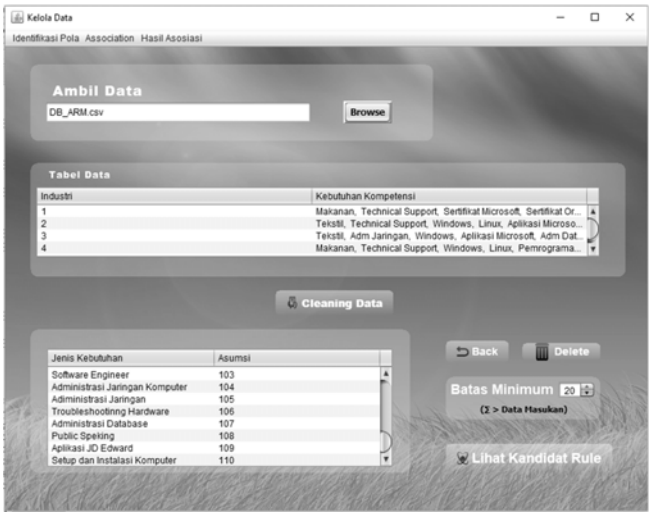
Use Case Diagram menggambarkan bagaimana aktor berinteraksi dengan sebuah sistem. *Usecase* dibuat berdasarkan analisa sistem yang sedang berjalan, *business actor* dan *business use case*. Use case diagram sistem identifikasi pola kebutuhan kompetensi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Identifikasi Pola Kebutuhan TIK Berdasarkan Kebutuhan Industri

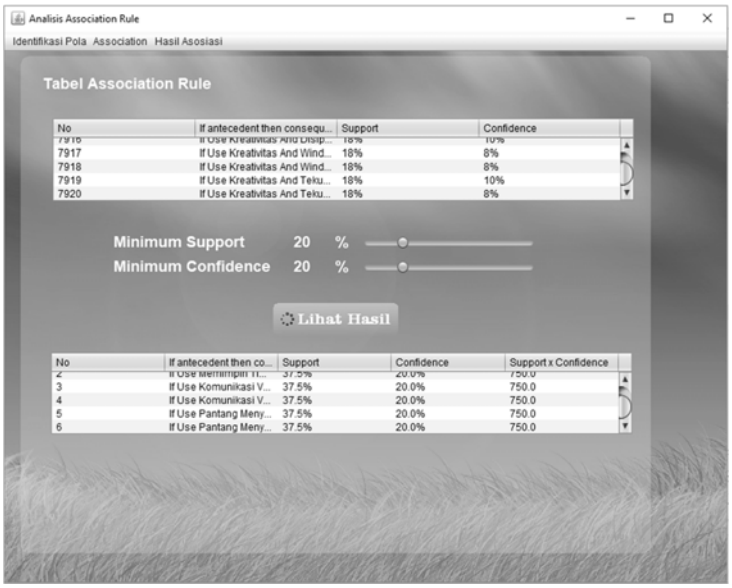
C. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan penerapan hasil perancangan sistem. Tujuan dari implementasi antarmuka pengguna agar sistem yang dibangun dapat digunakan oleh pengguna sistem sehingga pengguna dapat benar – benar berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka. Implementasi antarmuka identifikasi pola kompetensi dibidang teknologi informasi dan komunikasi berdasarkan kebutuhan industri dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Implementasi Antarmuka Identifikasi Pola Kompetensi TIK Berdasarkan Kebutuhan Industri

Pada gambar diatas dengan mengguanakan 40 data secara acak kemudian dilakukan lah *cleaning data*, sehingga dari data tersebut didapatkan 110 jenis kebutuhan dari berbagai macam perusahaan dan industri seperti kebutuhan, technical support, sertifikat microsoft, software engineer, administrasi jaringan, troubleshooting hardware, dll. Kemudian peneliti memberikan batas minimum dengan nilai sebesar 20 untuk mendapatkan kandidat rule.



Gambar 4. Implementasi Antarmuka Identifikasi Pola Kompetensi TIK Berdasarkan Kebutuhan Industri

Dengan memberikan nilai batas minimum sebesar 20 didapatkan kandidat rule sebanyak 7920 kandidat rule, dari penelitian yang dilakukan bagian terpenting dalam penelitian ini adalah menentukan nilai batas minimum *support* dan batas minimum *confidence,* dengan memberikan nilai batas minimum *support* sebesar 20 dan nilai batas minimum *confidence* sebesar 20 maka didapatkan 6 rule atau aturan terkuat dari 40 data masukan seperti,

a. Jika kompetensi yang dibutuhkannya Memimpin Tim dan Komunikasi Verbal dan Pantang Menyerah Maka dibutuhkan kompetensi Windows
b. Jika kompetensi yang dibutuhkannya Memimpin Tim dan Pantang Menyerah dan Komunikasi Verbal Maka dibutuhkan kompetensi Windows
c. Jika kompetensi yang dibutuhkannya Komunikasi Verbal dan Memimpin Tim dan Pantang Menyerah Maka dibutuhkan kompetensi Windows
d. Jika kompetensi yang dibutuhkannya Komunikasi Verbal dan Pantang Menyerah dan Memimpin Tim Maka dibutuhkan kompetensi Windows
e. Jika kompetensi yang dibutuhkannya Pantang Menyerah dan Memimpin Tim dan Komunikasi Verbal Maka dibutuhkan kompetensi Windows
f. Jika kompetensi yang dibutuhkannya Pantang Menyerah dan Komunikasi Verbal dan Memimpin Tim Maka dibutuhkan kompetensi Windows

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem mengenai identifikasi pola kompetensi teknologi informasi dan komunikasi berdasarkan kebutuhan industri menggunakan *association* rule. Berdasarkan keluaran sistem dari 40 data yang digunakan dengan memberikan batas minimum *support* 20 dan batas minimum *confidence* 20 didapatkan 6 rule atau aturan terkuat. Sistem ini dapat memberikan rekomendasi berupa kompetensi yang dibutuhkan oleh banyaknya industri di Jawa Barat dan kompetensi yang banyak dibutuhkan di Jawa Barat adalah kompetensi dalam penguasaan sistem operasi windows. Kemudian peneliti juga melakukan berbagai percobaan dengan menggunakan 40 data sampling dan lima kali uji dengan nilai batas minimum yang berbeda. Dari lima kali uji ini dengan 40 data sampling menampilkan *rule-rule* atau aturan yang berbeda mulai dari 5952 *rule* hingga 2 rule. Spesifikasi pengujian akurasi data sebesar 80%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penelitian ini tentu saja masih banyak kekurangan dan kekurangan tersebut bisa dijadikan saran agar dapat dikembangkan kembali untuk penelitian selanjutnya. Adapun saran dilihat dari hasil penelitian ini sebagai berikut :

- Penambahan data sehingga ruang lingkup yang diambil dapat terwakili semua dan memperluas ruang lingkup pengambilan datanya.
- Perlu ditambahkan lagi jenis-jenis data kebutuhan pada setiap industri agar lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

Barat, B. P. (2016). *Berita Resmi Statistik.* No.28/05/32/Th. XVIII,4 Mei 2016.

Jiawei Han, M. K. (2006). *Data Mining Concepts and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Kanthi Wulandari, A. A. (2016). Analisis Association Rules Algoritma Apriori Penjualan Kaos Travelling. *Prosiding Seminar Nasional INDOCOMPAC*.

Kanyarat Bussaban, K. K. (2014). Analysisi of Users Behavior on Book Loan Log Based On Association Rule Mining. *International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering, 8*.

Prasetyo, E. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi mengguanakn MATLAB.* Yogyakarta: Andi .

Vincent Ng, S. C. (2007). Incremental Mining for Temporal Association Rule for Crimes Patterns Discoveries. *In Proceedings Of The Eighteenth Conference On Australasian, 63*.

Yenni Merlin Djajalaksana, T. G. (2013). Kebutuhan Komptensi Tenaga Kerja Teknologi Informasi di Indonesia, 2007 vs 2012. *Seminar Nasiona Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.

Yulison Herry Chrisnanto, A. K. (2017). Identifikasi Pola Kemampuan Akademik Menggunakan Teknik Association Rules. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2017 (SENTIKA 2017)*.

PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR SEBAGAI ANALISA DAN TINDAKAN PRESENTIF TERHADAP KESEHATAN REPRODUKSI REMAJA

Zakiah Fithah A'ini, M.Pd.[1], Ahmad Husain, M.Kom.[2,] Tantry Anghita Sari, S.Pd., M.Si.[3]
[1,3] FakultasTeknik Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jalan Nangka No.58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
[1]zaza.senyum@gmail.com

[2] Informatika
FakultasTeknik Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jalan Nangka No.58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
[2]hnr.husen@Gmail.com

ABSTRAK

Tujuan khusus penelitian ini adalah membuat dan mengembangkan sistem pakar kesehatan reproduksi remaja; membantu dan mempermudah remaja, para orang-tua, dan guru dalam menganalisis kegiatan-kegiatan yang mungkin terjadi penyimpangan dari kesehatan reproduksi bagi remaja; mempermudah pengguna (remaja, para orang-tua, dan guru) dalam mendapatkan informasi terkini dari kesehatan reproduksi remaja; dan mengefisiensikan biaya yang dikeluarkan oleh pengguna. Metode yang dipergunakan adalah inferensi runut maju (forward chaining), di mana sistem tidak melakukan praduga apapun, namun sistem akan menerima semua gejala yang diberikan user, kemudian sistem akan mengecek gejala-gejala tersebut memenuhi konklusi yang mana. Basis pengetahuan yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini terdiri dari hasil penelitian faktor-faktor kesehatan reproduksi remaja (angket dan wawancara) dan studi literatur. Konsultasi kegiatan-kegiatan yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan reproduksi remaja dapat diakses di dalam sistem. Hasil dari sistem akan memberikan informasi mengenai faktor dominan yang dapat mempengaruhi aktivitas fisik dan membahayakan kesehatan reproduksi serta informasi ataupun saran kepada user. penelitian yang didapatkan untuk variabel kesehatan reproduksi didapatkan faktor dominan yang dapat menyebabkan remaja memiliki kecenderungan yang membahayakan kesehatan reproduksi berdasarkan nilai tertinggi hingga terendah adalah aspek perhatian orang tua, kesadaran diri, teman sebaya, media, dan terakhir adalah pengetahuan kesehatan reproduksi. Namun, aspek media memiliki peran lebih besar terhadap penyimpangan kesehatan reproduksi. Sistem pakar kesehatan reproduksi berbasis web perlu dilakukan pengujian dan evaluasi pada tingkat user sehingga sistem dapat membantu mengatasi permasalahan kesehatan reproduksi yang ada di masyarakat. Selain itu, beberapa modifikasi perlu dilakukan untuk menyempurnakan dan mengembangkan sistem.

Kata Kunci: Kesehatan reproduksi, Remaja, Sistem pakar, Forward chaining

I. PENDAHULUAN

Masa remaja adalah kategori yang sulit untuk digambarkan, karena pada masa ini belum memiliki tempat yang jelas, yaitu tidak termasuk golongan anak dan juga bukan golongan dewasa. Namun, remaja memiliki fungsi penting dalam kemajuan suatu negara. Fungsi penting tersebut ada karena peran remaja sebagai generasi penerus, remaja sebagai generasi penerus atau generasi muda akan melanjutkan proses perjuangan dari generasi sebelumnya dalam membangun bangsa dan negara. Berdasarkan data Susenas tahun 2014 dan 2015, Badan Pusat Statistik melaporkan jumlah penduduk Indonesia mencapai 254,9 juta jiwa dengan jumlah penduduk usia muda sekitar 64 juta jiwa atau sekitar 28% dari total jumlah penduduk. Dari jumlah tersebut terlihat potensi remaja untuk mewujudkan kesejahteraan dan kemajuan bangsa adalah nyata. Optimalisasi potensi remaja akan terlaksana apabila remaja memiliki fisik dan jiwa yang sehat. Namun, pergaulan remaja saat ini sering menjadi problematika, hal ini terlihat dari pemberitaan di media tentang buruknya remaja yang terkena narkoba, remaja dan kebebasan seksual, remaja dan tindak kejahatan serta berbagai tindak asusila lainnya. Beberapa problematika tersebut seringkali mengganggu pertumbuhan dan perkembangan remaja menjadi generasi penerus yang dapat diandalkan. Tidak dapat dipungkiri lagi bahwa remaja berada di posisi yang tidak stabil dan sulit dikendalikan serta mengalami perubahan dalam perkembangan fisik, psikologis, dan sosial. Guna membina dan memberikan kegiatan positif, remaja diharapkan mengetahui beberapa hal mendasar yang diperlukan sebagai acuan dalam pemilihan keputusan, terutama di bidang kesehatan reproduksi.

Kesehatan reproduksi merupakan hal vital yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan dari seorang remaja. Melalui pengetahuan kesehatan reproduksi, remaja dapat terhindar dari penyimpangan perilaku seksual. Jika seorang remaja tidak paham tentang pengetahuan dasar kesehatan reproduksi serta dampaknya, maka

remaja tersebut akan menyepelekan setiap tindakan yang mungkin dapat membahayakan kesehatan reproduksi remaja tersebut. Dan hingga saat ini para orang-tua masih menganggap bahwa pendidikan merupakan tanggungjawab guru di sekolah termasuk pendidikan seputar kesehatan reproduksi. Selain itu, sebagian orang-tua menganggap bahwa informasi reproduksi adalah hal "tabu" untuk didiskusikan kepada anak usia sekolah, dalam hal ini adalah remaja. Pada tahun 2011 secara konseptual WHO memberikan definisi tentang remaja, untuk Indonesia remaja adalah usia antara 10-24 tahun dan belum menikah. Masa tersebut dibagi dalam tiga tahap; remaja awal (10-14 tahun), remaja tengah (15-20 tahun) dan remaja akhir (21-24 tahun). Pada tahapan remaja awal (usia 10-14 tahun), terjadi berbagai perubahan fisik yang sangat cepat dan tidak beraturan. Maka pada tahapan ini, tugas remaja adalah menyesuaikan diri secara psikis terhadap perubahan fisik yang terjadi.

Melihat dampak yang serius dari kurangnya pengetahuan kesehatan reproduksi tersebut, maka tim peneliti tertarik untuk membuat aplikasi sistem pakar untuk melakukan analisis pengetahuan kesehatan reproduksi yang dialami seorang individu dan memberikan solusi pencegahan dini atau pun peringatan dini kepada orang-tua dan guru. Sistem ini menggunakan metode inferensi runut maju (*forward chaining*), di mana sistem tidak melakukan praduga apapun, namun sistem akan menerima semua gejala yang diberikan user, kemudian sistem akan mengecek gejala-gejala tersebut memenuhi konklusi yang mana. Sistem pakar ini akan membantu tenaga teknis di lapangan untuk melakukan kegiatan analisis dan *preventif* (pencegahan) terhadap penyimpangan perilaku seksual (kesehatan reproduksi) serta sistem pakar ini juga dapat dipergunakan oleh remaja, para orang-tua dan guru. Sistem berbasis *web* memungkinkan seorang pakar meng-*update* pengetahuan yang ada dalam sistem tersebut. Hal ini bermanfaat dalam memecahkan masalah dalam metode-metode keilmuan terkini. Remaja, para orang-tua dan guru dapat memanfaatkannya untuk akses sistem ini dari komputer yang terakses dengan internet di Indonesia.

II. LANDASAN TEORI

A. Kesehatan Reproduksi

Kesehatan Reproduksi secara umum didefinisikan sebagai kondisi sehat dari sistem, fungsi, dan proses alat reproduksi yang kita miliki. Pengertian sehat tersebut tidak semata berarti bebas dari penyakit atau bebas dari kecacatan, namun juga sehat secara mental serta sosio-kultural (BKKBN, 2009:13). Senada dengan pengertian tersebut, Pasal VII dokumen Kependudukan Kairo menyatakan "kesehatan reproduksi adalah kesejahteraan fisik, mental, dan sosial yang utuh, dan bukan hanya secara sempit dimaknakan sebagai tidak adanya penyakit atau kelemahan, dalam segala hal yang berkaitan dengan sistem reproduksi dan fungsi-fungsi serta proses-prosesnya" (Outlook, 2009). Menyesuaikan dengan kedua teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesehatan reproduksi tidak terbatas pada fungsionalitas organ reproduksi, melainkan kesinergisan antara fisik, mental, dan sosio-kultural yang berjalan dengan baik. Apabila kesinergisan tersebut sesuai dengan teori yang ada, maka remaja tersebut akan memiliki pertumbuhan dan perkembangan yang baik di masyarakat. Dalam konteks pengertian yang positif, kesehatan reproduksi tidak hanya terbebas dari penyakit atau gangguan selama proses reproduksi, tetapi kondisi ketika proses reproduksi tercapai dalam situasi fisik, mental, dan sosial yang sempurna. Ini berarti bahwa manusia mempunyai kemampuan untuk bereproduksi, wanita dapat melalui masa kehamilan dan persalinan dengan aman, dan reproduksi memberi hasil yang positif yaitu bayi dapat hidup dan tumbuh sehat. Family Care International (2015) mendefinisikan seksualitas dan kesehatan reproduksi remaja sebagai keadaan sejahtera fisik dan psikis seorang remaja, termasuk keadaan terbebas dari kehamilan yang tak dikehendaki, aborsi yang tidak aman, penyakit menular seksual (PMS) termasuk HIV/AIDS, serta semua bentuk kekerasan dan pemaksaan seksual.

B. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah implementasi yang menggabungkan pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan masalah yang secara normal memerlukan keahlian manusia. Menurut Kusumadewi (2003: 35) Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan para ahli. Hal ini sejalan dengan definisi yang diungkapkan oleh Turban (2005) yang menyatakan bahwa sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan seorang pakar yang tersimpan dalam komputer untuk menyelesaikan masalah yang memerlukan kepakaran seseorang. Konsep dasar dari sistem pakar yang diungkapkan oleh Turban (2005) diantaranya keahlian (expertise), pakar atau ahli (expert), pengalih perhatian (transeling expertise),\ mekanisme inferensi (inferencing), aturan-aturan (rules), dan kemampuan menjelaskan (explanation capability).

C. Android

Android merupakan sistem operasi bergerak (mobile operating system) yang mengadopsi sistem operasi linux, namun telah dimodifikasi. Android diambil alih oleh google pada tahun 2005 dari android. Ini sebagai bagian strategi

untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak. Google mengambil alih seluruh hasil kerja android termasuk tim yang mengembangkan android. Secara garis besar sistem operasi android menjadi 5 tingkatan:

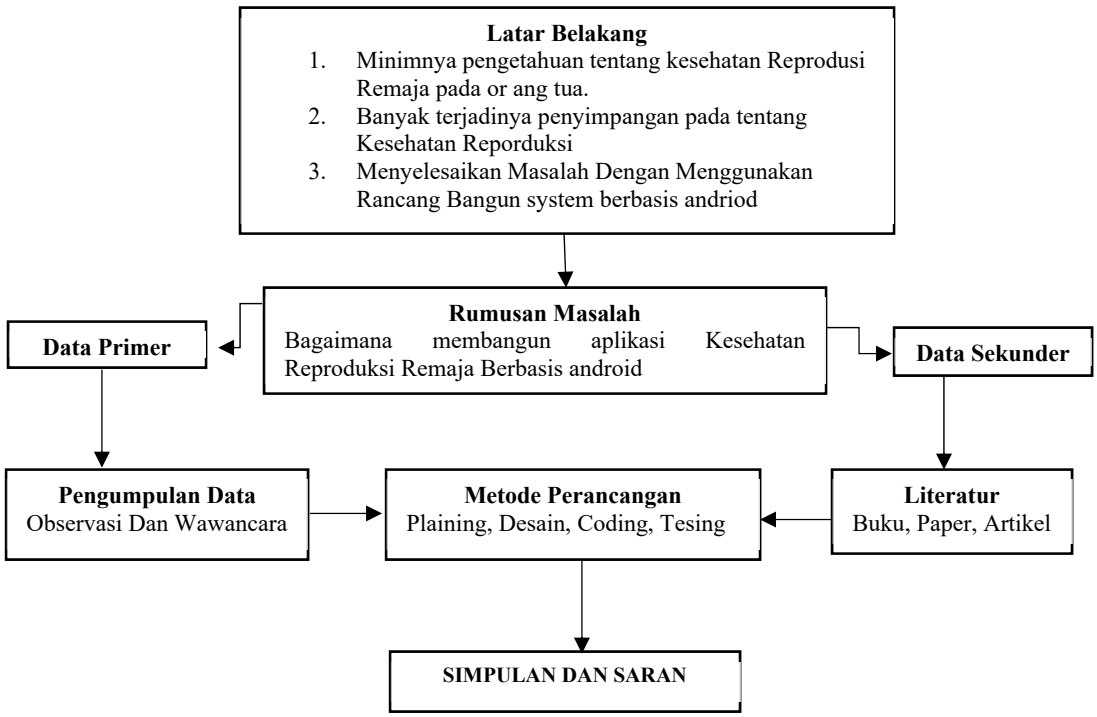
a) Linux Kerne
   Linux kernel adalah kernel dasar dari android. Tingkat ini berisi semua driver perangkat tingkat rendah untuk komponen-komponen perangkat android.
b) Libraries
   Libraries berisi semua kode program yang menyediakan layanan-layanan utama sistem operasi android.
c) Android Runtime
   Android runtime kedudukannya sama dengan libraries, android runtime menyediakan kumpulan pustaka inti yang dapat diaktifkan oleh pengembang untuk menulis kode aplikasi dengan bahasa pemrograman java.
d) Application Framework
   Tingkat dimana proses pengerjaan pembuatan aplikasi dilakukan

D. Extreme Programming

Model proses ini diciptakan dan dikembangkan oleh Kent Beck. Extreme Programming adalah sebuah pendekatan atau model pengembangan perangkat lunak yang mencoba menyederhanakan berbagai tahapan dalam proses pengembangan tersebut sehingga menjadi lebih adaptif dan fleksibel. Walaupun menggunakan kata programming, Extreme Programming tidak hanya terfokus pada coding tetapi meliputi seluruh area pengembangan perangkat lunak. Menurut Kent Beck, Extreme Programming ringan, efisien, resiko rendah, mudah disesuaikan, dapat diprediksi, ilmiah dan mudah dikembangkan. Suatu model yang menekankan pada keterlibatan user secara langsung.

III. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pikir

B. Metode Perancangan Sistem

Dalam metode perancangan sistem ini, penulis menggunakan metode Extreme Programming. Model proses extreme programming terbentuk dari sebuah kerangka kerja yang memiliki 4 konteks aktivitas utama, yaitu :

1. Planning.

Aktivitas planning pada model proses Extreme Programming berfokus pada mendapatkan gambaran fitur serta fungsi dari perangkat lunak yang akan dibangun. Pada aktivitas ini dimulai dengan membuat kumpulan cerita atau gambaran yang diberikan klien yang kemudian akan menjadi gambaran dasar dari perangkat lunak.

2. Design

Proses desain pada Extreme Programming mengikuti prinsip KIS (Kieep It Simple). Desain akan berisikan semua implementasi dari stories tanpa ada pengurangan maupun penambahan. Desain yang memiliki fungsi tambahan tidak disarankan. Extreme Programming menggunakan CRC (Class-Responsibility-Collaborator) Cards untuk mengidentifikasi dan mengorganisasikan kelas berorientasi objek yang berkaitan dengan proses pengembangan software. Jika terdapat kesulitan untuk melakukan desain terhadap stories, Extreme Programming menyarankan untuk membuat prototype dari desain tersebut. Hal ini disebut sebagai spike solution, prototype nantinya akan diimplementasikan dan dievaluasi. Perubahan desain dapat terjadi walaupun sudah memasuki tahap coding/ implementasi. Hal tersebut dilakukan untuk mendapat desain yang baik dan kode yang bersih.

3. Coding

Setelah menyelesaikan pengumpulan cerita dan menyelesaikan design untuk aplikasi secara keseluruhan, Extreme Programming lebih merekomendasikan tim untuk terlebih dahulu membuat modul unit tes yang bertujuan untuk melakukan uji coba setiap cerita yang didapat dari klien. Setelah berbagai unit tes selesai dibangun, tim barulah melanjutkan aktivitasnya ke penulisan coding aplikasi. Extreme Programming menerapkan konsep pair programming dimana setiap tugas sebuah modul dikembangkan oleh dua orang programmer. Extreme Programming beranggapan, 2 orang akan lebih cepat dan baik dalam menyelesaikan sebuah masalah. Selanjutnya, modul aplikasi yang sudah selesai dibangun akan digabungkan dengan aplikasi utama.

4. Testing

Setelah semua modul telah dikumpulkan dalam sebuah sistem yang sempurna, barulah pengujian penerimaan (acceptance test) dilakukan. Pada tahapan pengujian ini aplikasi langsung diuji coba oleh pengguna atau klien dan mendapat tanggapan langsung mengenai penerapan cerita yang telah digambarkan sebelumnya.

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

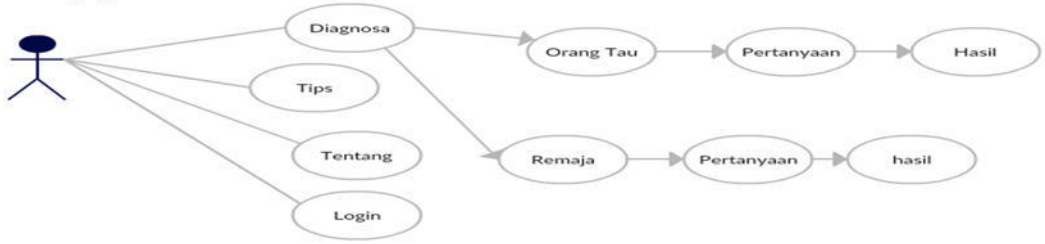
Pada bab ini, akan dibahas secara detail dan terperinci mengenai sistem yang akan penulis bahas dengan menerapkan metode pengembangan sistem Extreme Programming sebagai proses modelnya. Metode ini menekankan suatu pendekatan interaktif dari proses pengembangan perangkat lunak yang dimaksud untuk mengurangi resiko pada aplikasi dan memaksimalkan hasil akhir dari sebuah aplikasi. Optimalisasi juga dilakukan pada bagian teknologi perangkat lunak pendukung dengan cara menggunakan API (Application Programming Interface) dan Framework open source sehingga penullis bisa lebih focus pada ide dan konsep bisnis proses. Focus pada ide dan konsep bisnis proses memberikan ruang lebih banyak pada penulis untuk mencurahkan gagasan-gagasan baru dan kemudian dapat menghasilkan API, module dan teknik-teknik baru sehingga bisa terbebas dari paradigma reinvent the wheel. Adapun tahapan yang dilakukan dan dijelaskan antara lain:

1. Tahap Planning

Tahapan planning pada Extreme Programming merupakan tahapan awal dari semua proses pengembangan sistem. Tahapan ini merupakan gabungan dari tahap analisis dan planning pada metode pengembangan klasik. Tahap planning dapat diketahui gambaran besar dari aplikasi yang hendak dikembangkan dan teknologi-teknologi pendukung yang akan.

a. Use Case

Use case ini menggambarkan tentang interaksi antara actor (user) dengan system. Disini digambarkan actor (user) melakukan beberapa kegiatan seperti melihat gejala, melihat hasil, melihat solusi, meihat tentang aplikasi dan keluar.



Gambar 2. Use Case

b. User Stories
Dari penjelasan analisis use case di atas, penulis dapat menyimpulkan melalui user stories sebagai berikut
1. User dapat memilih data diagnose pengguna dan mejawab pertanyaan dan melihat hasil diagnose dari beberapa gejala reprodusi remaja
2. User dapat melihat tips atau tata cara penggunaan aplikasi
3. User dapat melihat Tentang Aplikasi
4. User dapat login administrator dari aplikasi

2. Tahap Desain
DalamDalammendesainaplikasiinipenulis menggunakan pendekatan yaitu membuat class design dan GUI design. Maksudnya adalah untuk mempermudah dan mempercepat penyelesaian proses desain. Penulis juga berusaha membuatnya sangat detail supaya pada saat proses pengkodean lebih mudah karena gambaran fungsi-fungsinya sudah jelas.

1. Design CRC Card
Proses desain pada tahap ini yaitu menggunakan CRC Responsibilities, and Collaboration (CRC) card. Penggunaan CRC card hanya dipakai jika pengembangan software berbasis objek. Setiap CRC card akan menjelaskan tiap objek yang dibutuhkan.

Tabel 1. CRC Card

Resposibilities	Collaborators
Menampilkan Pertanyaan Menjawab Pertanyaan	Mesin Inferensi

2. Desaign GUI
Pada tahap ini, keseluruhan perancangan secara grafis aplikasi dilakukan. Dalam merancangnya digunakan prinsip-prinsip dari bidang ilmu Interaksi Manusia dan Komputer. Contohnya dalam hal pemilihan warna, besar huruf, kebiasaan pengguna dan lain sebagainya. Tahap ini dimaksudkan agar waktu pengerjaan lebih singkat dan tidak ada dokumentasi yang sia-sia.

Gambar 3. Rancangan Depan

Gambar 4. Rancangan Menu

Gambar 5. Rancangan Diagnosa

Gambar 6. Rancangan Hasil

Gambar 7. Rancagan Tips

3. Cooding
Implementasi Aplikasi Sistem Pakar Sebagai Analisa dan Tindakan Presentif Terhadap Kesehatan Reproduksi Remaja menggunakan web open-source yang dijalankan pada platform Android. Perancangan Antar Muka di Lingkungan APPInventor. Pada bagian ini, pengembang melakukan perancangan antar muka program melalui komponen App Inventor bernama *Designer*, dimana di bagian kiri layar terdapat serangkaian palet yang didalamnya terdapat bagian-bagian yang diantaranya adalah label, tombol, textbox,

pilihan pengaturan layout, media penyimpanan dan sebagainya. Masing-masing komponen yang diperlukan di *drag and drop* ke area *viewer*

4. Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian masing-masing modul (unit) program apakah sesuai dengan tugasnya. Pengetesan ini dilakukan dengan menggunakan metode black box testing yaitu pengetesan menggunakan metode pengujian logika program yiatu perkasus atau masalah yang diajukan. Pada tahap akhir akan diujikan pada kondisi sebenarnya yaitu dengan implementation testing.

1. Black Box Testing

Karena penulis menggunakan *extreme programming* sebagai model prosesnya maka sebenarnya pengujian hanya dilakukan dengan metode *unit testing*. Table dibawah merupakan hasil pengujian dengan *unit testing*.

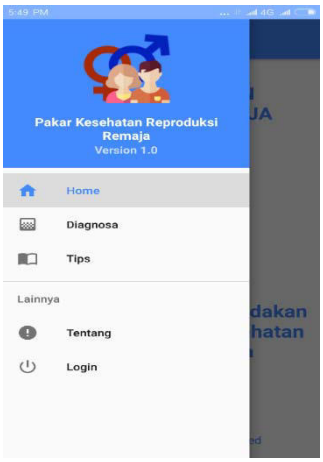
No.	Nama Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1.	Fungsi menu pada halaman awal	Tiap menu dapat dijalankan tanpa pesan error	Valid
2.	Input Data	Sistem mampu menerima input data pengguna berupa nama dan ciri/karakteristik untuk proses analisa	Valid
3.	Proses Analisa	Sistem mampu menampilkan hasil Analisa berdasarkan input yang dimasukkan pengguna	Valid

Tabel 2. Hasil Pengujian dengan Unit Testing

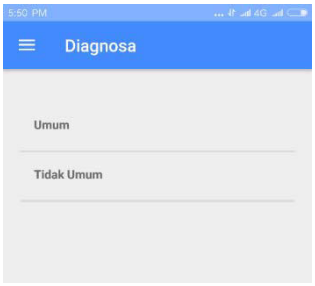
2. Implementation Testing

Berikut ini ilustrasi implementasi aplikasi yang berjalan oleh seorang pengguna yakni aplikasi dimulai dengan tampilan awal seperti dibawah ini :

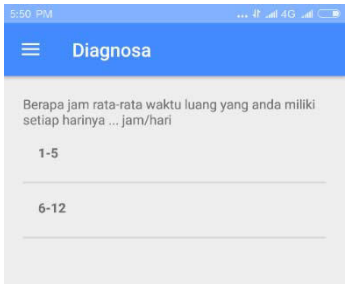
Gambar 8. Halaman Depan



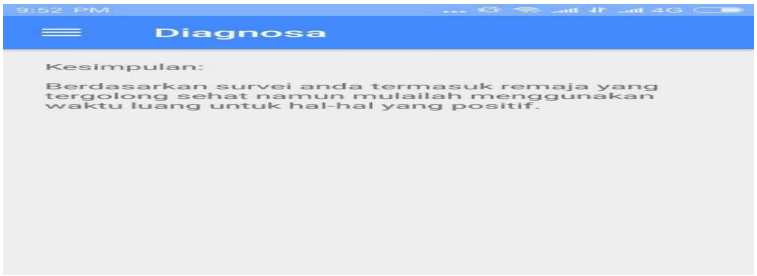
Gambar 9. Halaman Menu



Gambar 10. Halaman Diagnosa



Gambar 11. Halaman Pertanyaan



Gambar 12. Halaman hasil

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian untuk variabel kesehatan reproduksi didapatkan aspek dominan yang dapat menyebabkan remaja memiliki kecenderungan yang membahayakan kesehatan reproduksi berdasarkan nilai tertinggi hingga terendah adalah aspek perhatian orang tua, kesadaran diri, teman sebaya, media, dan terakhir adalah pengetahuan kesehatan reproduksi. Namun, aspek media memiliki peran lebih besar terhadap penyimpangan kesehatan reproduksi. Hal ini disebabkan karena intensitas remaja dalam mengakses media sosial cukup tinggi, remaja juga sering mengakses muatan media sosial yang berunsur pornografi. Selain itu, terdapat perbedaan intensitas remaja pada media sosial, dimana remaja perempuan memiliki intensitas lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Di sisi lain, remaja laki-laki lebih sering mengakses muatan pornografi dibandingkan remaja perempuan. Sedangkan hasil penelitian untuk pembuatan program sistem pakar kesehatan reproduksi dapat menjadi salah satu alternatif bagi guru, orang tua, dan remaja guna mengetahui aktivitas ataupun gejala apa saja yang dapat memberikan kecenderungan remaja terhadap kesehatan reproduksi. Namun, sistem ini masih terdapat kekurangan dalam hal kesesuaian perangkat aturan dengan sumber pakar dan juga kesesuaian dengan fakta di lapangan.

Saran

Orang tua perlu mengontrol dan mengawasi penggunaan media sosial, baik pada remaja laki-laki maupun perempuan dengan membatasi akses remaja pada media sosial (internet) dan mensosialisasikan dampak negatif dari muatan pornografi. Selain itu, sistem pakar kesehatan reproduksi harus terus dikembangkan dengan berbagai perbaikan. Pengembangan berikutnya dapat menambahkan berbagai aplikasi baik multimedia atau langkah-langkah untuk mempermudah user dalam menggunakan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

_____ 2013. *Reliabilitas dan Validitas*. Edisi 4. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

_____ 2014. *Penyusunan Skala Psikologi*. Edisi 2. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Badan Pusat Statistik [BPS]. 2015. *Penduduk Indonesia Hasil SUPAS 2015*. Jakarta: BPS.

Bern RM. 1997. *Child, Family, School, Community Socualization and Support*. USA: Harcourt Brace College Publishers.

BKKBN. 2009. *Remaja Mengenali Dirinya*. Jakarta.

_____ 2015. *Seksologi Remaja*. Diakses pada tanggal 24 Januari 2016. www.bkkbn.go.id/Webs/DetailBerita.aspx?MyID=6427.

Family Care International (FCI). 2015. *Sexual & Reproductive Health Briefing Cards*. New York.

Kusumadewi. 2003. *Artificial Intellegence*, Teknik dan Aplikasinya. Yogyakart: Graha Ilmu.

_____ 1994. *Raising Good Children: from Birth through the Teenage Years*. New York: Bantam Books.

Noname. 2009. *Kesehatan Reproduksi.* Diakses pada tanggal 25 Januari 2016. www.pusat2.litbang.depkes.go.id.

Outlook. 2009. *Pengetahuan Kesehatan Reproduksi*. Diakses pada tanggal 26 Januari 2016. www.path.org.

SUPPORT TICKETS SYSTEM PADA UNIT SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RUMAH SAKIT MENGGUNAKAN *NAIVE BAYES CLASSIFIER*

Diki[1], Wina Witanti[2], Ridwan Ilyas[3]
[1,2,3] *Jurusan Informatika Universitas Jenderal Achmad Yani*
Jl Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi 40533
[1]dikidoank76@gmail.com

ABSTRAK

Pada saat ini rumah sakit adalah pusat pelayanan kesehatan yang sangat penting dalam masyarakat yaitu melakukan sebuah pelayanan dan dilaksanakan menurut peraturan perundang – undangan yang berlaku. Rumah sakit juga dituntut untuk menjalankan tugas dan fungsinya dengan baik. Sebuah kualitas rumah sakit dapat berpengaruh pada citra rumah sakit tersebut. Pada zaman yang sudah modern ini dan globalisasi rumah sakit juga dituntut untuk mengikuti perkembangan yang telah ada dalam hal ini adanya kompetisi yang sangat ketat antar rumah sakit. Hal ini berdampak pada manajerial rumah sakit yang mengembangkan strategis salah satunya adalah peranan sistem informasi manajemen di rumah sakit. Dalam hal ini teknologi saat ini berkembang sangat cepat dan berpengaruh pada sistem informasi manajemen. Namun dengan perkembagan teknologi saat ini sering terjadi masalah. Karyawan sering kali meneukan masalah – masalah dalam menggunakan sistem yang digunakan, saat ini permasalahan yang dihadapi adalah pengaduan keluhan masih ditulis dalam bentuk teks sehingga tim IT Support membutuhkan waktu untuk membaca pengaduan keluhan tersebut agar tidak terjadi kesalahan saat melakukan kategorisasi keluhan. Berdasarkan permasalahan yang ada maka akan dibuat sistem yang dapat melakukan klasifikasi data keluhan yang akan dikategorikan kedalam kelompok yang sudah ada dengan menggunakan Naive Bayes Classifier (NBC). Hasil penelitian menunjukkan NBC dapat memecahkan masalah dengan cukup baik. Hasil penelitian menunjukkan kinerja sistem sebesar 85%.

Kata kunci: *Support Tickets System, rumah sakit, Sistem Informasi Manajemen, Naive Bayes Classifier*

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menjadikan teknologi semakin dibutuhkan adalah meningkatnya akan kebutuhan informasi yang sangat beragam.Penyajian informasi yang efektif dan tepat gunaakan menjadikan performa sebuahinstansi/perusahaan/organisasi semakin berkualitas.Dalam suatu perusahaan sangat penting memiliki support tickets system yang dapat terhubung antara karyawan dengan IT. Melalui support tickets system, karyawan mendapatkan bantuan dari masalah yang ditemukan dalam penggunaan perangkat lunak dan perangkat keras di perusahaan. Lusi Fajarita, (2015)

Rumah Sakit merupakan suatu institusi pemerintah yang mempunyai cita – cita untuk meningkatkan pelayanan kesehatan kepada masyarakat melalui pelayanan yang optimal. Dalam menjalankan aktivitas di Rumah Sakit, karyawan sering kali menemukan masalah – masalah dalam menggunakan sistem yang digunakan.Saat ini permasalahan yang dihadapi adalahpengaduan keluhan masih ditulis dalam bentuk teks sehingga tim IT Support membutuhkan waktu untuk membaca pengaduan keluhan tersebut agar tidak terjadi kesalahan saat pengkategorian keluhan, kemudian keluhan tersebut diserahkan kepada bagian terkait untuk diselesesaikan. Ambarwati, (2015)

Berdasarkan permasalahan yang ada maka harus dibuat sistem yang dapat melakukan klasifikasi data keluhan yang akan dikategorikan kedalam kelompok yang sudah ada dengan menggunakan Naive Bayes Classifier (NBC), sehingga pengaksesan data dapat dilakukan dengan mudah dan cepat, serta permasalahan dapat ditangani dengan baik.

Naive Bayes Classifier digunakan untuk klasifikasi dan pencarian buku referensi akademik Agus Setiawan, (2015) dan metode Naive Bayes Classifier juga digunakan untuk memprediksi besarnya penggunaan listrik rumah tangga. Dimana dari 60 data penggunaan listrik rumah tangga, sebanyak 47 data berhasil diklasifikasikan dengan benar dan sebanyak 13 data tidak berhasil diklasifikasin dengan benar . Hasil pengujian ini mencapai 78,3333%. Saleh, (2015)

II. LANDASAN TEORI

A. Klasifikasi

Klasifikasi atau kategorisasi adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Pengkategorisasian teks menjadi suatu hal yang penting dan kebutuhannya akan semakin meningkat seiring dengan berjalannya waktu, karena data semakin lama akan semakin bertambah dan media penyimpanannya juga akan semakin besar, sehingga perlu dilakukan pengkajian metode untuk

kategorisasi teks dan uji coba terhadap hal tersebut melalui melakukan eksperimen terhadap beberapa metode-metode kategorisasi.

B. Ticketing System

Ticketing System adalah sebuah karcis gangguan (kadang – kadang disebut laporan gangguan masalah) adalah mekanisme yang digunakan dalam suatu organisasi untuk melacak deteksi, pelaporan, dan resolusi dari beberapa jenis masalah. (https://text-id.123dok.com/document/oy8g5714z-pengertian-helpdesk-landasan-teori.html, 2017)

C. Naive Bayes Classifier

Naive Bayes Classifier (NBC) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi sekumpulan teks. Algoritma ini menafaatkan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh para ilmuan Inggris Thomas Rayes, yaitu memprediksi probabilitas dimasa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya. Performa pengklasifikasian biasanya diukur dengan ketepatan (atau tingkat galat). Teori bayes sebagai dasar pada klasifikasi disini adalah B adalah ampel dengan kelas (label) yang tidak diketahui, dimana A merupakan hipotesa bahwa B adalah data kelas (label). P(B) adalah peluang hepotesa B, sedangkan P(A) adalah peluang data sampel yang diamati. P(B|A) adalah peluang data sampel B, bila diasumsikan bahwa hipotesa benar. Kaitannya dengan masalah klasifikasi, yang dihitung adalah P(A|B), yaitu peluang bahwa hipotesa benar untuk data sampel B yang diamati (lihat Persamaan 2). Naive Bayes Classifier adalah Metode Classifier yang berdasarkan probabilitas dan teorama bayesian dengan asumsi bahwa setiap variabel B bersifat independen. Dengan kata lain, Naive Bayes Classifier mengansumsikan bahwa keberadaan sebuah atribut (variabel) tidak ada kaitannya dengan keberadaan atribut (variabel) yang lain.

Penelitian terdahulu tentang klasifikasi dokumen karya akhir mahasiswa berdasarkan abstrak karya akhir di Jurusan Teknik Elektro dengan menggunakan metode Naive Bayes Classifier dimana dengan metode Naive Bayes Classifier dapat memudahkan pengklasifikasikan dokumen karya akhir di Jurusan Teknik Elektro. Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan menggunakan data 100 dokumen abstrak, 90 dokumen sebagai *data train* dan 10 dokumen sebagai *data test*. Berdasarkan pada hasil uji sistem didapatkan hasil tingkat akurasi sebesar 81%. Nur Indah Pratiwi, (2017)

Klasifikasi *Naive Bayes Classifier* dilakukan dengan cara mencari probabilitas P (V = vj | D = di) yaitu probabilitas kategori vj jika diketahui teks di. Pada saat klasifikasi, pendekatan Bayes akan menghasilkan label kategori yang paling tinggi probabilitasnya (V**MAP**) dengan masukan atribut a_1, a_2, a_3, ... a) dimana a_1 adalah kata pertama, a_2 dan seterusnya. Selanjutnya klasifikasi teks mencari nilai maksimum dari kategori teks, seperti pada Persamaan 1.

$$V_{MAP} = arg_{vj \in V}^{\max} P(vj|a_1, a_2, a_3 \dots a_n) \quad (1)$$

Teorama Bayes menyatakan probabilitas bersyarat adalah, seperti pada Persamaan 2.

$$P(A|B) = \frac{(P(A|B)P(A))}{P(B)} \quad (2)$$

Dengan menggunakan Teorama Bayes (Persamaan 1), maka (Persamaan 2) ini dapat ditulis, seperti pada Persamaan 3.

$$V_{MAP} = arg_{vj \in V}^{\max} \frac{P(a_1,a_2,\dots a_n)p\,(vj)}{P(a_1,a_2,\dots a_n)} \quad (3)$$

Karena P(a_1, a_2, ... a_n) nilainya konstan untuk semua vj sehingga Persamaan 2.3 dapat ditulis menjadi Persamaan 4.

$$V_{MAP} = arg_{vj \in V}^{\max} P(vj|a_1, a_2 \dots a_n \mid vj)P(vj) \quad (4)$$

Tingkat kesulitan menghitung P(a_1, a_2 ... $a_n \mid$ vj) menjadi tinggi karena P(a_1, a_2 ... $a_n \mid$ vj) bisa jadi akan sangat besar. Ini disebabkan jumlah term tersebut sama dengan semua jumlah kombinasi posisi kata dikali dengan jumlah kategori. Naive Bayes Classifier menyederhanakan hal ini dengan mengamsusikan bahwa didalam setiap kategori, setiap kata independen satu sama lain. Dengan kata lain Persamaan 4 dapat ditulis menjadi Persamaan 5.

$$P(a_1, a_2 \dots a_n \mid vj) = \Pi i P(a_1 \mid vj) \quad (5)$$

Subtitusi Persamaan 4 dengan Persamaan 5 akan menghasilkan Persamaan 6.

$$V_{MAP} = arg_{vj \in V}^{\max} P(vj)\ \Pi i P(w_k \mid vj) \quad (6)$$

V_{MAP} merupakan nilai probabilitas hasil perhitungan Naive Bayes Classifier untuk nilai fungsi target yang bersangkutan. Frekuensi kemunculan kata menjadi dasar perhitungan nilai dari P(vj) dan P($w_k \mid$ vj).

Sehingga pelatihan teks untuk algoritma naive bayes dapat didefinisikan menjadi Persamaan 7 dan Persamaan 8.

$$P(vj) = \frac{|docsj|}{|dokpel|} \quad (7)$$

$$P(w_k \mid vj) = \frac{n_k + 1}{n + |kosakata|} \quad (8)$$

$P(vj)$ dan probabilitas w_k untuk setiap kategori $P(w_k \mid vj)$ dihitung saat pelatihan. Dimana $|docsj|$ adalah jumlah data pada kategori *j* dan $|dokpel|$ adalah jumlah data yang digunakan dalan pelatihan. Sedangkan adalah n_k adalah jumlah kemunculan w_k pada kategori vj, n adalah jumlah semua kata pada kategori vj dan $|kosakata|$ adalah jumlah kata pada semua data latih.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

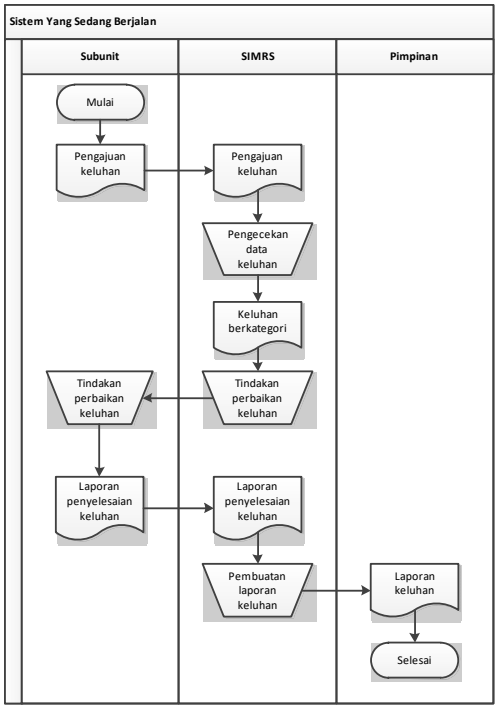
Metode pengembangan perangkat lunak menggunakan model waterfall. Model waterfall merupakan sebuah model untuk perencanaan dari sebuah perangkat lunak. Model waterfall adalah salah satu model klasik yang bersifat sistematis karena model ini dikerjakan secara berurutan.

B. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan studi literatur baik dari buku, jurnal yang menunjang juga mencari informasi dari artikel – artikel yang mendukung penelitian ini. Selain itu proses pengumpulan data ini dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara kepada tim IT Support rumah sakit tersebut.

C. Analisis Sistem Berjalan

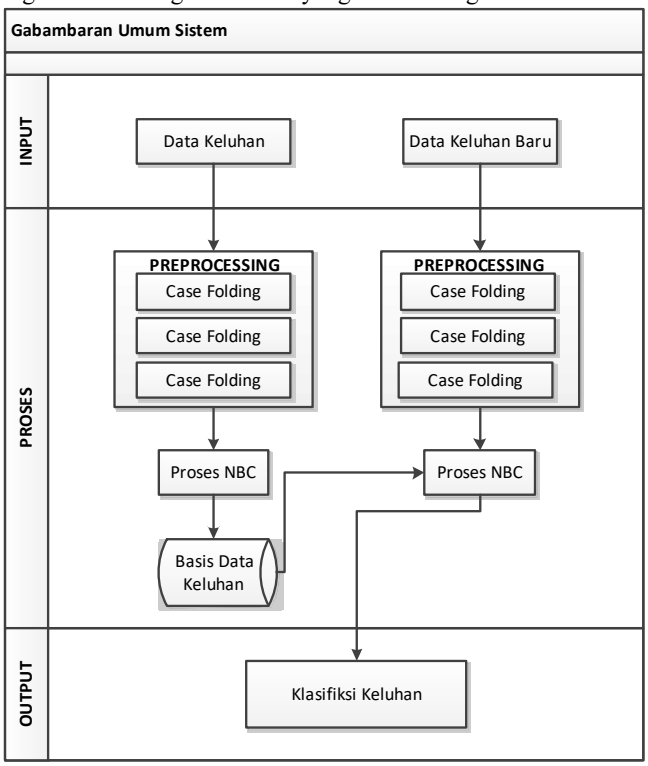
Analisis sistem berjalan digunakan untuk mengidentifikasi permasalahanuntuk menghasilkan perancangan sistem yang sesuai. Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini tidak memiliki system berjalan sebelumnya, karena merupakan sistem baru yang sebelumnya belum pernah ada, namun pada dasarnya tetap memiliki alur proses bisnis yang terjadi. Secara umum gambaran sistem yang sedang berjalan pada Rumah Sakit Umum yang diteliti masih bersifat konvensional sehingga User menyampaikan keluhan secara langsung kepada tim IT Support melalui telepon atau datang langsung. Kemudian tim IT Support yang akan meneruskan laporan kepada User, setelah masalah terselesaikan. Pada sistem konvensional yang sedang berjalan saat ini bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis Sistem Berjalan

D. Rencana Pengembangan Sistem

Sistem ini menggunakan metode Naive Bayes Classifer yang digunakan untuk melakukan klasifikasi sekumpulan dokumen. Sistem yang akan dibuat dengan penjelasan dari kedua tahap tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 menunjukkan gambaran mengenai sistem yang akan dibangun.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistesm

Terdapat 2 (dua) tahapan yang akan dilakukan yaitu *pre-processing* dan klasifikasi dengan *Naive Bayes Classier (NBC),* yaitu *pre-processing* dan klasifikasi naive bayes classifier. Tahapan pertama yaitu *pre-processing* adalah proses untuk mendapatkan pengetahuan dari data, dalam tahap *pre-processing* pengetahuan tersebut berarti diambil dari dokumen dengan mencari keterkaitan kata-kata yang terdapat pada isi setiap dokumen, tujuannya adalah untuk menganalisa informasi setiap kata yang saling berhubungan pada sebuah dokumen. Proses temu informasi pada *pre-processing* pada setiap dokumen harus melalui tahap *case folding, tokenizing, dan filtering*. Tahap kedua yaitu Kalsifikasi Naive Bayes Classifier, pada tahap ini dilakukan pengklasifikasian teks bersih yang sudah melalui tahap *pre-processing*, untuk mengetahui kategori dari teks tersebut berdasarkan data latih. Metode yang digunakan adalah Naive Bayes merupakan proses pengklasifikasian atau pengujian suatu teks baru yang belum pernah diketahui kategorinya berdasarkan data latih yang dimiliki.

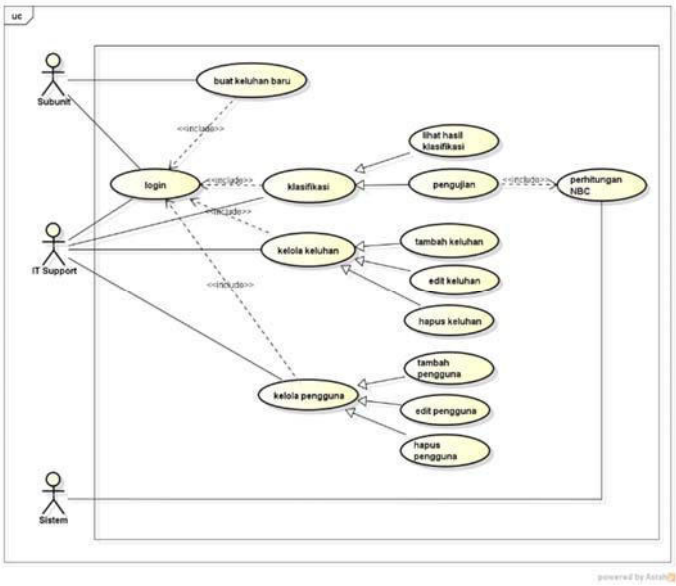
IV. HASIL DAN PEMBAHAS

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah rencana sistematis dalam proses pengembangan sistem setelah memiliki data yang cukup untuk menunjang kegiatan pengembangan sistem. Dalam perancangan sistem ini digunakan satu diagram *Unified Modeling Language* (UML). Dijelaskan dengan use case diagram.

B. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan bagaimana aktor berinteraksi dengan sebuah sistem. *Usecase* dibuat berdasarkan analisa sistem yang sedang berjalan, *business actor* dan *business use case*.use case diagram system klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.

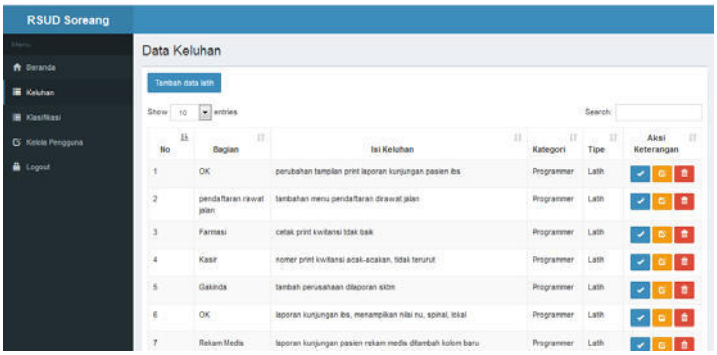


Gambar 2. Use Case Diagram Support Tickets System

C. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan penerapan hasil perancangan sistem. Tujuan dari implementasi antarmuka pengguna agar sistem yang dibangun dapat digunakan oleh pengguna sistem sehingga pengguna dapat benar – benar berinteraksi dengan sistem melalui antarmuka. Implementasi antarmuka Support Tickets System dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.

Gambar 4. Implementasi Antarnuka Support Tickets System



Gambar 5. Implemetasi Antarmuka Support Tickets System

D. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap data uji baru untuk diuji menggunakan Naive Bayes Classifier. Total data pada proses uji sebanyak 20 data. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Terhadap Data Uji

No	Data Penilaian	Kelas	Jumlah Data	Jumlah Tepat Dikenali
1	Data 1	Programmer	5	5
2	Data 2	Teknisi	5	4
3	Data 3	Database	5	4
4	Data 4	Kepala Subunit	5	4
Total			20	17

Pada Tabel 1 terlihat bahwa sistem dapat mengenali data uji dengan total yang dapat dikenali sebanyak 17 dari 20 data dari data yang diujikanatau sebesar 85%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Setelah melakukan analisa, perancangan, implementasi dan pengujian, maka diperoleh kesimpulan pada penelitian ini yaitu dengan metode *Naive Bayes Classifier* dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi keluhan secara otomatis sehingga diharapkan dapat lebih memudahkan pengguna.

Jumlah data latih sangat berpengaruh dalam proses klasifikasi, karena semakin banyak data latih maka tingkat keakuratan dalam penentuan kategori akan semakin tinggi begitu juga sebaliknya. Berdasarkan hasil pengujian akurasi sistem yang telah dilakukan sistem mampu mengenali data latih yang diujikan kembali.

B. Saran

Saran pada penelitian ini yang diharapkan dapat bermanfaat sebagai acuan pengembangan penelitian ini selanjutnya, diantaranya:

1. Menggunakan tahap praproses yang lain, yang dapat dikombinasikan dengan tahap praproses yang telah digunakan pada penelitian ini, untuk menghasilkan filtrasi kata yang lebih baik dan hasil yang diperoleh untuk nilai akurasi dapat lebih meningkat.
2. Melakukan kombinasi Metode Naive Bayes dengan metode lain untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Setiawan, I. F. (2015). Klasifikasi dan Pencarian Buku Referensi Akademik Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier (Nbc) (Studi Kasus: Perpustakaan Daerah Provinsi Kalimantan Timur).

Ambarwati, N. (2015). Analisis Penganggaran Belanja Makanan Pasien Di Rumah Sakit Umum Daerah (Rsud).

Febri Liantoni, H. N. (2015). Klasifikasi Daun Herbal Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Dan K-Nearest Neighbor.

Https://Text-Id.123dok.Com/Document/Oy8g5714z-Pengertian-Helpdesk-Landasan-Teori.Html. (2017, 10 23). Retrieved 10 23, 2017

Lusi Fajarita, A. B. (2015). Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Penanganan Keluhan Pelanggan Pada Pt. Paron Indonesia.

Nur Indah Pratiwi, W. (2017). Klasifikasi Dokumen Karya Akhir Mahasiswa Menggunakan Naïve Bayes Classifier (Nbc) Berdasarkan Abstrak Karya Akhir Di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.

Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga.

KLASTERISASI TINGKAT PRODUKTIVITAS DISTRIBUTOR SUSU DI KOPERASI UNIT DESA SARWAMUKTI MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEDOIDS

Suyanto[1], Yulison Herry Chrisnanto[2], Ridwan Ilyas[3]
[123] Jurusan Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jend Sudirman Cimahi Jawa Barat
Suyanto2194@gmail.com

ABSTRAK

Data mining merupakan proses ekstraksi data menjadi informasi yang belum tersampaikan, dengan teknik yang tepat proses data mining akan memberikan hasil yang optimal. Clustering merupakan salah satu teknik yang ada pada proses data mining, dimana data akan dieksplorasi dikelompokan berdasarkan kriteria tertentu. Teknik pengelompokan data yang sering digunakan adalah teknik algoritma k-medoids atau lebih dikenal dengan Partitioning Around Medoids (PAM). Penelitian ini diarahkan pada penggunaan algoritma k-medoids untuk mengetahui pengelompokan produktivitas distributor yang ada di koperasi unit desa sarwamukti berdasarkan data jumlah pengiriman susu dan waktu pengiriman susu. Data yang digunakan sebanyak 100 data yang tesebar 10 desa dengan jumlah cluster sabanyak 3 cluster, dimanacluster tersebut akan mewakili tingkat kemampuan akademik. Pengukuruan mutu cluster menggunakan Silhoutte.

Kata kunci : *Medoids, Clustering, Algoritma k-medoids, Silhoutte*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi suatu perusahaan, termaksud di dalam Koperasi Unit Desa Sarwamukti. Pengelolaan sistem informasi yang baik akan menunjang keberhasilan dalam memperoleh keunggulan yang lebih kompetitif untuk memiliki kenrja yang lebih tinggi. Koperasi Unit Desa Sarwamukti adalah sebuah organisasi yang dapat membantu memenuhui kebutuhan masyarakat sekitar. Demikian pula dengan distributor susu di Koperasi Unit Desa Sarwamukti dalam mengumpulkan susu dari setiap peternak yang tersebar dalam 10 desa kecamatan Saramukti.

Pengelompokan distributor di Koperasi Unit Desa Sarwamukti melibatkan beberapa aspek penilaian salah satunya adalah melihat jumlah pengiriman susu dan waktu pengiriman susu kepada pihak koperasi untuk dapat mengelompokan distributor produktif distributor harus menyelesaikan jumlah pengiriman dalam jumlah 320 liter dalam dua kali pengiriman dalam satu hari pengiriman, sedangakan untuk pengelompokan distributor kurang produktif distributor harus mengirim jumlah susu lebih kecil dari 60 liter dalam dua kali dalam satu hari pengiriman susu.

Dari permasalahan tersebut, data distributor dalam pengiriman susu dapat di manfaatkan untuk menentukan produktivitas distributor di Koperasi Unit Desa Sarwamukti. Pada peelitian ini digunaka sebuah algoritma *k-medoids* untuk mengkelompokan distributor dan menampilkan informasi distributor produktif di Koperasi Unit Desa Sarwamukti.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, mengelompokkan distributor yang aktif di Koperasi Unit Desa Sarwa Mukti untuk menentukan tingkat produktivitas distributor serta ditunjukan untuk evalusi distributor yang ada di Koperasi Unit Desa Sarwa Mukti.

C. Tujuan Penelitan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengelompokan distributor produktif KUD Sarwa Mukti untuk mengetahui tingkat produktif dan melakukan pengujian metode k-medoids.

D. Batasan Masalah

Pada peneltian ini terdapat batasan-batasan sebagai berikut :

1) Data yang digunakan adalah data distributor yang aktif di Desa Jambu Dipa, Desa Cipada, Desa Kertawangi, Desa Pasirhalang, Desa Pasirlangu, Desa Sadang Mekar, Desa Tugumukti, Desa Cihideung, Desa Cigugurgirang, Desa Ciwaruga.
2) Sistem yang di bangun hanya untuk mencari distributor produktif di KUD Sarwa Mukti.
3) Data yang diambil berupa data pengiriman susu peternak kepada distributor.

E. Tinjauan Pustaka

Penelitian mengenai data mining dengan algoritma *k-medoids* penerapan algoritma *partitioning around medoids*(PAM) clustering untuk melihat gambaran umum kemampuan akademik mahasiswa. Data yang digunakan adalah data nilai mahasiswa yang mengambil mata kuliah algoritma pemograman sebanyak 30 data dana data nilai mata kuliah struktur data sebanyak 30 data sehingga total data yang akan digunakan sebanyak 120 data, adapun komponen berupa nilai Ujian Tengah Semester (UTS) dan nilai Ujian Akhir Semester (UAS). Algoritma k-Medoids telah bekerja dengan baik untuk menentukan setiap objek pada datashet untuk setiap cluster dengan jumlah iterasi sebanyak 20 dengan jumlah cluster sebanyak 3 cluster [1].

Penelitian mengenai data mining dengan *Partitioning Around Medoids* (PAM) sebagai teknik clustering pada data mining. Dengan data uji berupa data nilai mahasiswa yang mengikuti matakuliah algoritma dan pemograman sebanyak 63 data, dihasilkan cluster yang mempresentasikan keadaan umum kemampuan akademik mahasiswa. Algoritma k-Medoids telah bekerja dengan baik untuk menentukan setiap pada datashet untuk setiap cluster dengan jumlah iterasi sebanyak 20 dan jumlah cluster sebanyak 3. Mutu setiap cluster telah diuji menggunakan teknik Silhhoutte, dan hasil dari pengujian untuk setiap cluster memiliki nilai mendekati 1, dengan demikian kualitas mutu yang baik, dimana setiap objek dapat dikelompokan sesuai dengan tingkat kesamaan yang tinggi [2].

Penelitian mengenai clustering untuk pengelompokan dokumen berita Bahasa indonesua dengan menggunakan algoritma *Partitioning Around Medoids* (PAM). Data yang digunakan sebagai sampel adalah dokumen berita Bahasa indonesua yang berhasil di download dari media online seperti kompas.com, republika.com, detik.com, dan tempo interaktif.com adapun datashet yang dikumpulkan sebanyak 200 dokumen dari lima kategori berita. Berdasarkan hasil analisis dan percobaan yang dilakukan dapat diambil hasil berupa jumlah cluster yang semakin banyak maka hasil untuk waktu eksekusi akan semakin banyak, jumlah perdokumen kategori mempengaruhi nilai *coefisien* dan *separation* yang dihasilkan, cluster yang terbaik adalah saat k=5 ketika nilai *separation* terbai terjadi, hal ini menandakan bahwa *cluster* yang dihasilkan sama dengan jumlah kategori dokumen [4].

II. LANDASAN TEORI

A. Data Mining

Data Mining adalah kegiatan menemukan pengetahuan dari sejumlah data yang sangat besar. Data yang tersimpan dalam bentuk basis data, dan *warehouse*, dan penyimpanan informasi lainnya.

Dalam penelitian ini akan memanfaatkan *data mining* untuk clasterisasi tingkat produktivitas distributor susu di Koperasi Unit Desa Sarwamukti.

B. Clasterisasi

Clasterisasi adalah mengelompokan data yang memiliki jarak kesamaan ciri dan memisahkan data ke dalam klaster yang berbeda untuk objek-objek yang memiliki jarak yang berbeda.

C. Algoritma K-Medoids

Algoritma k-Medoids atau lebih dikenal dengan nama *Algoritma Partitoning Around Medoids*(PAM) adalah sebuah algortma yang mempresentasikan cluster yang dibentuk menggunakan medoids[1]. proses pembentukan cluster dimulai dengan menentukna k objek dari dataset secara acak sebagai medoids, selanjutnya hitung cost setiap objek non-medoids dengan k objek, cost terkecil setiap objek non-medoids terhadap medoids akan dalam cluster dimana medoids tersebut berada. Secara iterative ditentukan kembali objek baru secara acak, lalu proses perhitungan cost dilakukan kembali. Apabila total cost yang dihasilkan lebih kecil dari cost setiap objek dengan medoid lama, maka obje baru tersebut dapat menjadi medoid baru. Iterasi berakhir hingga tidak ada perubahan terhadap cost yang dihasilkan oleh medoid baru [3].

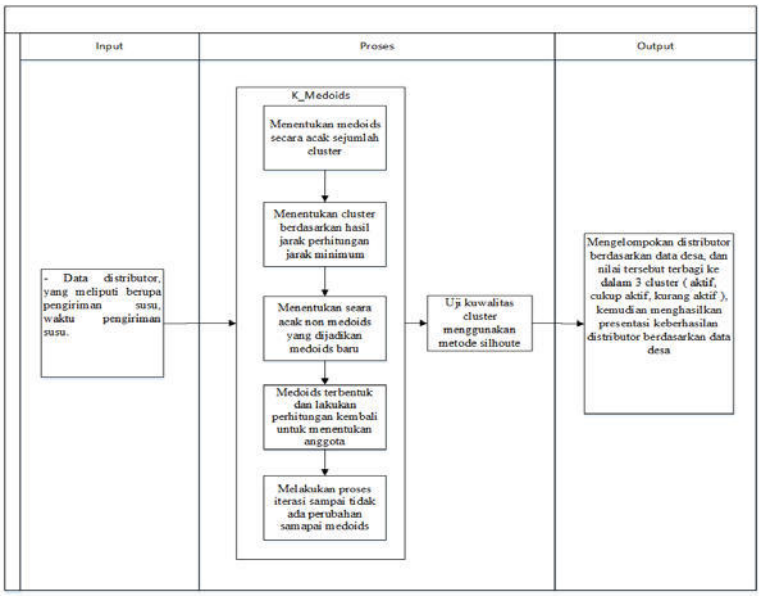
D. Teknik Silhoutte

Pada penelitian terdahulu tiknik Silhoute sangan penting untuk menguji kualitas hasil data setiap clusternya. Untuk menggunakan teknik Silhoutte yaitu dengan menghitung jarak rata-rata setiap objek dengan medoid dengan satu cluster dan objek di luar cluster[2].

III. METODE PENELITIAN

A. Gambaran Umum Sistem

Sistem ini menggunakan algoritma K-Medoids untuk mengkelompokan distributor produktif. Proses clasterisasi dapat di jelaskan pada **Error! Reference source not found.**.



Gambar 1 Gambaran Umum Sistem

B. Data Percobaan

Pada penelitian ini mengambil jumlah sebanyak 25 data pengiriman susu distributor ke Koprasi Unit Desa Sarwa Mukti berupa jumlah pengiriman susu dan waktu pengiriman susu dengan jumlah 10 desa yang tersebar di Kecamatan Sarwamukti. Dari data tersebut merubah format .excel menjadi format .csv. **Error! Reference source not found.**.

```
id_transaksi,kode_desa,jumlah_pengiriman,waktu_pengiriman
1,1,20,4
2,1,22,11
3,1,11,6
4,1,23,4
5,1,42,8
6,1,22,8
7,1,86,8
8,1,89,8
9,1,44,5
10,1,14,4
11,1,13,8
12,1,89,2
13,1,21,12
14,1,80,2
15,1,55,2
16,1,31,3
17,1,100,4
18,1,21,3
19,1,22,5
20,1,79,6
21,1,21,11
22,1,44,7
23,1,22,12
24,1,101,5
25,1,48,10
```

Gambar 2 Data latih .csv

C. Penerapan Algoritma k-Medoids

Seperti pada pembahasan sebelumnya, baha algoritma K-Medoids akan dimulai pada penentuan awal medoids dengan memilih secara acak di antara objek yang ada pada datashet. Jumlah objek yang dipilih sesuai dengan jumlah cluster yang diinginkan, hal ini dikarenakan objek yang terpilih akan mempresentasikan pusat dari cluster sebagai medoids[3]. untuk kasus ini akan dipilih tiga objek sebagai medoids awal.

1) Objek sebagai medoids awal
   Medoids awal yang dipilih secara acak. Dilihat pada **Error! Reference source not found.**

Tabel 1 Medoids awal.

Data ke	Jumlah Pengiriman	Waktu Pengiriman	No. Cluster
26	76	2	C1
25	78	2	C2
24	59	2	C3

Tabel 2 Inisisa medoids secara acak dari kumpulan objek sebanyak 25 data.

2) Menentukan Cluster

Berdasarkan hasil perhitungan jarak minimum setiap objek dengan medoids. Pada penelitian ini menghitung jarak antara minimum setiapobjek dengan medoids menggunakan metoda euclidiean distance. $\sqrt{\sum_{i=1}^{k}(x_1 - y_i)^2}$

Tahap selanjutnya adalah menghitung jarak setiap objek non-medoids. objek dengan jarak terdekat dengan masing masing medoids akan bergabung dengan medoidnya.

3) Memilih acak non-medoids

Memilih secara acak objek non-medoids yang akan dijadikan medoids baru. Tahap selanjutnya adalah proses penentuan medoid baru akan tergantung dari jarak total antara calon medoid baru Obaru dengan objek lainnya dengan objek-objek tersebut dengan medoid sebelumnya Olama. Jika jarak total Obaru < Olama, maka Obaru menjadi medoid baru. Berdasarkan medoid yang terbentuk lalu dilakukan perhitungan kembali untuk menentukan anggota cluster, yaitu objek-objek non-medoid yang memiliki jarak terdekat dengan medoids.

4) Hasil Percobaan Algoritma K-Medoid

Setelah tidak ada perubahan terhadap medoids, maka iterasi dihentikan, dengan demikian cluster akhir sudah terbentuk dengan objek-objek yang berada di cluster lainnya memiliki tingkat kesamaan yang rendah.

Tabel 3 Cluster yang terbentuk dalam 7 iterasi.

Iterasi	Medoid Lama	Jarak Lama	Medoid Baru	Jarak Baru	Medoid Terpilih	Cluster
1	20	33,0001	19	47,5967	20	0
2	3	64,669	10	51,579	10	1
3	4	45,000	8	16,0200	4	1
4	9	54.3911	17	12,897	17	3
5	24	8,0001	23	20,0014	24	2
6	24	8,0001	12	11.0453	8	2
7	24	8,0001	13	9.41421	24	2

Setelah tidak ada perubahan terhadap medoids, maka iterasi dihentikan, dengan demikian cluster akhir sudah terbentuk dengan objek-objekyang memiliki tingkat kesamaan yang tinggi, sedangkan objek yang berada di cluster lainnya memiliki tingkat kesamaan yang rendah. dengan demikian jumlah distributor produktif di desa sarwamukti memiliki tingkat produktivitas sebesa 8,5 %.

Tabel 4 Hasil Akhir Proses

Cluster	Data	Jumlah Pengiriman	Waktu Pengiriman
K1	15	340	2
K2	5	150	2
K3	21	100	2

D. Uji Kualitas Cluster

Uji kualitas cluster menggunakan teknik Silhoutte, yaitu dengan menghitung jarak rata-rata setiap objek dengan medoid satu cluster dan objek di luar cluster. Tekik Silhoutte memiliki persamaan sebagai berikut : $S = \frac{b-a}{\max(a,b)}$

Dimana b adalah rata-rata jarak medoid dengan objek di luar cluster, a adalah jarak rata-rata antara medoid dengan objek di dalam cluster.

IV. SIMPULAN

Algoritma k-medoids atau yang lebih dikenal dengan algoritma partitioning around medoids (PAM) merupakan salah satu algoritma clustering data mining. Dengan data uji berupa data distributor berupa data jumlah pengiriman susu dan waktu pengiriman susu sebanya 25 data, menghasilkan nilai cluster yang merepresentasikan keaadan umum distributor Koperasi Unit Desa Sarwamukti. Algoritma k-medoids telah bekerja dengan baik untuk menentukan distributor produktif untuk menentukan setiap objek pada datashet untuk setiap cluster dengan jumlah cluster sebanyak 3. Mutu setiap cluster telah diuji menggunakan teknik Silhouute, hasil dari pengujian yang menggunakan teknik sSilhoutte menghasilkan nilai yang medekati 1, dengan demikian setiap cluster dapat dikatakan memilikii mutu yang baik, dimana setiap objek telah dikelompokan sesuai dengan tingkat kesamaan yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Chrisnanto, Y. H. (2013, OKTOBER). Algoritma *Partitioning Around Medoids* (PAM) Sebagai Teknik *Clustering* Pada Data Mining. *ARISTOTELES, Vol 1*, Hal 27 - 34.

Yulison Herry Chrisnanto, & Gunawan Abdillah. (2015, Maret). Penerapan *Algoritma Partitioning Around Medoids* (PAM) *Clustering* Untuk Melihat Gambaran Umum Kemampuan Akademik Mahasiswa. *Senetika 2015*.

Lamia Fattouh Ibrahim, Manal Hamed Al Harbi. *Using Modified Partitioning Around Medoids Clustering Technique In Mobile Network Planing*.

Novianto Sudardan Beladona, Angelia Prima Kurniati, Imelda Atania. (2011). Pengelompkan Dokumen Berita Bahasa Indonesia Dengan Menggunakan *Algoritma Partitioning Around Medoids* (PAM).

Triyanto, W. A. (2015, April). Algoritma *K-Medoids* Untuk Penentuan Strategi Pemasaran Produk. *Jurnal SIMETRIS, Vol 6*.

DESAIN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI KEAMANAN DATA RAPOR DENGAN CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN TEKNIK STEGANOGRAFI DAN METODE *END OF FILE*

Kadesukma Pancadaya[1], Muhammad Ariq Rizki Supriatna[2], Agung Gumelar[3], Alexander J.P. Sibarani[4]
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Budi Luhur, Jakarta
E-mail: [1] sukma.kade@gmail.com
E-mail: [2] kiki.ariq@gmail.com
E-mail: [3] gumelaragung@gmail.com
E-mail: [4]alexanderjps@yahoo.com

ABSTRAK

*Pada era teknologi saat ini, data menjadi elemen utama pada tiap institusi yang mengimplentasikan teknologi informasi dalam menunjang pekerjaan. Data harus dijaga keaslian dan integritasnya agar informasi yang dihasilkan oleh data tersebut dapat dipertanggungjawabkan. SMP Negeri 14 Tangerang Selatan merupakan salah satu sekolah yang menyadari pentingnya pengamanan pada data nilai siswa/i dimana nilai nilai tersebut nantinya akan diolah menjadi nilai Rapor. Dalam beberapa kasus, ditemukan adanya manipulasi data nilai akhir siswa (Rapor) dimana data nilai rekap yang berformat *.xlsx dan *.xls yang diberikan oleh guru sangat dimungkinkan untuk dimanipulasi oleh walikelas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibuat sebuah aplikasi untuk mendukung keamanan data dan nantinya file nilai akhir siswa (Rapor) disisipkan kedalam citra digital. Aplikasi ini bernama Aplikasi Keamanan Data Rapor (AKDR) yang menggunakan tehnik Steganografi bermetode End Of File (EOF). Citra digital yang digunakan berformat *.jpg, *.jpeg, *.bmp, dan *.png. Aplikasi ini menggunakan citra digital sebagai nilai acuan dari nilai rekap. Dari hasil ujicoba yang dihasilkan, file nilai rekap yang disisipkan ke citra digital tidak merusak bentuk gambar sebagai penampung file rahasia. Proses penyisipan file dan ekstrak data juga berlangsung secara cepat. Dari hasil tersebut maka diambil kesimpulan bahwa aplikasi ini mampu mengamankan data nilai rekap yang akan digunakan sebagai acuan untuk membuat nilai akhir siswa (Rapor).*

Kata kunci: Keamanan Data, Citra Digital, Steganografi, Algoritma End Of File

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi dalam pengelolaan data saat ini berkembang semakin cepat. Ketergantungan terhadap pengelolaan data berbasis teknologi informasi, menjadikan data sebagai elemen utama dalam proses menunjang pekerjaan dalam menghasilkan informasi dan keputusan. Oleh karena itu, data yang disimpan dan digunakan untuk menghasilkan informasi harus dijamin keamanan dan integritasnya. Pengamanan terhadap data tidak hanya dilakukan terhadap data-data yang disimpan dalam *Document Server* namun juga ketika data-data tersebut dikirimkan dari satu pihak ke pihak lain. Hal ini menjadi penting karena apabila data yang sedang dalam proses pengiriman bisa diubah, maka akan mengubah hasil informasi secara keseluruhan.

SMP Negeri 14 tangerang selatan merupakan salah satu institusi pendidikan yang berupaya untuk meningkatkan penggunaan teknologi informasi dalam menunjang pekerjaan administrasi akademik. Institusi menyadari bahwa perlu dilakukan pengamanan terhadap data nilai siswa/i yang dihasilkan oleh guru, agar data nilai tersebut terjaga keamanan dan integritasnya. Dalam beberapa kasus, ditemukan adanya manipulasi data nilai akhir siswa (Rapor) dimana data nilai rekap yang diberikan oleh guru sangat dimungkinkan untuk dimanipulasi oleh walikelas. Untuk itu perlu dikembangkan sebuah cara memanfaatkan teknologi informasi untuk menjamin integritas data nilai agar nilai akhir siswa (Rapor) sebagai hasil dari pengolahan data nilai keseluruhan dapat dipertanggungjawabkan.

Salah satu teknik pengamanan dalam menjaga kerahasian data adalah Steganografi. Steganografi adalah ilmu dan seni menyembunyikan pesan rahasia didalam pesan lain sehingga keberadaan pesan tersebut tidak dapat diketahui. Beberapa metode yang diketahui dalam ilmu Steganografi diantaranya adalah *End Of File* (EOF), *Least Significant Bit* (LSB) dan *Discrete Consine Transform* (DCT).

Dari beberapa metode Steganografi yang ada, metode *End Of File* memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode steganografi yang lain karena penyisipan dilakukan pada akhir file. Pesan yang disisipkan pada akhir file tersebut tidak akan bersinggungan dengan isi file, sehingga integrasi data dari file yang disisipkan tetap terjaga dan tidak akan menarik perhatian orang lain.

Dari analisis permasalahan yang telah dilakukan, maka dikembangkan sebuah aplikasi pengamanan untuk mengamankan nilai rekap yang akan menjadi acuan untuk membuat nilai akhir siswa (Rapor). Aplikasi yang di maksud adalah Steganografi menggunakan algoritma bermetode *End Of File*. Dengan adanya aplikasi pengamanan data ini, diharapkan dapat mencegah manipulasi data nilai akhir siswa (Rapor) yang akan dikirimkan dari guru kepada pihak terkait seperti walikelas dan bagian kurikulum.

II. LANDASAN TEORI

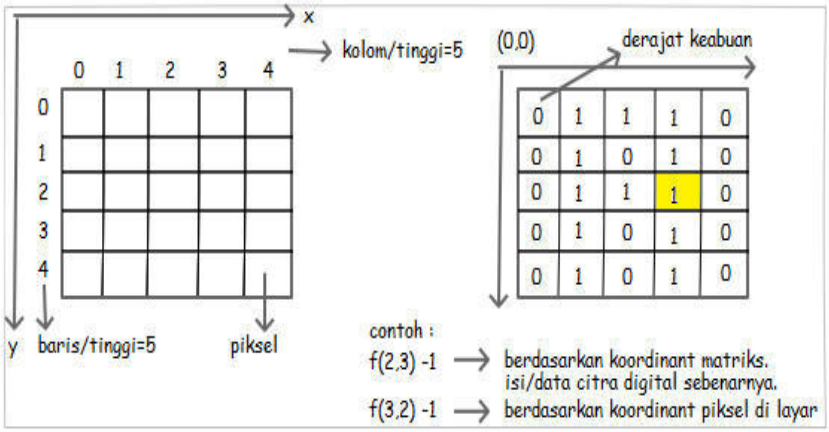
A. CITRA DIGITAL

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Secara harafiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (2 dimensi). Ditinjau dari sudut pandang sistematis, citra merupakan fungsi continue dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra (2D) (Sutoyo, Mulyanto, Suhartono, & Nurhayati, 2009).

Citra digital adalah data yang ditampilkan dalam bentuk gambar sehingga memiliki arti tertentu. Sebuah citra digital menyimpan data berupa bit yang dapat dimengerti oleh manusia dengan visualisasi bit tersebut pada kanvas menjadi gambar. Pengolahan yang dapat dilakukan terhadap citra digital antara lain adalah menampilkan bentuk gambar, melakukan perubahan terhadap gambar (*image editing*), dan mencetak citra digital ke atas media berupa kertas.

Citra digital terdiri dari pixel-pixel berukuran kecil yang membentuk sebuah bentuk gambar yang dapat dilihat oleh mata manusia. Kepadatan pixel-pixel yang ada dalam gambar ini disebut dengan resolusi. Semakin besar resolusi sebuah citra digital maka kualitas gambar dari citra digital tersebut semakin baik. Gambar dibawah ini menunjukan pixel-pixel yang ada dalam sebuah gambar.

Citra digital merupakan fungsi intensitas cahaya f(x,y), dimana x dan y merupakan koordinat special dan fungsi tersebut pada setiap titik (x,y) merupakan tingkat kecemerlangan atau intensitas cahaya citra pada titik tersebut. Citra digital adalah suatu matriks dimana indeks baris dan kolomnya menyatakan suatu titik pada citra tersebut dan element matriksnya yang disebut sebagai elemen gambar atau pixel menyatakan tingkat keabuan pada titik tersebut. Indeks baris dan kolom (x,y) dari sebuah pixel dinyatakan dalam bidang bulat (*integer*). Sebuah pixel merupakan sampel dari pemandangan yang mengandung intensitas citra yang dinyatakan dalam bilangan bulat. Untuk menunjukan lokasi suatu pixel, koordinat (0,0) digunakan untuk posisi kiri atas dalam bidang citra, dan koordinat (m-1,n-1) digunakan untuk posisi kanan bawah dalam citra berukuran m x n pixel dimana m adalah kolom dan n adalah baris. Untuk menunjukan tingkat pencahayaan suatu pixel, seringkali digunakan bilangan bulat yang besarnya delapan bit dengan lebar selang nilai 0-255 dimana 0 untuk warna hitam, 255 untuk warna putih, dan tingkat abu-abu berada di antara nilai 0-255.

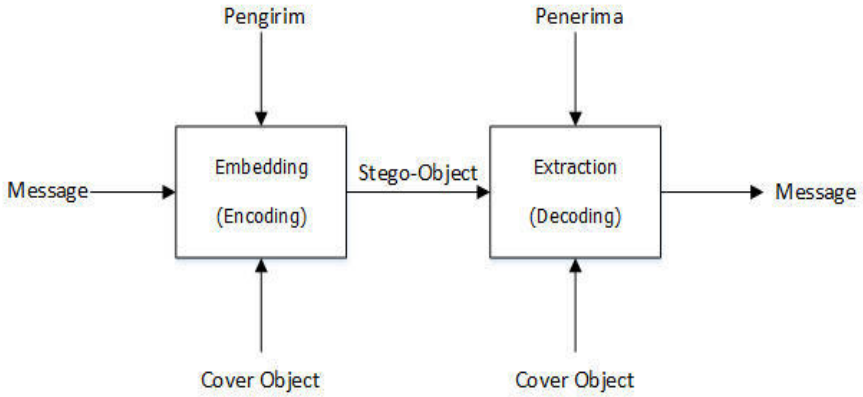


Gambar 1 Posisi Letak Pixel

B. STEGANOGRAFI

Secara umum Steganografi adalah ilmu dan seni menyembunyikan pesan rahasia didalam pesan lain sehingga keberadaan pesan tersebut tidak dapat diketahui (Aditya, Pratama, & Nurlifa, 2010). Penggunaan Steganografi antara lain bertujuan untuk menyamarkan keberadaan data rahasia sehingga sulit dideteksi dan melindungi hak cipta suatu produk. Steganografi dapat dipandang sebagai kelanjutan Kriptografi. Jika pada kriptografi, data yang telah disandikan (*ciphertext*) tetap tersedia, maka dengan Steganografi, *ciphertext* dapat disembunyikan sehingga pihak ketiga tidak mengetahui keberadaannya. Data rahasia yang disembunyikan dapat diekstraksi kembali persis sama seperti keadaan aslinya. Steganografi membutuhkan dua properti yaitu media penampung dan pesan rahasia. Media penampung yang umum digunakan adalah gambar, suara, video atau teks. Pesan yang disembunyikan dapat berupa sebuah artikel, gambar, daftar barang, kode program atau pesan lain.

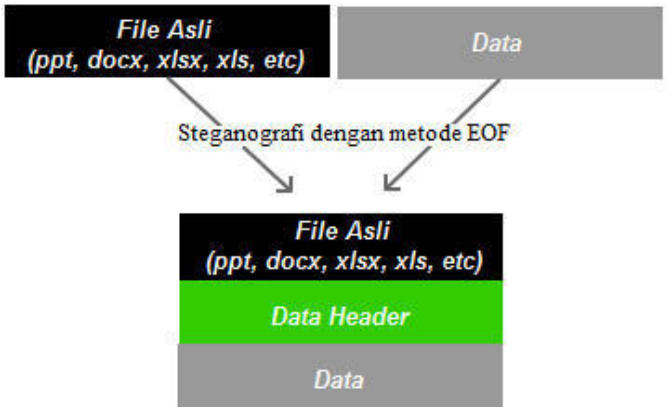
Keuntungan Steganografi dibandingkan dengan kriptografi adalah bahwa pesan yang dikirim tidak menarik perhatian sehingga media penampung yang membawa pesan tidak menimbulkan kecurigaan bagi pihak ketiga. Ini berbeda dengan kriptografi dimana *ciphertext* menimbulkan kecurigaan bahwa pesan tersebut merupakan pesan rahasia. Berikut gambaran dari aliran proses Steganografi.



Gambar 2 Proses Steganografi (Munir, 2007)

C. ALGORITMA METODE *END OF FILE* (EOF)

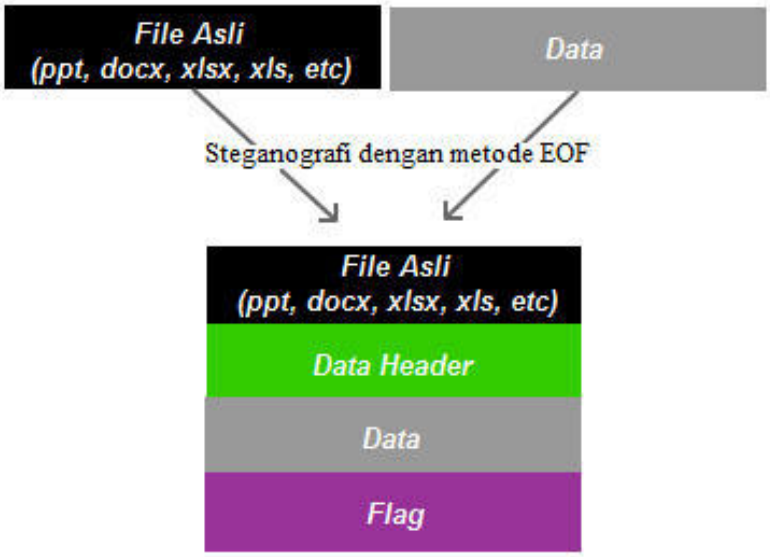
Secara umum teknik Steganografi menggunakan *redundant bits* sebagai tempat menyembunyikan pesan pada saat dilakukan kompresi data, dan kemudian menggunakan kelemahan indera manusia yang tidak sensitif sehingga tidak ada perbedaan yang terlihat pada pesan tersebut. Teknik *End Of File* merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam Steganografi. Teknik ini digunakan dengan cara menambahkan data atau pesan rahasia pada akhir file. Perhitungan ukuran file yang telah disisipkan data sama dengan ukuran file sebelum disisipkan data ditambah ukuran data rahasia yang telah diubah menjadi *encoding file* (Wasino, Rahayu, & Setiawan, 2012).



Gambar 3 Struktur dengan menggunakan metode EOF

Dengan metode *End Of File,* secara umum media Steganografi (file yang akan disisipkan data) memiliki struktur (gambar 3) (Martono & Irawan, 2013):

Penanda *data header* atau *flag* akan kita letakkan di awal atau akhir file, di mana tidak ada *looping* yang digunakan untuk mencarinya. Pada beberapa file seperti exe dan zip, penempatan *flag* di awal file asli tidak akan menjadi masalah, namun untuk jenis file lain semisal *.jpg, *.bmp dan *.doc, penempatan *flag* di awal file akan merusak file asli karena mengganggu isi file asli dan merusak CRC file tersebut. Kita akan menempatkannya di akhir file sehingga tidak membawa bencana meskipun kita mengunakan berbagai jenis file. Ini juga sesuai dengan konsep *End Of File* pada Steganografi ini.



Gambar 4 Struktur dengan menggunakan metode EOF disertai Flag

III. METODE PENELITIAN

Untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam penelitian ini, maka dilakukan pengumpulan data yang tepat dan akurat. Beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu:

1. Definisi Kebutuhan
   Merupakan tahap awal dalam pembangunan perangkat lunak, yang dimulai dengan menganalisa kebutuhan user seperti melakukan riset dan mengumpulkan data atau informasi dangan mengumpulkan, mempelajari dan membaca buku, jurnal, makalah, internet dan berbagai sumber agar dalam pembagunan perangkat lunak dapat dilakukan sesuai kebutuhan.
2. Analisa
   Menganalisa algoritma Steganografi *End Of File* (EOF), serta teknik-teknik yang digunakan untuk dipelajari dalam pembuatan aplikasi.
3. Perancangan (*Design*)
   Melakukan perancangan sistem untuk megimplementasikan algoritma EOF, dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.
4. Pengkodean (*Coding*)
   Pada tahap ini dilakukan proses menerjemahkan dari keperluan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang kedalam bahasa pemrograman yang digunakan.
5. Pengujian (*Testing*)
   Melakukan pengujian terhadap program yang telah dibuat serta menyimpulkan hasil dari pengujian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui proses pengembangan sistem dan pengujian, berikut disarikan hasil implementasi dari pengamanan data (penyisipan file nilai rekap ke dalam citra digital) dan ekstrak data (pemisahan antara citra digital dan file nilai rekap).

Tabel 1 Hasil Mengamankan Data dan Mengekstrak Data

No	Ukuran File Stego	Nama File Stego	File Cover	File Rahasia	Keterangan
1	667 KB	Output1.png	Test1.png	RekapNilai.xlsx	Tidak Rusak
2	5.04 MB	Output2.png	Test2.png	Report.xlsx	Tidak Rusak
3	1.46 MB	Output3.png	Test3.png	File.xlsx	Tidak Rusak
4	4.24 MB	Output4.png	Test4.png	RekapDataNilai.xlsx	Tidak Rusak
5	3.86 MB	Output5.png	Test5.png	Nilai.xls	Tidak Rusak

Setelah mendapatkan hasil, maka dilakukan evaluasi untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya.. Dalam evaluasi ini ditemukan beberapa kelebihan dan kekurangannya antara lain:

Kelebihan Program, yaitu:

1. Dengan menggunakan metode *End Of File* pada pembuatan aplikasi ini, file nilai rekap yang disisipkan ke citra digital tidak merusak bentuk gambar sebagai penampung file rahasia.
2. Jika menggunakan *cover* yang berbeda dari file yang disisipkan, maka hasil file stego tidak akan menarik perhatian orang lain jika di dalam citra digital ada sebuah file.
3. Proses penyisipan file dan ekstrak file berlangsung relatif cepat.
4. Apabila pengguna aplikasi menginginkan penambahan pada format ekstensi pada file, dapat dilakukan karena aplikasi ini tidak terlalu sulit dalam penambah format ekstensi.

Kekurangan Program, yaitu:

1. Ukuran file yang dapat disisipkan dibatasi hanya sampai 5 Mb.
2. Semakin besar ukuran file maka akan semakin lama proses penyisipan ataupun ekstrak file.
3. Tidak ada waktu tunggu dalam mengamankan dan mengekstrak data.
4. Jika user melakukan manipulasi pada file stego maka file akan rusak.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan terhadap permasalahan dan aplikasi yang dikembangkan, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa aplikasi yang dibuat mampu mengamankan data nilai rekap yang akan digunakan sebagai acuan untuk membuat nilai akhir siswa (Rapor). Diharapkan dengan adanya aplikasi ini, sekolah akan terbebas dari tindak kemungkinan manipulasi pada nilai siswa/i.

Selain menarik beberapa kesimpulan, terdapat beberapa saran yang bisa dijadikan pertimbangan dalam pengembangan sistem selanjutnya, antara lain:

1. Perlu adanya fitur waktu tunggu ketika mengamankan data pada saat penyisipan file nilai rekap ke citra digital ataupun ketika mengekstrak data ketika pemisahan antara citra digital dan file nilai rekap agar pengguna dari aplikasi ini mengetahui seberapa cepat prosesnya.
2. Memperbesar batas maksimal pada ukuran file yang akan diamankan sehingga tidak terkendala ukuran pada saat mengamankan data.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, Y., Pratama, A., & Nurlifa, A. (2010). *Studi Pustaka Untuk Steganografi Dengan Beberapa Metode*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010(SNATI 2010), (pp. 32-35). Yogyakarta.

Anggraini, & Sakti. (2014). *Penerapan Steganografi Metode End of File (EoF) dan Enkripsi Metode Data Encryption Standar (DES) pada Aplikasi Pengamanan Data Gambar Berbasis Java*. Konferensi Nasional Sistem Informasi (pp. 1743-1753). Makassar: STMIK Dipanegara.

Martono, & Irawan. (2013). *Penggunaan Steganografi dengan Metode End of File*. Jurnal TICOM, 36-42.

Munir, R. (2007). *Kriptografi.* Bandung: Informatika.

Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., & Nurhayati, O. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital.* Yogyakarta: Andi Publisher.

Wasino, Rahayu, T., & Setiawan. (2012). *Implementasi Steganografi Teknik End Of File Dengan Enkripsi Rijndael*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2012 (SENTIKA 2012), (pp. 150-157). Yogyakarta.

PERANCANGAN APLIKASI LAPOR ONLINE BERBASIS MOBILE HYBRID PADA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

Ali Khumaidi
Program Studi Informatika, Universitas Krisnadwipayana
Jl. Kampus Unkris, Jatiwaringin, Pondok Gede
alikhumaidi@unkris.ac.id

ABSTRAK

Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana berdiri sejak 1963 sampai saat ini telah memiliki 8 program studi sarjana dan magister. Dalam memberikan pelayanan kepada mahasiswa dan dosen fakultas teknik telah menerapkan sistem informasi. Namun dalam hal pelaporan atau pengaduan masih bersifat manual, yaitu harus menulis pada buku laporan yang akan diperiksa oleh kepala rumah tangga fakultas jika laporannya terkait fasilitas atau prasarana dan jika laporannya terkait akademik maka akan diperiksa oleh wakil dekan 1, laporan terkait kemahasiswaan diperiksa oleh wakil dekan 3 bersama staff. Pelaporan yang sudah masuk ternyata dalam penanganannya cukup lama dan tanpa adanya kontrol. Oleh karena itu untuk memudahkan dalam pelaporan dan mengontrol hasil laporan dibangun aplikasi lapor online. Aplikasi dikembangkan menggunakan GRAPPLE (Guidelines for Rappid Application Enginering). Analisis dilakukan dengan observasi lapangan, studi literatur, wawancara dan kuesioner. Hasil analisa akan digambarkan menggunakan notasi UML (Unified Modeling Language) untuk selanjutnya diimplementasikan dalam aplikasi mobile hybrid yang bisa digunakan oleh semua platform perangkat bergerak seperti: Android, Ios dan Windows dengan satu kali proses pengkodean. Ionic Framework adalah Framework yang dikhususkan untuk membangun aplikasi mobile hybrid dengan HTML5, CSS dan AngularJS.

Kata kunci: Aplikasi, Lapor Online, UML, Mobile Hybrid,Ionic Framework

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi(TIK) mendorong perguruan tinggi untuk melakukan kebijakan strategis supaya dapat unggul dalam segala bidang. Pemanfaatan TIK pada perguruan tinggi sudah mulai diterapkan pada bidang akademik, administrasi dan pengambilan keputusan. Universitas Krisnadwipayana yang merupakan perguruan tinggi swasta tertua kedua di Indonesia juga telah menerapkan sistem informasi akademik, sistem informasi keuangan, sistem informasi kepegawaian dan sistem informasi pengambilan keputusan. Universitas Krisnadwipayana memiliki empat fakultas yaitu fakultas hukum, fakultas ekonomi, fakultas teknik dan fakultas ilmu administrasi.

Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana memiliki 7 program studi sarjana dan 1 program magister dengan jumlah 2.091 mahasiswa dan 75 dosen tetap serta menempati dua gedung dengan empat lantai untuk mendukung aktivitas proses belajar mengajar. Proses kegiatan mahasiswa dan dosen tentunya akan menggunakan fasilitas dan peran dari karyawan dalam menunjang pelayanan aktivitasnya. Dalam pelayanannya fakultas teknik telah menerapkan sistem informasi. Namun dalam hal pelaporan atau pengaduan masih bersifat manual, yaitu harus menulis pada buku laporan yang akan diperiksa oleh kepala rumah tangga fakultas jika laporannya terkait fasilitas atau prasarana, jika laporannya terkait akademik maka akan diperiksa oleh wakil dekan 1 bersama staff dan laporan kemahasiswaan akan diperiksa oleh wakil dekan 3 dan staff. Dalam proses tanggapan laporan berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner yang penulis peroleh masih banyak komentar negatif dari pelapor, yaitu proses penanganan laporan masih lambat dan tidak ada kontrol dari pelapor maupun pimpinan. Selain itu mahasiswa dan dosen juga merasa kesulitan dalam membuat laporan dengan menulis pada buku laporan sesuai jenis pengaduan. Pada penelitian ini memberikan manfaat kepada civitas akademika fakultas teknik dalam kemudahan penyampaian pengaduan dan mengontrol laporan tersebut serta pimpinan dapat mengontrol pengaduan dan pelayanan yang diberikan.

II. LANDASAN TEORI

A. Aplikasi

Aplikasi merupakan suatu subteks perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan satu tugas yang diinginkan pengguna. Sedangkan pengertian aplikasi menurut para ahli mendefinisikan aplikasi seperti yang di kemukanan oleh beberapa ahli, di antaranya adalah (Hulopi, 2014) :

1. Menurut Pramana (2012) aplikasi adalah satu unit perangkat lunak yang dibuat untuk melayani kebutuhan akan beberapa aktivitas seperti system perniagaan, game, pelayanan masyarakat, periklanan, atau semua proses yang hamper dilakukan manisia.
2. Menurut Verman dkk (2009) aplikasi adalah perangkat intruksi khusus dalam computer yang di rancang agar kita menyelesaikan tugas-tugas tertentu.

3. Menurut Yuhefizar (2012) aplikasi merupakan program yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam menjalankan pekerjaan tertentu. Jadi aplikasi merupakan sebuah program yang dibuat dalam sebuah perangkat lunak dengan computer untuk memudahkan pekerjaan atau tugas-tugas seperti penerapan, penggunaan dan penambahan data yang dibutuhkan.

B. Pemodelan Sistem

Pemodelan sering digunakan dalam memodelkan sebuah sistem yang akan dibangun, dan yang paling tekenal dalam memodelkan sistem adalah pemodelan berorientasi objek dengan menggunakan alat bantu UML (Unified Modeling Language]. UML singkatan dari Unified Modelling Language adalah bahasa pemodelan standar yang memiliki sintaks dan semantik.Ketika kita membuat model menggunakan konsep UML ada aturan-aturan yang harus diikuti.Bagaimana elemen pada model-model yang kita buat berhubungan satu dengan lainnya harus mengikuti standar yang ada.UML bukan hanya sekedar diagram, tetapi juga menceritakan konteksnya (Widodo, 2011).

UML adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (Object-Oriented). UML merupakan model untuk merancang pengembangan software yang berbasis object oriented. Pemecahan masalah utama dari Object Oriented biasanya dengan penggambaran dalam bentuk model. Model abstrak (semu) merupakan gambaran detail dari inti masalah yang ada, umumnya sama seperti refleksi dari problem yang ada pada kenyataan. UML terdiri atas beberapa diagram: Diagram Use Case, Diagram Class, Diagram Package, Diagram Sequence, Diagram Collaboration, Diagram StateChart, Diagram Activity, dan Diagram Deployment.

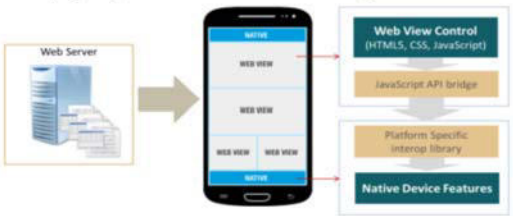
C. Firebase

Firebase merupakan layanan Backend as a Service (BaaS) yang di dalamnya terdapat NoSQL database dengan fitur realtime sync antar seluruh client yang terhubung ke server firebase. Data di dalam firebase disimpan menggunakan format JSON document yang dapat menampung nilai dalam bentuk key-value. Firebase mendukung multiple platform/framework seperti AngularJS, EmberJS, Backbone.js, iOS7, OSX, Android dan bahasan pemrograman seperti Ruby, Node.js, Python, Java, Clojure, PHP, Perl, C++ & Javascript. Firebase menggunakan web sockets untuk mengupdate seluruh client terkait dengan perubahan yang dilakukan.

D. Smartphone & Mobile Hybrid Application

Mobile application adalah jenis perangkat lunak aplikasi yang dirancang untuk berjalan dan melakukan tugas-tugas tertentu pada perangkat mobile, seperti handphone, smartphone, dan PDA's (Janalta Interactive Inc, 2013).Semakin banyaknya perangkat lunak aplikasi untuk perangkat mobile merupakan dampak dari semakin pesatnya perkembangan tenologi mobile computing. Mobile application tidak hanya mampu untuk melakukan proses layanan dasar seperti layanan telepon maupun layanan pesan, tetapi sudah mampu untuk men tugas-tugas yang rumit seperti melakukan pencarian posisi.

Terdapat tiga kategori dalam mobile application menurut Nripin & Bhat (2013) yaitu mobile native application, mobile web application, dan mobile hybrid application. Perbedaan kategori tersebut berdasarkan bahasa pemrograman yang digunakan dan layanan yang dapat didukung oleh aplikasi mobile dimana masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Mobile hybrid application merupakan bagian dari aplikasi native danbagian dari mobile web app. Seperti aplikasi native, hybrid app dapat di upload ke toko penyedia aplikasi dan pengguna harus menginstallnya terlebih dahulu. Seperti mobile web app, hybrid app dibuat dengan menggunakan teknologi yang sama dengan teknologi mobile web app yaitu HTML, CSS, dan Javascript yang di render di dalam browser (Budiu, 2013). Salah satu kelebihan dari aplikasi hybrid antara lain kemampuan dalam cross platform portability sehingga dapat menyesuaikan terhadap sistem operasi lain (Cognizant, 2014). Selain itu, aplikasi hybrid juga dapat mengakses fitur-fitur seperti yang ada di dalam native application seperti kamera, GPS, Bluetooth, dan lain sebagainya (Tank, 2014).Gambar 1 berikut merupakan arsitektur dari hybrid application. Hybrid application menggunakan web view control (WebView dalam Android) untuk melakukan render halaman HTML dan Javascript yang dimana WebView mengunakan browser native.



Gambar 1. Arsitektur Hybrid Application (Budiu, 2013)

E. JSON

JSON (*JavaScript Object Nation*) adalah format pertukaran data ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer.Format ini dibuat berdasarkan bagian dari bahasa pemograman JavaScript, Standar ECMA-262 Edisi ke-3-Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh *programmer* keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Phyton. Oleh karena sifat-sifat tersebut , menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran data Burnette (2009).

F. Ionic Framework

Ionic Framework merupakan framework khusus yang di desain untuk hybrid application sehingga user seperti merasa menggunakan native application (Wilken, 2014).*Ionic* merupakan teknologi yang memungkinkan pengembangan aplikasi *mobile* dapat menggunakan teknologi HTML, CSS dan Javascript. *Ionic* digunakan untuk menyusun look and feel serta interaksi *user* interface dari aplikasi *mobile*. *Ionic* menggunakan framework *AngularJS* sebagai teknologi untuk mengembangkan aplikasi *mobile*. Kombinasi antara *Ionic* dan *Apache Cordova* akan menghasilkan aplikasi hybrid mudah dibuat dan dapat menggunakan fitur-fitur native di dalam handphone. *Apache Cordova* merupakan framework pengembangan aplikasi *mobile* yang dapat digunakan untuk mengakses fungsi native dari suatu perangkat *mobile* seperti : camera atau accelerometer dengan menggunakan kode Javascript. Kombinasi *Apache* cordova dan UI Framework memungkinkan *smartphone* dapat dikembangkan hanya menggunakan kode HTML, CSS dan Javascript. *Apache Cordova* pada mulanya bernama PhoneGap dibuat oleh perusahaan bernama Nitobi hingga pada tahun 2011 diakuisisi oleh Adobe Sistem, dan memberikan *source code*-nya kepada *open source* melalui *Apache Software Foundation* dan mengubah namanya menjadi *Apache Cordova*.Dengan menggunakan *Apache Cordova* pengembang dapat menetapkan berbagai macam *platform* sebagai target pengembangannya seperti *Android*, iOS, Windows Phone, Blackberry, Ubuntu, dsb menggunakan satu kode sumber yang sama.

G. AngularJS

AngularJS adalah kerangka struktural untuk aplikasi *web* dinamis.AngularJS memungkinkan penggunanya menggunakan HTML sebagai bahasa pemrograman yang dipakai dan memungkinkan pengguna memperluas sintaks HTML untuk mengekspresikan komponen aplikasi yang dibuat oleh pengguna dengan jelas dan ringkas.*Data binding* AngularJS dan *dependency injection* AngularJS dapat memperingkas proses *coding*. Dan semua proses tersebut terjadi dalam *browser*, sehingga AngularJS mampu menjadi pasangan yang ideal dengan teknologi *server*. AngularJS adalah salah satu bentuk dari HTML bila ingin digunakan untuk mendesain aplikasi.HTML adalah bahasa yang cukup baik untuk dokumen statis (Angular Docs).AngularJS adalah kerangka untuk membuat *single page application*. Dalam pengaplikasiannya AngularJS dapat menghasilkan halaman dinamis tanpa harus membuat banyak halaman *web* (Wahlin, 2013)

.

H. Cordova

Apache Cordova adalah satu set perangkat API yang memungkinkan pengembang aplikasi *mobile* untuk mengakses fungsi perangkat *native* seperti kamera atau *accelerometer* dari JavaScript perangkat *mobile*. Dapat dikombinasikan dengan kerangka *user interface* seperti jQuery Mobile, Dojo Mobile, Sencha Touch, dan lain-lain, mampu memungkinkan aplikasi *smartphone* untuk dikembangkan dengan hanya HTML, CSS, dan JavaScript (Codova Docs).

III. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan menggunakan GRAPPLE (Guidelines for Rappid Application Enginering) dengan tujuan dapat menghasilkan sistem berorientasi objek dalam waktu yang singkat tanpa mengurangi kualitas sistem yang dibangun. GRAPPLE adalah sebuah pemodelan pada aksi-aksi yang dilakukan sejumlah segmen, setiap segmen akan menghasilkan produk kerja dengan bentuk yang berorientasi objek (Schmuler, 1999). Segmen-segmen yang digunakan dalam GRAPPLE mencakup analisis kebutuhan system, pengembangan model dan diagram, pembuatan code, hingga tahap instalasi dan evaluasi. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Requirement Gathering, mendefinisikan kebutuhan user terhadap sistem yang akan dibangun.
2. Analysis, merupakan bentuk transisi dari informasi dasar dalam bentuk model dan diagram.
3. Design, merupakan tahap merancang tampilan sistem dari perancangan dari model dan diagram yang telah dianalisis
4. Development, merupakan tahap pembuatan sistem dan penerapan model dan diagram yang telah terbentuk.
5. Deployment, merupakan tahap akhir yang dilakukan, sistem yang terbentuk akan diintegrasikan dengan hardware maupun dengan sistem operasi yang digunakan.

Pada perancangan aplikasi lapor online, penulis melakukan tahap requirement gathering, analysis dan desain. Untuk tahap development dan deployment akan dilanjutkan pada implementasi dan pengembangan

sistem. Oleh karena itu pengujian dilakukan dengan mengambil sampel dari mahasiswa, dosen dan karyawan sebagai admin baik melalui kuesioner dan wawancara.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Requerement Gathering

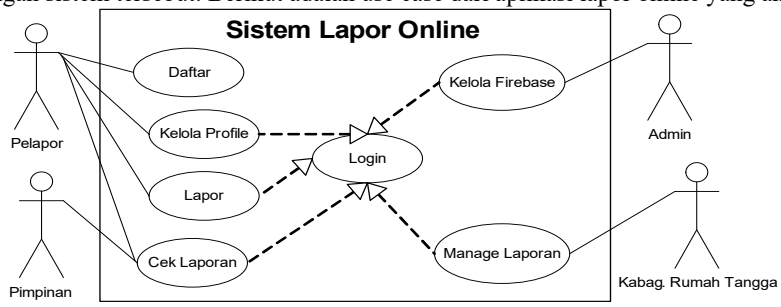
Pada tahap ini dilakukan analisa permintaan untuk mengetahui kebutuhan pengguna sistem. Tahapan ini harus dilakukan secara benar supaya aplikasi yang di rancang sesuai dengan harapan pengguna. Aplikasi ini diharapkan memudahkan pengguna dalam membuat laporan dan mengontrol laporan.

B. Analisa Sistem

Pada perancangan aplikasi lapor online kebutuhan fungsional terdapat 6 pengguna yaitu pelapor, kabag. Rumah tangga, admin, wadek 1, wadek 3, dan pimpinan. Berikut beberapa diagram penjelasan kebutuhan fungsional:

1. Use case Diagram

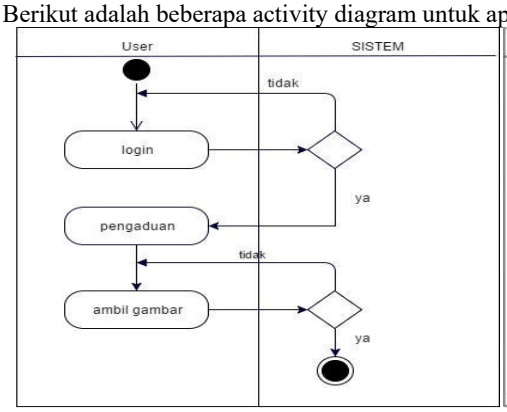
Use case diagram menjelaskan apa yang akan dilakukan oleh sistem yang akan dibangun dan siapa yang berinteraksi dengan sistem tersebut. Berikut adalah use case dari aplikasi lapor online yang akan dibangun.



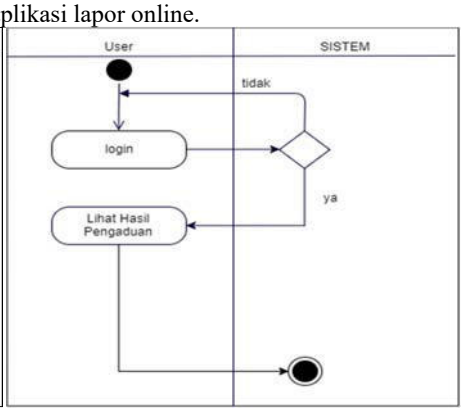
Gambar 2. Use case Diagram Aplikasi Lapor Online

2. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang memodelkan alur kerja suatu proses bisnis, sangat mirip dengan flowchart karena memodelkan proses bisnis dari suatu aktivitas ke aktivitas lain atau dari aktivitas ke status. Berikut adalah beberapa activity diagram untuk aplikasi lapor online.



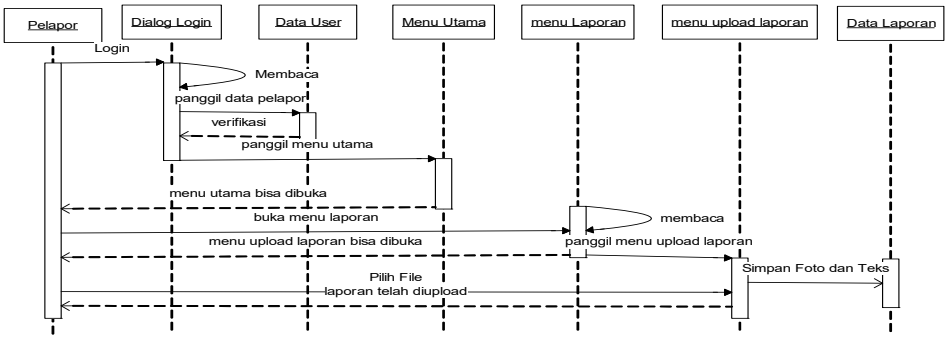
Gambar 3. Activity Diagram Pelaporan



Gambar 4. Activity Diagram Cek laporan

3. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek didalam dan sekitar sistem (termasuk pengguna, display dan sebagainya), berupa pesan terhadap waktu yang digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah sebagai respon dari sebuah kejadian untuk menghasilkan keluaran tertentu. Berikut adalah beberapa sequence diagram dari aplikasi lapor online.



Gambar 5. Sequence Diagram Aplikasi Lapor Online

C. Desain Sistem

Pada tahap ini merupakan perancangan interface aplikasi lapor online dari hasil analisa sistem. Berikut adalah interface untuk aplikasi lapor online:

Gambar 6. Menu Login

Gambar 7. Menu Buat Laporan

Gambar 8. Menu Data Laporan

D. Pengembangan Sistem

Tahap berikutnya adalah development system yang merupakan lanjutan dari desain sistem. Pada tahap ini dilakukan pengembangan aplikasi dengan melakukan coding. Aplikasi dibangun berbasis mobile dengan menggunakan Firebase, Ionic Framework,JSON, Cordova, HTML5, CSS dan AngularJS.

E. Evaluasi Perancangan Sistem

Sebelum dilakukan tahap implementasi, penulis akan memastikan bahwa hasil analisa dan desain sudah memenuhi kebutuhan sistem, untuk itu perlu dilakukan pengujian sistem. Pengujian dilakukan menggunakan kuesioner dan wawancara dengan pengguna. Adapun jumlah sampel ada 25 orang yang terdiri dari 10 mahasiswa, 10 dosen, 2 karyawan, 2 kabag rumah tangga FT dan staff serta 1 sebagai admin. Berikut adalah hasil evaluasi yang disajikan dalam bentuk presentase nilai dari sampel:

1. Kategori user interface
   Pada kategori ini hasil desain dinyatakan 97% sudah menarik. Sampel admin yang sebanyak 1 orang memberi nilai 95% dan menyakan bahwa tampilan interface admin sudah menarik semua dan sampel mahasiswa sebanyak 10 orang memberi nilai rata-rata 96%, 10 sampel dosen memberi nilai rata-rata 92%, 2 sampel dari karyawan bahan memberi nilai 100% dan 2 sampel dari terlapor memberi nilai 100%. Penilaian ini didasarkan pada layout dan penempatan tombol.
2. Kategori content
   Pada kategori content dinyatakan 98% sudah sesuai. Sampel admin yang sebanyak 1 orang memberi nilai 100% dan menyakan bahwa tampilan interface admin sudah menarik semua dan sampel mahasiswa sebanyak 10 orang memberi nilai rata-rata 95%, 10 sampel dosen memberi nilai rata-rata 94%, 2 sampel dari karyawan bahan memberi nilai 100% dan 2 sampel dari terlapor memberi nilai 100%. Penilaian ini didasarkan pada kesesuaian informasi.
3. Kategori usability

Pada kategori ini hasil aplikasi dinyatakan 100% sangat berguna. Sampel mahasiswa, dosen, karyawan, admin dan penerima laporan menyakan bahwa aplikasi berguna dan mendukung pelayanan civitas fakultas teknik unkris.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perancangan aplikasi lapor online maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain aplikasi lapor online secara user interface dan content sudah memenuhi kebutuhan pengguna. Hal ini terlihat dari hasil pengujian menyatakan bahwa 97% user interface sudah baik dan 98% content sudah sesuai.
2. Aplikasi lapor online memudahkan pelapor dalam melaporkan kejadian, proses pemantauan penanganan laporan dapat dikontrol sehingga laporan lebih cepat ditangani. Hal ini juga didukung dengan data 100% pengguna menyatakan bahwa aplikasi berguna.
3. Dalam pengembangan lebih lanjut dapat ditambahkan fitur-fitur untuk mendukung kemudahan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Al Fatta, Hanif. (2007). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi.* Yogyakarta : ANDI.

Budiu, R. (2013, September 14). *Mobile: Native Apps, Web Apps, and Hybrid Apps.*

Cognizant. (2014). *Hybrid Mobile Application Analysis and Guidelines*. Cognizant 20-20 Insight.

Dimas Ramdhana Prasetya, Thahjanulin Domai, Lely Indah Mindarti.*Analisis PengelolaanPengaduan Masyarakat Dalam Rangka Pelayanan Publik.* Universitas Brawijaya; Malang.

Ghatol, R. & Patel, Y. (2012). *Beginning PhoneGap*. Apress.

Hengky W. Pramana, (2012). *Aplikasi Inventory Berbasis Access 2003*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo

Hulopi, Hamzah Jenrisda. (2014). *Penerjemah Teks Bahasa Gorontalo ke Text Bahasa Indonesia*. Tesis. Universitas Negeri Gorontalo

Holla, S., & Katti, M. M. (2012). *Android Based Mobile Application Development And Its Security* . International Journal of Computer Trends and Technology.

Hurlock, E. B. (1979). *Personality Development. Second Edition*. New Delhi :Mc Graw-Hill

Nripin, B., & Bhat, A. (2013). *Development of Hybrid Applications*. Retrieved November 10, 2017, from Mindteck.

Rosa A.S. dan M. Shalahuddin. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung*: Informatika

Schmuller, Joseph. (1999). *Teach Yourself UML in 24 Hours*. Indianapolis: Sams Publishing

Sutarman. (2012). *Pengantar Tekhnologi Informasi.* Jakarta: Bumi Aksara.

Tank, A. (2014). *Hybrid Mobile Application Analysis and Guidelines*. Cognizant.

Verman, Shelly, Cashman, (2009, p57). Discovering Computers. Jakarta:Salemba Empat

Wahyudi dan Dian. (2102). *Dasar-dasar Tekhnik Komputer & Informasi*. Jakarta: Inti Prima Promosindo.

Widodo, Prabowo Pudjo.,& Herlawati. (2011). *Menggunakan UML*. Bandung: Informatika.

Yuhefizar, (2012). *Cara Mudah Membangun Website Interaktif Menggunakan CMS Joomla Edisi Revisi*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo

MEMBANGUN SISTEM ABSENSI DENGAN QRCODE BERBASIS PHP

Muchlis[1], Lukman Nulhakim[2]
STMIK ANTARBANGSA
Jl. HOS Cokroaminoto, Karang Tengah
Kota Tangerang
[1]muchlis.re@gmail.com
[2] lukman.antarbangsa@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi sekarang ini banyak sekali memberikan alternatif dalam pengelolaan suatu sumberdaya. Di dalam paper ini penulis akan membahas tentang perancangan aplikasi absensi menggunakan fitur qrcode yang dibuat menggunakan html5 dan javascript. Qrcode ini berisi angka yang nilainya alpanumerik hasil dari enkripsi kode unik yang di susun di dalam aplikasi. .

Kata kunci: absensi, qrcode, php, mysql, javascript

I. PENDAHULUAN

Teknologi sekarang ini sangatlah hebat. Kemajuannya tak pernah habis, bahkan di lingkunan bisnis, kemajuan teknolgi menjadi suatu ukuran kemajuan bisnis tersebut, kare jika terlalu lama berada di teknologi tertentu bisnis itupun akan tergoyahkan dengan teknologi-teknologi baru ataupun yang terbarukan.

Dunia bisnis tidak lepas dari pengelolaan pegawai didalam menjalankan bisnisnya. Kemudahan dan efektifitas pengelolaanpun menjadi nilai ukur untuk kemajuan bisnis tersebut. Salahsatu pengelolaan di kepegawaian yang sangat merepotkan adalah pengelolaan kehadiran pegawai. Olehkarena itu kami akan melakukan pengembangan aplikasi untuk mencatat kehadiran guru. Sistem ini akan menggunakan kartu pegawai sebagai medianya, dimana didalam kartupegawai sudah tertera qrcode yang dibuat didalam sistem absensi itu sendiri. Sistem ini akan dibangun menggunakan bahasa pemprograman PHP dan databse mysql yang dapat dipergunakan tanpa harus membeli lisensi.

Penelitian sebelumnya tentang absensi karyawan menggunakan qrcode, sudut pembacaan hanya dapat dibaca antara 0^0 sampai dengan 180^0 (Martono & Hendry, 2010). SMART presensi yang dibuat oleh (Sholeh & Muharom, 2016) yang membuat aplikasi absensi pada ujian semester, dimana qrcode ditampilkan di smartphone yang terkoneksi ke internet, sedangkan tidak semua mahasiswa memiliki smartphone atau paket internet.

A. Rumusan Masalah

Bagaimana membangun sistem absensi berbasih *php* dengan teknologi *QrCode* dengan memanfaatkan webcam.?

B. Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi hanya pada bagaimana membangun sistem absensi berbasis *php* dengan teknologi *QrCode*.

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan agar sistem ini dapat menjadi alternatif metode yang dapat dilakukan untuk mendapatkan data pegawai yang masuk secara *realtime*.

II. LANDASAN TEORI

D. Pegawai

Dalam Bahasa Indonesia kata pegawai berasal dari kata pe- dan gawai. Pe adalah sebuah awalan yang menunjukkan arti orang yang mengerjakan atau mempunyai pekerjaan seperti yang disebutkan oleh kata dasar, sedangkan gawai berarti kerja ((tim dosen IKIP Malang, 1990).

Sedangkan menurut (A.W, 2006) pegawai merupakan tenaga kerja manusia jasmaniah maupun rohaniah (mental dan pikiran) yang senantiasa dibutuhkan dan oleh karena itu menjadi salah satu modal pokok dalam usaha kerja sama untuk mencapai tujuan tertentu (organisasi).

E. *Javascript*

Javascript menurut (Sunyoto, 2007) adalah bahasa scripting yang popular di internet dan dapat bekerja di sebagian besar browser popoler seperti *Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Netscape* dan *Opera*. Kode *Javascript* dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan *tag SCRIPT*.

Beberapa hal tentang Javascript:

- *Javascript* didesain untuk menambah interaktif suatu web.
- *Javascript* merupakan suatu bahasa scripting.

- Bahasa *scripting* merupakan bahasa penmprograman yang ringan.
- *Javascript* berisi *code* yang dijalankan di *browser*.
- *Javascript* di sisipkan dihalaman html.
- *Javascript* berlisensi *opensource*.

F. *Jquery*

jQuery adalah sebuah library *JavaScript*. Dalam dunia pemrograman, *library* adalah kumpulan dari berbagai fungsi 'siap pakai' untuk memudahkan pembuatan sebuah aplikasi. Dengan demikian, *jQuery* adalah kumpulan fungsi-fungsi *JavaScript* yang memudahkan penulisan kode *JavaScript* (Andre, 2015).

jQuery dikembangkan pertama kali oleh *John Resig* di tahun 2006. Sejak saat itu, *jQuery* berkembang menjadi proyek *opensource* dan menjadi libary *JavaScript* paling populer di dunia.

G. *Ajax*

AJAX adalah singkatan dari *Asynchronous JavaScript And XML*. *AJAX* merupakan teknik baru di dunia pengembanan halaman web yang berguna untuk membuat aplikasi web, yang lebih "kaya" dibandingkan dengan aplikasi web biasa. *Ajax* memungkinkan sebuah halaman web memperbarui data dari *server* yang ditampilkannya tanpa harus melakukan refresh, sehingga halaman terlihat lebih responsif.

Fitur dan ciri utama *AJAX* adalah sebuah halaman web tidak perl di-*refresh* setiap kali ada data baru yang ingin ditampilkan. Dengan demikian, sebuah aplikasi web akan terasa seperti aplikasi *desktop* saja. kecepatan, interaktif, fungsionalitas, dan tingkat kegunaan halaman web akan meningkat (Wanda, 2011).

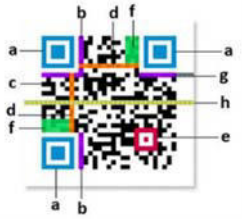
H. *Quick Response Code*

Quick Response Code sering di sebut *QrCode* atau Kode *QR* adalah semacam simbol dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave yang merupakan anak perusahaan dari Toyota sebuah perusahaan Jepang pada tahun 1994. Tujuan dari *Qr Code* ini adalah untuk menyampaikan informasi secara cepat dan juga mendapat tanggapan secara cepat. Pada awalnya *QrCode* digunakan untuk pelacakan bagian kendaraan untuk manufacturing. Namun sekarang, telah digunakan ntuk komersil yang ditujukan pada pengguna telepon seluler. *Qr Code* adalah perkembangan dari barcode atau kode batang yang hanya mampu menyimpan informasi secara horizontal sedangkan *QR Code* mampu menyimpan informasi lebih banyak, baik secara horizontal maupun vertikal.

Gambar 1 Contoh QRCode (12008080001)

QR Code biasanya berbentuk persegi putih kecil dengan bentuk geometris hitam (dapat dilihat di gambar 1), meskipun sekarang banyak yang telah berwarna dan digunakan sebagai brand produk. Informasi yang dikodekan dalam QR Code dapat berupa URL, nomor telepon, pesan SMS, V-Card, atau teks apapun (Ashford, 2010). QR Code telah mendapatkan standarisasi internasional SO/IEC18004 dan Jepang JIS-X-0510 (Denso Wave Incorporated, 2013).

I. Anatomi Qr Code



Gambar 2 Anatomi Qr Code

Beberapa penjelasan anatomi Qr Code (Ariadi, 2011) antara lain:

a. *Finder Pattern* berfungsi untuk identifikasi letak *Qr Code*.
b. *Format Information* berfungsi untuk informasi tentang *error correction level* dan *mask pattern*.
c. Data berfungsi untuk menyimpan data yang dikodekan.
d. *Timing Pattern* merupakan pola yang berfungsi untuk identifikasi koordinat pusat *Qr Code*, berbentuk modul hitam putih.

e. *Alignment Pattern* merupakan pola yang berfungsi memperbaiki penyimpangan Qr Code terutama distorsi non linier.
f. *Version Information* adalah versi dari sebuah *Qr Code*.
g. *Quiet Zone* merupakan daerah kosong di bagian terluar *QR Code* yang mempermudah mengenali pengenalan QR oleh sensor CCD.
h. *Qr Code version* adalah versi dari Qr Code yang digunakan.

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini tahapan pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah Model Rapid Application Development (RAD). Menurut Rapid Application Development (RAD) adalah strategi siklus hidup yang ditujukan untuk menyediakan pengembangan yang jauh lebih cepat dan mendapatkan hasil dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan hasil yang dicapai melalui siklus tradisional (Mc Leod, 2002).

RAD merupakan gabungan dari bermacam-macam teknik terstruktur dengan teknik prototyping dan teknik pengembangan joint application untuk mempercepat pengembangan sistem/aplikasi (Bantley & Whiten, 2004). Dari definisi-definisi konsep RAD ini, dapat dilihat bahwa pengembangan aplikasi dengan menggunakan metode RAD ini dapat dilakukan dalam waktu yang relatif lebih cepat.

Gambar 3 Siklus RAD

A. Fase dan Tahapan Pengembangan Aplikasi

Menurut (Kendal, 2010), terdapat tiga fase dalam RAD yang melibatkan penganalisis dan pengguna dalam tahap penilaian, perancangan, dan penerapan. Adapun ketiga fase tersebut adalah requirements planning (perencanaan syarat-syarat), RAD design workshop (workshop desain RAD), dan implementation (implementasi). Sesuai dengan metodologi RAD menurut (Kendal, 2010) berikut ini adalah tahap-tahap pengembangan aplikasi dari tiap-tiap fase pengembangan aplikasi.

1) *Requirements Planning* (Perencanaan Syarat-Syarat)
Dalam fase ini, pengguna dan penganalisis bertemu untuk mengidentifikasikan tujuan-tujuan aplikasi atau sistem serta untuk megidentifikasikan syarat-syarat informasi yang ditimbulkan dari tujuan-tujuan tersebut. Orientasi dalam fase ini adalah menyelesaikan masalah-masalah perusahaan. Meskipun teknologi informasi dan sistem bisa mengarahkan sebagian dari sistem yang diajukan, fokusnya akan selalu tetap pada upaya pencapaian tujuan-tujuan perusahaan (Kendal, 2010).
2) *RAD Design Workshop (Workshop* Desain RAD*)*
Fase ini adalah fase untuk merancang dan memperbaiki yang bisa digambarkan sebagai workshop. Penganalisis dan dan pemrogram dapat bekerja membangun dan menunjukkan representasi visual desain dan pola kerja kepada pengguna. *Workshop* desain ini dapat dilakukan selama beberapa hari tergantung dari ukuran aplikasi yang akan dikembangkan. Selama *workshop* desain RAD, pengguna merespon prototipe yang ada dan penganalisis memperbaiki modul-modul yang dirancang berdasarkan respon pengguna. Apabila sorang pengembangnya merupakan pengembang atau pengguna yang berpengalaman, Kendall menilai bahwa usaha kreatif ini dapat mendorong pengembangan sampai pada tingkat terakselerasi (Kendal, 2010).
3) *Implementation* (Implementasi)
Pada fase implementasi ini, penganalisis bekerja dengan para pengguna secara intens selama workshop dan merancang aspek-aspek bisnis dan nonteknis perusahaan. Segera setelah aspek-aspek ini disetujui dan sistem-sistem dibangun dan disaring, sistem-sistem baru atau bagian dari sistem diujicoba dan kemudian diperkenalkan kepada organisasi (Kendal, 2010).

B. Kelebihan RAD

Metode pengembangan sistem RAD relatif lebih sesuai dengan rencana pengembangan aplikasi yang tidak memiliki ruang lingkup yang besar dan akan dikembangkan oleh tim yang kecil. Namun, RAD pun memiliki

kelebihan dan kekurangannya sebagai sebuah metodoligi pengembangan aplikasi. Berikut ini adalah kelebihan metodologi RAD (Marakas, 2006).

a. Penghematan waktu dalam keseluruhan fase projek dapat dicapai.
b. RAD mengurangi seluruh kebutuhan yang berkaitan dengan biaya projek dan sumberdaya manusia.
c. RAD sangat membantu pengembangan aplikasi yang berfokus pada waktu penyelesaian projek.
d. Perubahan desain sistem dapat lebih berpengaruh dengan cepat dibandingkan dengan pendekatan SDLC tradisional.
e. Sudut pandang user disajikan dalam sistem akhir baik melalui fungsi-fungsi sistem atau antarmuka pengguna.
f. RAD menciptakan rasa kepemilikan yang kuat di antara seluruh pemangku kebijakan projek.

C. Kekurangan RAD

Sedangkan, mengacu pada pendapat (Kendal, 2010), maka dapat diketahui bahwa kekurangan penerapan metode RAD adalah sebagai berikut:

a. Dengan metode RAD, penganalisis berusaha mepercepat projek dengan terburu-buru.
b. Kelemahan yang berkaitan dengan waktu dan perhatian terhadap detail. Aplikasi dapat diselesaikan secara lebih cepat, tetapi tidak mampu mengarahkan penekanan terhadap permasalahan-permasalahan perusahaan yang seharusnya diarahkan.
c. RAD menyulitkan programmer yang tidak berpengalaman menggunakan prangkat ini di mana programmer dan analyst dituntut untuk menguasai kemampuan-kemampuan baru sementara pada saat yang sama mereka harus bekerja mengembangkan sistem.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Program

B. Struktur Database

a. Tabel Pegawai

Kolom	Jenis
id_pegawai *(key)*	int(5)
nip	varchar(15)
nama	varchar(50)
tmp_lahir	varchar(60)
tgl_lahir	date
email	varchar(100)
nohp	varchar(20)
id_direktorat	int(2)
id_unit (Fk)	int(5)

Kolom	Jenis
id_status	int(2)
id_jabatans	int(2)
id_jabatanf	int(2)
tgl_masuk	date
foto	varchar(200)
tgl_buat	timestamp
tgl_edit	timestamp

b. Tabel Unit

Kolom	Jenis
id_unit *(Key)*	int(5)
nama_unit	varchar(50)
id_cabang	int(3)
nip	varchar(30)

c. Tabel Jabatan

Kolom	Jenis
id_jab *(Key)*	int(4)
kode	varchar(10)
n_jab	varchar(20)
gapok	varchar(25)
tunj_jab	varchar(25)
m_kerja	varchar(25)

d. Tabel Log Absen

Kolom	Jenis
id_log_absen *(Key)*	int(11)
nip	varchar(20)
tgl	date
jam_masuk	datetime
jam_keluar	datetime
keterangan	varchar(50)

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengembangan dan pengujian, sistem ini dapat berjalan dalam beberapa kondisi yang normal. Seperti keadaan posisi kartu, kartu dapat dibaca hampir pada semua posisi kemiringan. Pencahayaan yang tidak memantul di kartu akan memudahkan sistem dalam membaca dan mengkestrak isi dari QrCode tersebut.

Kedepan, sistem ini harus menjadi sistem offline online, atau dapat bekerja secara offline, tetapi ketika memiliki jaringan, dapat langsung mengirimkan ke server pusat.

DAFTAR PUSTAKA

A.W, W. (2006). *Administraasi Kepegawaian.* Bandung: Rajawali.

Andre. (2015, 12 15). *Tutorial Belajar jQuery Part 1: Pengertian jQuery*. Retrieved 11 23, 2017, from Duniailkom: http://www.duniailkom.com/tutorial-belajar-jquery-pengertian-jquery/

Ariadi. (2011). Analisis dan Perancangan Kode Matriks Dua Dimensi Quick Response (QR) Code. *Skripsi*.

Ashford, R. (2010). *QR codes and academic libraries: Reaching mobile users*. Retrieved 11 23, 2017, from College & Research Libraries: http://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8454/8696

Bantley, L., & Whiten, J. (2004). *System Analysis & Design Methods: Sixth Edition.* Newyork: Mc.Graw-Hill.

Denso Wave Incorporated. (2013). *QRcode.com.* Retrieved 11 23, 2017, from Answers to your question about the QR Code.: http://www.qrcode.com/en/

Kendal, J. (2010). *Analisis dan Perancangan Sistem.* Jakarta: Indeks.

Marakas, G. (2006). *System Analysis Design: an Active Approach.* Newyork: Mc. Graw-Hill.

Martono, K. T., & Hendry, H. (2010). Penerapan QR-Code dalam Absensi Karyawan. *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi* (p. 10). Yogyakarta: Proceedings of KNASTIK.

Mc Leod, R. (2002). *System Development: A Project Management Approach.* Newyork: Leigh Publishing LLC.

Sholeh, M. L., & Muharom, L. A. (2016). SMART PRESENSI MENGGUNAKAN QRCode DENGAN ENKRIPSI VIGENERE CIPHER. *Journal of Mathematic and Its Applications*, 31-44.

Sunyoto, A. (2007). *Ajax Membangun Web dengan Teknologi Asynchronouse Javascript & XML.* Yogyakarta: Andi Offset.

tim dosen IKIP Malang. (1990). *Pegawai dan Administrasi.* Malang: ,.

Wanda, R. L. (2011, 05 02). *Pengertian AJAX (Asynchronous JavaScript And XML)*. Retrieved 11 23, 2017, from Wrold Web Design: http://wwdq.blogspot.co.id/2011/05/pengertian-ajax-asynchronous-javascript.html

METODE PEMBELAJARAN CONTEXTUAL TEACHING & LEARNING (CTL) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI TIK (TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI) GURU-GURU PAUD KECAMATAN PASAR MINGGU

Santy Handayani[1] dan Maria Dewati[2]
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah No.80, Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
[1]handayani_santy@yahoo.com
[2]merrd@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dasar materi pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang diaplikasikan pada pembelajaran anak usia dini, sehingga guru memiliki pengetahuan dan keterampilan serta mampu mengembangkan bahan ajar dengan menggunakan teknologi.Penelitian ini melibatkan 30 Guru PAUD kecamatan Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Fokus materi pada pengetahuan dasar TIK, pemanfaatan media Youtube sebagai sarana mengajar, pembuatan animasi dengan menggunakan Microsoft PowerPoint sebagai media pembelajaran. Penelitian disampaikan dalam Contextual Teaching & Learning (CTL).Analisa yang digunakan adalah Gap Analysis untuk mencari analisa kesesuaian, hasil yang diperoleh adalah 3 guru Paud (score 40% tidak paham materi),10 guru (score 88% kurang paham materi),15 guru (score 100% cukup paham materi),2 guru (score 104% sangat paham materi).Berdasarkan hasil tersebut penelitian bisa di lanjutkan untuk penelitian TIK pada tema yang lain.

Kata Kunci : *Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), anak usia dini, CTL*

I. PENDAHULUAN

Melihat banyaknya permasalahan yang terjadi dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia saat ini, seperti kurangnya penguasaan dan pemahaman para pendidik (guru-guru) terhadap materi -materi baru salah satunya adalah pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, untuk saat ini dianggap penting dalam perkembangan dunia pendidikan, sehingga hal ini berpotensi meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia, baik dari segi pencapaian kompetensi peserta didik, dan pencapaian kompetensi para pendidik/guru.

Hal ini yang mendorong peneliti untuk melaksanakan penelitian terhadap guru-guru PAUD Kecamatan Pasar Minggu dengan menggunakan pembelajaran *contextual teaching and learning* (*CTL*) dengan penerapan strateginya adalah *relating*, *experiencing, applying, transferring* sebagai upaya untuk meningkatkan kompetensi mengajar mereka yang disesuaikan perkembangan pengetahuan terbaru dan sesuai dengan kurikulum saat ini. Sehingga diharapkan guru-guru memiliki beberapa materi baru dalam mengajar dan guru-guru mampu meningkatkan kompetensi dirinya, diharapkan akan berpengaruh pada meningkatnya kompetensi peserta didik, seperti meningkatnya kreativitas siswa , mandiri, berpikir kritis dan siap menghadapi kehidupan di dunia nyata.

Dengan adanya penelitian ini, besar harapan peneliti terhadap perbaikan mutu ataupun kualitas pendidikan yang ada di Indonesia, sehingga tidak lagi terdengar suara-suara sumbang tentang rendahnya mutu dan kualitas pendidikan di Indonesia, baik kualitas para pengajarnya (SDM) ataupun kualitas dari peserta didik.

II. LANDASAN TEORI.

Pendidikan anak usia dini merupakan pendidikan yang sangat mendasar dan sangat menentukan perkembangan anak di kemudian hari. Secara naluri, keluarga (terutama orang tua) merupakan pendidikan yang pertama dan utama ketika anak dilahirkan. Oleh karena itu sebenarnya kita tidak bisa melarang siapapun yang ingin berpartisipasi dalam penyelenggaran pendidikan anak usia dini bagi putra dan putrinya. Pemerintah juga tidak bisa melarang orang tua untuk mengirimkan putra-putrinya yang masih usia dini ke lembaga pendidikan anak usia dini sesuai yang dikehendaki.

Mengingat pentingnya pendidikan anak usia dini, maka pemerintah (dalam hal ini Departemen Pendidikan Nasional) berupaya untuk memfasilitasi, membina dan mengarahkan masyarakat agar memahami apa, mengapa, dan bagaimana menyelenggarakan pendidikan anak usia dini yang benar, termasuk pendidikan anak

usia dini dijalur Nonformal khususnya Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), yaitu pendidikan yang ditujukan kepada anak sejak lahir hingga usia 6 tahun. PAUD menjadi sangat penting mengingat potensi kecerdasan dan dasar-dasar perilaku seseorang terbentuk pada rentang usia ini. Sedemikian pentingnya usia dini ini sehingga disebut juga dengan ***The Golden Age*** (usia emas).

Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik.Guru adalah pendidik, orang dewasa yang bertanggung jawab untuk memberikan bimbingan atau bantuan kepada siswa dalam pengembangan tubuh dan jiwa untuk mencapai kematangan, mampu berdiri sendiri dapat melaksanakan tugasnya sebagai khalifah Allah di muka bumi, sebagai makhluk sosial dan individu yang mampu berdiri sendiri (Noor Jamaluddin, 1978:1). Guru sebagai pendidik, pengajar, pembimbing, pelatih, penasihat, pembaharu (inovator), model dan teladan, pribadi, peneliti, pendorong kreativitas, pembangkit pandangan, pekerja rutin, pembawa cerita, aktor, emansipator, evaluator (Mulyasa, 2005:35).

Guru Pendidikan Anak Usia dini adalah guru yang harus mampu sebagai pembimbing, motivator, mediator dan fasilitator anak-anak yang memiliki rentang usia mulai dari 0 th – 6 th, guru yang harus mampu mengembangkan kemampuan kognitif, kemampuan psikomotorik dan afektif peserta didiknya, sehingga seluruh potensi anak (whole child) berkembang dengan maksimal.

Teknologi informasi dan komunikasi tampaknya sudah menjadi sesuatu hal yang tidak asing lagi dan sudah menjadi kebutuhan yang pokok bagi kalangan masyarakat umum. Baik itu kalangan pelajar, pegawai, karyawan, pengusaha, petani, pedagang, dan segala profesi lainnya sudah paham mengenai apa itu TIK dan hampir semua aktivitas mereka, mereka lakukan dengan memanfaatkan jasa TIK. Semua bidang yang ada juga tak mau kalah untuk memanfaatkan jasa TIK ini, bahkan mereka menjadikan dirinya ketergantungan dan tidak dapat lepas dari TIK.

Dunia pendidikan kini sudah semakin maju dan modern. Fasilitas-fasilitas yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran, yang sekiranya masih bersifat tradisional, papan tulis misalnya sudah dialihfungsikan menjadi barang penghuni gudang. Fenomena tersebut terjadi karena adanya teknologi-teknologi yang semakin canggih seperti internet, computer, LCD, dll. Internet merupakan salah satu macam dari teknologi informasi dan komunikasi yang menjadi tren baru bagi dunia pendidikan. Universitas-universitas, tempat kursus, sekolah-sekolah SMA, SMP, SD bahkan TK pun tak mau ketinggalan untuk mengenalkan TIK kepada anak didiknya

Seperti yang diketahui bersama bahwa anak usia dini (0-6 tahun) adalah masa yang paling potensial untuk membangun dan menumbuhkembangkan potensi dalam diri anak. Pada usia dini ini juga anak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat peka. Hal ini menjadi penting untuk dibahas oleh semua pihak terutama pemerintah untuk menciptakan PAUD yang bermutu dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, menciptakan generasi yang unggul, berdaya saing tinggi dan tak melupakan nilai-nilai moral dan kebangsaan, juga dalam rangka mempersiapkan anak Indonesia yang sehat, mandiri, dan mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Maka dari itu, pemerintah mencanangkan pembelajaran PAUD yang berbasis pada TIK.

Pembelajaran berbasis TIK ini merupakan model pembelajaran yang inovatif. Telah diketahui bahwa anak-anak usia dini cenderung memiliki sifat yang jenuh dan mudah bosan, sehingga dengan adanya pembelajaran yang berbasis pada TIK ini anak mungkin tidak akan merasa jenuh dan bosan lagi, karena banyak sekali tampilan-tampilan multimedia dan aplikasi-aplikasi lainnya yang membuat belajar anak menjadi menyenangkan. Sudah pasti ini akan membuat anak merasa tidak terbebani, akan tetapi malah membuat anak merasa tertantang untuk mencoba lagi dan tidak mudah menyerah untuk mengerjakan tugas apabila tugas yang diberikan dikemas dalam bentuk permainan. Anak juga akan merasa lebih percaya diri dan bersemangat jika ia berhasil membuat proyek atau membuat sesuatu menggunakan media komputer.

Anak usia dini memiliki rasa keingintahuan yang sangat tinggi dan ego yang luar biasa. Pembelajaran berbasis TIK ini sangat efektif untuk membangkitkan motivasi dan rasa keingintahuan anak yang tinggi. Akan tetapi, banyak orangtua yang ketakutan apabila rasa keingintahuan anaknya itu malah menjerumuskan anaknya ke jalan yang tidak benar sehingga ketakutan itu akan membuat orangtua lebih bersifat protektif terhadap anaknya bahkan sampai ada yang mengekang anaknya. Padahal sikap seperti ini justru bukan merupakan sikap yang efektif, karena kebanyakan anak-anak akan kehilangan kepercayaan dirinya dan menjadi minder terhadap dunia luar. Rasa keingintahuan anak yang tinggi itu memang harus dikontrol dengan ekstra tinggi, tetapi bukan dengan cara itu untuk membuat anak tidak terjerumus. Seharusnya para orangtua juga bersedia terlibat untuk

belajar teknologi informasi, agar dapat membantu anak-anak mereka bersiap menggunakaan teknologi informasi yang sesuai dengan usia mereka.

Banyak orang berpendapat bahwa pembelajaran yang berbasis pada TIK ini kurang baik bagi pelajar, apalagi pelajar yang masih dibawah umur. Namun, banyak yang membuktian bahwa pembelajaran ini sangat bermanfaat bagi semua pihak, baik itu para pendidik, maupun peserta didiknya. Harus kita ketahui bahwa tujuan pembelajaran TIK pada anak usia dini adalah mengenalkan teknologi informasi dan komunikasi termasuk didalamnya pengenalan terhadap komputer. Pada tahap PAUD, anak masih dalam batas mengenalkan komputer, bagian dan fungsi komputer itu sendiri, menggunakan komputer dengan benar; seperti cara menghidupkan dan mematikan komputer, tertib menggunakan komputer. Pembelajaran ini sangat berpengaruh terhadap perkembangan anak usia dini seperti perkembangan kognitif, afektif, maupun sosial-emosional.

TIK atau Teknologi Informasi dan Komunikasi lebih dikenal dengan istilah ICT. ICT adalah singkatan dari *Information and Communication Technologies.*Jika merujuk pada sejarah kemunculannya, istilah ICT mulai dikenal setelah adanya perpaduan antara teknologi komputer, baik perangkat keras *(hardware)* maupun perangkat lunak *(software)* dengan teknologi komunikasi pada pertengahan abad ke-20.

Perpaduan kedua teknologi ini berkembang sangat pesat melampui bidang teknologilainnya.Dalam pengertiannya, TIK adalah perpaduan antara teknologi informasi dan teknologi komunikasi, yang akan diuraikan sebagai berikut :

a. Teknologi informasi

Teknologi informasi merupakan studi atau penggunaan peralatan elektronika, terutama komputer untuk menyimpan, menganalisis dan mendistribusikan informasi apa saja, termasuk kata-kata, bilangan dan gambar.Lucas (dalam Munir, 2008) menyatakan bahwa teknologi informasi adalah segala bentuk teknologi yang diterapkan untuk memproses dan mengirim informasi dalam bentuk elektronik, mikro komputer, komputer mainframe, pembaca *barcode*, perangkat lunak memproses transaksi, perangkat lembar kerja dan peralatan komunikasi dan jaringan merupakan contoh teknologi informasi. Informasi yang disampaikan berupa pesan-pesan elektronik.

b. Teknologi komunikasi

Teknologi komunikasi merupakan perangkat-perangkat teknologi yang terdiri dari hardware, software, proses dan sistem, yang digunakan untuk membantu proses komunikasi yang bertujuan agar komunikasi berhasil.

c. Keterkaitan Teknologi Informasi Dan Teknologi Komunikasi

Teknologi informasi menekankan pada pelaksanaan dan pemprosesan data seperti menangkap, mentransmisikan, menyimpan, mengambil, memanipulasi atau menampilkan data dengan menggunakan perangkat-perangkat teknologi elektronik terutama komputer.

Sedangkan teknologi komunikasi menekankan pada penggunaan perangkat teknologi elektronika dan lebih menekankan pada aspek ketercapaian tujuannya dalam proses komunikasi, sehingga data dan informasi yang diolah dengan teknologi informasi harus memenuhi kriteria komunikasi yang efektif.

Meskipun secara terpisah masing-masing kata pembentuknya memiliki makna sendiri-sendiri.Namun secara konsep pengertian teknologi informasi dan komunikasi tidak terpisahkan, sebagaimana ditulis dalam Wikipedia : "...TIK adalah payung besar terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi.

TIK mencakup dua aspek yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Teknologi informasi meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi.Sedangkan teknologi komunikasi adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke lainnya. Oleh karena itu, teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua buah konsep yang tidak terpisahkan."(id.wikipedia.org, diakses tanggal 29 Sept 2015).

Jadi, TIK mengandung pengertian segala kegiatan yang terkait dengan pemprosesan, perekayasaan, pengelolaan, dan pemindahan informasi antarmedia.

Beberapa TIK Yang Dimanfaatkan Dalam Pembelajaran PAUD.

Jenis TIK Yang Dimanfaatkan Dalam Pembelajaran PAUD. Sebelum menguraikan tentang jenis-jenis pemanfaatan TIK untuk pembelajaran PAUD, dapat dibedakan menurut cara penggunaannya, yaitu yang interaktif dan noninteraktif. Berikut ini akan dibahas berbagai perangkat TIK, antara lain :

1) Audio dan video player

Audio dan video player adalah perangkat TIK yang paling mudah digunakan. Selain karena kemudahan dalam penggunaannya, ketersediaan perangkatnya relatif lebih mudah ditemukan. Perangkat audio dan video player banyak ditemukan dimasyarakat saat ini. Audio dan video player, merupakan media pembelajaran yang menggabungkan antara media audio dan media visual.

2) Komputer

Komputer adalah salah satu perangkat TIK yang sudah banyak dimanfaatkan keberadaannya dalam proses pembelajarannya dalam proses pembelajaran. Berbagai jenis komputer pabrikan dapat menjadi pilihan sesuai kemampuan masing-masing. Kendala utama biasanya adalah dalam pengadaan perangkat ini. Sebelum lebih jauh bagaimana guru PAUD dapat memanfaatkan perangkat ini, terlebih dahulu akan dibahas secara singkat mengenai peran komputer dalam perkembangan kecerdasan manusia.

4) Internet

Manfaat internet dalam dunia pendidikan tidak diragukan lagi dengan tersedianya informasi dalam berbagai benar-benar dimanfaatkan oleh para penentu kebijakan dalam pendidikan, baik oleh kepala sekolah, guru maupun staf administrasi dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan.

Metode Contextual Teaching & Learning (CTL)

Contextual Teaching & Learning (CTL) adalah konsep belajar yang membantu guru mengkaitkan antara materi yang diajarkanya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari, seperti yang di jelaskan oleh Sugiyanto (2007) **CTL** (***Contextual Teaching and Learning***) adalah konsep belajar yang mendorong guru untuk menghubungkan antara materi yang diajarkan dan situasi dunia nyata siswa.

Tujuan dari pembelajaran CTL adalah sebagai berikut :

1. Menekankan pengembangan minat pengalaman siswa
2. Meningkatkan berpikir kritis, terampil
3. Mampu menemukan, menciptakan sesuatu yang bisa bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain.
4. Mampu belajar produktif dan bermakna
5. Mampu mengkaitkan materi yang diajarkan dengan konteks kehidupan sehari-hari.

Strategi pembelajaran CTL adalah sebagai berikut:

a. Pembelajaran berbasis masalah
b. Menggunakan konteks yang beragam
c. Mempertimbangkan kebhinekaan siswa
d. Memberdayakan siswa untuk belajar sendiri
e. Belajar melalui kolaborasi
f. Menggunakan penelitian otentik
g. Mengejar standar tinggi

Berdasarkan *Center for Occupational Research and Development* (CORD) Penerapan strategi pembelajaran konstektual digambarkan sebagai berikut: (*Relating, experiencing, applying, cooperative and transferring*).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitif, data yang dihasilkan pada penelitian ini adalah data *numeric*, yang berasal dari peristiwa/gejala yang diangkakan, yang akan ditafsirkan dalam bentuk kualitatif. Data yang didapat dlam penelitian ini berasal dari angket yang berisikan pernyataan kinerja/kepentingan subyek terhadap tingkat pemahaman materi yang diajarkan oleh peneliti, adapun subyek penelitian adalah terdiri dari 30 guru-guru PAUD kecamatan Pasar Minggu.

Teknik analisis data adalah dengan gap analisis dengan mencari tingkat kesesuaian kinerja.

Dengan menggunakan kriteria tingkat kesesuaian responden/peserta/pelanggan/pemakai sebagai berikut:

1. Tingkat kesesuaian peserta > 100%, berarti kualitas pengajaran yang diberikan telah melebihi apa yang dianggap penting oleh peserta (à Peserta sangat paham)

2. Tingkat kesesuaian peserta = 100%, berarti kualitas pengajaran yang diberikan memenuhi apa yang dianggap penting oleh peserta (à Peserta cukup paham)
3. Tingkat kesesuaian < 100% berarti kualitas pengajaran yang diberikan kurang/tidak memenuhi apa yang dianggap penting oleh peserta (à Peserta belum Paham).

Dalam tingkat kesesuaian < 100% dapat dijelaskan lagi sebagai berikut :

- 0 – 32 % à Peserta Sangat Tidak Paham
- 33 – 65% à Peserta Tidak Paham
- 66 – 99% à Peserta Kurang Paham

Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesesuaian adalah:

$$Tki=\frac{\sum Xi}{\sum Yi}x100\%$$

Dimana :

T_{ki} = tingkat kesesuaian responden/peserta

ΣX_i = skor penilaian kinerja

ΣY_i = skor penilaian harapan responden/peserta

IV . HASIL DAN PEMBAHASAN.

Berdasarkan analisis data yang menggunakan gap analisis untuk mencari tingkat kesesuaian pada penelitian ini, maka didapat hasil sebagai berikut :

NO	Jumlah responden	Mean T_{ki}	Analisa
1	3	40 %	Peserta tidak paham dengan materi yang diberikan
2	10	88%	Peserta kurang paham dengan materi yang diberikan
3	15	100%	Peserta paham dengan materi yang diberikan
4	2	104%	Peserta sangat paham dengan materi yang diberikan

Hasil dari penelitian terlihat bahwa guru-guru PAUD masih memerlukan lebih banyak lagi tambahan pengetahuan baru dan mampu mengaplikasikan dalam proses pembelajaran di sekolah terutama pengetahuan yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), dengan harapan mereka akan lebih terampil dalam mengembangkan beberapa bahan ajar dan alat peraga pembelajaran.

Pada saat ini pelaksanaan proses belajar mengajar guru-guru PAUD masih sangat terbatas dalam pengembangan kompetensinya dikarenakan sarana & prasarana yang kurang memadai, salah satu contoh adalah bagaimana cara memahami dan mengerti arti pentingnya TIK dan mempraktekkannya langsung untuk peserta didik. Akibat dari keterbatasan pengetahuan mereka di dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi ini, guru-guru PAUD kurang kreatif dalam mengembangkan bahan ajar, sehingga guru-guru kurang mampu mengoptimalkan potensi peserta didik semaksimal mungkin.

Dari hasil akhir penelitian ini, peneliti menghimbau dan memberikan kesempatan kepada guru-guru untuk mengaplikasikan secara langsung materi yang sudah diajarkan, bagi guru-guru yang kurang paham dan tidak paham diberikan kesempatan untuk konsultasi dengan peneliti lagi. Adapun guru-guru yang sudah paham langsung diarahkan membuat rencana pembelajaran dengan membuat beberapa animasi berbasis Microsoft dan Power Point yang dijadikan sebagai alat bantu pembuatan media pembelajaran PAUD. Harapan ke depannya guru-guru terus meningkatkan kompetensinya dengan menambah wawasan pengetahuannya sehingga mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan menyiapkan peserta didik yang mampu bersaing di dunia secara global.

V. KESIMPULAN DAN SARAN.

Kegiatan penelitian diharapkan bermanfaat dan sering dilakukan untuk terus mengedukasi masyarakat, terutama masyarakat pendidikan di sekitar kampus. Penelitian akan memberikan wawasan dan

pemahaman pada pengembangan pembelajaran Teknik Informasi dan Komunikasi, kepada guru-guru di PAUD sekecamatan Pasar Minggu, dan bisa mempraktekkan ataupun mengaplikasikan kepada proses pembelajaran sehingga tujuan dari pada pendidikan nasional yang mencerdaskan anak didik akan tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

Munir. 2008.*Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi.*Bandung: Alfa beta

Mulyasa, E., 2008, *Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*, Bandung: Remaja Rosda Karya.

Permendiknas No. 58 Tahun 2009 tanggal 19 September 2009 Tentang Standar Pendidikan Anak Usia Dini

Pusat Kurikulum Balitbang, 2007, *StandarIsiPendidikanAnakUsia Dini,*Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional

Sugiyanto. 2007. *Modul Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG): Model-model Pembelajaran Inovatif.* Surakarta: Panitia Sertifikasi Guru Rayon 13 Surakarta

https://educationyoungchildrenafifah.wordpress.com /2016/27-fungsi –prinsip dan manfaat TIK dalam paud di akses 21 Maret 2017 pukul 23:19

http://paudjateng.xahzgs.com/2015/09/pemanfaatan-teknologi-dalam-pembelajaran-paud.html diakses 19 Maret 2017 pukul 19:50

PANTUN SEBAGAI PENYAMPAIAN PESAN KREATIF PADA MEDIA SOSIAL (*Facebook*)

Rahmawati[1], Edo Galasro Limbong[2]
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka N0.58C. Tanjung Barat
[1]Rhmarisma10@gmail.com

Program Studi Desain Komunikasi Visual. Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka, No.58C. Tanjung Barat
[2]Edogalasro limbong@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi karena zaman dahulu pantun menduduki tempat yang penting dalam kehidupan masyarakat, khususnya masyarakat Melayu. Pantun banyak digunakan dalam permainan kanak-kanak, dalam percintaan, upacara peminangan dan pernikahan, nyanyian, dan upacara adat. Secara umum setiap tahap kehidupan masyarakat Melayu dihiasi oleh pantun. Namun di era globalisasi sekrang ini pantun sudah jarang sekali di pergunakan baik anak-anak maupun orang dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan pantun yang digunakan sebagai pesan kreatif dan memperkenalkan kembali pantun di era globalisasi dengan aplikasi media sosial (fecebook). Guna mencapai tujuan tersebut digunakan metode kualitatif yaitu studi pustaka. Media sosial disini memungkinkan penggunaan untuk bisa berhubungan dengan orang lain memakai surat elektronik ataupun mengunggah dan mengunduh melalui perangkat lunak yang tersedia saat ini. Oleh sebab itu, dalam menyebarkan pantun sebagai pesan kreatif sekaligus pengenalan kembali pantun, tim peneliti memilih facebook sebagai media utama yang akan digunakan.

Kata Kunci: Pantun, Pesan Kreatif, Media Sosial (Facebook)

I. PENDAHULUAN

Zaman dahulu pantun menduduki tempat yang penting dalam kehidupan masyarakat, khususnya masyarakat Melayu. Pantun banyak digunakan dalam permainan kanak-kanak, dalam percintaan, upacara peminangan dan pernikahan, nyanyian, dan upacara adat. Secara umum setiap tahap kehidupan masyarakat Melayu dihiasi oleh pantun.

Media komunikasi untuk menyampaikan pesan terdiri dari dua, yaitu media tradisional (konvensional) dan media baru (internet). Cangara (2014: 150) mengatakan bahwa media baru (internet) adalah hasil rekayasa para pakar teknologi informasi yang berhasil menggabungkan antara komunikasi interpersonal dan komunikasi massa. Disebut komunikasi massa karena mengjangkau khalayak secara global, dan dikatakan interpersonal karena pesan yang dibuat diarahkan dan dikonsumsi secara pribadi. Dengan demikian, semakin berkembangnya zaman maka sudah banyak orang beralih ke media baru.

Teknologi internet pun terus mengalami berbagai perkembangan dengan adanya berbagai berbagai macam fasilitas pendukung untuk mengakses berbagai informasi. Salah satunya adalah dengan menggunakan media sosial, seperti *facebook*, *twitter*, *blog*, *linkedin* hingga *flickr*.

Oleh sebab itu, yang menjadi landasan dilakukan penelitian ini untuk ikut berpartisipasi dalam mengurangi penyalahgunaan penyampaian informasi didalam media sosial dan berpartisipasi terhadap usaha pengenalan pantun secara khusus. Salah satu bentuk partisipasi yang dapat dilakukan adalah dengan merancang pantun yang berisikan pesan kreatif dan disebarkan kepada masyarakat melalui media sosial.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. Karena Media sosial zaman kini digunakan sebagai wadah untuk menulis berbagai hal mulai dari perihal kehidupan pribadai hingga isinya mengumpat atau menjelekkan orang lain baik disengaja ataupun tidak disengaja. Terlebih saat ini Indonesia termasuk dalam lima besar negara didunia yang aktif mengakses media sosial. Oleh sebab itu, penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pihak untuk dapat menyebarkan pesan positif didalam media sosial, salah satunya dengan menulis pantun.

II. LANDASAN TEORI

A. Pantun

Pantun merupakan salah satu karya sastra klasik yang berkembang sebelum masuknya pengaruh bangsa barat ke Indoneis. Dalam masyarakat Melayu, pantun dipergunakan untuk menyatakan perasaan cinta atau kebencian, nasehat atau pendidikan, dakwah agama, bisnis atau perdagangan, hiburan, propaganda dan lain-lain (Supriyadi, 2006: 47).

Soetarno (2008: 19) berpendapat bahwa pantun adalah bentuk puisi yang terdiri atas empat larik yang bersajak (pola ab-ab) dan tiap larik (baris) terdiri dari sampiran pada baris pertama dan isi pada baris kedua.

Sedangkan Menurut Abdul Rani (2006:23) mengatakan bahwa syarat-syarat Pantun sebagai berikut:

- Satu bait pantun terdiri dari 4 baris.
- Baris ke-1 dan ke-2 adalah sampiran dan baris ke-3 dan ke-4 adalah isi pantun.
- Satu baris pantun terdiri dari 8-12 suku kata.
- Pantun bersajak a-b-a-b.

Dari pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa pantun merupakan karya sastra lama yang berasal dari bahasa Melayu yang kemudian dipopulerkan di Indonesia. Pantun juga memiliki syarat-syarat tertentu yaitu memiliki irama, baris, isi dan sampiran.

B. Pesan

Cangara (2014: 139) mengatakan bahwa pesan adalah segala sesuatu yang disampaikan oleh seseorang dalam bentuk simbol yang dipersepsi dan diterima oleh khalayak dalam serangkaian makna.

Dalam penelitian ini, untuk merancang sebuah pesan kreatif dalam penyampaian pesan dalam bentuk pantun, peneliti menggunakan penyusunan pesan yang bersifat persuasif.

Penyusunan pesan yang bersifat persuasi ini memiliki sebuah proposisi, yakni adanya hasil yang diperoleh sumber dari penerima atas pesan yang disampaikannya. Komunikasi persuasif berusaha mengubah pengetahuan, sikap, tingkah laku seseorang atau publik terhadap program yang akan dilaksanakan.

C. Media Sosial

Media sosial adalah sebuah media online, dimana para penggunanya (*user*) melalui aplikasi berbasis internet dapat berbagi, berpartisipasi, dan menciptakan konten berupa blog, wiki, forum, jejaring sosial, dan ruang virtual yang disokong oleh teknologi multimedia yang kian canggih.

Menurut Cangara (2014: 155-156) terdapat kelebihan media sosial, antara lain:

a. Interaktif, terbuka, dan demokratis sehingga siapa saja bisa berpartisipasi, memberi komentar dan berbagi informasi dalam waktu yang cepat dan tidak terbatas.
b. Bersifat global tanpa perlu bertemu muka secara langsung.
c. Sebagai tuang public yang terbuka, luwes dan lingkungan informasi yang dinamis.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut Jane Richie (Moleong, 2006: 6), dari kajian tentang berbagai definisi penelitian kualitatif, dapat disintesiskan bahwa penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian seperti perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dan lain-lain, secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa.

Dalam Mulyana (2006: 157) mengungkapkan bahwa pendekatan kualitatif merupakan suatu penelitian yang tidak mengandalkan bukti berdasarkan kepada logika matematis, prinsip angka, atau statistik. Kemudian pada penelitian ini yang dilakukan oleh tim peneliti adalah menggunggah sebanyak 20 (dua puluh) pantun kedalam media sosial (*facebook*) yang dimiliki oleh masing-masing anggota tim peneliti. Tim peneliti mengunggah satu pantun setiap hari. Dengan demikian, pantun tersebut diunggah selama 20 hari berturut-turut.

Dalam kaitan dengan tujuan penelitian menjadikan pantun sebagai penyampaian pesan kreatif pada media sosial (*facebook*), maka tim peneliti membuat tabel-tabel yang berisikan jumlah orang yang yang memberikan respon terhadap pantun setelah diunggah pada hari itu. Hal ini dengan asumsi bahwa melalui pembuatan tabel tersebut dapat melihat efektivitas penggunaan media sosial (*facebook*) dalam memperkenalkan pantun sebagai penyampaian pesan kreatif.

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu melalui:

1. Studi literatur
   Mengumpulkan data secara deskriptif meliputi: data teori, data penelitian sebelumnya, data objek, serta melakukan telaah dokumen sosial budaya untuk mencari relasi teori dengan analisisnya, baik melalui buku, media, informasi cetak, maupun website.
2. Dokumentasi atau teks
   Mengidentifikasikan buku-buku yang berisi kumpulan-kumpulan pantun yang akan digunakan sebagai panduan dalam membuat pantun-pantun baru yang akan di cantumkan pada media sosial.

Teknik Analisis Data, analisis data merupakan proses dimana data yang telah ada disederhanakan ke dalam bentuk yang lebih mudah lagi untuk dibaca dan diinterpretasikan. Analisis data dengan interpretasi data

merupakan upaya untuk memperoleh arti dan makna yang lebih mendalam dan luas terhadap hasil penelitian yang sedang dilakukan. Pembahasan hasil penelitian secara kritis dengan teori yang relevan dan informasi yang akurat yang diperoleh dari lapangan (Moleong, 2006: 151).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tim peneliti melakukan kajian kembali dan merumsuskan berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

Pantun awalnya merupakan karya sastra Indonesia lama yang diungkapkan secara lisan, namun seiring berkembangnya zaman sekarang pantun mulai diungkapkan secara tertulis.

Pantun merupakan karya yang dapat menghibur sekaligus mendidik dan menegur. Pantun merupakan ucapan perasaan dan pikiran, karena ungkapan tersebut disusun dengan kata-kata hingga sedemikian rupa sehingga sangat menarik untuk di dengar atau dibaca. Pantun menunjukkan bahwa Indonesia memiliki ciri khas tersendiri untuk mendidik dan menyampaikan hal yang bermanfaat

Pantun di Indonesia sangat banyak dan beraneka ragam, untuk itu dengan mempelajari hakikat pantun dapat menambah banyak wawasan mengenai budaya asli yang dimiliki oleh bangsa Indonesia. Pantun tidak hanya dianggap sebagai warisan nenek moyang tetapi jika ditelusuri pantun memiliki banyak kegunaan diantaranya yang paling penting sebagai saran komunikasi dan peluapan ekspresi seseorang.

Proses penelitian ini tim peneliti terlebih dahulu memulai tahapan dari studi literatur dengan mengumpulkan berbagai data perkembangan pantun, jenis-jenis pantun, contoh-contoh pantun, hingga pengertian pantun dari berbagai buku ataupun literatur yang ada. Selain itu, studi literatur juga dilakukan dalam hal mengumpulkan berbagai permasalahan, mengamati perkembangan media sosial dalam hal ini *facebook* serta mencermati kecenderungan pengguna media sosial tersebut dalam mengunggah atau menulis sebuah status pada laman *facebook*-nya pribadi.

Pantun bisa dijadikan sebagai suatu cara sebagai penyampaian pesan kreatif kepada orang lain yang menerima pesan (informan) pantun tersebut. Dalam proses penyampaian pantun tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti menulisnya dalam sebuah catatan atau buku, mengucapkannya secara lisan, ataupun media komunikasi lainnya. Media komunikasi lainnya tersebut salah satunya adalah media sosial. Media sosial yang dapat digunakan sudah banyak terutama pada kalangan milenial saat ini. Media sosial yang paling banyak digunakan salah satunya adalah *facebook*. Oleh sebab itu, *facebook* dipilih oleh tim peneliti sebagai media untuk menyampaikan pantun yang dapat digunakan sebagai penyampaian pesan kreatif.

Setelah melakukan berbagai sortir dari berbagai literatur perihal pantun yang dijadikan sebagai pesan kreatif untuk diunggah ke *facebook*, tim peneliti mencoba untuk membuat pantun-pantun berdasarkan jenis-jenis pantunnya. Berikut ini merupakan salah satu contoh pantun yang dibuat oleh tim peneliti berdasarkan jenis-jenis pantun tersebut:

a. Pantun Anak-anak

Burung camar di tepi pantai
Pantai indah banyak ombaknya
Jadilah kamu anak yang pandai
Sudah pasti banyak temannya.

b. Pantun Jenaka

Nasi uduk masi anget
Belinya di pinggir jalan
Yang lagi duduk manis banget
Boleh kah kita kenalan

c. Pantun Kiasan

Memasak ikan dalm peti
Paling enak dicampur terasi
Gayanya aja yang selebriti
Tapi dompetnya kagak berisi

d. Pantun Teka-teki

Minum kopi duduk di kedai
Dapat kelapa taruh di baki
Kalau kamu memang pandai

Binatang apa tanduk di kaki?

Seluruh pantun yang telah dibuat oleh tim peneliti kemudian diunggah ke *facebook*. Dalam hal ini tim peneliti menggunakan akun *facebook* masing-masing. Tim peneliti mengunggah pantun yang dibuat selama 20 hari berturut-turut. Dengan kata lain dalam satu hari terdapat satu buah pantun yang diunggah. Setelah diunggah, pada keesokan harinya tim peneliti mengumpulkan data untuk mengetahui jumlah orang yang suka, tidak suka, dan memberikan komentar pada akun masing-masing. Setelah itu dijadikan satu untuk diakumulasi secara total.

Tabel Hasil Respon Pengunggahan Pantun

1. Pantun Anak-anak

No.	Suka	Tidak Suka	Komentar
1.	16	-	3
2.	10	-	1
3.	8	-	-
4.	10	-	0
5.	6	-	-
6.	11	-	1

2. Pantun Jenaka

No.	Suka	Tidak Suka	Komentar
1.	17	-	5
2.	7	-	2
3.	7	-	1
4.	7	-	1

3. Pantun Kiasan

No.	Suka	Tidak Suka	Komentar
1.	17	-	5
2.	7	-	2
3.	7	-	1
4.	7	-	1

4. Pantun Teka-teki

No.	Suka	Tidak Suka	Komentar
1.	5	-	2
2.	5	-	-
3.	3	-	-
4.	11	-	1

Berdasarkan hasil tabel data diatas menunjukkan bahwa selama 20 hari terdapat orang atau pembaca yang memberikan respon terhadap unggahan pantun-pantun yang diunggah oleh tim peneliti. Respon yang diberikan, dilakukan dalam bentuk memberikan tanda jempol pada aplikasi *facebook* yang artinya orang tersebut menyukai pantun yang diunggah oleh tim peneliti. Selain itu, respon lain yang diberikan oleh orang yang membaca pantun dengan memberikan komentar pada kolom komentar yang terdapat dalam *facebook*.

B. Pembahasan

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh tim peneliti, pembuatan pesan kreatif melalui berbagai pantun dengan memperhatikan pada khalayak yang dituju yaitu mayoritas usia muda.

Pada saat mengunggah pantun ke dalam *facebook* tim peneliti menggunakan tiga buah kode berupa ”#CINTAPANTUN” ingin memberikan kode kepada setiap orang yang membaca dan melihat pantun yang diunggah dapat menumbuhkan kembali dalam dirinya masing-masing rasa cinta terhadap pantun yang merupakan puisi melayu lama asal Indonesia. Lalu, penggunaan ”#(JENIS PANTUN)” mengartikan bahwa tim peneliti hendak memberitahukan kepada para pembaca pantun bahwa setiap pantun yang diunggah oleh tim peneliti memiliki jenisnya masing-masing. Dalam hal ini terdapat empat jenis pantun, diantaranya pantun anak-anak, jenaka, kiasan, dan teka-teki. Kode terakhir yang digunakan adalah ”#PANTUNKREATIF” yang mengartikan bahwa isi pantun tidak kaku dan bersifat meluas untuk berbagai kalangan. Selain itu juga ingin mengajak orang-

orang untuk dapat membuat pantun sendiri dengan kreativitasnya masing-masing yang dapat digunakan sebagai penyampaian pesan perihal sesuatu tanpa menyinggung perasaan seseorang.

Oleh sebab itu, dengan adanya bantuan kode-kode tersebut diharapkan dapat mendorong para pengguna *facebook* dapat mengenal pantun, mencoba membuatnya, lalu mempraktikannya secara lisan atau dibuat dalam sebuah catatan yang pada akhirnya pantun semakin dicintai oleh banyak orang, mulai dari kalangan anak-anak hingga orang dewasa.

Hal ini lah dapat menguatkan tim peneliti bahwa pantun untuk menyampaikan sebuah pesan kreatif pada media sosial (*facebook*) dapat meningkatkan pengenalan dan kecintaan masyarakat terhadap pantun. Selain itu, pantun dapat dijadikan suatu alternatif penyampaian pesan positif dibanding dengan penulisan status pada *facebook* yang biasanya bersifat negatif.

V. SIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang pantun sebagai penyampaian pesan kreatif pada media sosial (facebook), maka diperoleh suatu simpulan sebagai berikut:

1. Setiap orang dapat membuat atau menghasilkan pantun-pantun yang kreatif yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, gaya bahasa yang digunkaan dalam penulisan pantun pun dapat menggunakan gaya bahasa yang tidak harus selalu baku. Dengan demikian, pantun dapat diterima oleh berbagai kalangan masyarakat dan dapat dipraktekkan secara lisan dalam berbagai kesempatan dan dimana saja.
2. Pantun sebagai penyampaian pesan kreatif dapat diperkenalkan kembali pada era globalisasi ini. Hal tersebut karena yang memberikan respon terhadap unggahan patun diberikan oleh berbagai kalangan.

Saran

1. Pembaca diharapkan dapat mengembangkan potensinya dalam menulis Pantun.
2. Pembaca diharapkan dapat membiasakan diri untuk menulis pantun dengan syarat-syarat pantun yang baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rani, Supratman. 2006. *Intisari Sastra Indonesia.* Bandung: Pustaka Setia.

Cangara, H. 2014. *Perencanaan & Strategi Komunikasi.* Ed.Rev.Depok: PT. RAJAGRAFINDO PERSADA.

Moleong,L.J. 2006. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Mulyana, Deddy. (2006). *Ilmu Komunikasi Suatu Komunikasi. Cetakan kesebelas*.Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Supriyadi.2006.*Pembelajaran Sastra yang Apresiatif dan Integratif di Sekolah Dasar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

GAME EDUCATION: APLIKASI PROGRAM KAHOOT DALAM TAHAP APERSEPSI PROSES BELAJAR MENGAJAR

Sutirna
Program Studi Pascasarjana Magister Pendidikan Agama Islam
Fakultas Agama Islam Universitas Singaperbangsa Karawang
e-mail: sutirna@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan Informasi dan Teknologi membawa konsekuensi terhadap dunia pendidikan, khususnya dalam menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Aktif, Interaktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan (PAIKEM). Program Game Education dengan memanfaatkan Program Aplikasi Kahoot dalam PBM, merupakan metode pembelajaran yang melibatkan seluruh siswa dan guru/dosen dalam proses pembelajaran menuju pembelajaran yang bermakna. Tujuan dalam penelitian ini, pertama ingin mengetahui persepsi guru/dosen tentang program aplikasi kahoot dalam apersepsi proses belajar mengajar terhadap indicator keaktifan siswa, semangat siswa dan guru, keterampilan IT, Inovatif pembelajaran, berkreatif dalam pembelajaran, keefektifan pembelajaran, dan pembelajaran yang menyenangkan, kedua ingin mengetahui persepsi guru tentang program aplikasi kahoot dalam apersepsi proses belajar mengajar terhadap motivasi berprestasi dan ketiga ingin mengetahui faktor-faktor kendala dalam menggunakan menggunakan program aplikasi kahoot dalam apersepsi proses belajar mengajar. Metodelogi dalam penelitian ini menggunakan metode Penelitian Deskriptif dengan melakukan percobaan penggunaan aplikasi kahoot pada guru SD/MI, SMP/MTs, SMA/SMK/MA dan Dosen di Kabupaten Karawang. Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada guru SD/MI, SMP/MTs, SMA/SMK/MA dan Dosen tentang persepsi penggunaan program Kahoot pada awal pembelajaran sebagian besar memberi jawaban ***Sangat Setuju*** *program ini diimplementasikan oleh para guru/dosen. Namun, ada catatan dari hasil penelitian yang sangat penting bahwa dalam hal penggunaan ini diperlukan jaringan internet yang kuat dalam mendukung pelaksanaannya, oleh karena itu ide kreatif guru/dosen wajib dimiliki untuk menciptakan game education sesuai dengan suituasi dan kondisi dimana guru/dosen bertugas.*

Kata Kunci: PAIKEM, Game Education, Program Kahoot, dan Kreatif.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia era saint, teknologi dan informasi digital menuntut banyak perubahan dan penyesuaian di semua bidang, termasuk dalam dunia pendidikan, khususnya dalam mentransfer ilmu pengetahuan kepada peserta didik, baik di dalam kelas maupun di luar kelas. Apalagi ditengah posisi Indonesia yang menjadi negara dengan jumlah pengguna internet terbesar se-ASEAN dengan jumlah 93,4 juta atau sama dengan 36% dari total populasi pada tahun 2015, bahkan ***emarketer*** menyebutkan pada tahun 2018 pengguna internet di Indonesia akan mencapai 123 juta, jumlah ini mengalahkan Jepang dan membuat Indonesia termasuk dalam Top 5 Dunia. Secara lengkap dapat diperhatikan data pengguna Internet dari 25 negara atau *the top 25 centries by internet users*.

Tabel. 1: The Top 25 Centries By Internet Users

*Top 25 Countries, Ranked by Internet Users, 2014-2018 (***Millions***)*

No	Negara	2014	2015	2016	2017	2018
1	China*	643.6	669.8	700.1	736.2	777.0
2	US**	252.9	259.3	264.9	269.7	274.1
3	India	215.6	252.3	283.8	313.8	346.3
4	Brazil	107.7	113.7	119.8	123.3	125.9
5	Japan	102.1	103.6	104.5	105.0	105.4
6	Indonesia	83.7	93.4	102.8	112.6	123,0
7	Russia	82.9	87.3	91.4	94.3	96.6
8	Germany	61.6	62.2	62.6	62.7	62.7
9	Mexico	59.4	65.1	70.7	75.7	80.4
10	Nigeria	57.7	63.2	69.1	76.2	84.3
11	UK**	50.1	51.3	52.4	53.4	54.3
12	France	49.7	50.6	51.2	51.9	52.5
13	Philipinnes	48.0	53.7	59.1	64.6	69.3

14	Turkey	41.0	44.7	47.7	50.7	53.5
15	Vietnam	40.5	44.4	48.2	52.1	56.8
16	South Korea	40.4	40.6	40.7	40.9	41.0
17	Egypt	36.0	38.3	40.9	43.9	47.4
18	Italy	35.8	36.2	37.2	37.5	37.7
19	Spain	31.6	32.3	33.0	33.5	33.9
20	Canada	28.3	28.8	29.4	29.9	30.4
21	Argentina	27.1	29.0	29.8	30.8	31.1
22	Colombia	26.5	28.6	29.4	30.5	31.3
23	Thailand	24.3	26.0	27.6	29.1	30.6
24	Poland	22.9	23.3	23.7	24.0	24.3
25	South Africa	22.7	25.0	27.2	29.2	30.9
*Worlwide ****		***2.89***	***3.07***	***3.24***	***3,41***	***3.60***

Note individual of any age who use the internet from any location via any device at least once per month
**) excludes Hong Kong*
***) forecast from Aug 2014*
****) includes countries not*
Source: eMarkerter Nov 2014

Dari data tabel di atas, jelas sekali bahwa Indonesia sebagai ke-5 terbesar dunia pengguna internet tidak bisa dibendung keberadaannya, dari sejak anak usia pendidikan dasar sampai dengan mahasiswa, apalagi diprediksi oleh *emarketer* di tahun 2018 akan mengalahkan Jepang. Pertanyaannya apakah hal tersebut dapat dimanfaatkan kearah positif dalam pembelajaran di sekolah-sekolah atau di perguruan tinggi? Hal ini banyak faktor yang sangat berpengaruh, salah satunya faktor guru atau dosen, oleh karena itu dalam buku *Teaching* 2030, Barnett Berry (2011) mengatakan bahwa guru diabad *millennium* diwajibkan menguasai IT.

Guru/Dosen/Tutor/Fasilitator/Nara Sumber sebagai tenaga pendidik yang memiliki peran terdepan untuk dapat memberikan pengajaran, pendidikan dan pembimbingan sehingga penggunaan internet sesuai apa yang diharapkan yaitu sebagai media pembelajaran yang tiada batas waktu dan jarak bagi setiap manusia. Namun berdasarkan kenyataan dilapangan bangsa kita masih dalam tataran pengguna saja belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar dengan berbagai kendala yang dihadapi, diantaranya jaringan internet yang belum merata di sekolah-sekolah yang berada di daerah yang belum terjangkau jaringan.

Apalagi dengan sistem pelaksanaan Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) sejak tahun 2015 sudah mulai pelaksanaannya sampai dengan sekarang. Bahkan Dirjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Dikmas mengatakan bahwa jika peserta Ujian Nasional untuk para peserta Paket A, B, dan C yang belum menerapkan tahun sekarang dipersilahkan untuk UNPK (Ujian Nasional Pendidikan Kesetaraan) secara tertulis, tetapi tahun-tahun yang akan datang dikatakan bahwa tahun depan wajib UNBK, dan jika belum siap jangan didaftarkan tunggu sampai peserta ujian siap mengikuti UNBK.

Selanjutnya jika kita perhatikan para siswa dan mahasiswa, hampir sebagian besar memiliki *hand phone* atau *laptop*, namun kebermanfaatannya dalam menunjang keberhasilan belajar masih belum optimal. Bahkan guru dan dosen hampir semuanya memiliki *hand phone* dan *laptop*, tetapi kreativitas dan inovatif menciptakan *game education* nampaknya masih cenderung belum optimal.

Dari fenomena tersebut di atas, guru memiliki peran yang sangat penting dalam hal ini untuk dapat mengembangkan ide atau gagasan bagaimana menciptakan apersepsi pembelajaran (tahap awal pembelajaran) dengan memanfaatkan Inovasi Teknologi, dengan tidak menutup kemungkinan bahwa yang masih jauh dari jangkauan frekwensi internet untuk berusaha dapat mengikuti perkembangan jaman.

Apersepsi pembelajaran secara umum dilakukan oleh Guru atau Dosen diantaranya memberikan motivasi, memeriksa kehadiran siswa/mahasiswa, membahas pekerjaan rumah atau memperkuat materi yang telah diberikan pada pembelajaran sebelumnya atau menginformasikan materi yang akan dibahas dengan berbagai manfaat dari materi yang akan dipelajari (menyampaikan tujuan pembelajaran), hal ini akan menghabiskan waktu antara 5 – 10 menit.

Dalam penelitian ini secara umum apersepsi pembelajaran hampir sama, hanya dikemas dengan menggunakan sebuah permainan atau *Game Education*. *Game Education* yang digunakan mengadopsi Program Aplikasi Kahoot yang diunduh dari internet dan waku yang digunakanpun relatif sama dengan apersepsi pembelajaran seperti biasa dilakukan guru/dosen.

II. LANDASAN TEORI

A. Pemahaman dan Pemanfaatan Informasi dan Teknologi

Dalam buku *Teaching* 2030 yang dikarang oleh Barnett Barry ini disampaikan juga, tentang bagaimana tip menghadapi pengajaran tahun 2030 atau abad ke 21 yang menuju ke profesionalismeannya, diantaranya sebagai berikut:

1. Mengajar harus dijadikan sebagai profesi.
2. Harus ada perubahan/inovasi dalam mengajar
3. Harus terus meningkatkan keahlian teknologi informatika (*web* dan *wireless technologies*)

Dari tip menjadi guru professional di atas, hal ini sejalan dengan disampaikan Buchori (1994) bahwa dewasa ini pendidikan dipandang sebagai suatu aktifitas yang bersifat ***antisipatoris***, yaitu pengadaan aktifitas yang untuk menyongsong perkembangan-perkembangan yang diperhitungkan akan terjadi di masa depan. Postur antisipasi ini ditentukan oleh persepsi suatu masyarakat pendidikan terhadap kecenderungan yang ada, yang ditarik secara *inferensial* dari fakta-fakta yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu kecenderungan yang terlihat dengan jelas adalah dinamika kehidupan manusia dewasa ini ialah perubahan-perubahan yang dihasilkan kehidupan manusia di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang berlangsung lebih cepat. Jumlah penemuan (*inventions*) yang dihasilkan per tahun di berbagai bidang ilmu pengetahuan makin lama makin bertambah sejajar harapan manusia untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik.

Implikasi dari segenap perubahan yang terjadi mempengaruhi aspek pendidikan di Indonesia. Bangsa Indonesia dituntut untuk merancang sistem pendidikan yang lebih dinamis dan lebih responsif terhadap perubahan-perubahan serta kecenderungan-kecenderungan yang sedang berlangsung. Hal ini berarti di zaman ini sistem pendidikan dituntut untuk memiliki beberapa kapabilitas.

Buchori (1994) menjelaskan bahwa kemampuan tersebut adalah :

1. Kemampuan untuk mengetahui pola-pola perubahan dan kecenderungan yang sedang berlangsung
2. Kemampuan untuk menyusun gambaran tentang dampak yang akan ditimbulkan oleh kecenderungan di atas
3. Kemampuan untuk menyusun program-program penyesuaian diri yang akan ditempuh dalam jangka waktu tertentu

Saat ini perlombaan untuk menciptakan, menguasai dan menerapkan teknologi baru, telah menempatkan negara-negara berkembang termasuk Indonesia dalam kedudukan yang tidak menguntungkan karena mereka tidak dapat berada di baris terdepan. Bagi kebanyakan negara berkembang teknologi yang baru tidak dapat dikembangkan sendiri di dalam negeri tetapi harus diperoleh dari luar. Tetapi upaya memperolehnya dari luar banyak mengalami hambatan yang berkaitan dengan masalah hak milik intelektual (*property rights*) dan atau biaya transfer teknologi yang cukup tinggi. Selain itu kesulitan yang dihadapi juga bersumber pada keterbatasan sumber finansial dan sumber daya manusia.

Oleh karena itu bagi negara berkembang kebijaksanaan penguasaan teknologi dan pemanfaatannya, yang paling tepat adalah membangun kemampuan penyerapan (*absorptive capacity*) melalui upaya transformasi teknologi dalam arti mempelajari, menyesuaikan, dan bila mungkin memperbaiki teknologi asing yang tersedia dengan tujuan memperoleh keunggulan kompetitif. Dengan cara demikian memungkinkan terjadinya alih IPTEK atau pergeseran penguasaan dari teknologi yang bersifat madya (*intermediate*) pada teknologi tinggi (*high-tech*) dan akhirnya pada teknologi yang baru (*new technologies*).

Memperhatikan pengguna Internet di Indonesia semakin hari terus bertambah para pengguna internet, oleh karena itu hanya dengan kreativitas seorang guru/dosen yang akan memberikan manfaat bagi para peserta didik dalam menggunakan internetnya. Pembelajaran di dalam kelas dan di luar kelas inilah yang harus dimanfaatkan guru/doen untuk berinovasi memanfaatkan teknologi melalui *hand phone* atau *laptop*. Berinovasi penggunaan teknologi internet ini bias dilakukan pada tahap awal pembelajaran, inti pembelajaran, atau di tahap akhir pembelajaran.

B. *Game Education* (Permainan Edukatif)

Game Education terdiri dua kata, yaitu "*game*" dan "*education*". *Education* menurut John M Echols dan Hasan Shadily (1996) dalam kamus Inggris Indonesia berarti pendidikan, yang berhubungan dengan pendidikan. Sedangkan menurut Petter Salim dalam (Dahlan dan Sofyan Yakub, 2000) mengatkan bahwa *education* adalah yang bersifat mendidik dan memberikan contoh suri tauladan yang baik dan berhubungan langsung dengan pengajaran atau pendidikan. Kemudian ada juga yang mengartikan bahwa *Education* yaitu sesuatu yang bersifat mendidik, memiliki unsur pendidikan.

Games menurut John M Echols dan Hasan Shadily (1996) dalam kamus Inggris Indonesia berarti permainan. Permainan, bermain atau padanan kata dalam bahasa inggris disebut "*games*" (kata benda), "*to play* (kata kerja)", "*toys*" (kata benda) ini berasal dari kata main berarti melakukan perbuatan untuk tujuan bersenang-senang (dengan alat-alat tertentu atau tidak); perbuatan sesuatu denagan sesuka hati, berbuat asal saja. Dani Wardani (2009) mengartikan bahwa permainan adalah suatu perbuatan yang mengandung

keasyikan dan dilakukan atas kehendak diri sendiri, bebas tanpa paksaan dengan bertujuan untuk memperoleh kesenangan pada waktu melakukan kegiatan tersebut. Menurut Abu Ahmadi (2005) dalam bukunya Psikologi Perkembangan permainan adalah suatu perbuatan yang mengandung keasyikan atas kehendak sendiri, bebas tanpa paksaan, dengan tujuan untuk memperoleh kesenangan pada waktu mengadakan kegiatan tersebut.

Imam Bawani (1997) mengatakan bahwa permainan merupakan kesibukan yang dipilih sendiri tanpa ada unsur paksaan, tanpa di desak oleh rasa tanggung jawab. Secara umum permaianan adalah sesuatu yang menyenangkan dan menghibur, yang tidak memiliki tujuan ekstrinsik dan tujuan praktis. Permainan tersebut bersifat sukarela.

Dengan demikian *Game Education* (permainan edukatif) menurut Andang Ismail (2006) dalam bukunya *Game Education* , yaitu suatu kegiatan yang sangat menyenangkan dan dapat merupakan cara atau alat pendidikan yang bersifat mendidik.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *game education* (permainan edukatif) adalah sebuah permainan yang digunakan dalam proses pembelajaran dan dalam permainan tersebut mengandung unsur mendidik atau nilai-nilai pendidikan. Selain itu, untuk pemilihan permainan, diusahakan agar seluruh aspek yang dimiliki anak dapat berkembang dengan baik, baik dari segi kognitif, afektif dan juga psikomotorik. Oleh karena itu perlu ditunjang alat bantu yang tepat saat bermain. Adapun kriteria-kriteria pemilihan alat bantu tersebut agar permainan dapat membantu belajar secara optimal dan tidak terjadi kekeliruan dalam menyelesaikan dan menentukan alat dan bahan yang diperlukan secara tepat guna.

C. *Game Education* Aplikasi Kahoot

Kahoot merupakan salah satu *web tool* untuk membuat kuis, diskusi dan survei secara menarik. Dalam pendidikan, Kahoot bisa kita gunakan di kelas kita untuk membuat pembelajaran kita lebih menarik dan menyenangkan. Kahoot memberikan situasi pembelajaran yang cocok untuk menggabungkan pembelajaran berbasis penyelidikan dan permainan.

Selain itu, kahoot dalam pembelajaran juga dapat membantu guru untuk mengumpulkan umpan balik informal dari siswa, menilai pemahaman belajar siswa, dan membuat jajak pendapat tentang hal-hal yang berkaitan dengan pembelajaran yang terjadi di kelas. Dalam segi kreativitas, Kahoot memungkinkan siswa untuk tidak hanya menjawab pertanyaan tapi juga membuat pertanyaan mereka sendiri.

Kelebihan- kelebihan yang dimiliki oleh Kahoot antara lain pada *web tool* ini memungkinkan guru untuk membuat kuis, diskusi maupun survey dengan memasukkan berbagai elemen seperti video, gambar maupun teks. Kemudian siswa dapat mengakses dengan menggunakan beragam perangkat yang berbeda seperti *smartphone*, *tablet*, *laptop* dan perangkat lainnya dengan mudah. Guru juga bisa menambahkan batasan waktu untuk menjawab kuis atau survey yang sudah diberikan sehingga bukan hanya jawaban benar saja yang diperlukan namun juga ketepatan waktu juga menjadi poin utama dalam menjawab kuis atau survey yang diberikan oleh guru.

Untuk dapat berkreatifitas mengembangkan proses pembelajaran dengan aplikasi Kahoot ini, para guru atau dosen dapat mengakses internet, pertama-tama bisa mengunjungi alamat **http://www.getkahoot.com** kemudian silahkan *sign up* untuk mendaftar dan jangan lupa menyiapkan alamat *email* aktif untuk registrasi.

D. Apersepsi Pembelajaran Menggunakan Kahoot

Biasanya hampir sebagian besar guru dan dosen menggunakan *game education* kahoot pada sesi PBM (Proses Belajar Mengajar) di tahap Inti Pembelajaran, dengan tujuan agar pembelajaran dapat meningkat baik pengetahuannya, keterampilannya maupun sikapnya setelah mengikuti PBM dengan *Game Education* Kahoot. Padahal ada hal yang sangat penting untuk diperhatikan Guru atau Dosen sebelum memasuki tahap inti pembelajaran, yaitu tahap apersepsi.

Tahap apersepsi bisa dikatakan juga tahap pemanasan, dimana dalam tahap ini bisa memberikan penguatan terhadap materi yang sudah diberikan pada pertemuan sebelumnya atau bisa juga memberikan materi yang akan berkaitan dengan materi yang akan dipelajari dengan sekaligus menginformasikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Game Education Kahoot di tahap ini digunakan sebagai apersepsi pembelajaran sebelum masuk pada tahap inti pembelajaran. Materi dalam quis kahoot ini terlebih dahulu melihat materi yang akan diajarkan atau materi yang sudah diajarkan, kemudian untuk setiap pertanyaan diatur durasi waktu dan point, jika memungkinkan untuk merangsang peserta didik, guru mempersiapkan juga *reward* atau hadiah bagi peserta didik yang *the winner* dalam *game education* kahoot ini sebagai motivasi dan penghargaan atas prestasinya.

III. METODE PENELITIAN

Penelitianini ini tujuan utamanya untuk memberikan gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan secara objektif. Desain penelitian ini digunakan untuk memecahkan atau menjawab permasalahan yang sedang dihadapi pada situasi sekarang. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk menjelaskan fenomena atau karakteristik Individual, situasi atau kelompok tertentu secara akurat**,** dalam hal ini tentang penggunaan *Game Education Kahoot* pada tahap apersepsi pembelajaran.

Berdasarkan tujuan tersebut di atas, maka metode penelitiannya adalah Penelitian Deskriptif dengan melakukan percobaan penggunaan aplikasi kahoot pada guru SD/MI, SMP/MTs, SMA/SMK/MA dan Dosen di Kabupaten Karawang, yang pada akhir pelaksanaan diminta persepsinya terhadap penggunaan aplikasi kahoot melalui angket. Angket yang diberikan sebanyak 40 pernyataan dengan 20 pernyataan yang mendukung (pernyataan positif) dan 20 pernyataan yang tidak mendukung (pernyataan negatif).

Pelaksanaan penelitian dilakukan sejak tahun akademik 2016/2017 sampai dengan tahun akademik 2017/2018 pada guru-guru yang sedang melanjutkan pendidikan di jenjang Pascasarjana Magister Pendidikan Agama Islam pada saat pembelajaran mata kuliah Inovasi dan Teknologi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini dibagi berdasarkan variabel Persespsi Guru tentang program aplikasi Kahoot dalam awal pembelajaran yang terdiri dari indikator variabelmya aktif, interaktif, kreatif, menyenangkan, dan variabel motivasi belajar dengan indikator variabelnya adalah aktif mengikuti kegiatan, motivasi untuk berprestasi, usaha untuk menerapkan dan factor kendala.

Hasil angket persepsi terhadap *game education* program aplikasi kahoot dalam apersepsi proses belajar mengajar untuk pernyataan positif dapat diperhatikan table 2 berikut:

Tabel 2
Hasil Persepsi Guru terhadap Program Aplikasi Kahoot
Dalam Proses Belajar Mengajar (Untuk Pernyataan Positif)

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		STS	TS	N	S	SS
1	Program Aplikasi Kahoot memberikan awal pembelajaran yang aktif bagi seluruh siswa.	0	2	1	61	61
2	Program Aplikasi Kahoot memberikan semangat bagi guru dan siswa dalam pembelajaran	0	0	0	60	65
3	Program Aplikasi Kahoot akan menambah keterampilan IT dalam proses pembelajaran.	0	0	1	60	64
4	Program Aplikasi Kahoot dapat dijadikan inovasi dalam proses pembelajaran.	0	0	4	61	59
5	Berinovasi dalam proses pembelajaran dengan menggunakan IT (selain kahoot)	0	0	3	64	58
6	Program Aplikasi Kahoot, sebuah inovasi dalam pembelajaran seyogyanya disambut dengan baik.	0	0	1	60	63
7	Program Aplikasi Kahoot diperlukan guru yang memiliki ide kreatif	0	0	1	64	60
8	Program Aplikasi Kahoot perlu guru yang menguasai IT	0	4	6	63	52
9	Berpikir kreatif sangat diperlukan bagi setiap guru dalam pengembangan proses pembelajaran	0	0	1	57	67
10	Program Aplikasi Kahoot pada tahap awal pembelajaran sangat efektif.	0	2	4	60	59
11	Program Aplikasi Kahoot dapat menjadi penguat atau prasyarat materi yang akan diajarkan.	0	3	3	65	54
12	Program Aplikasi Kahoot, media pembelajaran yang singkat, cepat dan jelas.	0	0	3	66	56
13	Tahap awal sebuah proses pembelajaran harus menciptakan peserta didik senang.	0	0	1	61	63
14	Pembelajaran memanfaatkan IT Program Aplikasi Kahoot menyenangkan dalam aktivitas Proses Belajar Mengajar	0	2	4	62	57
15	Program Aplikasi Kahoot dapat mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar	0	0	3	63	59

16	Program Aplikasi Kahoot dapat memberikan dorongan untuk berprestasi	0	2	2	62	59
17	Program Aplikasi Kahoot mendorong siswa semangat belajar	0	1	3	64	57
18	Siswa focus dalam menjawab pertanyaan dengan menggunakan Program Aplikasi Kahoot	0	3	2	63	57
19	Ingin mencoba menerapkan Program Aplikasi Kahoot dalam pembelajaran.	1	0	5	60	59
20	Diperlukan jaringan internet dalam inovasi Program Aplikasi Kahoot	1	1	2	64	58

Selanjutnya hasil angket persepsi terhadap *game education* program aplikasi kahoot dalam apersepsi proses belajar mengajar untuk pernyataan negatif dapat diperhatikan tabel 3 berikut:

Tabel 3
Hasil Persepsi Guru terhadap Program Aplikasi Kahoot
Dalam Proses Belajar Mengajar (Untuk Pernyataan Negatif)

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		STS	TS	N	S	SS
1	Tidak perlu jaringan internet dalam inovasi Program Aplikasi Kahoot	63	56	1	3	2
2	Siswa tidak focus dalam menjawab pertanyaan dengan menggunakan Program Aplikasi Kahoot	56	64	5	0	0
3	Tidak ingin mencoba menerapkan Program Aplikasi Kahoot dalam pembelajaran.	59	61	5	0	0
4	Program Aplikasi Kahoot tidak mendorong siswa semangat belajar	57	63	4	1	0
5	Program Aplikasi Kahoot tidak dapat memberikan dorongan untuk berprestasi bagi siswa	55	67	2	1	0
6	Program Aplikasi Kahoot tidak dapat mengaktifkan siswa dalam pembelajaran	54	66	3	2	0
7	Pembelajaran memanfaatkan IT Program Aplikasi Kahoot sangat tidak menyenangkan	54	68	2	1	0
8	Tahap awal sebuah proses pembelajaran tidak diperlukan peserta didik dalam suasna senang.	55	65	4	1	0
9	Program Aplikasi Kahoot, sebuah media pembelajaran yang rumit dalam mempersiapkannya	52	57	11	5	0
10	Program Aplikasi Kahoot tidak menjadi prasyarat materi yang akan diajarkan.	0	57	60	8	0
11	Program Aplikasi Kahoot pada tahap awal pembelajaran memakan waktu sangat lama atau tidak efektif waktu	0	63	60	2	0
12	Berpikir kreatif sangat tidak diperlukan bagi guru dalam penggunaan kahoot	57	64	0	4	0
13	Program Aplikasi Kahoot tidak diperlukan kompetensi menguasai IT	4	60	55	6	0
14	Program Aplikasi Kahoot tidak diperlukan guru yang kreatif	2	68	52	3	0
15	Program Aplikasi Kahoot, merupakan sebuah inovasi dalam pembelajaran tidak perlu disambut dengan baik	54	64	2	4	0
16	Berinovasi dalam proses pembelajaran dengan menggunakan IT (selain kahoot) tidak diperlukan	56	63	3	3	0
17	Program Aplikasi Kahoot tidak dapat dijadikan sebuah inovasi dalam proses pembelajaran.	52	66	4	2	1
18	Program Aplikasi Kahoot tidak akan menambah keterampilan IT dalam proses pembelajaran.	55	64	1	5	0
19	Program Aplikasi Kahoot tidak memberikan semangat bagi guru dan siswa dalam pembelajaran	55	64	4	1	1
20	Program Aplikasi Kahoot memberikan kurang aktif pada awal pembelajaran bagi seluruh siswa.	54	63	5	3	0

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan data pada tabel 1 dan tabel 2, maka untuk sub indikator keaktifan siswa dalam PBM pada awal pembelajaran (tahap apersepsi) ternyata responden (Guru dan Dosen) memberikan persepsi bahwa

seluruh siswa menjadi aktif mengikuti pembelajaran pada tahap apersepsi, hal ini sesuai dengan teori pembelajaran, bahwa siswa terlebih dahulu harus merasa senang dalam mengikuti pembelajaran, karena jika siswa di awal sudah tidak menyenangkan, maka pembelajaran tidak akan bermakna bagi siswa, selanjutnya dalam A. Tarmizi Ramadhan (2008) mengatakan bahwa suasana belajar-mengajar yang menyenangkan sehingga siswa memusatkan perhatiannya secara penuh pada belajar sehingga waktu curah perhatiannya (*time on task*) tinggi.

Dalam program aplikasi kahoot ini juga memberikan masukan bagi guru dan dosen untuk lebih semangat dalam mempersiapkan materi dan menambah keterampilan dalam menggunakan internet atau IT, hal inilah yang akan mendorong para guru dan dosen menjadi guru yang berinovasi dalam pemberian materi kepada para siswanya, karena selama ini secara psikologis siswa itu dalam melaksanakan belajar di sekolah maupun di perguruan tinggi cenderung ada sifat "**BOSAN**", oleh karena itu berinovasi dalam pembelajaran sangat penting supaya tujuan pembelajaran tercapai. Hal ini didukung oleh hasil persepsi guru dan dosen tentang semangat, keterampilan IT, dan inovasi dalam pembelajaran menyatakan sebagian besar sangat setuju bahwa hal tersebut perlu dilakukan guru dan dosen. Hal tersebut juga sesuai dengan pendapat Barnett Berry (2011) mengatakan bahwa tenaga pendidik pada tahun 2030 harus menguasai IT.

Guru yang kreatif dapat dipastikan banyak ide atau gagasan, dalam program aplikasi kahoot dibutuhkan guru yang kreatif untuk menciptakan bagaimana mengemas *game education* yang ada hubungannya dengan materi yang akan diberikan atau memperkuat materi yang sudah diberikan, sehingga pembelajaran dengan menggunakan *game education* ini efektif dan menjadi modal dasar bagi para siswa untuk memahami materi atau memperkuat materi yang sudah diterima.

Dengan pembelajaran yang menyenangkan, mengaktifkan siswa, tidak membosankan serta didukung oleh ide kreatif guru dan dosen dalam menggunakan IT, maka akan menjadi motivasi yang tinggi terhadap siswa/mahasiswa untuk berprestasi, semangat belajar dan fokus setiap mengikuti PBM, hal ini dapat dilakukan oleh seluruh guru dan dosen dengan selalu menciptakan pembelajaran yang kreatif dengan berbagai ide atau gagasan disesuaikan situasi dan kondisi lingkungan dimana bertugas.

Selanjutnya dalam pembahasan ini perlu diketahui bahwa penggunaan aplikasi program kahoot ini diperlukan jaringan internet yang kuat dimiliki oleh sekolah atau kampus dan kuota internet para siswa/mahasiswa serta alat pendukung (Komputer dan HP) sehingga pada saat pembelajarannya tidak menjadi kendala. Oleh karena itu, jika situasi mendukung, maka pembelajaran menggunakan *game education* dengan program aplikasi kahoot dapat dilaksanakan. Namun, jika situasi tidak mendukung, guru dan dosen diperlukan ide kreatif dengan memperhatikan situasi dan kondisi, hal inilah yang biasanya menjadi faktor penghambat bagi guru atau dosen yang tidak kreatif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Persepsi guru dan dosen menyatakan bahwa tingkat keaktifan siswa dalam awal pembelajaran menjadi aktif semua.
2. Semangat guru dalam proses pembelajarannya dikatakan sangat semangat.
3. Tetap dalam program aplikasi kahoot ini diperlukan guru yang menguasai IT
4. Model pembelajaran dengan menggunakan program aplikasi kahoot dapat dikategorikan sebuah inovasi pembelajaran.
5. Diperlukan guru yang memiliki sifat kreatif dalam menciptakan PBM
6. Pembelajaran dengan menggunakan *game education* program aplikasi kahoot sangat efektif
7. Pembelajaran dengan menggunakan *game education* program aplikasi kahoot sangat menyenangkan.

Perlu diinformasikan juga bahwa ada kendala atau faktor-faktor yang menghambat dalam penggunaan program aplikasi kahoot di PBM, yaitu jaringan internet, sarana dan prasarana (HP, Komputer) baik bagi sekolah/perguruan tinggi maupun peserta didik serta tenaga pendidik yang tidak kreatif.

B. Saran

Untuk mengatasi faktor-faktor penghambat dalam penggunaan *game education* dengan menggunakan program aplikasi kahoot, penliti menyampaikan saran, yaitu jika di lingkungan sekolah atau perguruan tinggi fasilitas pendukung tidak memadai, maka diperlukan ide kreatif untuk menciptakan *game education* dengan memperhatikan situasi dan kondisi dimana bertugas.

DAFTAR PUSTAKA

Andang Ismail (2006), *Education Games*, Yogyakarta: Pilar Media

Barnett Berry (2011). *Teaching 2030.* Amerika Serikat : Teacher College Press

Dahlan Y al-Barry L. Lya Sofyan Yakub (2000), *Kamus Induk Istilah Ilmiah*, Surabaya:Target Press

Dani Wardani (2009), *Bermain Sambil Belajar*, Jakarta : Edukasi

H.Abu Ahmadi dan Munawar Sholeh (2005), *Psikologi Perkembangan*, Jakarta: Asdi Mahasatya

Imam Bawani (1997), *Perkembangan Jiwa*, Surabaya: Bina Ilmu

John M.Echols dan Hassan Shadily (1996), *Kamus Inggris Indonesia*, Jakarta: Gramedia.

Ramadhan Tarmizi, A (2008). *Pembelajaran Aktif Inovatif Kreatif Efektif dan Menyenangkan*, Diunduh tanggal 24 November 2017, pukul 15.34 WIB. https://tarmizi.wordpress.com

Sutirna (2013). *Bimbingan dan Konseling (Formal, Non Formal dan Informal)*. Yogyakarta : Andi Offset

Sutirna (2013). *Perkembangan dan Pertumbuhan Peserta Didik*. Yogyakarta : Andi Offset

Sutirna (2015). *Landasan Kependidikan*. Bandung : Refika Aditama

Sutirna (2016). *Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*. Program Pascasarjana Magister Pendidikan Agama Islam Universitas Singaperbangsa Karawang

Zulkifly. L (2003), *Psikologi Perkembangan*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

PENGENALAN MATEMATIKA PADA ANAK USIA DINI DI PAUD DENGAN APLIKASI FLASH

Mohamad Lutfi Nugraha [1)], Arif Susanto[2)]
Prodi Informatika Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
Jalan Nangka No.58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
[1)]Email : muhammadlutfinugraha@yahoo.co.id

ABSTRAK

Usia Taman Kanak-kanak merupakan masa peka bagi anak. Anak mulai sensitif untuk menerima berbagai upaya untuk meningkatkan perkembangan seluruh potensi anak. Pendidikan anak usia dini merupakan salah satu bentuk penyelenggaraan pendidikan yang menitikberatkan pada peletakan dasar ke arah pertumbuhan dan perkembangan fisik, kecerdasan bahasa dan komunikasi, sesuai dengan keunikan dan tahap-tahap perkembangan yang dilalui oleh anak usia dini terbatasnya sumber belajar yang menarik dan menyenangkan bagi anak menjadi permasalahan yang dihadapi guru kelas. Oleh karena itu guru membutuhkan media pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum dan karakteristik belajar anak untuk memaksimalkan kemampuan anak dalam materi berhitung dan mengenal angka 1-10. Informasi yang diperoleh dari studi pustaka berupa kompetensi dasar, sehingga menghasilkan tahap evaluasi yang baik Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif pada materi berhitung untuk anak PAUD melalui tahapan-tahapan antara lain melakukan penelitian analisa, pembuatan desain, implementasi Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran menunjukkan bahwa kualitas teknis multimedia pembelajaran interaktif yang dibuat oleh penulis memiliki nilai rata-rata 3,2. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif memiliki kualitas teknis baik. Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif sebaiknya dilakukan dengan bertahap

Keyword : Anak Usia Dini, Flash, Angka

I. PENDAHULUAN

Usia Taman Kanak-kanak (4 – 6 tahun) merupakan masa peka bagi anak. Anak mulai sensitif untuk menerima berbagai upaya untuk meningkatkan perkembangan seluruh potensi anak. Masa peka merupakan masa terjadinya pematangan fungsi-fungsi fisik dan psikis yang siap merespon stimulasi yang diberikan oleh lingkungan (Martinis & Jamilah, 2013). Pengalaman yang diperoleh anak dari lingkungan, termasuk stimulus yang diberikan oleh orang dewasa, akan mempengaruhi anak di masa yang akan datang. Oleh sebab itu diperlukan upaya yang mampu memfasilitasi anak dalam masa tumbuh kembangnya yang berupa kegiatan pendidikan dan pembelajaran yang sesuai dengan usia, kebutuhan dan minat anak. Berhitung merupakan cabang dari matematika. Berhitung merupakan dasar dari berbagai ilmu yang dipakai dalam setiap kehidupan manusia. Penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian tidak dapat lepas dalam kehidupan manusia. Berhitung begitu penting bagi manusia maka berhitung perlu diajarkan sejak dini dengan metode dan media yang tepat

Anak usia TK merupakan masa yang sangat strategis untuk mengenalkan berhitung di jalur matematika. Anak pada usia ini sangat peka terhadap rangsang yang diterima dari lingkungan. Rasa ingin tahu yang tinggi pada anak akan tersalurkan bila mendapatkan rangsangan yang sesuai dengan tugas perkembangannya (Direktorat Pembinaan TK dan SD, 2007). Bila kegiatan berhitung diberikan melalui kegiatan yang sesuai dengan minat, kebutuhan, dan kemampuan anak maka anak akan lebih berhasil menguasai kemampuan berhitung maka itulah peneliti bertujuan bagaimana caranya anak mengenal berhitung angka dengan menggunakan suatu aplikasi sederhana seperti flash.

II. LANDASAN TEORI

Menurut Guna L. (2010) pendidikan dalam arti luas merupakan segala bentuk pengalaman belajar yang berlangsung dalam lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat untuk mengembangkan kemampuan seoptimal mungkin sejak lahir sampai akhir hayat. Dalam arti sempit, pendidikan identik dengan persekolahan di manapendidikan dilakukan dalam bentuk kegiatan pembelajaran yang terprogram dan terencana secara formal, sedangkan pengertian adobe flash merupakan sebuah program yang didesai khusus oleh adobe dan program aplikasi standar authoring tool professional yang digunakan untuk membuat aplikasi animasi dan bitmap menarik untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis.

Pendidikan prasekolah (preschool) adalah jenjang pendidikan sebelum jenjang pendidikan dasar yang merupakan suatu upaya pembinaan yang ditujukan bagi anak sejak lahir sampai dengan usia enam tahun yang dilakukan melalui pemberian rangsangan pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani agar anak memiliki kesiapan dalam memasuki pendidikan lebih lanjut, yang

diselenggarakan pada jalur formal, nonformal, dan informal (Hadisubrata, 2006). Pendidikan anak usia dini merupakan salah satu bentuk penyelenggaraan pendidikan yang menitikberatkan pada peletakan dasar ke arah pertumbuhan dan perkembangan fisik (koordinasi motorik halus dan kasar), kecerdasan (daya pikir, daya cipta, kecerdasan emosi, kecerdasan spiritual), sosio emosional (sikap dan perilaku serta agama) bahasa dan komunikasi, sesuai dengan keunikan dan tahap-tahap perkembangan yang dilalui oleh anak usia dini (Hadisubrata, 2006). Berdasarkan hasil penelitian sekitar 50% kapabilitaas kecerdasan orang dewasa telah terjadi ketika anak berumur 4 tahun, 80% telah terjadi perkembangan yang pesat tentang jaringan otak ketika anak berumur 8 tahun dan mencapai puncaknya ketika anak berumur 18 tahun, dan setelah itu walaupun dilakukan perbaikan nutrisi tidak akan berpengaruh terhadap perkembangan kognitif.

Metode merupakan cara, yang dalam bekerjanya merupakan alat untuk mencapai tujuan kegiatan. Roidjakkers (Yuliani , 2012) mengatakan bahwa metode belajar harus mampu mendorong proses pertumbuhan pola laku, membina kebiasaan dan mengembangkan kemahiran untuk penyesuaian dalam interaksi proses pembelajaran. Briggs (Yuliani ,2012) berpendapat bahwa yang dimaksud metode belajar suatu cara penyampaian pelajaran yang melibatkan system pengajaran berupa seperangkat komponen-komponen terdiri dari bahan pengajaran, tes, siswa dan guru yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan pengajaran

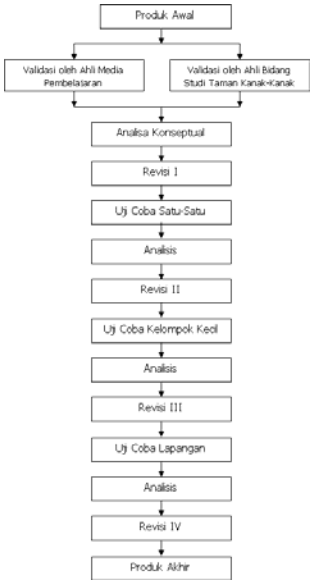
Pendidikan merupakan suatu sistem yang terdiridari komponen- komponen yang satu sama lain tidak dapat dipisahkan dansaling berhubungan satu sama lain. Komponen-komponen tersebut meliputi 1)tujuan pendidikan, 2) peserta didik, 3) pendidik, 4) kurikulum, 5) fasilitaspendidikan, dan 6) interaksi edukatif.Para ahli pendidikan anak berpendapat bahwa pendidikan TK merupakanpendidikan yang dapat membantu menumbuhkembangkan anak danpendidikan dapat membantu perkembangan anak secara wajar. Padahakikatnya pendidikan TK adalah pemberian upaya untukmenstimulasi, membimbing, mengasuh, dan menyediakan kegiatanpembelajaran yang akan menghasilkan kemampuan dan keterampilan pada anak.

III.METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pendidikan yang bertujuan mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif pada materi berhitung untuk anak usia dini. Orientasi pada penelitian pengembangan adalah produk. Produk yang dikembangkan dalam dunia pembelajaran dapat berupa bahan ajar seperti modul, bahan ajar bergambar, bahan ajar interaktif,. Penelitian pengembangan ini diharapkan dapat menjadi jembatan antara penelitian pendidikan dengan praktik Pendidikan.

Menurut Borg &Gall (Punaji, 2012) penelitian pengembangan merupakan proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Menurut Seel & Richey (1994) penelitian pengembangan merupakan kajian secara sistematik untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi program-program, proses, dan hasil-hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan secara internal. Menurut penulis, penelitian pengembangan merupakan proses secara sistematik yang meliputi kegiatan merancang, mengembangkan, memvalidasi, dan memperbaiki suatu produk pendidikan. Produk pendidikan yang penulis kembangkan berupa multimedia pembelajaran interaktif pada materi berhitung untuk anak kelompok H.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Data kualitatif yang berupa pernyataan sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik diubah menjadi data kuantitatif dengan skala nilai 0 sampai 4. Hasilnya dirata-rata dan digunakan untuk menilai kualitas *software* pembelajaran Kriteria *software* akan dikonversikan menjadi nilai dengan skala lima.



Gambar 1. Desain Ujicoba Flash

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa

Penelitan pendahuluan dilakukan untuk mengenal kemampuan awal yang berkenaan dengan penguasaan materi berhitung anak usia dini atau PAUD. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan pengamatan langsung di PAUD dan mengadakan wawancara dengan guru kelas. Hasil wawancara menunjukkan bahwa proses pembelajaran materi berhitung dan mengenal angka 1-10 di kelas menggunakan metode ceramah dan menggunakan lembar kerja anak (LKA). Terbatasnya sumber belajar yang menarik dan menyenangkan bagi anak menjadi permasalahan yang dihadapi guru kelas. Oleh karena itu guru membutuhkan media pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum dan karakteristik belajar anak untuk memaksimalkan kemampuan anak dalam materi berhitung dan mengenal angka 1-10. Informasi yang diperoleh dari studi pustaka berupa kompetensi dasar, hasil belajar, dan indikator pembelajaran pada materi berhitung . Data tersebut dapat dilihat pada tabel 1. Informasi tersebut digunakan untuk pembuatan desain multimedia pembelajaran interaktif materi berhitung.

B. Desain

Multimedia pembelajaran interaktif pada materi berhitung meliputi menu utama, yaitu :

a. Mengenal angka 1 sampai 10
b. Membilang dengan menunjuk benda
c. Mengurutkan bilangan 1 sampai 10
d. Membandingkan jumlah benda
e. Menjumlahkan benda

Tabel 1. Hasil Desain Flash yang digunakan

No	Indikator Penilaian	Nilai Rata-Rata	Keterangan
1	Kualitas warna	3	Sangat Baik
2	Kualitas suara dan musik	3	Sangat Baik
3	Kualitas animasi	3	Sangat Baik
4	Kualitas soal latihan	3	Sangat Baik
5	Kejelasan contoh	3	Baik
6	Penggunaan bahasa dalam media	3	Baik

7	Kualitas *background*/gambar latar belakang	3	Sangat Baik
8	Kejelasan petunjuk pengerjaan latihan	2	Baik
9	Kejelasan pertanyaan pada latihan	2	Baik
10	Kejelasan petunjuk penggunaan media	2	Baik
11	Kemudahan untuk keluar dari program	3	Sangat Baik
	Rata-rata	**3**	Baik

Dari tabel dapat dilihat bahwa multimedia pembelajaran interaktif memiliki nilai rata-rata 3,09. Hal tersebut menunjukkan bahwa multimedia flash pembelajaran interaktif memiliki kualitas yang baik dan dapat diuji cobakan secara lebih luas

C. Implementasi

Komponen dinilai melalui 2 tahap sampai media dinyatakan tanpa revisi. Hasil evaluasi berupa skor penilaian komponen pada tabel berikut

Tabel 2. Hasil evaluasi Media yang digunakan

No	Indikator Penilaian	Skor	Keterangan
1.	Keterbacaan teks atau tulisan	4	Sangat Baik
2.	Kualitas suara	4	Sangat Baik
3.	Kualitas tampilan gambar	2	Cukup Baik
4.	Kualitas tampilan animasi	2	Cukup Baik
5.	Komposisi warna	4	Sangat Bagus
6.	Kejelasan petunjuk penggunaan	3	Baik
7.	Tata letak tiap slide	3	Baik
8.	Kesatuan tiap unsur	3	Baik
9.	Penekanan pesan	4	Sangat Baik
10.	Kemudahan dalam menjalankan program	3	Baik
	Rata-rata	3,2	Baik

menunjukkan bahwa hasil evaluasi oleh ahli media yang meliputi keterbacaan teks atau tulisan, kualitas suara, kualitas tampilan gambar, kualitas tampilan animasi, komposisi warna, kejelasan petunjuk penggunaan, tata letak tiap slide, kesatuan tiap unsur, penekanan pesan, dan memudahan dalam menjalankan program menunjukkan bahwa secara kualitas teknis multimedia pembelajaran interaktif yang dibuat oleh penulis memiliki nilai rata-rata 3,2. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif memiliki kualitas teknis “baik” dan layak untuk diproduksi dan diuji cobakan

Gambar 2. Media Flash yang digunakan sebagai pengenalan angka

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif pada materi berhitung untuk anak PAUD melalui tahapan-tahapan antara lain melakukan penelitian analisa, pembuatan desain, implementasi.
2. Hasil validasi oleh ahli media pembelajaran menunjukkan bahwa kualitas teknis multimedia pembelajaran interaktif yang dibuat oleh penulis memiliki nilai rata-rata 3,2. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif memiliki kualitas teknis baik.

B. Saran

1. Kualitas teknis multimedia pembelajaran interaktif dapat ditingkatkan dengan merekam suara pengisi di studio rekaman supaya dapat menghasilkan suara yang lebih jernih, pemberian cuplikan video/film, pemberian gambar-gambar yang sesuai dengan materi dan lingkungan siswa, pemberian warna yang menarik, dan tata letak yang baik.

2. Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif sebaiknya dilakukan dengan bertahap.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad S. (2011).*Perkembangan Anak Usia Dini Pengantar dalam Berbagai Aspeknya*.Jakarta:KencanaPrenada Media Group

Borg &Gall (Punaji S., 2012: 215) danSeel& Richey (1994: 41)

Direktorat Pembinaan TK dan SD.(2007). *Pembelajaran Bidang Pengembangan Kognitif di Taman Kanak-kanak.* Jakarta: Kegiatan Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan TK Direktorat Pembinaan TK dan SD.

DirektoratPembinaan TK dan SD. (2007). *Pedoman Pembelajaran Permainan Berhitung Permulaan di Taman Kanak-Kanak.* Jakarta: Kegiatan Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan TK Direktorat Pembinaan TK dan SD.

Guna L. (2010). *Hakikat Pendidikan dan Pembelajaran di Taman Kanak-kanak.* Diakses dari https://www.scribd.com.pada tanggal 25 Mei 2015,jam 9.30 WIB

Hadisubrata. (2006). Mencerdaskan Intelegensi Anak Balita. Jakarta: BPK Gunung Mulia

Martinis Y.& Jamilah S.S.. (2013). *Panduan PAUD PendidikanAnakUsiaDini*.Jakarta:Referensi.
http://gusvira.wordpress.com pada tanggal 25 november 2016, jam 14.45 WIB
.

PENINGKATAN *SOCIAL SKILL* DAN *TYPING SKILL* DENGAN APLIKASI *MASTER TYPING* MELALUI PEMBELAJARAN DIREKTIF BERBASIS OBSERVASIONAL

Subkhan Rojuli
Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan PKn dan IPS, Kemendikbud
Jl. Raya Arhanud, Pendem, Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur
subkhan_rojuli@student.upi.edu

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan meningkatkan keterampilan sosial (social skill) dan keterampilan mengetik (typing skill) dengan menggunakan 10 jari melalui pembelajaran direktif berbasis observasional dengan bantuan aplikasi game education yaitu master typing. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan. Sampel penelitian ini hanya melibatkan satu subyek penelitian anak berkebutuhan khusus, yaitu tuna rungu dan tuna wicara di Sekolah Berkebutuhan Khusus Negeri 2 Kota Serang pada tahun ajaran 2016/2017. Cara pengumpulan data hasil belajar dengan memberikan soal latihan praktek mengetik dengan bantuan aplikasi master typing. Dari siklus pertama yang menggunakan contoh model tindakan sampai dengan kedua yang menggunakan media gambar, simbol, dan video kecepatan mengetik selalu meningkat, tetapi pada siklus ketiga yang menggunakan media instruksi tingkat keakuratan menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa media gambar, simbol dan video lebih efektif dalam pembelajaran. Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran direktif berbasis observasional dengan aplikasi master typing meningkatkan social skill dan typing skill. Game education dengan aplikasi master typing meningkatkan keterampilan sosial dari aspek interaksi dengan komunikasi, perhatian, kerjasama, partisipasi, kemampuan meneliti dan menyesuaikan kemampuan dengan tugas. Pada peningkatan keterampilan meneliti hanya pada taraf pengolahan dan analisis data.

Kata kunci : Social skill, typing skill, aplikasi master typing, pembelajaran direktif, pembelajaran observasional,

I. PENDAHULUAN

Dalam rangka mewujudkan cita-cita mencerdaskan kehidupan bangsa, visi pendidikan dan kebudayaan tahun 2025 adalah menghasilkan insan Indonesia yang cerdas dan kompetitif (insan kamil/paripurna) yaitu insan yang cerdas secara spiritual, cerdas secara emosional, cerdas secara sosial, cerdas intelektual dan cerdas secara kinestetik (Kemendiknas, 2010:30). Profil ideal manusia Indonesia tersebut juga ditegaskan dalam pasal 3 UU No. 20/2003 : *"Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab".*

Como dan Snow (dalam Syafruddin, 2001:3) menilai bahwa model pembelajaran yang diimplementasikan saat ini masih bersifat konvensional sehingga siswa sulit memperoleh pelayanan secara optimal. Selain itu, guru lebih menekankan pada aspek kebutuhan formal dibanding kebutuhan riil siswa sehingga proses pembelajaran terkesan sebagai pekerjaan administratif dan belum mengembangkan potensi anak secara optimal. Oleh karena itu, keterampilan yang didapat oleh anak pun belum menyentuh tataran praktis secara optimal. Keterampilan dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu *softskills* dan *hardskills*. Keterampilan sosial (*social skill*) termasuk kategori *softskills*, sedangkan keterampilan mengetik (typing skill) termasuk kategori *hardskills*.

Keterampilan sosial tidak hanya menjadi kewajiban guru IPS, melainkan menjadi tugas dan kewajiban setiap guru, karena betapa pentingnya peranan pembelajaran dalam mengembangkan pengetahuan, nilai, sikap, dan keterampilan sosial agar para siswa menjadi warga masyarakat, bangsa dan negara Indonesia yang baik. Nilai-nilai sosial sangat penting bagi anak didik, karena berfungsi sebagai acuan bertingkah laku terhadap sesamanya, sehingga dapat diterima di masyarakat. Nilai-nilai itu antara lain, seperti kasih sayang, tanggung jawab, dan keserasian hidup. Adapun keterampilan sosial mempunyai fungsi sebagai sarana untuk memperoleh hubungan yang baik dalam berinteraksi dengan orang lain, misalnya: melakukan penyelamatan lingkungan, membantu orang lain, kerja sama, mengambil keputusan, berkomunikasi, wirausaha, dan partisipasi.

Dalam upaya untuk menyiapkan anak yang terampil dan kompetitif yang dapat bersaing di pasar global, maka diperlukan usaha untuk mencapai hal tersebut . Anak harus menguasai kecerdasan kinestetis yaitu suatu keahlian atau ketrampilan tertentu sesuai dengan minat dan bakatnya masing-masing. Ketrampilan mengetik merupakan salah satu kompetensi dasar menggunakan laptop atau computer yang perlu dikuasai untuk bekerja dalam suatu kantor. Berdasarkan penelitian George R. Terry (2005) terhadap perusahaan-

perusahaan di Amerika Serikat, menjelaskan bahwa dalam setiap kegiatan yang dilakukan dikantor selalu berhubungan dengan mengetik yang memegang presentase 24,6% dari 7 macam kegiatan kantor yaitu mengetik, menghitung, memeriksa, menyimpan warkat, menelepon, menggandakan dan lain-lain.

Di lain pihak, masih banyak ditemukan kelemahan dalam pembelajaran, baik dalam rancangan maupun proses pembelajaran. Kita telah sangat memahami bahwa pembelajaran merupakan sistem dan proses. Sebagai sistem, pembelajaran terdiri dari subsistem-subsistem yang berupa komponen-komponen pembelajaran. Sedangkan sebagai proses, pembelajaran terdiri atas beberapa langkah langkah kegiatan secara simultan berkelanjutan, mulai dari kegiatan penyusun rencana pembelajaran, melaksanakan kegiatan pembelajaran sampai melakukan kegiatan evaluasi. Pembelajaran baik sebagai sistem maupun proses, guru memegangperanan penting bagi tercapainya pembelajaran yang efisien dan efektif.

Oleh karena itu, perlu model pembelajaran yang cepat dan tepat untuk menyerap dan menguasai materi pelajaran. Dalam hal ini, peneliti akan menerapkan "Pembelajaran Direktif Berbasis Observasional". Pembelajaran direktif menurut Joyce dan Weil (2011:421) adalah suatu pengajaran dimana pengajar merancang dan merencanakan pengajaran dengan memperhatikan *modeling*, penguatan (*reinforcement*), respon balik (*feedback*), dan perkiraan suksesif (*approroximation*). Sedangkan pembelajaran observasional menurut Bandura dalam Hergenhahn dan Olson (2009:366) adalah belajar dengan mengamati orang lain atau model secara langsung maupun tidak langsung dengan melibatkan atensi (perhatian), retensi (pengingatan/penyimpanan), kemampuan behavioral, dan proses motivasional tanpa harus disertai respon nyata atau penguatan.

Untuk mencapai kecepatan dan ketepatan dalam mengetik yang telah dipersyaratkan tersebut, siswa harus menguasai sistem 10 jari dan sistem buta. Mengetik 10 jari merupakan teknik dengan meggunakan seluruh jari tangan dimana masing-masing jari mempunyai tugas sendiri-sendiri, sedangkan mengetik sistem buta merupakan mengetik tanpa melihat tuts keyboard atau layar monitor dan hanya melihat naskah (Suherman, dkk., 2007:48). Masalah yang dihadapi anak berkebutuhan khusus selama ini yaitu, lambat dalam penguasan mengetik sistem 10 jari dan sistem buta. Oleh karena itu, perlu pembelajaran yang cepat dan tepat untuk menyerap dan menguasai materi pelajaran.

Dua tujuan utama dari instruksi langsung dalam pembelajaran direktif berbasis observasional adalah memaksimalkan waktu belajar anak dan mengembangkan kemandirian dalam mencapai dan mewujudkan tujuan pendidikan sesuai rencana dan rancangan pengajaran yang dibuat dengan penguatan. Siswa diarahkan belajar dengan mengamati model yang telah dibingkai dalam rancangan instruksional yang berorientasi akademik dan juga terstruktur serta mengharuskan anak untuk terlibat aktif (dalam tugas) saat pelaksanaan instruksi langsung tanpa adanya penguatan untuk dapat menguasai ketrampilan sosial (*social skill*) dan ketrampilan mengetik (*typing skill*) secara lebih efektif. Dalam teori Bandura, model apa saja yang menyampaikan informasi, seperti orang, film, televisi, pameran, gambar, atau instruksi. Pengajar dapat menjadi model yang efektif karena mempunyai kompetensi.

II. LANDASAN TEORI

A. Kajian Pembelajaran Direktif Berbasis Observasional

Pembelajaran direktif atau instruksi langsung (*direct instruction*) adalah pendekatan *teacher-centered* yang terstruktur yang dicirikan oleh arahan dan kontrol guru, ekspektasi guru yang tinggi atas kemajuan murid, maksimalisasi waktu yang dihabiskan murid untuk tugas-tugas akademik, dan usaha guru untuk meminimalkan pengaruh negatif terhadap murid (Joyce & Weil, 2011:422). Sedangkan Menurut Bandura (1977 : 22), pembelajaran observasional adalah belajar melalui pemodelan dengan mengamati orang lain tentang bagaimana sesuatu perilaku baru dilakukan, dan menangkap informasi yang diperlihatkan sebagai panduan untuk bertindak.

Istilah " *direct instruction* atau instruksi langsung" telah digunakan oleh beberapa ahli untuk merujuk pada suatu model pengajaran yang terdiri dari penjelasan dan kontrol guru mengenai konsep atau ketrampilan baru terhadap siswa. Fokus tujuan dalam penyusunan model ini adalah untuk meningkatkan ketrampilan sosial siswa. Penjelasan mengenai arahan dan kontrol guru diberikan saat memilih dan mengarahkan tugas pembelajaran yang dimulai dengan menyajikan konsep atau ketrampilan baru dengan model tertentu, menegaskan peran inti selama memberi instruksi dalam praktik yang terstruktur tanpa adanya penguatan sebagai bagian dari konsep pembelajaran observasional, dan meminimalisir jumlah percakapan siswa yang tidak berorientasi akademik (Joyce & Weil, 2011; Santrock, 2011; Schunk, 2012).

Belajar observasional atau *observational learning* pertama kali diteliti oleh Edward L. Thorndike pada tahun 1898 dengan melakukan eksperimen terhadap seekor tikus, kemudian direplikasi oleh J. B. Watson pada tahun 1908 dengan melakukan eksperimen terhadap monyet dan keduanya tidak menemukan bukti adanya belajar observasional. Mereka sama-sama menyimpulkan bahwa belajar hanya berasal dari *direct experience* (pengalaman langsung) dan bukan dari *vicarious experience* (pengalaman tak langsung atau pengganti) atau dengan kata lain, mereka menganggap belajar terjadi sebagai hasil dari interaksi seseorang dengan lingkungan dan bukan dari hasil pengamatan terhadap interaksi lain (Hergehahn dan Olson, 2009:357).

Bandura merumuskan sebuah teori pembelajaran observasional yang ia kembangkan untuk mencakup penguasaan dan praktik dari bermacam-macam keterampilan, strategi dan perilaku. Prinsip-prinsip kognitif sosial telah diaplikasikan dalam pembelajaran keterampilan-keterampilan kognitif, motorik, sosial, dan pengaturan-diri, dan juga topik-topik kekerasan (secara langsung melalui film), perkembangan moral, pendidikan, kesehatan, dan nilai-nilai sosial (Schunk, 2012:162).

B. Kajian Tentang Ketrampilan Sosial (*Social Skill*)

Pada hakikatnya, manusia adalah makhluk sosial yang mengalami tumbuh kembang dan dapat melangsungkan kehidupannya secara berkelanjutan dalam lingkungan masyarakat. Kondisi lingkungan masyarakat selalu berubah mengikuti perkembangan jaman. Perubahan tersebut adakalanya menimbulkan masalah, apabila seseorang tidak mempunyai keterampilan sosial dalam menyikapinya. Keterampilan sosial merupakan bagian keterampilan dasar dalam IPS (Sumaatmadja, dkk; 2002 : 3.34).

Keterampilan sosial adalah kemampuan seseorang untuk beradaptasi terhadap perubahan sosial dan kemampuan menyelesaikan persoalan-persoalan sosial. Menurut Setiani (2014) bahwa keterampilan sosial adalah kemampuan individu untuk berkomunikasi efektif dengan orang lain baik secara verbal maupun non verbal sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada pada saat ini.

Dalam kehidupan masyarakat terdapat seperangkat nilai sosial budaya yang menjadi acuan bagi seluruh warga pendukungnya sehingga kehidupan bermasyarakat dapat lestari. Nilai sosial tersebut menjadi acuan seseorang bertindak dengan menggunakan keterampilan sosial yang dimilikinya. Menurut Sapriya (2014 : 51) keterampilan dalam Ilmu Pengetahuan Sosial mencakup keterampilan meneliti, berpikir, partisipasi sosial, dan komunikasi. Sedangkan, salah satu keterampilan sosial yang perlu dimiliki siswa, menurut John Jarolimek (1993: 9), mencakup: (a) *Living and working together; taking turns; respecting the rights of others; being socially sensitive; (*b) *Learning self-control and self-direction; and (*c) *Sharing ideas and experience with others*.

Dari pernyataan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan sosial itu memuat aspek-aspek keterampilan untuk hidup dan bekerjasama; keterampilan untuk mengontrol diri dan orang lain; keterampilan untuk saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya; saling bertukar pikiran dan pengalaman sehingga tercipta suasana yang menyenangkan bagi setiap anggota dari kelompok tersebut. Dengan demikian, dimilikinya keterampilan sosial oleh setiap individu dan/siswa akan menjadikan mereka sebagai mahluk sosial yang mampu berinteraksi dan berpartisipasi sosial dengan berlandaskan pada sikap kepedulian sosial.

C. Kajian Tentang Ketrampilan Mengetik

Keterampilan mengetik merupakan kemahiran dalam mengetik tanpa melihat tuts keyboard dengan menggunakan sistem 10 jari dan sistem buta. Mengetik 10 jari merupakan teknik dengan meggunakan seluruh jari tangan dimana masing-masing jari mempunyai tugas sendiri-sendiri, sedangkan mengetik sistem buta merupakan mengetik tanpa melihat tuts keyboard atau layar monitor dan hanya melihat naskah (Suherman, dkk., 2007:48)

Untuk memudahkan mengetik sistem 10 jari dan sistem buta, pada posisi awal seluruh jari harus diletakkan pada posisi pangkal huruf, yaitu A, S, D, F untuk posisi tangan kiri dan J, K, L, ; untuk posisi tangan kanan sedangkan jempol tangan kanan dan tangan kiri diletakkan di atas tombol spasi. Berikut fungsi dan tugas masing-masing jari (Eddy Roesdiono dan Nurdini, 2004:17), (a) Tangan kanan untuk jari telunjuk mengentak tuts : H n y jm u 6 7 ¢&; jari tengah mengentak tuts : k,i8*; jari manis meng entak tuts : 1.o9(; jari kelingking mengentak tuts : : / ? p 0) ‘ - _ ½¼“± = + dan shift key; dan ibu jari mengentak tuts : bilah spasi (space bar) dan bilah tabulator, (b) Tangan kiri untuk jari telunjuk mengentak tuts : F v r g b 4 5 $ %; jari tengah mengentak tuts : d c e 3 #; jari manis meng entak tuts : S x w 2 @; jari kelingking mengentak tuts : A z q 1 ! dan lock, shift key; dan ibu jari mengentak tuts : bilah spasi (space bar).

D. Kajian Tentang Aplikasi *Master Typing*

Rizaldy (2012) mengemukakan bahwa *Master Typing* adalah sebuah *software* yang dapat melatih kecepatan mengetik dengan 10 jari tanpa melihat tombol keyboard yang dilengkapi dengan berbagai permainan/fitur/kursus sebagai berikut :

1) *Touch Typing Course*: Dalam kursus ini, mempelajari posisi tombol dan dan cara menggunakannya. Setelah menyelesaikan kursus ini kita akan mampu mengetik dengan sepuluh jari kita tanpa melihat keyboard.
2) *Launch Satellite : Satellite* bukanlah sebuah kursus tapi sebuah feature khusus untuk mencatat ketikan kita yang sebenarnya dan mengkhususkan latihan bedasarkan data yang dikumpulkan.
3) *Speed Building Course*: Kursus ini dirancang untuk meningkatkan kepercayaan diri dan kecepatan mengetik kita. Pemakai akan berfokus pada tombol untuk setiap jari, mengetik dengan teks yang lebih panjang dan berlatih dengan kata-kata umum.

4) *Number, Special Mark, and Numeric Keypad Course*: Kursus ini mengajarkan bagaimana mengetik nomor pada baris nomor, kata-kata khusus dan nomor keypad.

III. METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan meningkatkan keterampilan sosial (*social skill*) dan keterampilan mengetik (*typing skill*) dengan menggunakan 10 jari melalui pembelajaran direktif berbasis observasional. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan partisipan model Kemmis dan Mc Toggart (Abdulhak dan Suprayogi, 2011 : 161), yaitu : perumusan dan perencanaan, pelaksanaan, dan refleksi pengamatan. Sampel penelitian ini hanya melibatkan satu subyek penelitian anak berkebutuhan khusus. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan. Sampel penelitian ini hanya melibatkan satu subyek penelitian anak berkebutuhan khusus, yaitu tuna rungu dan tuna wicara di Sekolah Berkebutuhan Khusus Negeri 2 Kota Serang pada tahun ajaran 2016/2017. Cara pengumpulan data hasil belajar dengan memberikan soal latihan praktek dengan *game eduacation* melalui bantuan aplikasi *master typing*. Hasil dari latihan tersebut kemudian dianalisa. Data tentang proses belajar diambil dengan menggunakan lembar observasi. Prosedur penelitian ini dilakukan dengan langkah pertama memberikan penjelasan tentang keterampilan sosial dan keterampilan mengetik dalam bentuk gambar, instruksi/petunjuk, symbol dan contoh tindakan mengetik 10 jari sebagaimana prinsip pembelajaran observasional dengan melibatkan perhatian, motivasi, kemampuan mengingat dan kemampuan behavioral subyek penelitian. Kemudian langkah kedua pelaksanaan dengan memberikan tugas latihan terbimbing dan terstruktur sebagaimana prinsip pembelajaran direktif atau pembelajaran langsung (Joyce, Weil & Calhoun; 2011 : 427). Kemudian langkah terakhir mengevaluasi hasil latihan tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil tes mengetik dengan system 10 jari dengan bantuan aplikasi software *Master Typing* melalui pembelajaran direktif berbasis observasional dalam waktu dua menit terlihat pada table di bawah ini.

Tabel 1. Penilaian Mengetik Dengan Aplikasi *Typing Master*

Penilaian	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Gross speed	3 wpm	4 wpm	6 wpm
Accuracy	55%	76%	50%
Net speed	1 wpm	3 wpm	3 wpm
Gross strokes	34	43	61
Error hits	15 (45%)	10 (24%)	30 (50%)
Net strokes	19	33	31

Hasil penelitian tabel di atas sebagai kontribusi penggunaan media pembelajaran yang bervariatif yang meliputi gambar, instruksi, video, dan aplikasi sofware dengan perpaduan model pembelajaran yaitu pembelajaran direktif dan pembelajaran observasional. Sebagaimana penelitian Syaodih, E (2007:1) bahwa pembelajaran dengan menggunakan kegiatan yang bervariasi dapat meningkatkan keterampilan sosial (*social skill*). Demikian pula, penggunaan aplikasi *typing master* meningkatkan keterampilan mengetik 10 jari (*typing skill with ten finger*) sejalan dengan hasil penelitian Setyaningsih dan Muhsin (2014:89) bahwa model pembelajaran berbasis komputer berbantu media *typing master* meningkatkan keterampilan mengetik. Hal yang sama dikemukakan oleh Susanti dan Pramusinto (2015:664) bahwa terdapat peningkatan keterampilan mengetik 10 jari siswa dengan penerapan metode pembelajaran drill melalui *typing master*.

Tabel 2. Peningkatan Keterampilan Sosial

Keterampilan Sosial	Siklus I	Siklus II	Siklus III
Kontrol diri		√	
Kerjasama		√	√
Komunikasi	√	√	√
Berpikir	√	√	
Partisipasi		√	√
Meneliti		√	√

Keterangan : tanda √ berarti terjadi peningkatan

B. Pembahasan

1). Siklus I

Tindakan peneliti pada siklus pertama dalam proses pembelajaran direktif berbasis observasional ini berusaha memberikan keterampilan mengetik dengan mencontohkan tindakan langsung yang diamati oleh siswa. Dalam pembelajaran ini, terlihat siswa mencurahkan perhatian untuk bisa mengikuti apa yang

dicontohkan oleh peneliti sebagai model, kemudian mempraktekkan mengetik dengan 10 jari dengan bantuan aplikasi *master typing* dengan penuh motivasi dan sesuai dengan fungsi masing-masing jari. Bantuan aplikasi permainan komputer meningkatkan daya tarik dan keseriusan siswa dalam mengetik (Sulastri, 2014 : 13). Siswa menanyakan apa yang belum diketahuinya kepada instruktur, sehingga terjadi interaksi umpan balik. Dalam siklus pertama ini, siswa belajar keterampilan sosial dan keterampilan mengetik melalui pengamatan terhadap contoh tindakan yang dipraktikkan dengan menggunakan modalitas pembelajaran yang dimilikinya; yaitu perhatian, motivasi, kemampuan mengingat, dan kemampuan behavioral. Siswa mengamati bagaimana kontrol 10 jari dalam bekerja sama untuk mengetik.

2). Siklus II

Dalam tindakan siklus kedua ini, peneliti memberikan penjelasan dalam bentuk gambar, symbol, dan video untuk mengingatkan fungsi 10 jari dalam mengetik. Sebagaimana hasil penelitian Bakhtiar (2015:150) yang menunjukkan bahwa media video meningkatkan keterampilan sosial siswa. Siswa mengamati gambar atau symbol tersebut untuk menghubungkan dengan materi keterampilan yang telah dipraktekkan sebelumnya. Siswa memperhatikan dengan penuh antusias, sehingga terjalin komunikasi yang menyenangkan. Permainan mengetik dengan aplikasi *master typing* ditingkatkan levelnya untuk lebih meningkatkan *social skill* dan *typing skill.* Pada siklus ini, siswa dituntut berpikir lebih keras lagi dalam mengetik. Berdasarkan Tabel 1 terbukti bahwa keakuratan dan kecepatan mengetiknya meningkat. Pada pelatihan ini, kerja sama antar masing-masing jari sangat mendukung penguasaan keterampilan. Siswa berusaha mengontrol dirinya untuk selalu fokus pada pembelajaran. Keterampilan mengontrol dirinya tersebut meningkatkan keterampilan sosial.

3). Siklus III

Pada siklus ketiga ini, peneliti sekaligus sebagai instruktur memberikan petunjuk penggunaan fungsi-fungsi jari melalui penjelasan verbal dengan memberikan soal tes mengetik yang langsung dikerjakan oleh siswa. Peneliti memberikan umpan balik, dengan menanyakan kesulitan latihan keterampilan dan memberikan koreksi. Dengan demikian, antara peneliti sebagai instruktur terjalin komunikasi untuk saling bertukar pikiran dan pengalaman sehingga tercipta suasana yang menyenangkan. Instruksi langsung yang diberikan model kemudian diterjemahkan ke dalam perilaku praktik mengetik melalui proses berpikir dan mengkomunikasikannya untuk mendapatkan feed back. Dengan demikian, melatih keterampilan berpikir dan berkomunikasi sebagai bagian keterampilan sosial. Namun berdasarkan Tabel 1 ditemukan bahwa tingkat keakuratan dan hasil bersih menurun, sedangkan berdasarkan Tabel 2 bahwa keterampilan mengontrol diri dan berpikir juga menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian tugas melalui instruksi kerja kurang efektif bila dibandingkan pemberian tugas melalui media gambar atau simbol. Tetapi dari sisi interaksi dengan komunikasi, perhatian, kerjasama, partisipasi, kemampuan meneliti dan menyesuaikan kemampuan dengan tugas meningkat sehingga membuktikan bahwa secara umum keterampilan sosial meningkat. Pada peningkatan keterampilan meneliti hanya pada taraf pengolahan dan analisis data.

Dari siklus pertama sampai dengan ketiga, kecepatan mengetik selalu meningkat, hal ini terlihat dari nilai *gross strokes* berturut-turut 34, 43 dan 61. Pada siklus ketiga tingkat keakuratan menurun dari 76% pada siklus kedua menjadi 50%. Tingkat kesalahan mengetik pada siklus ketiga juga tidak mengalami perbaikan dari 24% pada siklus kedua menjadi 50%. Dari siklus pertama yang menggunakan contoh model tindakan sampai dengan kedua yang menggunakan media gambar/simbol, kecepatan mengetik selalu meningkat, tetapi pada siklus ketiga yang menggunakan media instruksi tingkat keakuratan menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa media gambar/simbol lebih efektif dalam pembelajaran. Dari Table 1 dan 2 disimpulkan bahwa pembelajaran direktif berbasis observasional dengan aplikasi *master typing* secara umum meningkatkan keterampilan mengetik dan keterampilan sosial. *Game education* dengan aplikasi *master typing* meningkatkan keterampilan sosial dari aspek interaksi dengan komunikasi, perhatian, kerjasama, partisipasi, meneliti dan menyesuaikan kemampuan dengan tugas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Siska (2011:31) yang menyimpulkan bahwa penerapan metode dengan game atau bermain meningkatkan keterampilan sosial. Keterampilan sosial oleh setiap individu dan/siswa menjadikan mereka sebagai mahluk sosial yang mampu berinteraksi dan berpartisipasi sosial dengan berlandaskan pada sikap kepedulian sosial. Pada peningkatan keterampilan meneliti hanya pada taraf pengolahan dan analisis data.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan, dari siklus pertama yang menggunakan contoh model tindakan sampai dengan kedua yang menggunakan media gambar, simbol, dan video bahwa kecepatan mengetik selalu meningkat, tetapi pada siklus ketiga yang menggunakan media instruksi tingkat keakuratan menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa media gambar, simbol, dan video lebih efektif dalam pembelajaran. Dari Table 1 dan 2 disimpulkan bahwa pembelajaran direktif berbasis observasional dengan aplikasi *master typing* secara umum meningkatkan keterampilan mengetik dan keterampilan sosial. *Game education* dengan aplikasi *master typing*

meningkatkan keterampilan sosial dari aspek interaksi dengan komunikasi, perhatian, kerjasama, partisipasi, meneliti dan menyesuaikan kemampuan dengan tugas. Keterampilan sosial oleh setiap individu dan/siswa menjadikan mereka sebagai mahluk sosial yang mampu berinteraksi dan berpartisipasi sosial dengan berlandaskan pada sikap kepedulian sosial. Pada peningkatan keterampilan meneliti hanya pada taraf pengolahan dan analisis data.

B. Saran

Mengacu kepada hasil analisis tes dari siklus pertama sampai ketiga penulis memberikan masukan bahwa pengembangan pembelajaran observasional direktif berbasis observasional lebih menitikberatkan pada media gambar, symbol, dan video, karena memberikan kontribusi yang paling efektif dalam meningkatkan keterampilan mengetik 10 jari siswa. Perlu dikembangkan pembelajaran yang bersifat kooperatif dengan mengkorabolasikan *education game* seperti *master typing* yang melibatkan beberapa orang untuk meningkatkan keterampilan sosial dari aspek kerja sama, kepedulian, dan interaksi karena pembelajaran direktif berbasis observasional lebih menekankan *teacher centered*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulhak, I dan Suprayogi, U. (2011). *Penelitian Tindakan dalam Pendidikan Non Formal.* Bandung : Rajawali Press

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bakhtiar, M., I. (2015). *Pengembangan Video Ice Breaking Sebagai Media Bimbingan Konseling Dalam Meningkatkan Keterampilan Sosial.* Jurnal Pendidikan Psikologi dan Konseling, 1(2) : 150-162

George R. Terry. (2005). *Principles of Management.* New York : Alexander Hamilton Institute

Hergenhahn, B.R., dan Olson, M.R. (2009). *Theories of Learning*. Jakarta : Kencana

Jarolimek, John. (1993). *Social Studies Elementary Education (terjemahan)*. USA : McMilan Inc

Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. (2011). *Models Of Teaching*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Kemendiknas. 2010. *Rencana Straregis Kementrian Pendidikan Nasional 2010-2014.* Diakses di.http://planipolis.iiep.unesco.org/upload/Indonesia/Indonesia_Education_Strategic_plan_2010-2014.pdf

Rizaldy, R. (2012). *Definisi dan Cara Mengetik 10 Jari.* [Online]. Diakses di https://magneticinfo.blogspot.co.id/2012/12/pengertian-dan-definisi-cara-mengetik.html

Roesdiono, E. dan Nurdini. (2004). *Mengetik Manual : Sistem 10 Jari.* Jakarta : Depdiknas

Sapriya. (2014). *Pendidikan IPS.* Bandung : PT. Remaja Rosdakarya

Santrock, J., W. (2011). *Psikologi Pendidikan.* Jakarta : Kencana

Schunk, D., H. (2012). *Learning Theories*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar

Setiani, T. (2014). *Peningkatan Keterampilan Sosial Siswa Melalui Penerapan Metode Simulasi Pada Pembelajaran IPS Kelas V SD Negeri Pakem 2 Sleman.* Skripsi, Prodi PGSD, Jurusan Pendidikan Prasekolah dan SD, FIP UNY

Setyaningsih dan Muhsin. (2014). *Peningkatan Keterampilan Mengetik 10 Jari Buta dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Komputer Berbantu Media Typing Master Pada Siswa Kelas X AP.* Economic Education Analysis Journal, 3(1) : 89-93

Siska, Y. (2011). *Penerapan Metode Bermain Peran Dalam Meningkatkan Keterampilan Sosial dan Keterampilan Berbicara Anak Usia Dini.* Jurnal Pendidikan, Edisi Khusus ke-2 : 31-37

Suherman, dkk. (2007). *Modul Menggunakan Peralatan Kantor.* Sukabumi : Yudhistira

Sulastri, T. (2014). *Analisis Mengetik Cepat 10 Jari Menggunakan Aplikasi Software Rapidtyping.* Jurnal LPKI, 4(2) : 13-18

Sumaatmadja, dkk. (2002). *Konsep Dasar IPS.* Jakarta : Pusat Penerbitan UT Diknas

Susanti, A dan Pramusinto, H. (2015). *Peningkatan Keterampilan Mengetik 10 Jari dengan Metode Pembelajaran Drill Melalui Typing Master dan Ms. Word Berbantu Media Job Sheet Pada Kelas X Program Keahlian Perkantoran 1 SMK Negeri 2 Semarang*. Economic Education Analysis Journal, 4(3) : 664-678

Syafrudin. (2001). *Manajemen Sumber Daya Manusia.* Yogyakarta : BPFE

Syaodih, E. (2007). *Pengembangan Model Pembelajaran Kooperatif Untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial.* Educar, (5)1 : 1-28

Undang-Undang No. 20/2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional

IMPLEMENTASI GEOGEBRA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR DI SD TUGU I DAN SD PASIR GUNUNG I DEPOK

Dian Novita[1], Septian Wulandari[2], Lin Suciani Astuti[3]
Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo – Jakarta Timur 13760
Dyan.novita21@gmail.com, septian.pmb09@rocketmail.com, elinsuciaja@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan teknologi dalam pendidikan sangat berperan penting untuk kemudahan proses pembelajaran, baik sebagai media maupun sarana penunjang dalam proses pendidikan. Dewasa ini banyak media pembelajaran yang menggunakan software (perangkat lunak) yang di gunakan pendidik untuk memudahkan pembelajaran salah satunya Geogebra. Geogebra merupakan software yang dikembangkan untuk memudahkan dalam pembelajaran Matematika. Metode yang ditawarkan untuk alih teknologi dalam workshop ini antara lain berupa: diskusi, pengenalan dasar-dasar Geogebra, implementasi software Geogebra pada materi bangun ruang sisi datar kepada guru-guru SD Tugu I dan SD Pasir Gunung I Depok. Hasil penelitian implementasi geogebra pada materi bangun ruang sisi datar di SD Tugu 1 dan SD Pasir Gunung 1 Depok adalah para guru menyadari bahwa metode pembelajaran yang selama ini diterapkan kepada siswa masih bersifat tradisional sehingga siswa menjadi kurang memahami konsep matematika, para guru merasa lebih antusias untuk dapat menerapkan aplikasi tersebut di dalam kelas, dan didapatkan peningkatan pemahaman konsep dan prestasi belajar siswa pada materi bangun ruang sisi datar.

Kata kunci : Geogebra, Bangun Ruang Sisi Datar, Matematika

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat membuka peluang dan jalan baru dalam mengerjakan banyak hal, termasuk untuk mengembangkan dunia pendidikan. Saat ini telah banyak berkembang berbagai teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan dunia pendidikan, termasuk untuk menunjang pembelajaran matematika, yakni sebagai media pembelajaran matematika.

Pada proses pembelajaran, media pembelajaran merupakan wadah dalam penyaluran pesan yang baik di dalam kelas. Dengan demikian, penentu berhasilnya atau tidaknya proses pembelajaran berlangsung adalah media pembelajaran (Sunaengsih, 2016:184). Akan tetapi, pada kenyataanya penggunaan media pembelajaran seringkali mendapatkan kendala seperti terbatasnya jumlah media dan kemampuan memaksimalkan pemanfaatan media pembelajaran tersebut.

Salah satu cara agar pembelajaran di kelas menjadi tidak membosankan adalah dengan adanya program komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika seperti program GeoGebra. GeoGebra dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematis.

Dengan beragam fasiltas yang dimiliki, GeoGebra dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematis. Pendidikan dan teknologi saling mempunyai hubungan yang tidak bisa dipisahkan satu sama lain dan saling memberikan pengaruh yang besar. Maka dari itu, peneliti memutuskan untuk menggunakan komputer sebagai media pembelajaran matematika dengan menggunakan software GeoGebra untuk materi pengenalan bangun ruang sisi datar. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian mengenai implementasi *software* geogebra dalam proses pembelajaran matematika pada bangun ruang sisis datar. Dengan menggunakan bantuan *software* geogebra diharapkan guru mampu menyampaikan materi secara jelas dalam memvisualisasikan materi yang diajarkan sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa akan materi yang dipelajari. Berdasarkan pemaparan diatas, maka permasalahan utama yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut: “Bagaimana impelementasi GeoGebra pada materi bangun ruang sisi datar di SD Tugu 1 dan SD Pasir Gunung 1?”

II. LANDASAN TEORI

A. GeoGebra

GeoGebra merupakan sebuah software *open source* yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter sejak tahun 2001. Software ini mudah digunakan baik pada materi aljabar, GeoGebra, maupun kalkulus dan

dapat di unduh di laman http://www.geogebra.org/. GeoGebra sangat bermanfaat baik itu bagi siswa maupun bagi guru karena geogebra mampu memvisualisasikan bentuk bangun ruang maupun bangun datar secara lebih rinci dan jelas seperti ukuran, bentuk, volume, luas bangun, dan lain-lain. Selain dapat memvisualisasikan bangun ruang lebih rinci, GeoGebra juga mampu memberikan tampilan yang menarik sehingga dapat merangsang siswa maupun guru untuk mengeksplorasi berbagai konsep matematika secara lebih jelas dan terperinci.

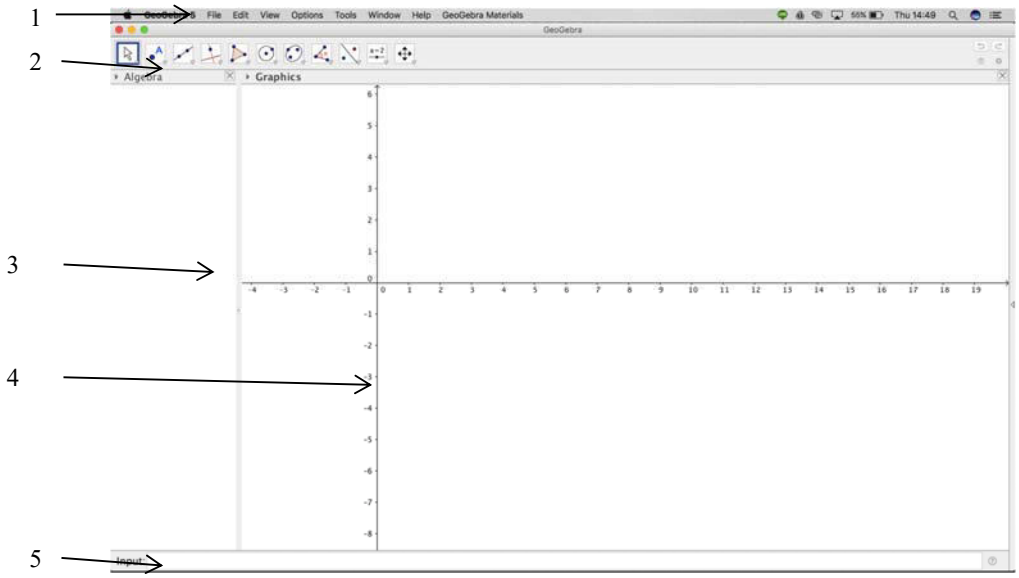
Menurut Hohenwarter, J., Hohenwarter, M., & Lavicza, Z (2008:135), GeoGebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut:

1) Sebagai media demonstrasi dan visualisasi.
2) Sebagai alat konstruksi
3) Sebagai alat bantu proses penemuan

Jelas bahwa, dengan adanya *software* geogebra makan guru dapat memanfaatkan *software* tersebut untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika baik itu bangun ruang, kalkulus, maupun aljabar sehingga membuat siswa dapat menemukan suatu konsep matematika dengan penemuannya sendiri.

GeoGebra sangatlah mudah untuk dipergunakan karena tampilannya yang mudah dimengerti. Berikut merupakan tampilan geogebra 5 yang terdiri dari:

1) Menu, yang terletak di bagaian atas. Pada *Menu* terdiri dari *File*, *Edit, View, Options, Tools, Window*, dan *Help.*
2) *ToolsBar*, yang terletak pada baris kedua, berisi *icons*.
3) Jendela kiri, yang terdiri dari obyek-obyek bebas dan obyek-obyek terikat. Pada jendela ini merupakan tempat ditampilkannya bentuk aljabar serta berisi daftar fungsi.
4) Jendela kanan, merupakan tempat ditampilkannya grafik.
5) Bilah *Input*, terletak pada kiri bawah



Gambar 1. Tampilan GeoGebra 5

B. Bangun Ruang Sisi Datar

Geometri merupakan salah satu cabang dari ilmu matematika. Dalam geometri, bangun ruang yang dipelajari terdiri atas 2 pengelompokkan berdasarkan sisinya yaitu bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi datar terdiri dari kubus, balok, limas, dan prisma. Sedangkan bangun ruang sisi lengkung terdiri atas tabung, kerucut, dan bola.

Menurut Sarjiman (2006:75), penguasaan geometri siswa akan lebih tinggi apabila dibiasakan dengan bentuk-bentuk geometri yang berhubungan dengan bentuk-bentuk barang atau bangunan di sekitar lingkungan tempat mereka tinggal. Selama ini, guru terbiasa untuk menjelaskan bangun ruang sisi datar hanya sebatas menuliskan atau menggambarkan bangun ruang di papan tulis saja, tanpa memberikan contoh bangun ruang sisi datar yang nyata atau dapat dirasakan oleh siswa. Sehingga siswa terkadang kesulitan untuk mengetahui unsur-unsur bangun ruang yang diajarkan. Berikut merupakan unsur-unsur benda-benda solid dalam geometri ruang menurut Kusno (2004:46) yaitu:

1) Polihedron adalah suatu benda ruang tertutup atau benda solid (pejal) yang dibatasi oleh beberapa potongan bidang (bersisi *polygon).*

2) Rusuk adalah segmen-segmen garis dari interseksi antara potongan-potongan bidang.
3) Sisi polihedron adalah potongan-potongan bidangnya.
4) Titik sudut *polihedron* adalah interseksi dari rusuk-rusuk polihedron pada suatu titik.
5) Interior *polihedron* adalah bagian ruang yang tertutup oleh polihedron tersebut.
6) Diagonal ruang adalah segmen yang ditarik dari dua titik sudut yang tidak pada satu sisi dari *polihedron*.
7) Diagonal sisi adalah segmen yang ditarik dari dua titik sudut yang tidak berdekatan pada sebuah sisi *polihedron*

III. METODE PENELITIAN

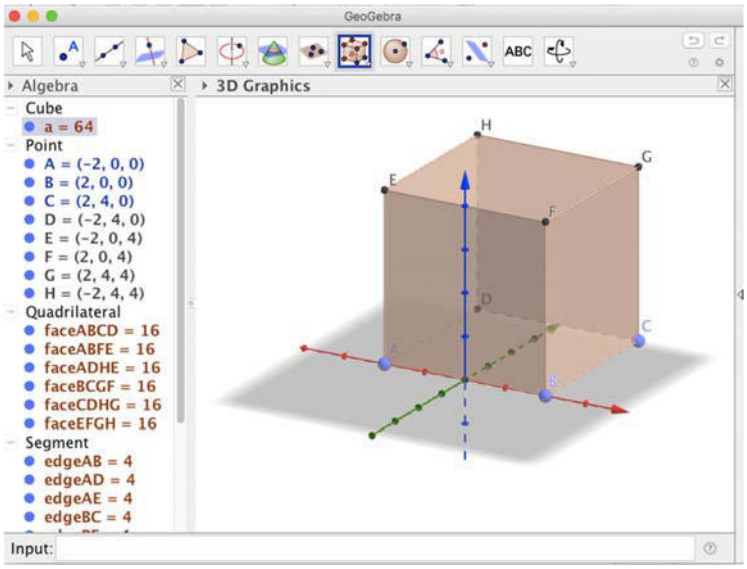
Penelitian ini dilaksanakan di dua sekolah yang berada di Depok yaitu SD Tugu 1 Depok dan SD Pasir Gunung 1. Pemilihan tempat penelitian karena dua sekolah ini memiliki lokasi yang sangat strategis dan sampel memiliki kemampuan yang homogen. Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah guru-guru kelas di SD Tugu 1 dan SD Pasir Gunung 1 Depok.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif. Jenis kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi. Menurut Sutrisno Hadi, dalam Sugiyono (2012:145) mengemukakan bahwa, observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Observasi yang dimaksud adalah observadi terhadap guru yang melakukan implementasi GeoGebra, sehingga dalam observasi itu diharapkan keberhasilan guru dalam mengajarkan siswa di dalam kelas.

Data yang dikumpulkan berupa data primer. Data primer yang diperoleh secara langsung berupa antusias guru yang mengimplementasikan media pembelajaran GeoGebra dalam proses pembelajaran di kelas. Dalam melakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode riset lapangan. Pengumpulan data tersebut dilakukan peneliti langsung kepada objek penelitian.

Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif. Teknik analisis data deskriptif merupakan suatu cara dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, kondisi, sistem pemikiran atau juga peristiwa masa sekarang (Sugiyono, 2012). Jenis metode penelitian kualitatif ini berusaha menjelaskan fenomena sosial pada saat tertentu.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Tampilan pembuatan salah satu bangun ruang

Gambar 2. menampilkan proses pembuatan salah satu bangun ruang sisi datar yaitu kubus. Terlihat mudahnya membuat kubus dengan menggunakan aplikasi GeoGebra selain guru dapat dengan mudah mengatur ukuran kubus yang ingin dibuat, aplikasi GeoGebra juga dapat melihat kubus tersebut dari berbagai sisi. Setiap sisi dari kubus yang telah dibuat juga dapat diwarnai sehingga memudahkan guru untuk menjelaskan ke siswa bahwa setiap sisi dari kubus memiliki ukuran yang sama. Pada aplikasi GeoGebra juga sudah otomatis terdapat luas dan volume dari kubus yang telah dibuat.

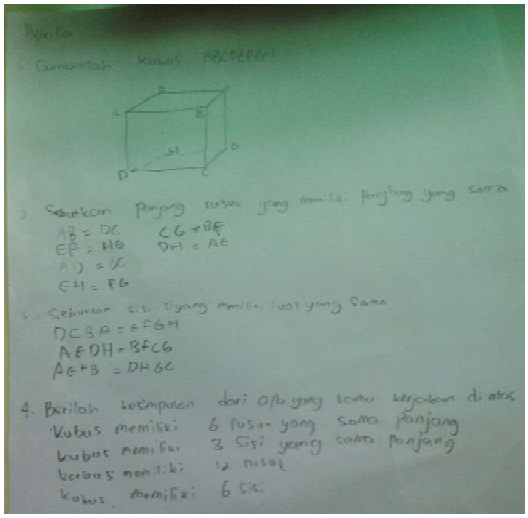
Secara umum, implementasi GeoGebra yang dilakukan dapat dikatakan berhasil. Hal ini dibuktikan dengan adanya pemahaman Guru terhadap aplikasi GeoGebra dalam materi bangun ruang sisi datar.Tanggapan mereka positif dengan adanya aplikasi GeoGebra yang memudahkan Guru dalam

menyampaikan materi bangun ruang sisi datar di dalam kelas sehingga memudahan siswa dalam pemahaman materi tersebut.

Berdasarkan hasil implementasi yang telah dilakukan di SDN Tugu 1 dan SD Pasir Gunung 1 bahwa didapatkan:

1. Para guru menyadari bahwa metode pembelajaran yang selama ini diterapkan kepada siswa masih bersifat tradisional sehingga siswa menjadi kurang memahami konsep matematika.
2. Setelah dilakukan implementasi aplikasi geogebra pada bangun ruang sisi datar, para guru merasa lebih antusias untuk dapat menerapkan aplikasi tersebut di dalam kelas.
3. Dengan mudahnya memvisualisasikan materi bangun ruang sisi datar kepada siswa, didapatkan peningkatan pemahaman konsep dan prestasi belajar siswa pada materi bangun ruang sisi datar.

Melihat keberhasilan implementasi Geogebra pada Guru di SD Tugu 1 dan SD Pasir Gunung 1 berdampak pada proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas. Salah satunya adalah pembuatan bangun ruang sisi datar dan pemahaman konsep oleh siswa yang diajarkan dengan menggunakan aplikasi GeoGebra maupun siswa yang tidak diajarkan menggunakan aplikasi Geogebra. Hal ini terlihat jelas pada Gambar 3 dan Gambar 4.



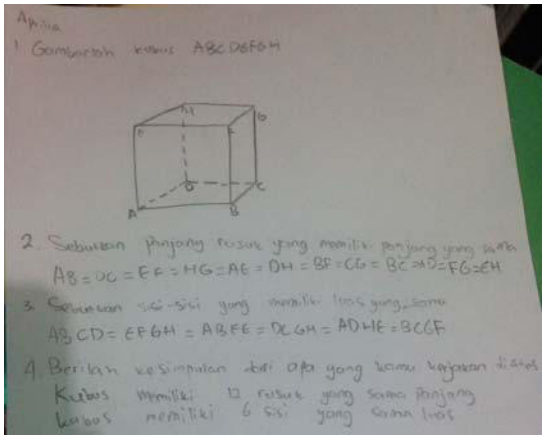
Gambar 3. Pengerjaan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Sebelum Diajarkan GeoGebra

Dari Gambar 2. terlihat bahwa siswa yang belum diajarkan membuat bangun ruang sisi datar seperti kubus dengan menggunakan GeoGebra masih kesulitan dalam membuat, memberikan penamaan bangun ruang, serta memahami konsep. Saat diminta untuk membuat kubus ABCD.EFGH, penamaan kubus tidak sesuai dengan peletakan penamaan kubus pada umumnya. Pada umumnya penamaan ABCD dimulai dari sisi paling bawah dari kubus, kemudian dilanjutkan dengan EFGH pada sisi atas kubus. Namun siswa membuat penamaan dimulai dari sisi depan ABCD, dilanjutkan dengan EFGH pada sisi belakang kubus.

Selanjutnya, soal nomer 2, siswa diminta untuk menyebutkan panjang rusuk yang sama. Namun siswa menyebutkan panjang rusuk yang sama hanya pada rusuk yang memiliki bentuk yang sama, seperti panjang rusuk AB=DC karena AB dan DC memiliki rusuk yang bentuknya horizontal, sedangkan DH=AE memiliki panjang yang sama karena DH dan AE memiliki bentuk diagonal. Begitu juga dengan rusuk AD=BC memiliki panjang yang sama karena AD dan BC memiliki bentuk vertikal.

Pada soal nomer 3, siswa diminta untuk menyebutkan sisi yang memiliki luas yang sama. Pada Gambar 3. terlihat bahwa siswa menyebutkan sisi DCBA=EFGH, karena sisi DCBA dan EFGH memiliki letak yang sejajar yaitu di depan dan di belakang. Begitu pula dengan sisi AEDH=BFCG memiliki letak yang sejajar yaitu di sisi kanan dan di sisi kiri. Serta sisi AEFB=DHGC memiliki letak yang sejajar yaitu di sisi atas dan di sisi bawah kubus ABCD.EFGH.

Dari Gambar 3. juga terlihat bahwa siswa masih belum paham terhadap kesimpulan yang diambilnya, artinya siswa masih belum memahami konsep kubus. Terlihat bahwa siswa menyimpulkan bahwa kubus tersebut memiliki 6 rusuk yang sama panjang dan 3 sisi yang sama Panjang, artinya siswa hanya melihat rusuk dan sisi hanya pada tempat kedudukan dan bentuknya saja.



Gambar 4. Pengerjaan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Setelah Diajarkan GeoGebra

Dari Gambar 4 terlihat bahwa setelah siswa diajarkan bangun ruang sisi datar dengan menggunakan Geogebra siswa mengerti dan memahami konsep bangun ruang sisi datar seperti kubus. Pada soal nomor 1, dalam pembuatan kubus ABCD.EFGH, siswa membuat penamaan kubus sesuai dengan penamaan kubus pada umumnya. Penamaan ABCD dimulai dari sisi bawah kemudian dilanjutkan dengan EFGH pada sisi atas kubus.

Selanjutnya pada soal nomor 2, siswa telah mampu memahami panjang rusuk semua rusuk dari kubus adalah sama yaitu AB=DC=EF=HG=AE=DH=BF=CG=BC=AD=FG=EH. Artinya siswa telah memahami konsep kubus bahwa semua rusuk kubus memiliki panjang rusuk yang sama. Hal ini Karena dalam aplikasi GeoGebra siswa mampu melihat semua rusuknya memiliki panjang yang sama karena pada gambar Kubus di GeoGebra dapat diputar-putar di semua arahnya sehingga jika kubus tersebut ingin dilihat dari sisi mana saja akan memiliki panjang rusuk yang sama.

Pada soal nomer 3, siswa diminta untuk menyebutkan sisi-sisi yang memiliki luas yang sama. Terlihat di Gambar 3 bahwa siswa mampu menyebutkan sisi-sisi yang memiliki luas yang sama yaitu ABCD=EFGH=ABFE=DCGH=ADHE=BCGF. Artinya siswa telah memahami konsep kubus bahwa semua sisi kubus memiliki luas yang sama.. Penarikan kesimpulan yang telah dikerjakan di Gambar 4, jelas bahwa siswa telah memahami konsep bangun ruang sisi datar khususnya kubus yaitu kubus memiliki 12 rusuk yang sama panjang dan 6 sisi yang sama luasnya.

Dari Gambar 3 dan Gambar 4 jelas terdapat perbedaan. Setelah dilakukan implementasi khususnya pada materi bangun ruang sisi datar dengan menggunakan aplikasi GeoGebra terlihat bahwa aplikasi GeoGebra yang digunakan membantu guru dalam menjelaskan dan memvisualisasikan bangun ruang sisi datar kepada siswa sehingga siswa menjadi mudah untuk memahami konsep matematika. Dapat dilihat bahwa jika guru memberikan metode pembelajaran yang menarik maka siswa dengan mudah memahami konsep pelajaran yang didapatkannya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Implementasi GeoGebra yang telah dilakukan di SD Tugu 1 dan SD Pasir Gunung 1 Depok telah memberikan konstribusi yang positif dalam membantu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman guru terhadap aplikasi geogebra, walaupun dirasa belum sepenuhnya mencapai target yang diharapkan. Implementasi GeoGebra yang yang dilaksanakan telah berjalan dengan baik sehingga dapat disimpulkan:

1. Guru-guru antusias dalam mengikuti pelatihan aplikasi geogebra dalam bangun ruang sisi datar dan mulai timbul ketertarikan untuk lebih menggunakan aplikasi geogebra sebagai media pembelajaran di kelas.
2. Kepala sekolah dan guru-guru mendapatkan aplikasi yang dapat membantu proses kegiatan pembelajaran di kelas, sehingga proses pembelajaran menjadi tidak membosankan dan menarik bagi siswa.

B. Saran

Dari simpulan di atas, kami mengajukan saran dan rekomendasi sebagai berikut:

1. Perlu adanya pelatihan tentang pengenalan aplikasi pembelajaran berbasis software karena di era modern seperti ini hampir semua kegiatan dilakukan dengan komputerisasi.
2. Perlu adanya keterlibatan antara orang tua siswa maupun guru dalam penggunaan aplikasi yang berbasis software tersebut agar dapat menunjang pemahaman dan hasil belajar siswa meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

Hohenwarter, J., Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2008). *Introducing Dynamic Mathematics Software to Secondary School Teachers: The Case of Geogebra*, Computers in Mathematics and Science Teaching, 28(2), 135-146.

Kusno. (2004). *Geometri*. Jember: FMIPA Universitas Jember.

Sarjiman. (2006). *Peningkatan Pemahaman Rumus Geometri Melalui Pendekatan Realistik di Sekolah Dasar*. Disertasi. FKIP UNY: Tidak diterbitkan.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sunaengsih, Cucun. (2016). *Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Mutu Pembelajaran Pada Sekolah Dasar* Mimbar Sekolah Dasar, Vol 3(2) 2016, 183-190. http://ejournal.upi.edu/index.php/mimbar.

APLIKASI PENGENALAN BAGIAN TUBUH HEWAN UNTUK ANAK-ANAK MENGGUNAKAN ANDROID

Dian Nazelliana[1], Dewi Leyla Rahmah[2]
Universitas Indraprasta PGRI
Jl Nangka No 59 Tanjung Barat Jagakarsa Jakarta 12530
[1]nazel.arka@gmail.com
[2]dewileyla.dl@gmail.com

ABSTRAK

Tidak dapat dipungkiri anak – anak zaman sekarang sudah sangat mahir menggunakan smartphone, untuk bermain game atau menonton video. sebagai orang tua hendaklah bijak memilihkan game yang berisi edukasi untuk anak. Selaian menghibur juga memiliki nilai pengetahuan didalammya. Maka dari itu tujuan penulisan ini adalah untuk membuat aplikasi pengenalan bagian tubuh hewan dengan menggunakan android yang memiliki nilai edukasi bagi anak - anak. Aplikasi pengenalan bagian tubuh hewan ini dapat memudahkan anak-anak dalam mengenal bagian tubuh hewan, selain itu aplikasi ini juga mengajarkan bagaimana bentuk hewan tersebut. Aplikasi sederhana ini dibuat untuk memberikan informasi kepada anak-anak tentang bagian tubuh hewan. Oleh sebab itu tujuan dari aplikasi pengenalan bagian tubuh hewan adalah agar anak-anak mengenal bagian tubuh hewan serta menarik minat belajar mereka. Pengenalan bagian tubuh hewan menyajikan informasi dalam bentuk gambar bagi anak-anak untuk mengenal bagian tubuh hewan. Alasan pembuatan aplikasi berbasis Android karena aplikasi adroid paling banyak pemakainya di Indonesia. Selain mudah dijalankan aplikasi ini juga menarik. Gambar yang mendukung secara visual. Aplikasi ini tidak hanya membantu anak mengenal jenis hewan, bentuk hewan dan bagian tubuh hewan tetapi juga manarik minat para user untuk belajar membaca dan melihat gambar apa saja yang diinginkan.

Kata kunci: Pendidikan, Android, Aplikasi, Hewan

I. PENDAHULUAN

Banyaknya aplikasi berbasis android untuk anak – anak yang berisi game tentang binatang membuat peneliti tertantang untuk membuat game yang bernilai edukasi. Aplikasi berbasis android ini di peruntukan utuk anak-anak usia 3-6 tahun adalah masa dimana memiliki rasa ingin tahu yang sangat tinggi. Mereka lebih mudah menangkap dan mempelajari sesuatu yang diberikan oleh orang tua atau pendidik. Apalagi aplikasi ini berisi materi belajar yang disajikan berupa gambar yang menarik mereka akan lebih mudah mengingat dan menghafalnya. Aplikasi android ini dibuat untuk mempermudah dalam edukasi dan menarik minat belajar yang baik untuk anak-anak.

Dewasa ini, teknologi permainan edukasi anak-anak sudah sangat berkembang. Di sini penulis ingin membuat aplikasi edukasi mengenal bagian tubuh hewan berbasis android yang membantu anak-anak untuk belajar di rumah. Biasanya anak-anak hanya mengandalkan sekolah sebagai sarana pendidikan. Melalui aplikasi ini diharapkan anak dapat mengerti dan mengenal dasar bagian tubuh hewan.

Pengenalan bagian tubuh hewan menyajikan informasi dalam bentuk gambar bagi anak-anak untuk mengenal bagian tubuh hewan. Penulis ingin memberikan pengajaran untuk mengenal bagian tubuh hewan sejak dini. Aplikasi yang dibuat diharapkan dapat membantu anak-anak mengetahui dengan jelas bagian tubuh hewan.

II. LANDASAN TEORI

Berdasarkan struktur tubuh hewan terbagi dalam 2 kelompok yaitu adalah Vertebrata (hewan yang memiliki tulang belakang) dan Invetebrata (hewan yang tidak memiliki tulang belakang). Dalam aplikasi ini yang dibahas hanya Vertebrata atau hewan yang memiliki tulang belakang, antara lain Mamalia, Ikan, Burung, Insekta dan Reptil. Dan dalam aplikasi ini hanya dibahas hewan yang ada di sekitar kita, Sehingga anak – anak mudah mempelajarinya.

Menurut Irene, Khristiyono (2016), hewan mempunyai ciri yang beragam. Untuk memudahkan mempelajarinya, hewan dikelompokkan menjadi beberapa jenis. Dasar pengelompokan hewan antara lain persamaan entuk dan penutup tubuh (p. 2).

A. Mamalia

Kelompok mamalia memiliki ciri – ciri terdapat daun telinga**,** kelenjar susu, dan tubuh ditutupi oleh rambut. Salah satu contoh hewan mamalia adalah kelinci. Kelinci termasuk hewan mamalia yang hidup di darat. Bagian tubuh kelinci terdiri atas kepala, badan, kaki, dan ekor.

Fungsi dari bagian-bagian tubuh kelinci :

1) Telinga yang panjang dan lebar untuk mendengar.

2) Hidung sebagai indra penciuman. Kelinci mempunyai penciuman yang tajam.
3) Bulu sebagai penutup tubuh.
4) Kaki depan kaki belakang. Kaki belakang lebih kuat dari pada kaki depan untuk membantunya melompat.
5) Ekor untuk menjaga keseimbangan.

B. Ikan

Jenis hewan yang kedua adalah ikan. Sebagaimana vertebrata lain, ikan adalah binatang yang simetris bilateral, artinya sisi kanan dan sisi kiri tubuhnya sama. Seperti halnya semua vertebrata lain, ikan pun memiliki bagan anatomi dasar yang sederhana, yakni bentuk tabung yang kedua ujungnya terbuka dengan sebuah saluran makanan yang memanjang dari depan ke belakang. Lubang ujung depan merupakan mulut, sedangkan lubang diujung belakang amerupakan dubur . Sepanjang bagian atas tubuh yang betuknya seperti tabung ini terdapat tulang punggung berupa rangkaian tulang berbentuk piringan dengan bahan tulang keras atau tulang rawan yang menerangkan keseluruhan bagan tubuhnya. Di atas tulang punggung dan berhubungan dengannya terdapat seutas urat saraf yang ujung depannya membesar dan merupakan pusat koordinasi atau otak. Seluruh dinding tubuh itu, dari kepala sampai ekor, terbagi menjadi segmen-segmen yang serupa semuanya, otot yang terdapat di dalam segmen-segmen tersebut dapat dengan kuat menggerakkan kerangka tulang atau tulang rawan sehingga seluruh tubuh ikan dapat bergerak mengombak ke kiri dan ke kanan. (Francis Downes Ommanney,1980, terjemahan Toety Maklis, 1987:36)

Ciri ikan yang mencolok dan gampang kelihatan ialah bahwa tubuhnya mulai dari kepala sampai ekor, diliputi perisai yang biasanya lentur dan terdiri dari kepingan tulang bulat bertumpang tindih. Sisik ini tertanam pada lapisan dibawah kulit dan merupakan pelindung penting. Selain dilindungi sisik ikan juga dilindungi lapisan lender. Lender yang sifatnya antiseptik itu dihasilkan banyak kelenjar yang tidak tampak dan tersebar dis eluruh tubuh ikan.

Mulut ikan adalah satu satunya alat untuk makan. Oleh karena itu mulut segala tipe ikan telah sangat disesuaikan dengan tugas yang harus dilaksanakan. (Francis Downes Ommanney,1980, terjemahan Toety Maklis, 1987:38)

Bagaimana ikan bernapas? Oksigen laut di dalam air dan ikan menyerapnya dengan memasukan air ke dalam mulut, menyalurkannya melalui bilik insang serta akhirnya mengelurakannya kembali melalui celah-celah insang pada sisi kepala. Fungsi insang hamper sama dengan fungsi paru. Insang dilapisi pembuluh dekat permukaan yang tertutup oleh kulit tipis. Kulit tipis ini membentuk daun insang yang berbentuk lempengan dan lipatan demikian rupa sehingga memperluas penyerapan penyerapannya. Seluruh mkanisme insang tersususn padat di sebuah rongga dan dilindungi oleh perisai dari tulang yang disebut operkulum atau tutup insang. (Francis Downes Ommanney,1980, terjemahan Toety Maklis, 1987:39)

C. Burung

Burung sering dijumpai di darat. Semua burung memiliki sayap yang beragam ukurannya tetapi tidak semua burung dapat terbang. Beberapa burung seperti ayam, penguin, dan burung unta tidak dapat terbang.

Ciri-ciri burung :

1) Paruh disesuaikan dengan jenis makanan dan memperolehnya
2) Sayap untuk terbang.
3) Bulu sebagai penutup tubuh agar dapat bertahan hidup pada suhu dingin.
4) Ekor digunakan untuk menjaga keseimbangan burung agar bisa terbang.
5) Kaki disesuaikan dengan fungsinya, bisa untuk berenang, berjalan, bertengger atau mencengkeram

D. Insekta

Insekta atau serangga merupakan jenis hewan yang jumlahnya paling banyak diantara jenis hewan lainnya. Bagian tubuh serangga terdiri atas kepala, dada dan perut. Ciri – ciri lain dari serangga adalah memiliki tiga pasang kaki, sepasang antena, mulut dan mata mejemuk. Sebagian besar serangga memiliki dua pasang sayap. Akan tetapi ada juga serangga yang tidak memiliki sayap kutu buku dan semut rang rang.

Fungsi dari bagian tubuh insekta :

1) Mata majemuk yang dapat melihat ke arah berbeda-beda.
2) Sepasang antena sebagai alat peraba dan pencium.
3) Kaki sebagai alat gerak terdapat tiga pasang.
4) Mulut pada serangga terbagi menjadi empat fungsi :
   a. Mulut pengsisap dan penusuk pada nyamuk untuk menghisap darah.
   b. Mulut penggigit dan pengunyah pada belalang untuk memotong daun.
   c. Mulut penjilat pada lalat.
   d. Mulut penghisap pada kupu-kupu untuk menghisap madu.

E. Reptil

Reptilia merupakan hewan melata yang memiliki kulit bersisik. Reptilia ada yang hidup di darat, ada pula yang hidup di air. Jenis reptilian bermacam-macam, antara lain ular, penyu, kura-kura, buaya, dan kadal.
Fungsi dari bagian tubuh reptilia :

1) Lidah, beberapa lidah reptilian berfungsi sebagai hidung.
2) Sisik untuk melindungi tubuh.
3) Kaki pada kadal, tokek dan cecak dapat menempel ke tempatnya merayap. Kaki pada penyu digunakan untuk berenang.

F. Amfibi

Amfibi merupakan hewan yang hidup di dua alam yaitu di darat dan di perairan. Salah satu hewan amfibi adalah katak. Pada saat berudu katak hidup di perairan. Lalu saat dewasa katak hidup di darat. Hewan amfibi mengalami metamorposis yaitu perubahan bentuk dan fungsi tubuh sejak hewan muda hingga dewasa. Ekor untuk membantu pergerakan berudu saat berenang. Kulit yang basah dan licin untuk membantu pernafasan katak. Gendang telinga untuk pendengaran. Kaki belakang yang lebih panjang dari kaki depan untuk membantu katak melompat. Selaput renang untuk membantu katak berenang.

G. Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Sebagai aplikasi terbuka, android adalah platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasimereka sendiri yang bisa dipakai oleh bermacam peranti penggeak.awalnya, Google Inc. embeli Android inc., pendatang baru yang membuat peranti lumak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android lebih lanjut, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Pada saat perilisan perdana Androis, 5 November 2007, Android bersama open Hansdset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android dibawah lisensi Apache (salah satu jenis lisensi open source), sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.

Di dunia ini terdapat dia jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail service (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution(OHD)(Eliza,2012:1)

H. Fitur-Fitur Android

Android memiliki beberapa fitur yang menarik bagi yang ingin mengembangkan aplikasi, diantaranya adalah:

1) Application Framework yang memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.
2) Dalvik Virtual Machine, yaitu mesin virtual yang dioptimalkan untuk perangkat mobile.
3) Media Supported yang medukung beberapa media seperti audia, video, dan beberapa format gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
4) Hardware Independent yang mendukung GSM, Bluetooth, EDGE, 3G, Wifi, kamera, Gobal Positioning System (GPS), Kompas dan Accelerometer.
5) Adroid memiliki beberapa keunggulan seperti keterbukaan keunggulan seperti ketebukaan (menyediakan akses ke fungsi dasar perangkat mobile dengan menggunakan standar pemanggilan ke API), penghancuran pembatasan (orang dapat menggabungkan informasi dari internet ke dalam telepon, seperti informasi kontak, atau data pada lokasi geogafis untuk mndapatkan kesempatan baru), kesamaan aplikasi (untuk android ada perbedaan antara telepon utama aplikasi dan perangkat lunak lain. Orang bahkan dapat mengubah program untuk memutar nomor atau screen server), dan pekembangan cepat dan mudah (SDK memiliki semua dibutuhkan untuk membuat dan menjalankan aplikasi Android, ermasuk simulatr instrument dan alat debugging maju). Kompnen utama dari sistem operasi Android adalah:
   a. Linux Kernel

      Android bukan Linux , akan tetapi android dibangun di atas linux Kernel yaitu versi 2.6 sehingga kehandalan dapat dipercaya.

   b. Libraries

   Android menyertakan libraries C/C++ yang digunakan oleh berbagai komponen android.

   c. Setiap aplikasi menjalankan prosesnya sendiri dalam Android, dengan masing-masing instan dari mesin virtual Dalvik.

   d. Framework-Aplikasi

      Pengembang memiliki akses penuh menuju API framework yang sama, dengan yang digunakan oleh aplikasi inti.

e. Application

Android telah menyertakan aplikasi ini seperti email client, SMS, kalender, peta, bowser, kontak,dan lainnya. Semua aplikasi tersebut ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java.

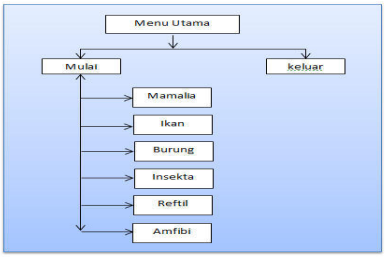
III. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development (R&D)
Dengan metode ini penulisan ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu pengumpulan materi, analisis software dan sistem aplikasi, merancang tampilan form interface, dan implementasi. Pengumpulan materi dilakukan berdasarkan referensi seperti buku ilmu komputer dan artikel-artikel dari internet mengenai bagian-bagian tubuh hewan untuk menunjang pembuatan aplikasi.

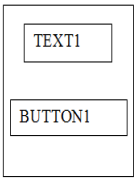
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Struktur Navigasi

Struktur navigasi merupakan tahapan perencanaan yang memuat alur yang digunakan dalam aplikasi. Struktur tersebut digunakan untuk memudahkan pembuatan aplikasi pengenalan tubuh hewan. Susunan sebuah aplikasi dapat dilihat melalui struktur aplikasi. Gambar 1 menjelaskan tentang trurktur aplikasi dari aplikasi pengenalan tubuh hewan bagi anak-anak. Aplikasi ini merupakan tipe strukur navigasi campuran, gabungan struktur navigasi hiraiki dan stuktur navigasi linear.



Gambar 1. Struktur Navigasi Pengenalan Bagian Tubuh Hewan Bagi Anak-Anak

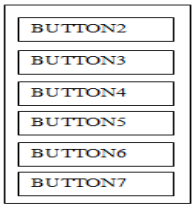


Gambar 2. Rancangan Tampilam Menu Utama

Pada tampilan halaman ini, user akan memilih text1 berisi Mari Belajar Bagian Tubuh Hewan yang akan digunakan untuk melihat tampilan gambar yang user inginkan. Dimana terdapat 1 button yang membantu user untuk memilih apa yang akan ditampilkan terlebih dahulu. Pada button 1 yaitu memulai menggambarkan isi dari beberapa button yang berisi hasil tampilan yang diinginkan yaitu akan menampilkan beberapa tapilan pilihan jenis hewan dari form Mari Belajar Bagian Tubuh Hewan.

B. Perancangan Tampilan Bagian Jenis Hewan

Tampilan mulai dirancang dengan menggunakan button yang terdiri dari Mamalia, Ikan, Burung, Insekta, Reftil, Amfibi.

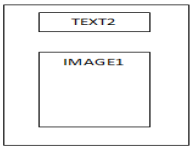


Gambar 3. Rancangan Tampilan Jenis Hewan

Halaman ini dirancang untuk menampilkan gambar pengenalan jenis hewan. Rancangan ini memiliki bagian yang berguna untuk mengenalakan kepada anak jenis hewan yang ada di Indonesia. Dilengkapi dengan button untuk memudahkan anak mengenal jenis hewan yang ingin diketahuinya. Pada mulai muncul button2 berisi mamalia, button3 berisi ikan, button4 berisi burung, button5 berisi insekta, button6 berisi Reftil, button7 berisi Amfibi.

C. Perancangan Tampilan Gambar

Perancangan tampilan hasil hambar merupakan hasil akhir dari pilihan yang dipilih. Cukup memilih button yang ada maka akan keluar hasi tampilan yang diinginkan. Form ini berisi button yang jika diklik akan muncul image atau gambar yang dipilih beserta teks.



Gambar 4. Rancangan Tampilan gambar

Perancangan tampilan di atas menjelaskan satu persatu gambar yang dipilih oleh user ketika memilih apa yang diinginkan. Seperti contoh ketika user ingin melihat jenis hewan user memilih mulai maka akan muncul button nama-nama yang ingin diketahui. Misalnya ingin mengetahui jenis hewan mamalia, maka pada form ini user akan mendapatkan informasi berupa teks2 yaitu kelinci dan image1 yaitu gambar kelinci.

D. Langkah Pembuatan Aplikasi

Pembuatan aplikasi menggunakan software Java 2 SDK, Standart Editional Version 1.6.0_18, Andoid SDK Windows Version r.8 dan Eclipse Helios Pulsar Mobile developer Versin 1 untuk menangani perancangan dan pembuatan aplikasi berbasis mobile. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat file project baru dengan nama BodyBody.java dengan menggunakan fitur pada Eclipse Version java dengan cara klik file,new,project, dan pilih Android, pada Android project, tekan next dan isi project nama yang diinginkan setelah itu pilih built target da nisi form properties-nya, setelah selesai tekan next dan finish.

E. Uji Coba Aplikasi

Tahap ini merupakan tahap akhir dari pembuatan aplikasi dengan melakukan pengujian emulator Android Sdk dengan men-klik Run pada menu bar. kemudian pilih run, atau dengan cara menekan tombol keyboard ctrl+f11,kemudian tunggulah beberapa saat untuk emulator meng-compile source code. Tunggu hingga tampilan emulator seperti wallpaper atau tampilan home. Berikut ini adalah tampilam aplikasi Mari Belajar Bagian Tubuh Hewan.

Gambar 5. Halaman Tampilan Mari Belajar Bagian Tubuh Hewan

Tampilan diatas merupakan tampilan menu utama yang berisi mulai, dan keluar. Ketika user memilih mulai akan muncul tampilan yang berisi jenis hewan yaitu mamalia,ikan,burung,insekta,reftil,amfibi.

Gambar 6. Halaman Tampilan Jenis Hewan

Tampilan di bawah ini menampilkan pilihan jenis hewan mamalia.

Gambar 7. Halaman Tampilan Bagian Tubuh Mamalia

Gambar 8. Halaman Tampilan Bagian Tubuh Burung

Gambar 9. Halaman Tampilan Bagian Tubuh Ikan

V. SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Program aplikasi mari belajar bagian tubuh hewan untuk anak-anak ini dapat membantu anak-anak untuk mengetahui dan belajar mengenal bagian tubuh hewan berdasarkan jenisnya. Program memberi gambar yang mendukung secara visual. Aplikasi ini tidak hanya membantu anak mengenal jenis hewan dan bagian tubuh hewan tetapi juga manarik minat para user untuk belajar membaca dan melihat gambar apa saja yang diinginkan.Aplikasi ini juga mengajarkan anak – anak mengetahui bentuk hewan dan bagaimana bentuk tubuh hewan tersebut. Aplikasi ini sangat cocok untuk anak balita dimana mereka memiliki rasa ingin tahu yang besar dan dihapkan dengan adanya aplikasi ini anak – anak lebih menyanyangi hewan di sekitar mereka.

SARAN

1. Program aplikasi ini masih perlu dikembangkan lagi agar tampilan lebih menarik.
2. Diharapkan dengan adanya program aplikasi ini dapat membantu para orang tua dalam memilih program aplikasi yang bersifat edukatif.
3. Dengan adanya program aplikasi ini diharapkan para orang tua dapat memilih program Android yang bersifat mendidik bagi anak.
4. Diharapkan akan adanya program aplikasi yang sejenis dengan tampilan yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina,Candra.,&Tri,Wahyudi.(2015).*Aplikasi Game Pendidikan Berbasis Android Untuk Memperkenalkan Pakaian Indonesia.*IJSE-Indonesia Journal on Software Engineering,(1),2461-0690.

Eliza.2012. *Membuat Aplikasi ANDROID untuk Tablet dan Handphone*. Jakarta. Elex media Komputindo.

Irene & Khristiyono, (revisi 2016). *Ilmu pengetahuan Alam Erlangga Straight Point Series*.Jakarta Timur. Erlangga.

Ommanney, F,D.,Jerry, Korn., & David, Manness. (1987).*Ikan (2th ed)*. Jakarta. Pustaka Time Life.

ANALISA MINAT MAHASISWA UNIVERSITAS BUNDA MULIA MENONTON DI WEBSITE ANIME GRATIS DAN BERBAYAR

Ardi Gunawan[1], Billy Anthony [2], Christover Wurangian[3], Johanes Fernandes Andry[4]
[1,2,3,4]*Sistem Informasi, Universitas Bunda Mulia*
Jl. Lodan Raya Ancol No. 2, Jakarta 14430 Indonesia
[1]elnavaro@live.com, [2]billy.Idlearner@gmail.com, [3]christwurangian@gmail.com, [4]jandry@bundamulia.ac.id

ABSTRAK

Industri Film dan Animasi sekarang ini semakin tidak terbendung. Seluruh penjuru dunia membuat Film untuk dinikmati oleh berbagai kalangan. Tentu saja Film yang baik untuk ditonton adalah Film yang original, karena dengan hal tersebut berarti kita menghargai pembuat dari Film tersebut. Didirikan pada tahun 2006, Crunchyroll adalah salah satu Perusahaan dari Amerika yang menyediakan layanan streaming Anime secara legal. Hal ini dikarekan pihak Crunchyroll bekerja sama dengan Kadokawa, Funimation dan NBCUniversal yang adalah sebagai Publisher berbagai Anime dari Jepang. Untuk menikmati layanan streaming Anime secara Online pada website ini, penonton diharuskan untuk membayar layanan secara bulanan, namun mereka menawarkan layanan gratis atau free trial dengan jangka waktu 14 hari bagi pengguna baru yang mendaftar di Website tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, maka disini peneliti akan membahas seberapa besarkah minat mahasiswa/i dari Universitas Bunda Mulia pada seluruh jurusan dan prodi terhadap layanan Website Anime berbayar, khususnya pada Website Crunchyroll ini. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada masyarakat tentang apa yang membuat seseorang tertarik untuk menonton Anime di website resmi dan website tidak resmi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan cara wawancara. Hasil dari penelitian ini didapat bahwa minat mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia dalam menonton Anime di tempat resmi berada pada kategori level Cukup.

Kata kunci: *Anime, Crunchyroll, Film, Website*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi terdapat banyak jenis media pembelajaran. (Munadi, 2008) mengelompokkan jenis-jenis media menjadi empat kelompok, diantaranya: 1) Media audio, yaitu media yang melibatkan indera pendengaran yang hanya mampu memanipulasi kemampuan suara saja. 2) Media visual, yaitu media yang hanya melibatkan indera penglihatan. 3) Media audio-visual, yaitu media yang melibatkan indera penglihatan dan pendengaran sekaligus dalam satu proses. 4) Media multimedia, adalah media yang melibatkan berbagai indera dalam satu kali proses pembelajaran (Wiranti, 2015).

Film merupakan salah satu media massa yang digunakan sebagai sarana hiburan. Selain itu film berperan sebagai sarana modern yang digunakan untuk menyebarkan informasi kepada masyarakat. Film menjadi salah satu media massa yang cukup efektif dalam menyampaikan suatu informasi.

Berbagai macam Film bermunculan dan makin beragaram jenisnya. Mulai dari Film *action* yang melibatkan orang asli dengan berbagai efek, sampai film animasi yang terbuat dari gabungan gambar. Salah satu negara penyumbang terbesar dalam industri animasi adalah negara Jepang.

Alasan-alasan khusus mengapa seseorang menyukai film, karena ada unsurnya dalam usaha manusia untuk mencari hiburan dan meluangkan waktu, karena film tampak hidup dan memikat, menonton film dapat dijadikan bagian dari acara-acara kencan antara pria dan wanita. Hal ini merupakan sasaran utama bagi pembuatan film untuk dapat menghasilkan produksi film yang dikemas dalam cerita-cerita yang menarik, dan memasukkan nilai-nilai yang dapat memperkaya batin untuk disuguhkan kepada masyarakat sebagai cerminan kepada hal-hal di dunia ini dengan pemahaman baru. Karena itu film dianggap sebagai suatu wadah pengekspresian dan gambaran tentang kehidupan sehari-hari (Mudjiono, 2011).

Di Jepang mereka memiliki nama sendiri untuk animasi kartun ini yang mereka sebut sebagai *Anime* yang umumnya merupakan adaptasi dari komik atau *light novel*. Berbagai *website* pun bermunculan dengan tujuan menyediakan layanan menonton *anime* secara *online*. Ada yang merupakan *website* resmi yang membayar *royalty* kepada pembuat nya, namun ada juga yang melakukan pembajakan tanpa meminta izin kepada sang creator animasi sehingga hal ini tentu akan merugikan berbagai pihak. Salah satu *website* yang menyediakan layanan streaming *anime* secara resmi adalah "Crunchyroll". "Crunchyroll" adalah penyedia layanan streaming *anime online* yang membayar *royalty* kepada sang *creator anime*.

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan gambaran kepada masyarakat seberapa besar minat penonton *anime* yang berbayar dan mencari tahu mengapa mahasiswa Universitas Bunda Mulia memutuskan untuk memilih menonton *anime* ditempat yang tidak resmi dan ditempat yang resmi, selain itu dari penelitian ini juga akan diambil kesimpulan apakah mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang menonton *anime* berbayar di

website crunchyroll merasa puas dengan layanan yang diberikan oleh crunchyroll atau tidak. Selanjutnya kata Universitas Bunda Mulia akan disingkat menjadi "UBM".

II. LANDASAN TEORI

A. Film

Film adalah media komunikasi yang bersifat audio visual untuk menyampaikan suatu pesan kepada sekelompok orang yang berkumpul di suatu tempat tertentu. Pesan film pada komunikasi massa dapat berbentuk apa saja tergantung dari misi film tersebut. Akan tetapi, umumnya sebuah film dapat mencakup berbagai pesan, baik itu pesan pendidikan, hiburan dan informasi. Pesan dalam film adalah menggunakan mekanisme lambang – lambang yang ada pada pikiran manusia berupa isi pesan, suara, perkataan, percakapan dan sebagainya.

Film juga dianggap sebagai media komunikasi yang ampuh terhadap massa yang menjadi sasarannya, karena sifatnya yang audio visual, yaitu gambar dan suara yang hidup. Dengan gambar dan suara, film mampu bercerita banyak dalam waktu singkat. Ketika menonton film penonton seakan-akan dapat menembus ruang dan waktu yang dapat menceritakan kehidupan dan bahkan dapat mempengaruhi audiens (PRAM, 2013).

B. Animasi

Animasi berasal dari kata *animation* yang berarti ilusi dari gerakan. Animasi adalah sekuen gambar yang diekspos pada tenggang waktu tertentu sehingga tercipta sebuah ilusi gambar bergerak, ilusi dari gerakan tersebut dapat terjadi secara cepat, sekumpulan gambar yang mempunyai gerakan secara bertahap dari masing-masing bagian objek gambar tersebut. Secara sederhana animasi diartikan sebagai gambar bergerak. Untuk prakteknya animasi interaktif berbasis multimedia dibutuhkan *hardware* dan *software* sebagai *support* akan teknologi informasi pengolah data (Akmaludin, 2013).

C. Anime

Anime (アニメ), adalah animasi dari Jepang yang digambar dengan tangan maupun menggunakan teknologi komputer. Kata *anime* merupakan singkatan dari "*animation*" dalam bahasa Inggris, yang merujuk pada semua jenis animasi (Aeschliman, 2007). Di luar Jepang, istilah ini digunakan secara spesifik untuk menyebutkan segala animasi yang diproduksi di Jepang (Webster, 2012), (Network, 2017). Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan bahwa *anime* dapat diproduksi di luar Jepang (Amanda, 2013), (Chris, 2012), (Mufaddal, 2013).

D. *Website*

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu tangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*). Bersifat statis apabila isi informasi *website* tetap, jarang berubah, dan isi informasinya searah hanya dari pemilik *website*. Bersifat dinamis apabila isi informasi *website* selalu berubah-ubah, dan isi informasinya interaktif dua arah berasal dari pemiliki serta pengguna *website* (Riyadi, Retnadi, & Deddy, 2012).

E. Crunchyroll

Crunchyroll adalah situs tujuan dan platform global terkemuka untuk konten *anime* dan konten Asia. Crunchyroll memberikan lebih dari 25.000-episode *anime* dan 15.000 jam konten resmi dari produsen media terkemuka Asia langsung ke pemirsa yang diterjemahkan secara profesional dalam beberapa bahasa dalam beberapa menit siaran TV, melalui aplikasi termasuk crunchyroll untuk *iPhone, iPad, Android, Kindle, Windows Phone, Playstation ®3, Playstation®4, Playstation®Vita, Xbox LIVE® di Xbox 360 dan Xbox One, AppleTV, Roku, Nintendo WiiU, TV* berkemampuan *Internet*, *set-top boxes*, dan banyak lagi.

Investor mayoritas crunchyroll adalah Otter Media. Crunchyroll memiliki kantor di San Francisco, Los Angeles dan Tokyo, dan merupakan anggota *Association of Japanese Animation* (AJA) (Crunchyroll, 2017).

III. METODE PENELITIAN

Struktur penulisan naskah terdiri dari Judul Makalah, Identitas Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Landasan Teori, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, Simpulan dan Saran, Daftar Pustaka.

A. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1) Tahap Penelitian Pendahuluan

Tahap penelitian pendahuluan ini dilakukan di lapangan dan luar lapangan. Tahap ini dimulai dengan studi literatur, menemukan masalah umum penelitian pendahuluan, tujuan umum, eksplorasi menyeluruh tentang masalah tersebut di lapangan.

2) Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini terdiri dari mengidentifikasi masalah dan informasinya yang ditemui pada tahap penelitian pendahuluan, pengerucutan masalah, pemilihan masalah, penentuan tujuan penelitian, menyiapkan instrumen (studi literatur, studi dokumentasi, diskusi dengan pembimbing dan anggota tim penelitian), validasi instrumen (mengevaluasi kesiapan peneliti).

3) Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ini terdiri dari pemilihan subjek penelitian yang sesuai dengan kriteria, pemilihan lokasi penelitian di lapangan, pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan catatan lapangan.

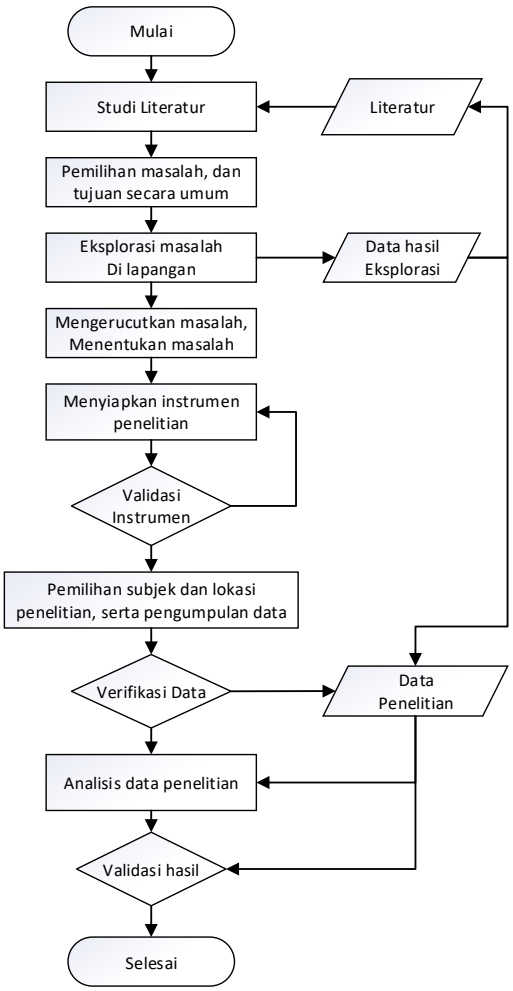
4) Tahap Pengujian

Tahap pengujian ini adalah tahap memverifikasi kealamian data yang diambil dari sumber data premier. Pengujian ini dilakukan dengan memverifikasi hasil pengumpulan data secara langsung terhadap subjek penelitian, baik verifikasi hasil observasi, wawancara, maupun catatan lapangan.

5) Tahap Analisis Data

Tahap analisis data ini terdiri dari analisis selama di lapangan, dan setelah di lapangan. Selama di lapangan, analisis dan validasi hasil analisis data dilakukan berkesinambungan oleh peneliti, anggota tim lainnya, dan subjek penelitian terhadap data yang diperoleh selama di lapangan. Setelah keluar lapangan analisis dan validasi hasil analisis data dilakukan secara mendalam oleh peneliti, anggota tim lainnya, dan pembimbing sebagai ahli.

Untuk menjelaskan dengan lebih rinci tentang alur penelitian yang dilakukan, dapat dilihat dari gambar 1. berikut: (Nursyahidah, 2013).



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan digunakan adalah metode kuantitatif dengan wawancara. Wawancara merupakah alat *re-checking* atau pembuktian terhadap informasi atau keterangan yang diperoleh sebelumnya. Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian kuantitatif adalah wawancara mendalam. Wawancara mendalam (*in-depth review*) adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya

jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dengan informan atau orang yang diwawancarai, dengan atau tanpa menggunakan pedoman (*guide*) wawancara, di mana pewawancara dan informan terlibat dalam kehidupan sosial yang relatif lama (Rahmat, 2009).

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa/i UBM pada seluruh prodi, dan objek dari penelitian ini adalah minat mahasiswa/i UBM dalam menonton *Anime* di *website* resmi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis jawaban responden mengenai beberapa item pernyataan yang mengukur adanya minat menonton *anime* di tempat resmi dan tidak dapat disimpulkan bahwa minat menonton *anime* berbayar mahasiswa UBM adalah Cukup. Untuk menganalisis dan mendeskripsikan persentase jawaban responden pada masing-masing indikator digunakan rumus persentase sebagai berikut (Sardini, 2013):

Persentase: $\frac{Jumlah\ skor\ jawaban\ responden}{Jawaban\ skor\ ideal}\ x\ 100\%$

Skor ideal: skor maksimal x jumlah soal x jumlah responden

Dengan kategori persentase penilaian minat sebagai berikut:

Tabel 1. Persentase Minat

Persentase	Keterangan
81% - 100%	Sangat Tinggi
61% - 80%	Tinggi
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Rendah
0% - 20%	Sangat Rendah

Kami melakukan wawancara kepada 52 responden dari berbagai jurusan dan prodi serta di Universitas Bunda Mulia. Dan setelah melakukan analisa data, dapat disimpulkan bahwa:

Mahasiswa/i UBM yang pernah mendengar *website* crunchyroll baik dari teman, media sosial, ataupun iklan adalah sebanyak 71,2% yang berarti memiliki persentase minat yang Tinggi.

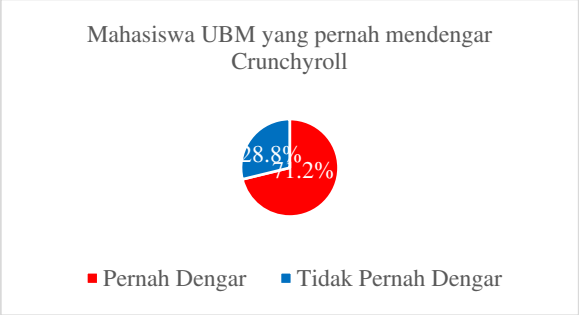


Diagram 1. Hasil persentase pertanyaan tentang Crunchyroll

Selanjutnya adalah persentase Mahasiswa UBM yang mengetahui dan pernah mengakses *website* Crunchyroll sebanyak 71,2% yang berarti memiliki persentase minat yang Tinggi.

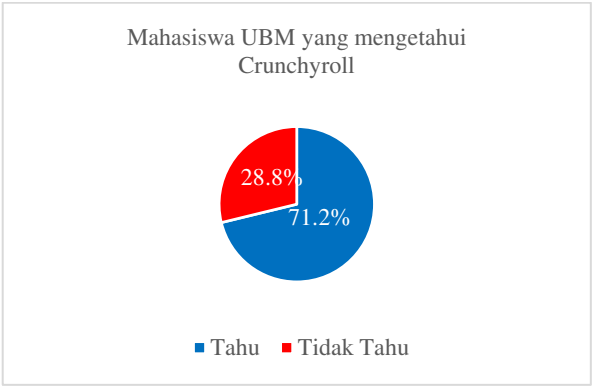


Diagram 2. Hasil persentase pertanyaan tentang Crunchyroll

Setelah itu dilakukan wawancara apakah mereka pernah menonton *anime* di *website* crunchyroll. Hasil dari wawancara didapat bahwa dari 52 orang narasumber, sebanyak 59,6% pernah menonton di *website* crunchyroll yang berarti memiliki persentase minat yang Cukup.

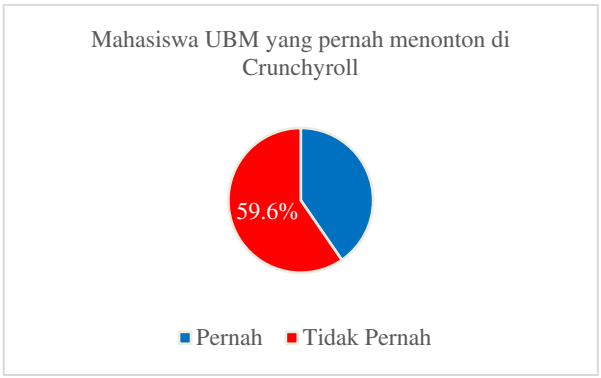


Diagram 3. Hasil persentase mahasiswa UBM yang pernah menonton di Crunchyroll

Selanjutnya didapatkan bahwa dari 40,4% (21 responden) yang pernah menonton *anime* di crunchyroll, sebanyak 57,15% menjawab bahwa mereka menyukai *website* crunchyroll baik dari segi tampilan *web*, ketersediaan koleksi *anime* dan ketersediaan layanan *website* ketika mereka ingin mengakses crunchyroll untuk menonton *anime*. Persentase ini masuk kedalam kategori Cukup.

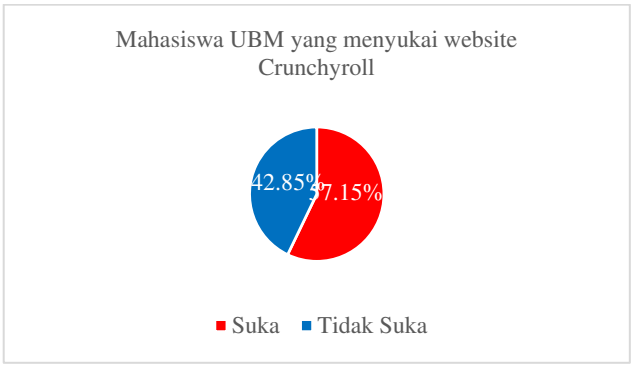


Diagram 4. Hasil persentase mahasiswa UBM yang menyukai *website* Crunchyroll

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian didapat bahwa mahasiswa/i UBM memiliki tingkat persentase yang Tinggi (71,2%) tentang *website* crunchyroll, namun dapat dilihat bahwa dari 52 responden yang diwawancara tentang dimana mereka menonton *anime*, hanya 40,4% (21 mahasiswa/i) saja yang pernah menonton *anime* di *website* crunchyroll. Alasan nya adalah karena katalog *anime* di crunchyroll yang masih kurang lengkap sehingga beberapa mahasiswa/i memutuskan untuk memilih menonton *anime* di tempat lain yang tidak resmi. Selain itu beberapa mahasiswa/i mengeluhkan metode pembayaran di crunchyroll yang masih sulit seperti harus menggunakan kartu kredit dengan logo VISA atau *MasterCard*. Lalu ada juga mahasiswa yang menyukai *anime* dengan *subtitle* Indonesia yang sayangnya belum tersedia di crunchyroll sampai jurnal ini dibuat.

Dari 21 orang tersebut, didapat bahwa 57.15% (12 mahasiswa/i) dengan kategori minat Cukup yang merasa puas dengan apa yang mereka dapatkan dari layanan crunchyroll. Alasan nya adalah mahasiswa/i merasa bangga menonton *anime* secara legal. Beberapa mahasiswa/i berpendapat mereka menonton di crunchyroll karena *website* crunchyroll adalah yang paling cepat dalam melakukan *update* ketika ada episode baru yang *release*, sehingga mereka paling cepat menonton *anime* tersebut dan bisa memberikan *spoiler* cerita dari *anime* tersebut kepada teman mereka yang belum menonton.

Saran untuk crunchyroll adalah memperbanyak katalog lisensi *anime* yang ada sehingga semakin banyak orang yang tertarik untuk menonton *anime* secara legal. Pihak chrunchyroll juga dapat bekerjasama dengan beberapa *bank* di Indonesia untuk menangani masalah pembayaran yang saat ini masih hanya menggunakan kartu kredit.

Pihak crunchyroll juga dapat bekerja sama dengan beberapa *subber* yang resmi di Indonesia untuk menangani masalah ketersediaan *subtitle* berbahasa Indonesia yang masih belum ada. Hal ini juga akan menarik masyarakat Indonesia yang menyukai menonton *anime* dengan *subtitle* berbahasa Indonesia untuk menonton *anime* secara legal.

DAFTAR PUSTAKA

Aeschliman, L. (2007, Oktober 28). *Anime Site.* Retrieved from Bella Online: https://web.archive.org/web/20071107150423/http://www.bellaonline.com/articles/art4260.asp

Akmaludin. (2013). Analisis Perancangan Animasi Interaktif Pembelajaran Anatomi Otak Manusia Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *Techno Nusa Mandiri Vol.X No.2*, 1.

Amanda, R. (2013, 12 7). *FEATURE: Inside Rooster Teeth's "RWBY"* . Retrieved from Crunchyroll: http://www.crunchyroll.com/anime-news/2013/07/12/feature-inside-rooster-teeths-rwby

Chris, O. (2012, Juli 30). *Can Americans Make Anime?* Retrieved from The Escapist: http://www.escapistmagazine.com/articles/view/features/9829-Can-Americans-Make-Anime

Crunchyroll. (2017, September 12). *About Us.* Retrieved from Crunchyroll: http://www.crunchyroll.com/en/about

Mudjiono, Y. (2011). Kajian Semiotika Dalam Film. *Jurnal Ilmu Komunikasi, Vol. 1, No.1*, 126.

Mufaddal, F. (2013, April 9). *'Torkaizer', Middle East's First Anime Show.* Retrieved from IGN: http://me.ign.com/en/movies/65932/news/torkaizer-middle-easts-first-anime-show

Munadi, Y. (2008). *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru.* Jakarta: Referensi.

Network, A. N. (2017, September 18). *Anime.* Retrieved from AnimeNewsNetwork: https://www.animenewsnetwork.com/encyclopedia/lexicon.php?id=45

Nursyahidah, S. (2013). Hukum Waris Adat Baduy: Mengungkap Kearifan Budaya Lokal Budaya dan Matematika (Sebuah Kajian Ethnomathematics). *Universitas Pendidikan Indonesia*, 62.

PRAM. (2013). Robot Dalam Film. In PRAM, *Just Robot* (p. 106). Bogor: Pacu Minat Baca.

Rahmat, P. S. (2009). Penelitian Kualitatif. *EQUILIBRIUM, Vol. 5 No. 9*, 6-7.

Riyadi, A. S., Retnadi, E., & Deddy, A. (2012). Perancangan Sistem Informasi Berbasis Website Subsistem Guru Di Sekolah Pesantren Persatuan Islam 99 Rancabango. *Jurnal Algoritma*, 3.

Sardini, S. B. (2013). Pengaruh Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Pelajaran Ekonomi Siswa kelas XI IPS MAN. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 6.

Webster, M. (2012, Maret 9). *Anime.* Retrieved from Merriam-Webster: https://www.merriam-webster.com/dictionary/anime

Wiranti, I. W. (2015). Pengaruh Film Animasi Terhadap Motivasi Belajar pada Anak TK. *Artikel Jurnal Skripsi*, 2.

INTERPRETASI KARAKTERISTIK RESEVOIR HIDROKARBON AREA SUMUR SUKOWATI-17ST BERDASARKAN DATA *VERTICAL SEISMIC PROFILING* DENGAN *WELL LOGGING*

Diyan Parwatiningtyas[1], Yusri Utama[2]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI Jakarta*
Jalan Nangka No.58C TB Simatupang Jakarta Selatan
[1]diane.tyas@gmail.com

[2]*Universitas Nasional*
Jalan Sawo Manila No.61 Pejaten, Pasar Minggu Jakarta Selatan 12520
[2]yusriutama@gmail.com

ABSTRAK

Dalam metoda seismic permukaan dan data well log sering digunakan untuk mengetahui karakter resevoar. Namun karena resevoar memiliki karakter yang kompleks maka metode ini tidak dapat diterapkan secara maksimal untuk kasus geologi yang berbeda khususnya area sumur sukowati. Hal ini karena adanya jarak resolusi antara penampang seismik permukaan dan data well log tentu ini akan menyulitkan dalam menginterpretasikan informasi yang terdapat didalamnya. Maka diperlukanlah suatu metode yang akan memberikan hasil maksimal bila digunakan untuk kasus yang sesuai, salah satunya yaitu dengan menggunakan metode VSP (Vertical Seismic Profiling). Dalam proses pengolahan data Vertical Seismic Profiling terdapat tujuh langkah untuk menghasilkan penampang seismik yang baik dan bagus. Dari hasil proses pengolahan data Vertical Seismic Profiling dengan korelasi data sumur maka didapatkan informasi untuk area sumur sukowati-17st pada kedalaman 1400 m lebih terdapat cebakan hidrokarbon dengan indikasi terdapatnya sesar atau patahan dan mempunyai nilai frekuensi, amplitude serta energi yang tinggi.

Kata kunci: *Vertical Seismic Profiling, well log, Seismic permukaan*

I. PENDAHULUAN

Untuk mengetahui karakteristik reservoar, berbagai metoda telah digunakan. Dalam metoda seismic permukaan refleksi dan *well log*, teknik interpretasi tingkat lanjut telah diterapkan untuk karakterisasi resevoar. Namun karena resevoar memiliki karakter yang kompleks maka metode ini tidak dapat diterapkan secara maksimal untuk kasus geologi yang berbeda. Hal ini disebabkan adanya jarak antara resolusi data seismic dan *well log*. Data *well log* mempunyai *interval sampling* yang sangat kecil (skala cm), sedangkan data seismik memiliki *interval sampling* yang besar (skala meter) pada interval reservoar. Adanya jarak ini bisa menjadi salah satu penghalang dalam melakukan karakterisasi reservoar.

Sehingga untuk penyelesaian masalah di atas, diperlukanlah suatu metode yang akan memberikan hasil maksimal bila digunakan untuk kasus yang sesuai, salah satunya yaitu dengan menggunakan metode VSP (*Vertical Seismic Profiling*).

Dalam penelitian ini karakterisasi reservoar dilakukan dengan menggunakan data *vertical seismic profiling* (VSP) sebagai data utama. Dalam eksplorasi hidrokarbon, penggunaan data VSP ini biasanya hanya digunakan untuk proses koreksi *time-depth* antara data seismik dan data sumur (*well seismic tie*). Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dibidang geofisika, memungkinkan VSP digunakan untuk analisa reservoar. Hal ini ditunjang dengan adanya teknologi pemrosesan data VSP sehingga hasil akhir pengolahan data yang berupa penampang VSP lebih mudah diinterpretasikan dan dianalisis. Disamping itu, pengolahan data VSP ini membutuhkan waktu yang efektif dan efisien.

II. LANDASAN TEORI

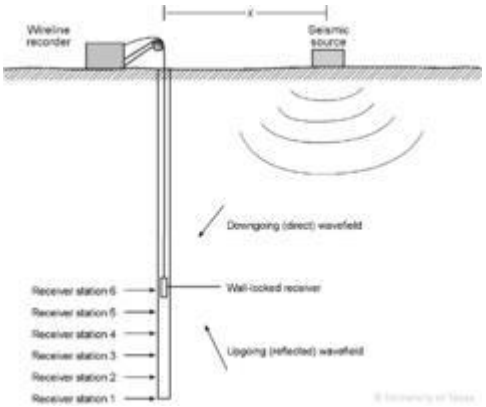
A. Pemahaman VSP untuk Reservoir

Dalam beberapa aplikasi reservoir , data seismik diperoleh dengan sumber dan penerima downhole. Jika penerima ditempatkan di berbagai tingkat kedalaman di sumur dan sumbernya tetap berada di permukaan, pengukurannya disebut profil seismik vertikal (VSP). Teknik ini menghasilkan gambar 2D beresolusi tinggi yang dimulai di receiver dengan baik dan memanjang dalam jarak pendek (beberapa puluh meter atau beberapa ratus meter, tergantung pada jarak offset sumber) ke arah stasiun sumber. Gambar ini, profil 2D yang dibatasi pada bidang vertikal yang melewati koordinat sumber dan penerima, berguna dalam mengaitkan respons seismik ke kontrol geologi dan teknik bawah permukaan. Jika sumbernya ditempatkan di berbagai tingkat kedalaman dalam satu sumur dan receiver ditempatkan di beberapa stasiun kedalaman di sumur kedua, pengukurannya disebut profil seismik seismik (CSP). Gambar yang dibuat dari data CSP memiliki resolusi

spasial terbaik dari pengukuran seismik yang digunakan dalam karakterisasi reservoir karena berbagai frekuensi dicatat. Data CSP berguna untuk membuat gambar dengan resolusi tinggi dari ruang interwell dan untuk memantau pergerakan cairan di antara sumur. Namun, gambar CSP juga merupakan profil 2D dengan gambar terbatas pada bidang vertikal yang melewati koordinat sumber dan penerima. Artikel ini mencakup uraian singkat tentang dasar-dasar teknologi VSP dan CSP bawah permukaan untuk melengkapi deskripsi teknologi seismik permukaan.

B. Profil Seismik Vertikal

Di VSP, sensor seismik diturunkan ke urutan kedalaman yang dipilih di sumur dengan wireline. (**Gambar 1**) menunjukkan geometri sumber-penerima yang terlibat dalam VSP. Sensor seismik yang terkunci di dinding dimanipulasi oleh lubang pengait sehingga penerima menempati rangkaian vertikal jarak dekat. Penerima ini mencatat medan gelombang seismik total, baik kejadian turun maupun naik, diproduksi oleh sumber energi di permukaan. Hanya 6 stasiun penerima yang ditunjukkan di sini untuk kesederhanaan, namun VSP khas terdiri dari 75 sampai 100 stasiun penerima. Jarak vertikal antara stasiun berurutan adalah beberapa puluh kaki. Jarak penerima yang umum adalah 50 kaki (15 m). Jarak horizontal, *X* , antara sumber permukaan dan penerima lubang bawah adalah offset dan dapat mengasumsikan besaran yang berbeda, bergantung pada aplikasi pencitraan VSP yang spesifik. **Gambar 1** menggambarkan pengukuran VSP yang dibuat di sumur bor vertikal, namun teknik VSP juga dapat diimplementasikan di sumur yang menyimpang.



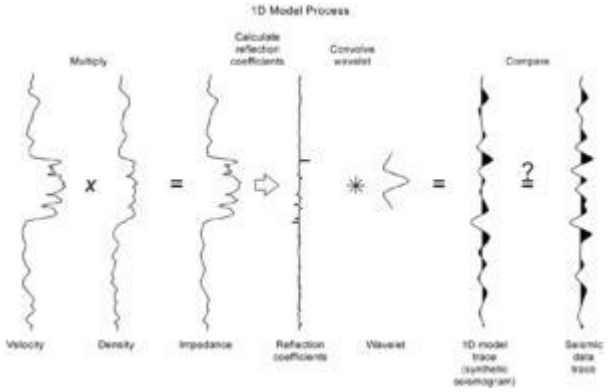
Gambar 1 - Sumber-penerima Geometri yang Digunakan dalam Profil Seismik Vertikal

Karena stasiun penerima sejajar secara vertikal, prosedur pencatatan data disebut VSP untuk membedakan teknik dari profil seismik horisontal konvensional, di mana receiver seismik ditempatkan di seluruh permukaan Bumi. Dalam profil seismik horisontal di sepanjang permukaan bumi, hanya gelombang seismik upgoing yang tercatat. Informasi penting dari medan gelombang bawah tidak tersedia untuk membantu pengolah data dan pengolah seismik. Data seismik yang direkam dengan array penerima vertikal memiliki banyak aplikasi berharga, namun satu-satunya penggunaan yang ditekankan di sini adalah kemampuan data semacam itu untuk mengkalibrasi kedalaman stratigrafi dengan fitur gelombang spesifik dari data refleksi seismik yang direkam permukaan dan untuk menyediakan independen, gambar beresolusi tinggi dari permukaan bawah di dekat penerima VSP dengan baik. Data check-shot kecepatan dicatat dengan geometri sumber-penerima yang sama yang digunakan untuk perekaman data VSP (**Gambar 1**). Namun, jarak vertikal antara stasiun penerima berturut-turut berada di urutan 500 kaki (150 m) atau lebih, dibandingkan dengan jarak stasiun yang lebih kecil sekitar 50 kaki (15 m) yang digunakan untuk merekam data VSP. Perbedaan besaran pesanan dalam sampling spasial dari medan gelombang seismik bawah permukaan ini adalah perbedaan utama antara data tembakan dan kecepatan check-shot VSP. Penggunaan data check-shot kecepatan utama adalah untuk menciptakan hubungan yang ketat antara koordinat kedalaman stratigrafi dan koordinat gambar waktu seismik. Hubungan mendalam-ke-waktu ini sangat penting untuk mentransformasikan data log dan data teknik dari domain kedalaman ke domain waktu-seismik. Transformasi koordinat ini memungkinkan informasi geologi dan teknik penting untuk dihubungkan dengan jendela data yang tepat dalam gambar seismik. Karena geometri perekaman sumber penerima yang digunakan, data check-shot kecepatan dapat memberikan hubungan yang ketat antara kedalaman stratigrafi dan waktu tempuh seismik, seperti halnya data VSP. Salah satu kekurangan data cek-shot, bagaimanapun, adalah bahwa mereka tidak menyediakan gambar seismik independen yang dapat dikorelasikan dengan gambar pantulan seismik yang direkam permukaan. Korelasi semacam itu dapat memverifikasi jumlah waktu pergeseran waktu yang tepat yang harus diterapkan untuk membawa stratigrafi bawah permukaan ke dalam kesepakatan fase yang tepat dengan citra seismik 3D yang direkam permukaan. Untuk seorang juru bahasa seismik, dua gambar berada dalam tahap kesepakatan ketika puncak dan palung

dari dua set data jejak goyah terjadi pada saat yang sama mengkoordinasikan jendela yang diminati dan pemandangan penting di dua gambar serupa di atas jendela. Berbeda dengan data cek-shot, data VSP memberikan citra seismik yang independen, dan citra VSP ini adalah fitur unik teknik VSP yang memungkinkan stratigrafi bawah permukaan disisipkan ke dalam volume gambar seismik 3D pada koordinat waktu tempuh seismik yang tepat.

C. Seismogram sintetis

Beberapa penafsir seismik berpendapat bahwa seismogram sintetis yang terbuat dari data log sonik dan kerapatan dapat memberikan citra independen yang dapat digunakan untuk menentukan pergeseran waktu yang tepat antara data seismik yang direkam permukaan dan stratigrafi penempatan yang ditembakkan yang ditemukan di sumur cek-shot. (**Gambar 2**) mengilustrasikan langkah-langkah yang diambil untuk membuat seismogram sintetis dan menggunakan model sintetis dalam interpretasi.



Gambar 2. Langkah Komputasional yang Terlibat dalam Menghitung Seismogram Sintetis

Pertama, data log sonik dan data log kerapatan yang dicatat dalam sumur kalibrasi yang dipilih dikalikan untuk membuat log impedansi lapisan yang ditembus oleh sumur (tiga kurva kiri pada **Gambar 2**). **Pers. 1** menjelaskan perhitungan ini. Entah sebelum atau sesudah perkalian ini, data log ini harus dikonversi dari fungsi kedalaman hingga fungsi waktu tempuh seismik vertikal. Transformasi seperti itu dilakukan dengan persamaan sederhana:

$$I = \rho V, \quad \text{..... (1)}$$

$$D = v \times t, \quad \text{..... (2)}$$

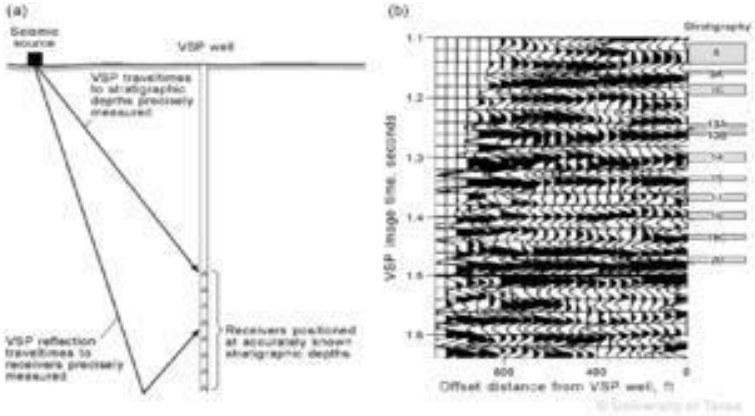
Fungsi kecepatan dalam persamaan ini disediakan oleh sonic log yang digunakan dalam perhitungan. Data log sonik biasanya harus disesuaikan dengan jumlah persentase yang kecil sehingga waktu log sonik terpadu sesuai dengan waktu cek-cek seismik. Dengan **Pers. 3** , gelombang impedansi lapisan berbasis waktu diubah menjadi rangkaian koefisien refleksi waktu, dan seukuran wavelet seismik dipadukan dengan rangkaian reflektifitas ini. Hasilnya adalah jejak seismogram sintetis yang ditunjukkan pada (**Gambar 2)** . Langkah interpretasi dilakukan dengan membandingkan seismogram sintetis dengan jejak seismik nyata di dekat sumur kalibrasi (langkah terakhir pada (**Gambar 2**). Selama perbandingan ini, jejak sintetis digeser ke atas dan ke bawah pada waktunya untuk menentukan pergeseran waktu apa, jika ada, diperlukan untuk menciptakan keselarasan puncak refleksi dan palung yang optimal antara jejak sintetis dan nyata. Kebanyakan ahli geofisika akan mendeskripsikan penyelarasan gerak-gerak yang ditunjukkan pada (**Gambar 2)** sebagai dasi fase yang baik.

$$R = \frac{I_1 - I_2}{I_1 + I_2} = \frac{\rho_1 V_1 - \rho_2 V_2}{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}, \quad \text{..... (3)}$$

D. Mengkalibrasi Waktu Seismik ke Kedalaman

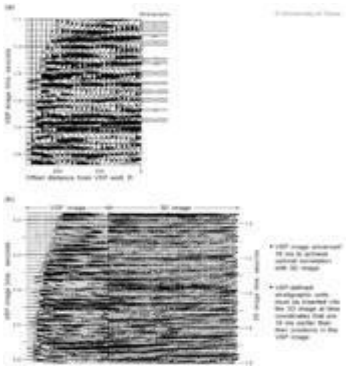
Geometri perekaman VSP menyebabkan stratigrafi pada sumur VSP, dimana batas sekuen dikenal sebagai fungsi kedalaman dari log sumur dan kontrol inti, untuk dikunci pada citra VSP. Stratigrafi ini, pada gilirannya,

juga dikenal sebagai fungsi waktu refleksi VSP. Ini hubungan tetap antara stratigrafi dan hasil gambar VSP karena receiver VSP didistribusikan secara vertikal melalui ruang gambar seismik. Geometri perekaman data ini memungkinkan kedalaman stratigrafi dan waktu tempuh seismik diketahui di setiap stasiun penerima. Domain dual-koordinat (kedalaman dan waktu) yang terlibat dalam pengukuran VSP berarti bahwa setiap properti geologi yang dikenal sebagai fungsi kedalaman di sumur VSP dapat diposisikan secara akurat, dan dilas dengan benar, sumbu koordinat waktu gambar VSP (**Gambar 3)** mengilustrasikan kalibrasi 3D-ke-waktu VSP. Data VSP unik karena merupakan satu-satunya data seismik yang tercatat bersamaan di dua domain yang penting untuk interpretasi geologis: kedalaman stratigrafi dan waktu refleksi seismik. Akibatnya, unit stratigrafi tertentu, yang dikenal sebagai fungsi kedalaman dari data log sumur, dapat diposisikan tepat di jendela waktu gambar VSP yang benar. Setiap unit stratigrafi adalah reservoir tipis yang ditembus oleh sumur VSP. Ketika gambar VSP digeser ke atas atau ke bawah untuk berkorelasi lebih baik dengan bayangan refleksi seismik yang direkam permukaan yang melintasi sumur VSP, jendela waktu yang ditetapkan VSP yang membentang setiap unit stratigrafi harus dilas pada data VSP. Hal ini menyebabkan stratigrafi bergerak naik turun dalam konser dengan gambar VSP selama proses korelasi seismik VSP-ke-permukaan. Skala waktu seismik yang terlibat dalam kalibrasi kedalaman-ke-waktu yang digambarkan di sini adalah waktu gambar VSP, yang mungkin berbeda dari waktu gambar untuk data refleksi yang direkam permukaan. (**Gambar 4)** menggambarkan transformasi stratigrafi dari waktu gambar VSP menjadi waktu gambar seismik 3D.



Gambar 3 - Konsep kalibrasi 3D-ke-waktu VSP.

Situasi sebaliknya juga benar; Artinya, citra VSP dapat diposisikan, dan dilas pada, sumbu koordinat kedalaman kolom stratigrafi di sumur VSP. Pilihan untuk mengubah citra VSP ke domain kedalaman stratigrafi tidak sering dilakukan karena tujuan umum dari interpretasi seismik adalah memasukkan stratigrafi ke dalam volume data seismik 3D yang didefinisikan sebagai fungsi waktu tempuh seismik, bukan sebagai fungsi kedalaman stratigrafi. Konsep ikatan dilas antara gambar VSP dan stratigrafi di wellsite VSP berarti bahwa setiap kali gambar VSP dipindahkan ke korelasi yang lebih baik dengan gambar seismik 3D, stratigrafi bergerak naik dengan jumlah waktu yang sama dalam gambar 3D. Jika gambar VSP harus dipindahkan ke bawah untuk membuat karakter waveform yang lebih baik sesuai dengan data 3D, maka stratigrafi bergeser turun dengan jumlah yang sama dalam volume data 3D. Fakta bahwa data VSP memberikan citra independen yang dapat dipindahkan ke atas dan ke bawah untuk menemukan kecocokan optimal antara karakter refleksi VSP dan 3D adalah properti dasar teknik kalibrasi VSP-to-seismik, yang menetapkan pergeseran waktu yang benar antara seismik 3D waktu refleksi dan waktu refleksi VSP. Bila pergeseran waktu antara kedua gambar ini ditentukan, pergeseran waktu yang benar antara gambar seismik 3D dan stratigrafi pada sumur kalibrasi VSP juga ditentukan karena stratigrafi tersebut dilas pada skala waktu perjalanan VSP dan bergerak naik turun bersamaan dengan konser koordinat waktu gambar VSP. (**Gambar 4)** menunjukkan contoh spesifik dari kalibrasi stratigrafi berbasis VSP dari data 3D. Pengelasan kaku kedalaman stratigrafi ke waktu perjalanan VSP seperti yang dijelaskan pada (**Gambar 3)** . Teknik VSP tidak hanya menyediakan fungsi kalibrasi kali-vs-kedalaman tetapi juga citra refleksi independen yang dapat digeser waktu untuk berkorelasi dengan citra yang direkam permukaan dengan cara yang ditunjukkan di sini. Ini adalah fitur unik yang membuat kalibrasi VSP stratigrafi hingga waktu gambar seismik 3D lebih dapat diandalkan daripada kalibrasi stratigrafi berbasis cek-shot.



Gambar 4. VSP Berbasis Kalibrasi Stratigrafi Lapisan Tipis dalam Gambar Seismik 3D

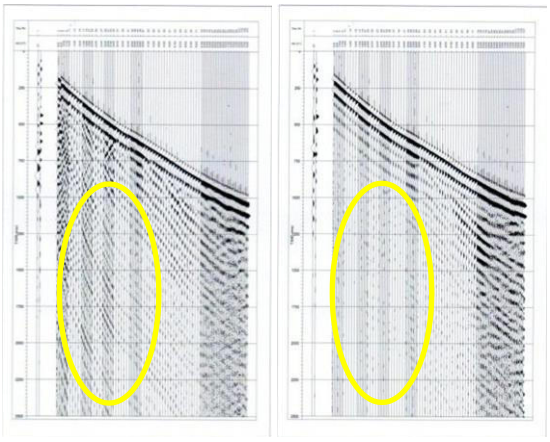
Gambar VSP ini dihasilkan dari survei VSP offset besar di mana jarak offset, *X* (**Gambar 1**), berukuran lebih dari 2.000 kaki (600 m). Pada **Gambar 4**, prosedur interpretasi berbasis VSP mengarah pada kesimpulan bahwa meskipun bagian atas waduk tipis 19C dan 15 diposisikan pada waktu perjalanan VSP 1,432 dan 1,333 detik, mereka harus dimasukkan ke dalam volume data 3D di Waktu tempuh 3D seismik 1.414 dan 1.315 detik. Data VSP tiga dimensi dapat diperoleh saat banyak stasiun sumber mengelilingi receiver dengan baik. Secara teknis, tidak ada penghalang untuk pencitraan 3D VSP. Keberatan industri utama terhadap teknologi 3D VSP adalah biaya perolehan dan pemrosesan data yang relatif tinggi dibandingkan dengan biaya pencitraan seismik berbasis 3D konvensional. Dalam kasus khusus yang telah membenarkan biaya, pencitraan 3D VSP telah dilakukan untuk membuat gambar beresolusi tinggi di sekitar receiver dengan baik.

III. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian berupa data sekunder yang sudah dilakukan survey oleh suatu perusahaan Elnusa Geosains Tbk di sumur Sukowati Palembang. Dalam hal ini, data sekunder akan dianalisis oleh penulis untuk mengetahui karakteristik suatu resevoar. Dan Pelaksanaan proses pengolahan data di PT. Elnusa Geosains Tbk dari bulan november 2012 sampai desember 2012. Proses pengolahan data *Vertical Seismic Profiling* meliputi beberapa tahapan mulai dari *reformatting, trace labelling, First break picking and velocity computation,* Prekondisi data, Pemisahan *upwave* dan *downwave,* Dekonvolusi, dan *VSP Imaging*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Reformatting merupakan tahap pertama proses pengolahan data yang merubah *raw* data dalam format SEGY kedalam format internal *software* agar data terbaca oleh *software* untuk selanjutnya diproses disebut . Berikut komponen raw data yang dihasilkan komponen horizontal-X, horizontal-Y dan vertikal. *Kill* dan *mute* data dilakukan terhadap *noise-noise* yang mengganggu data. Apabila terdapat dua data atau lebih pada satu level kedalaman yang sama maka di ambil salah satu yang terbaik dari dua data tersebut, maka yang diambil komponen vertikal yang lebih sedikit mengandung *noise*. Prosessing datanya terlampir pada (**Gambar 5a dan 5b).**



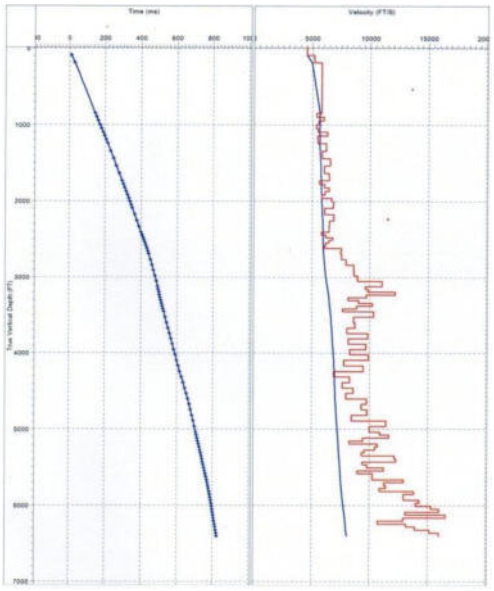
(a) (b)

Gambar 5 (a) Komponen horizontal-Y (b) Komponen vertikal, lingkaran kuning menunjukan pereduksian noise

Setelah tahap awal telah dilakukan maka tahap selanjutnya memasukan data parameter geometri lapangan kedalam *stack*. *Measured depth* (MD) dari semua level kedalaman geophone di referensikan terhadap *Kelly Bushing* (KB) yaitu 86.6 ft di atas *Mean Sea Level* (MSL). Dalam prosesing ini semua level kedalaman geophone selanjutnya di koreksi dan di referensikan terhadap *Seismic Reference Datum* (SRD) yaitu MSL. *Well* ini adalah sumur *deviated* dengan maksimum kemiringan 46.43°. Dengan menggunakan data *deviation*, seluruh data MD selanjutnya di koreksi kedalam *True Vertical Depth* (TVD). Proses *picking first breaking* dilakukan dengan mengambil harga time pada posisi *onset*. Koreksi *delay hydrophone* di hitung dari jarak antara *hydrophone signature* dengan *airgun* yaitu 3.3 ft, kecepatan air yang digunakan 5000 ft/sec maka koreksi *hydrophone* nya adalah 3.3 / 5000 sehingga di dapat nilai koreksi sebesar 0.66 msec.

Replacement velocity yang dipakai dalam report ini adalah 4524.9 ft/sec, dimana informasi nilai *Replacement velocity* tersebut didapat dari perhitungan checkshot MSL.

Nilai *firstbreak* selanjutnya akan dikoreksi menjadi *vertical time* dengan menggunakan metoda *raytracing*. Proses ini akan menghasilkan korelasi *Time- Depth* (checkshot data) dari tiap-tiap geophone level. Dari hubungan *time- depth* ini akan di dapatkan nilai *velocity interval, velocity RMS,* dan *velocity average*, yang ditunjukkan pada **(Gambar 6)**.



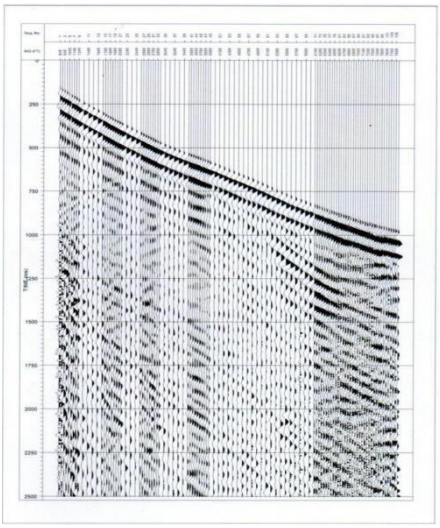
Gambar 6. Display korelasi antara *Time-Depth* dan *Velocity Curve*

Setelah melakukan proses *picking* maka data tersebut dikondisikan bebas dari sisa-sisa *noise* yang ada disebut prekondisi data. Prekondisi data yang dilakukan adalah melihat *frequency spectrum* dari data VSP dengan cara mengubah data VSP kedalam domain frekuensi sehingga terlihat kandungan frekuensi dari masing-masing level data.

Raw data yang berupa komponen vertikal dikoreksi amplitudenya terhadap energi yang hilang akibat proses *spherical divergence* selama perambatan gelombang menggunakan algoritma *exponentioal time gain* dengan perumusan:

$$Gain\ (T) = T^{\alpha}$$

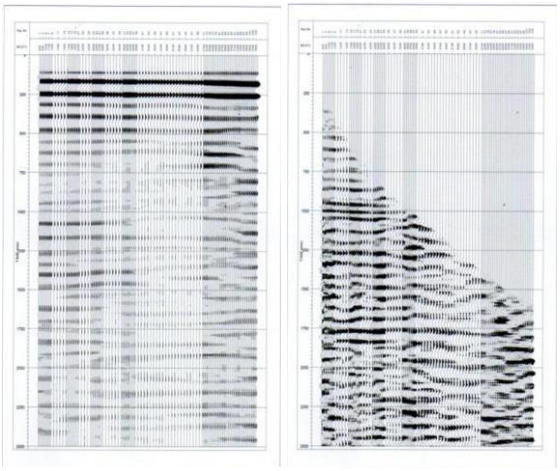
Dimana T = *Recorded Time*, dengan α = 1.5



Gambar 7. Koreksi *Spherical Divergence*

(**Gambar 7**) diatas memperlihatkan komponen vertical yang telah di aplikasikan koreksi *spherical divergence* (α = 1.5). Bandpass filter 5 – 100 Hz diaplikasikan kedalam data untuk menghilangkan noise – noise frekuensi tinggi dalam data.

Pemisahan *upwave* dan *downwave* untuk mengetahui informasi bawah permukaan yang terkait dengan akustik impedansi dan struktut yang terdapat dalam gelombang *upwave/upgoing*, sementara gelombang *downwav/downgoing* mengandung informasi yang terkait dengan multipel. Teknik yang digunakan untuk melakukan pemisahan antara gelombang *upgoing* dan *downgoing* pada data yaitu dengan metode *median filter* level 9, yang dinyatakan pada (**Gambar 8**) .

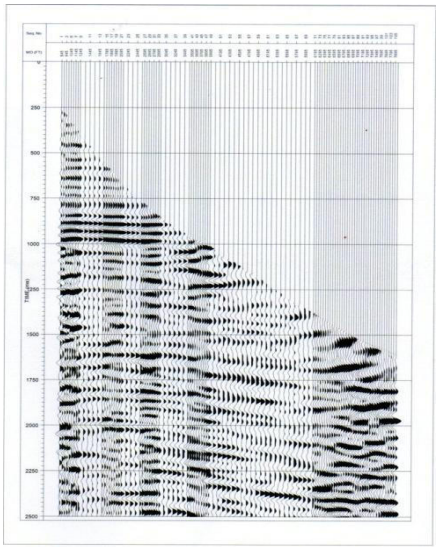


(a) (b)

Gambar 8. (a) *Downgoing Wave* (b) *Upgoing Wave*

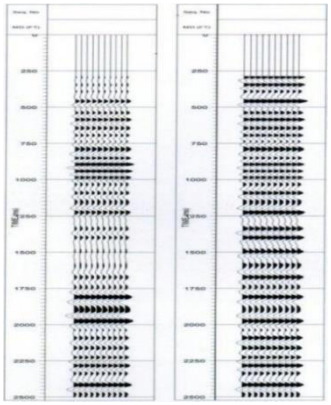
Gambar data diatas *downgoing* selanjutnya di-*flattening* pada time 100 msec dan data *upgoing* di lakukan koreksi ke *Two-Way Time* dibawah Datum. Untuk menghilangkan *random noise* pada data *upgoing*, di aplikasikan *median filter level* 5 dan *Bandpass filter* 5 -80 Hz.

Setelah proses pemisahan gelombang *upgoing* dan *downgoing* maka selanjutnya proses dekonvolusi. Dekonvolusi menggunakana algoritma *Deterministic deconvolution* yaitu menggunakan data *downgoing* sebagai operator dekonvolusi. Operator dekonvolusi yang didapatkan dari data *downgoing* selanjutnya diaplikasikan kedalam data *upgoing* dengan panjang operator yang dipakai adalah 1000 msec. Filter median level 5 dan *bandpass filter zerophase* 5 -100 Hz diaplikasikan kedalam data untuk menghilangkan *random noise* dan *noise* frekuensi tinggi yang di akibatkan oleh proses dekonvolusi (**Gambar 9**).



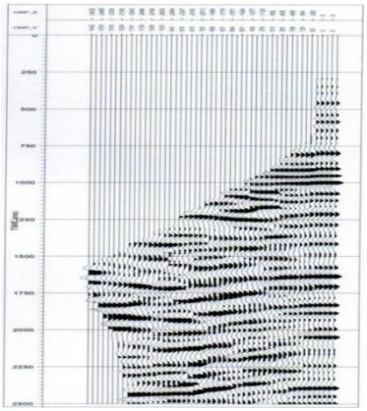
Gambar 9. *Deconvolved Upgoing*, data setelah diaplikasikan proses dekonvolusi

Koridor *stack* di ambil dari data *upgoing* yang telah di dekonvolusi dengan menggunakan *window mute* sebesar 200 msec dari *firts break* selanjutnya data yang telah ter-*mute* menjadi satu *trace* yang selanjutnya di gandakan menjadi 10 buah *trace* supaya terlihat jelas (**Gambar 10**).



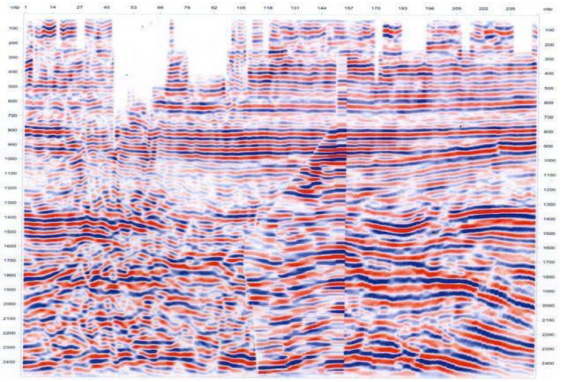
Gambar 10. *Corridor* tanpa AGC (kiri) dan dengan AGC (kanan)

Automatic Gain Control (AGC) 100 msec di aplikasikan pada koridor *stack* untuk meningkatkan amplitude reflektor yang lemah agar terlihat lebih jelas. Proses *Vertical Seismic Profiling Imaging* ini merubah *Geometry receiver along the borehole* menjadi *offset* CDP yang menghasilkan *small seismic* di sekitar *wellbore*. VSP *Imaging* untuk *well* ini menggunakan metoda VSP-CDP *Transfrom* (**Gambar 11**).



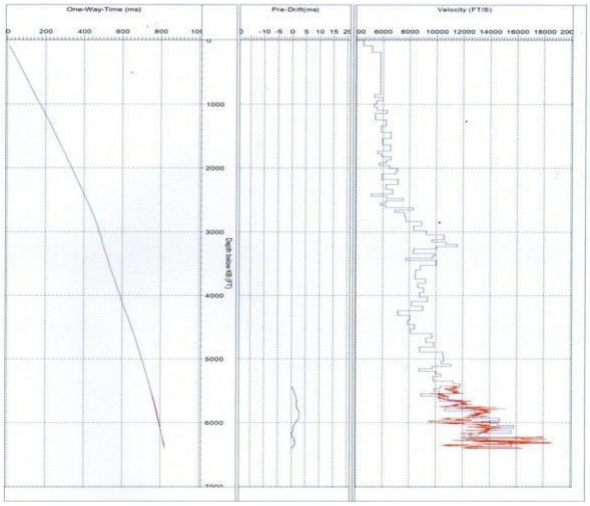
Gambar 11. *VSP Imaging*

Supaya hasil VSP *Imaging* bisa di *overlay* dengan *surface seismic* nya maka pada proses VSP-CDP *Transfrom* menggunakan jarak *Binning* antar CDP yang sama yaitu 25 m atau 80 ft. Hal ini tertera pada (**Gambar 12**).



Gambar 12. *Overlay VSP Image* kedalam *Seismic*

Well-log adalah suatu grafik kedalaman (atau waktu), dari satu set data yang menunjukan parameter yang diukur secara berkesinambungan di dalam sebuah sumur. Pada *well-log* kali ini yang dipakai untuk perbandingan adalah *sonic log* kalibrasi dimana Data *compresional sonic log* dikonversi menjadi data *velocity* dan list *time-depth* dengan menggunakan data *checkshot* VSP (**Gambar 13**). Data *checkshot* VSP yang terdekat dengan data *sonic log* terdangkal (6622 ft MD-KB) dipilih untuk menjadi titik acuan dari kurva *calibration drift*.



Gambar 13. Kalibrasi *Sonic Log*

Kurva *drift* menunjukan besarnya koreksi yang harus dilakukan terhadap data *sonic log*. Data *sonic log* yang telah di kalibrasi selanjutnya di pertimbangkan untuk di gunakan sebagai hasil terbaik.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Informasi yang bisa diperoleh dari korelasi data *Vertical Seismic Profilin* dengan penampang *surface seismic* dan *sonic log* ini adalah :

- Pada *depth* 100-1200 msec tidak terjadi patahan atau sesar dan nilai frekuensinya tidak kuat sehingga tidak adanya hidrokarbon.
- Pada *depth* 1400-1600 msec mempunyai nilai frekuensi, amplitudo dan energi yang kuat dan terjadinya sesar naik maka bisa dipastikan adanya hidrokarbon.
- Pada *depth* 1600-2400 msec mempunyai nilai frekuensi, amplitudo dan energi yang kuat dan terjadinya sesar turun maka bisa dipastikan adanya hidrokarbon. Jika suatu sekuen terdapat sesar dan mempunyai frekuensi, amplitudo serta energi yang kuat maka bisa dipastikan adanya cebakan hidrokarbon.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah Agus. (2009). Ensiklopedia Seismik,http://ensiklopediseismik.blo gspot.com/2009/01/gamma-ray-log.html diakses tanggal 28 Januari 2014.

Asrim. (2010). *Karakterisasi resevoar hidrokarbon lapangan sejati, Cekungan Kutai, Kalimantan Timur berdasarkan inversi data vertical seismic profiling (VSP).* Skripsi. Jurusan Fisika FMIPA UI, Depok.

Hardage, B.A. (2000). *Vertical Seismic Profiling : Principles Third Updated and revised edition. Handbook of geophysical exploration.* Pergamon.

Harsono, Adi. (1997). *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log*. Edisi 8. Schlumberger Oilfield Services.

Hinds, Ronald and Kuzmiski, Rick. (2007). *Borehole Geophysics* : *Theory and Practice*. Jakarta: *Society Exploration of Geophysich (SEG).*

MODEL PENGGUNAAN MEDIA SOSIAL DALAM MENINGKATKAN *STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE* PRODI MANAJEMEN UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

Tyna Yunita
Fakutas Ekonomi Universitas Bhayangkara Jaya, Jl. Raya Perjuangan Marga Mulya, Bekasi Utara
tyna.yunita@gmail.com

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghasilkan model pengaruh penggunaan media sosial dalam meningkatkan Student's Academic Performance mahasiswa jurusan Manajemen Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Disamping itu, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keinginan mahasiswa untuk menggunakan media sosial dalam proses belajar mengajar. Serta membandingkan apa saja yang menjadi faktor utama penggunaan media sosial dalam proses belajar mengajar. Penelitian ini dilakukan di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dengan sampel sebanyak 281 orang. Tehnik pengumpulan data dengan menyebarkan kuesioner kepada responden yaitu mahasiswa Fakultas Ekonomi Program Studi Manajemen. Responden diberikan form kuesioner dan mengisi secara langsung melalui Google Form yang dikirimkan kepada email mahasiswa. Dari model struktural yang dikembangkan kemudian dibuat hipotesa yang selanjutnya bersama-sama dengan data yang diperoleh dari responden dianalisis menggunakan metode SEM (Structural Equation Modeling) melibatkan software Lisrel 8.80. Hasil penelitian ini menemukan bahwa : media sosial mempengaruhi Student's Academic Performance (SAP) mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jaya. Media sosial mempengaruhi Student's Academic Performance (SAP) mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jaya melalui motivasi mahasiswa. Media sosial mempengaruhi kompetensi mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jaya. Media sosial tidak mempengaruhi Student's Academic Performance (SAP) mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jaya melalui kompetensi mahasisw*a

Kata kunci: students' academic performance, student competence, *motivation learning*, *social media*.

I. PENDAHULUAN

Dalam penelitianya Al-Rahmi dan Othman (2013) dengan judul: "*The Impact of Social Media Use on Academic Performance among University Students: A Pilot Study*" menyatakan tidak ada keraguan bahwa media sosial telah lebih luas diterima dan digunakan. Sosial media juga menjadi alat komunikasi penting diantara siswa, terutama mahasiswa. Sosial media dipandang sebagai alat komunikasi yang menjembatani media komunikasi yang sudah ada. Aplikasi sosial media seperti Facebook, Twitter dan yang lainya memiliki user dan pelanggan tetap yang terus meningkat. Selain itu sosial media juga mempengaruhi pengambilan keputusan yang cepat tanpa batas waktu dan jarak. Ditinjau dari segi pengaruh, manfaat dan kerugian, penelitian ini menyoroti penggunaan sosial media dalam pendidikan dengan *collaborative learning* dan peningkatan *students' academic performance*. Dan hasil penelitianya menunjukan bahwa *collaborative learning* bersama-sama dengan *interactive with peers*, *interactive with teachers and engagement* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *students' academic performance.*

Di lingkungan kampus hampir semua mahasiswa merupakan pengguna media sosial aktif. Namun menurut Balakrishnan dan Lay (2015), tidak semua mahasiswa dapat diasumsikan untuk mendapatkan keuntungan dari sosial media, karena latar belakang mereka beragam atau gaya belajar mereka yang berbeda. Secara umum, gaya belajar mengacu kepada gaya belajar yang disukai dan metode pembelajaran siswa yang sering dikaitkan dengan performa belajar mereka yang dilihat sebagai ukuran keberhasilan mahasiswa. Menurut Hussain (2012), mengatakan bahwa penggunaan sosial media di kalangan mahasiswa meningkat. Mahasiswa berinterkasi dengan komunitas masyarakat secara virtual dan bebas. Dan mereka dapat berbagi informasi, belajar pengalaman, berbagi proyek penelitian dan peluang kerja. Berdasarkan fenomena dan latar belakang dapat dirumusan masalah sebagai berikut,:

1) Apakah media sosial memberikan pengaruh kepada *students' academic performance* melalui *Student Competence* Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2) Apakah media sosial memberikan pengaruh kepada *students' academic performance* melalui *Motivation Learning* mahasiswa Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh media sosial terhadap *student achievement* Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Dan secara lebih khusus penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh media sosial terhadap *students' academic performance* Universitas

Bhayangkara Jakarta Raya Fakultas Ekonomi Jurusan Manajemen dan merekomendasikan manfaat positif terhadap penggunaan media sosial dalam proses belajar mengajar mahasiswa Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

II. LANDASAN TEORI

A. *Student Academic Performance*

Al-Rahmi et al (2014) menyoroti bahwa hubungan *students' academic performance* dengan interaktivitas dengan teman sebaya, interaktivitas dengan guru dan keterlibatan, berkontribusi untuk meningkatkan *students' academic performance*.Banyak studi ditemukan bahwa *student achievement* meningkat ketika pengajar berkomunikasi dengan harapan yang tinggi kepada siswanya (Danielson, 2002:25). Wong dan Casing (2010:96), mengatakan bahwa, faktor penting yang mempengaruhi *student achievement* adalah rumah dan komunitas dengan referensi nilai dan harapan. Dalam menginterpretasikan *student achievements* seorang *interpreter* perlu memastikan sejauh mana seorang siswa mendapat bimbingan untuk menghasilkan sebuah hasil membutuhkan sejauh mana seorang mahasiswa telah mendapatkan bimbingan dalam memproduksi hasil (Yorke, 2008:29).

B. Student Competence

Wheeler dan Haertel (1993, p.30) dalam Palomba dan Banta (2001,p.1) mendefinisikan area kompetensi sebagai "pengetahuan, keterampilan, kemampuan, kualitas pribadi, pengalaman, atau karakteristik lain yang sesuai dengan pembelajaran dan keberhasilan di sekolah atau di tempat kerja. Menurut Elliot dan Dweck (2005), kompetensi bisa didefinisikan semua yang berkaitan dengan efektifitas, kemampuan, kecukupan dan sukses. Kompetensi tidak hanya mengarah kepada yang positif saja, tetapi berlaku untuk hal yang negatif, yang biasa disebut *incompetence*. Keinginana untuk meraih kompetensi terjadi dalam kehidupan sehari-hari, hal tersebut berpengaruh kepada emosi dan kesejahteraan, berjalan selama hidup dan nyata dalam lintas batas budaya. Atau singkatnya arti kompetensi adalah kemampuan untuk menyelesaikan tugas. Termasuk didalamnya faktor genetik, usaha dan tempat. Apabila dkaitkan dengan bakat, pada umumnya kompetensi tidak bisa dikendalikan, tetapi kalau dikaitkan dengan usaha yang ditempuh kompetensi bisa dikendalikan.

C. Motivation Learning

Istilah motivasi berasal dari kata latin movere, yang berarti "menggerakkan". Motivasi merepresentasikan "proses-proses psikologis yang menyebabkan stimulasi, arahan, dan kegigihan terhadap sebuah kegiatan yang dilakukan secara sukarela yang diarahkan pada suatu tujuan " (Kreitner dan Kinicki, 2014, h.212). Jeno et al. (2017), menyatakan peningkatan penggunaan *smartphone* dan tablet dalam populasi secara umum memungkinkan untuk memberikan dukungan pada pembelajaran dan motivasi di dunia pendidikan. Didalam penelitianya ditunjukan bahwa *MLS (Media Learning System)* secara signifikan berpengaruh kepada prilaku siswa terhadap sikap pada saat mempelajari tanaman diluar kelas, serta mempengaruhi pencapaian nilai *pre-test* dan *post test* dibandingkan dengan menggunakan buku panduan manual. Dalam penelitian tersebut juga ditemukan bahwa terdapat perbedaan dalam *intrinsic motivation* dan *perceived competence* diantara siswa yang belajar menggunakan *mobile application* dibandingkan dengan pelajar yang menggunakan *text book*. Alt (2015) menyatakan, *academic motivation* diukur dengan 3 (tiga) konstruk dari *Academic Motivation Scale College (CEGEP)*, yaitu: 1) *Intrinsic motivation, 2)Extrinsic motivation 3) Amotivation*

D. Media Sosial

Media sosial dapat didefinisikan sebagai sebuah *platform* interaktif dari sebuah grup menggunakan aplikasi berbasis internet yang dibangun menggunakan dasar ideologi dan teknologi Web 2.0 yang mengijinkan pembuatan dan pertukaran informasi antar pengguna. (Alabdulkareem, 2015) menyatakan, bahwa media sosial bisa berupa *text, audio, video, images, podcast* dan lain - lain. Media sosial termasuk didalamnya, perangkat teknologi *online* yang mengijinkan seseorang berkomunikasi dengan mudah melalui internet perihal berbagi informasi dan sumber daya lainnya. Pada kenyataannya, pengajar menemukan bahwa siswa lebih memilih mendapatkan informasi dan referensi melalui Facebook dan e-mail dibandingkan dengan secara konvensional. Kemudian mereka lebih senang referensi dan informasi mereka melalui Facebook dan email, dibandingkan dengan interaksi tatap muka tradisional. *Social Learning Theory* (SLT) berkembang pesat dan menjadi daya tarik baru dengan meluasnya penggunaan media sosial dan smartphone yaitu menganjurkan dan mengijinkan peserta didik untuk mengamati dan berinteraksi dengan peserta didik lainya melalui pengamatan dan kesempatan berpartisipasi dalam satu kelompok studi dibandingkan dengan gaya mengajar dosen. (Balakrishnan, 2015).

III. METODE PENELITIAN

A. Tehnik Pengumpulan Data

1) Populasi mengacu pada keseluruhan kelompok orang, kejadian, atau hal-hal yang menarik yang peneliti ingin selidiki (Sekaran, 2013, h.240). Sampel adalah bagian dari populasi. Ini terdiri dari

beberapa anggota yang dipilih darinya. (Sekaran, 2013, h.241). Sampel penelitian ini adalah 281 mahasiswa aktif, dari total 1155 mahasiswa Jurusan Manajemen Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Ding et al (1995 dalam Schumacker & Lomax, 2010, h.42)) menemukan banyak penelitian (mis.,Anderson & Gerbing, 1988) yang sepakat bahwa 100 sampai 150 subjek adalah ukuran sampel minimum yang memuaskan saat melakukan persamaan structural model.

2) Teknik pengumpulan data. Tehnik pengumpulan data dengan melakukan survei. Survei adalah sebuah sistem untuk mengumpulkan informasi dari atau tentang orang untuk menggambarkan, membandingkan, atau menjelaskan pengetahuan, sikap, dan perilaku mereka. (Fink, 2003 dalam Sekaran, 2013, h. 102).
3) Teknik analisis data. Instrumen penelitian ini adalah kuesioner untuk menggali data dan informasi dari responden.Mahasiswa diberikan *form* kuesioner dan mengisi secara *online* melalui *Google Form* yang dikirimkan ke alamat email mahasiswa pada bulan Mei dan Juni 2017. Adapun pengukuranya dilakukan dengan membuat skala pengukuran setuju dan tidak setuju dari level 1 sampai dengan 5 (Skala *Likert*) Dari model struktural yang dikembangkan kemudian dibuat hipotesa yang selanjutnya bersama-sama dengan data yang diperoleh dari responden dianalisis menggunakan metode *SEM (Structural Equation Modeling)* melibatkan software Lisrel 8.70.

B. Penilaian *Overall Fit*

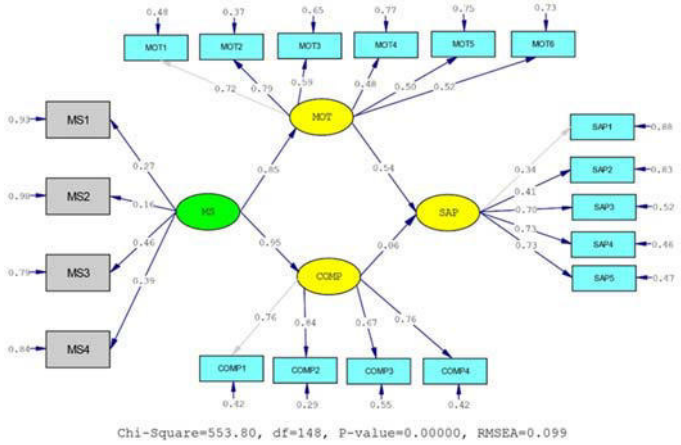
1) Chi-square dan Probabilitas
Nilai *chi-square* menentukan adanya penyimpangan antara *sample covariance matrix* dan *model (fitted) covariance matrix*. Chi-square ini merupakan ukuran mengenai buruknya fit suatu model. Nilai *chi-square* sebesar 0 menunjukkan bahwa model memiliki *fit* yang sempurna (*perfect f*it)
P adalah probabilitas untuk memperoleh penyimpangan (deviasi) besar sebagaimana ditunjukkan oleh nilai *chi-square*. Sehingga nilai *chi-square* yang signifikan (kurang dari pada 0,05) menunjukan bahwa data empiris yang diperoleh memiliki perbedaan dengan teori yang telah dibangun berdasarkan *structural equation modelling*. Sedangkan nilai probabilitas yang tidak siqnifikan adalah yang diharapkan, yang menunjukan bahwa data empiris sesuai dengan model (Ghozali, 2014, h.30)
Ho : data empiris identik dengan teori/model → hipotesis diterima, apabila $p \geq 0{,}05$
Hα : data empiris berbeda dengan teori/model → hipotesis diterima, apabila $p < 0{,}05$
2) *Goodness of Fit Indices (GIF)*
Merupakan suatu ukuran mengenai ketepatan model dalam menghasilkan *observed* matriks kovarians. Nilai GFI ini harus berkisar 0 dan 1. Nilai GFI lebih besar daripada 0,9 menunjukkan *fit* suatu model yang baik (Diamantopaulus dan Siguaw, 2000 dalam Ghozali, 2014, h.31)
3) *Adjusted Goodness of Fit Index* (AGFI)
Adalah sama seperti GFI, tetapi telah menyesuaikan pengaruh *degree of freedom* pada suatu model. Model yang *fit* adalah yang memiliki nilai AGFI adalah 0,9 ((Diamantopaulus dan Siguaw, 2000 dalam Ghozali, 2014, h.31)
4) *Root Mean Square Error of Appoximation* (RMSEA)
RMSEA ini mengukur penyimpangan nilai parameter pada suatu model dengan matriks kovarians populasinya (Browne dan Cudeck, 1993 dalam Ghozali, 2014, h.32). Nilai RMSEA kurang dari pada 0,05 mengindikasikan adanya model *fit,* dan nilai RMSEA yang berkisar antara 0,08 menyatakan bahwa model memiliki perkiraan kesalahan yang *reasonable* (Byrne, 1998 dalam Ghozali, 2014, h.32)
5) Fit Index
Normed Fit Index (NFI) merupakan salah satu alternative untuk menentukan model *fit*. Namun, karena NFI ini memiliki tendensi untuk merendahkan fit pada sampel yang kecil, Betler (1990) dalam (Ghozali, 2014, h.34) merevisi index ini dengan nama *Comparative Fit Index* (CFI). Nilai NFI dan CFI berkisar antara 0 dan 1 dan diturunkan dari perbandingan antara model yang dihipotesiskan dan independence model. Suatu model dikatakan *fit* apabila memiliki nilai NFI dan CFI lebih besar daripada 0,09 (Betler, 1992 dalam Ghozali, 2014, h.34)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

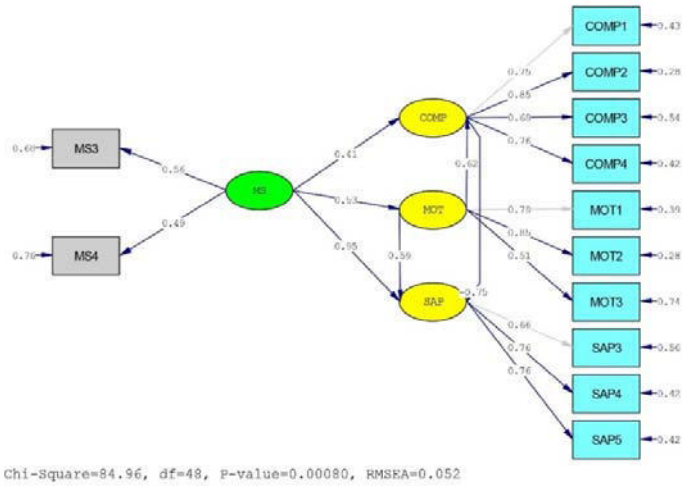
A. Analisa Data Dengan *Structural Equation Modeling (SEM)*

Pada tahap awal olah data didapatkan model pengukuran dimana *loading factor* pada beberapa indikator < 0.50. Ghozali dan Fuad (2014:158), menyatakan bahwa koefisien validitas dapat dilihat dari *convergent validity* dari *measurement* model. Indikator dianggap valid, apabila memiliki *standardized loading* diatas 0.70. Namun demikian pada riset tahap pengembangan, *standardized loading* 0.50 sampai 0.60 masih diterima. Jadi ada beberapa indikator yang harus dihilangkan untuk memenuhi kriteria tersebut.

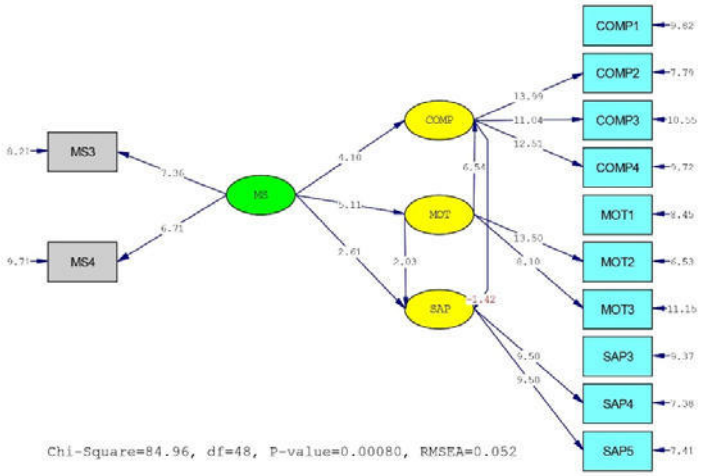
Selain itu diperlukan modifikasi untuk mendapatkan *Goodness of Fit (GOF)* dari model yang dibangun. Menurut Ghozali *dan Fuad* (2014:186), dalam LISREL terdapat modification index yang merupakan salah satu alternatif terbaik untuk modifikasi model.



Gambar 4.1 ***Lisrel Standardized Solution*** **– Model Awal**



Gambar 4.2. ***Lisrel Standardized Solution*** **– Model Setelah Modifikasi**



Gambar 4.3. ***T-Value*** **– Model Setelah Modifikasi**

Sehingga persamaan pengukuran dan persamaan strukturalnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Persamaan Struktural Setelah Modifikasi Model

Variabel Laten	Variabel Laten yang Mempengaruhi	Notasi Matematik Struktural
Student Competence	Media Sosial & *Motivation Learning*	$COMP = 0.41MS + 0.62MOT + 0.18$
Motivation Learning	Media Sosial	$MOT = 0.53MS + 0.72$
Student's Academic Performance	Media Sosial ,*Motivation Learning dan Student Competence*	$SAP = -0.75COMP + 0.59MOT + 0.95MS + 0.38$

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Hipotesis

Variabel Penelitian	Loading Faktor	T-Value	Hasil
Media Sosial → Kompetensi Mahasiswa	0.41	4.10	Diterima
Media Sosial → Motivasi Mahasiswa	0.53	5.11	Diterima
Media Sosial → *Student's Academic Performance*	0.95	2.61	Diterima
Kompetensi Mahasiswa → *Student's Academic Performance*	-0.75	-1.42	Ditolak
Motivasi Mahasiswa → Kompetensi Mahasiswa	0.62	6.54	Diterima
Motivasi Mahasiswa → *Student's Academic Performance*	0.59	2.03	Diterima

Tabel 4.3. *Goodness of Fit*

Ukuran Kecocokan Model	Kriteria	Hasil Pengukuran	Keterangan
Chi-Square	diharapkan kecil	84.96	*Good fit*
Goodness Of Fit Indeks (GFI)	GFI > 0,90	0.96	*Good fit*
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.05≤RMSEA≤0.08	0.052	*Good fit*
Adjusted Goodness Fit Of Index (AGFI)	AFGI > 0,90	0.92	*Good fit*
Normed Fit Index (NFI)	NFI > 0,90.	0.97	*Good fit*
Comparative Fit Index (CFI)	CFI > 0,90	0.98	*Good fit*

Sumber: Ghozali dan Fad, 2014

Setelah dilakukan modifikasi model didapatkan *model fit* yang jauh lebih bagus dengan Chi-square jauh lebih kecil :84.96 dan RMSEA:0.052. Kemudian signifikasi hubungan antar variabelnya dapat dilihat pada Gambar 4.2., bahwa semua menunjukan hubungan atau pengaruh yang signifikasn (level ketelitian 5% atau *t-value* > ±1.96), kecuali pengaruh kompetensi mahasiswa terhadap *Student's Academic Performance (SAP),* karena *t-value*-nya -1.42 (t-value<±1.96).

Sehingga pengujian hipotesis dapat dijelaskan seperti terlihat pada Tabel 4.2, seberapa besar pengaruh antar variabelnya. Dimana media sosial paling dominan dan secara langsung berpengaruh terhadap *Student's Academic Performance*. Kemudian media sosial juga berpengaruh terhadap *Student's Academic Performance* melalui movitasi mahasiswa dan media sosial juga mempengaruhi kompetensi mahasiswa.Selanjutnya dilakukan uji kecocokan model secara keseluruhan seperti kita lihat pada Tabel 4.3., menunjukan bahwa dari hasil uji keseluruhan model, didapatkan model yang cukup baik

B. Pembahasan

Setelah melalui beberapa tahapan uji dan analisis, dapat dijelaskan bahwa model awal yang diuji dengan data primer yang diperoleh dari kuesioner yang disebarkan di lingkungan Fakultas Ekonomi, khususnya jurusan Ekonomi Manajemen Universitas Bhayangkara Jaya, diperoleh validitas dan reliabilitas data yang tidak sesuai harapan, sehingga perlu menghilangkan beberapa indikator/pernyataan untuk bisa memenuhi kriteria.

Dari hasil pengujian model media sosial memiliki pengaruh terhadap *Student's Academic Performance* baik langsung atau melalui motivasi mahasiswa itu sendiri. Dan media sosial juga mempengaruh kompetensi mahasiswa. Sehingga perlu menjadi perhatian untuk melibatkan media sosial dalam proses belajar mengajar di kampus umumnya, khususnya dilingkungan Fakultas Ekonomi Jurusan Manajemen Universitas Bhayangkara Jaya.Dengan segala keterbatasan, diharapkan penelitian ini bisa diteliti lebih lanjut untuk populasi atau obyek penelitian yang lebih luas, untuk memastikan bahwa model ini bisa digeneralisasi menjadi terobosan proses belajar mengajar di perguruan tinggi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1) Media sosial mempengaruhi *Student's Academic Performance (SAP*) mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jaya.

2) Media sosial mempengaruhi *Student's Academic Performance (SAP)* mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jaya melalui motivasi mahasiswa.
3) Media sosial mempengaruhi kompetensi mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jaya.
4) Media sosial tidak mempengaruhi *Student's Academic Performance (SAP)* mahasiswa Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jaya melalui kompetensi mahasiswa.

B. Saran

1) Dengan meningkatnya tehnologi dan perkembangan zaman, dirasa perlu bagi pendidik dan pihak terkait dengan proses belajar mengajar di kampus untuk dapat memanfaatkan media sosial dalam proses belajar mengajar baik di dalam maupun di luar kampus. Pemberian tugas kuliah melalui interaksi media sosial meningkatkan kepercayaan diri dan memperluas modal sosial (jaringan) sebagai bagian dari proses pembelajaran.
2) Berselancar di dunia maya dan media sosial kerap mempangaruhi mahasiswa abai terhadap waktu. Sehingga dampak negatif tersebut perlu diantisipasi, dengan menerapkan *time management*. Peranan pendidik dan pihak terkait menciptakan budaya disiplin dan membangun mental tepat waktu.
3) Mendorong mahasiswa untuk memanfaatkan media sosial sebagai sumber inspirasi, ladang pengetahuan, dan berkreasi serta menciptakan lahan achievement (pekerjaan, penghargaan, sumber penghasilan dan pencapaian lainnya)
4) Diharapkan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, khususnya Fakultas Ekonomi Jurusan Manajemen untuk melibatkan media sosial dalam proses belajar mengajar baik di dalam maupun di luar kelas.
5) Untuk penelitian lanjutan diharapkan bisa melibatkan populasi yang lebih luas dengan menggunakan variable lain, sehingga model penelitian ini bisa digeneralisasi untuk proses belajar mengajar pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alabdulkareem, S.A (2014), *Exploring the use and the impacts of social media on teaching and learning science in Saudi.* 4th World Conference On Educational Technology Researches, WCETR

Al-Rahmi W. M., Othman M. S. (2013), *The impact of social media use on academic performance among university students: a pilot study,* Journal of Information Systems Research and Innovation, http://seminar.utmspace.edu.my/jisri/.

Alt, Dorit (2015), *College students' academic motivation, media engagement and fear of missing out*, http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.011

Balakrishnan, V., Lay, G.C., (2015), *Students' Learning Styles and Their Effects on the Use of Social Media Technology for Learning, Telematics and Informatics* http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2015.12.004

Danielson, C. 2002, *Enhancing Student Achievement: A Framework for school improvement,* Association for Supervision and Curriculum Development Alexandria, Virginia USA

Elliot, Andrew J & Dweck, Carol S (2005). *Handbook of competence and motivation*, The Guilford Press, New York London

Ghozali, I dan Fuad (2014). *Struktural equation modeling: teori, konsep dan aplikasi dengan program lisrel 9.10*, *(edisi empat*), ISBN:978-978-704-761-0, Badan Penerbit UNDIP, XIV

Hussain I. 2012, *A study to evaluate the social media trends among university students*, International Educational Technology Confernce IETC2012, Procedia - Social and Behavioral Sciences 64 (2012) 639 – 645

Jeno L.M., Grytnes J.-A. &Vandvik V., (2017), *The effect of a mobile-application tool on biology students' motivation and achievement in species identification: a self-determination theory perspective*, Computers & Education (2017), doi: 10.1016/j.compedu.2016.12.011.

Kreitner, Robert & Kinicki, Angelo (2014), *Perilaku organisasi*, Salemba Empat, Jakarta

Palomba, C. A and Banta T. W *(* 2001). *Assessing Student Competence in Accredited Disciplines*. Stylus Publishing, Sterling, Virginia 2016

Schumacker, Randall E and Lomax, Richard G (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling (3rd Ed)*. Taylor and Francis Group, LLC. New York

Sekaran, Uma & Bougie, Roger (2013). *Research methods for business*. John Wiley & Sons Ltd. United Kingdom.

Wong, O. K. & Casing, D.M. 2010, *Equalize student achievement : Prioritizing money and power*, Rowman and Littlefield Publishing Group, Inc.

Yorke M. 2008, *Grading student achievement in higher education (Signal and Shartcoming*), Routlege Tylor and Francis Group.

PEMBELAJARAN BERBASIS DIGITAL UNTUK PENINGKATAN KETERAMPILAN BAHASA INGGRIS

Natalia Tri Astuti
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah No.80 Ps.Rebo, Jakarta Timur
Natnatalia.lia@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar dampak penggunaan media pembelajaran digital terhadap peningkatan keterampilan bahasa Inggris peserta didik. Sebagai konsekwensi dari perkembangan teknologi yang sangat pesat, maka dunia pendidikan dituntut untuk berkreasi dan berinovasi memanfaatkan teknologi yang ada demi berkembangnya ilmu pengetahuan, dan membantu setiap proses belajar-mengajar. Kurangnya minat dan kemampuan peserta didik di bidang bahasa Inggris, atau dalam hal ini lemahnya kemampuan peserta didik dalam speaking,listening,reading dan writing membuat tenaga pengajar harus mampu menggunakan berbagai cara untuk menolong peserta didik mengatasi kelemahan tersebut. Media pembelajaran digital dengan memanfaatkan smartphone dengan system belajar self-correction dinilai cukup efisien dan mampu meningkatkan keterampilan bahasa Inggris peserta didik. Komentar, dan saran dari tenaga pengajar atas rekaman video peserta didik diberikan sebagai bahan evaluasi dan penilaian. Penulis berharap hasil penelitian berbentuk kualitatif dengan action research ini dapat memberikan kontribusi yang baik dibidang pendidikan khususnya dalam menggunakan media digital (smartphone) yang ada untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, mengingat setiap peserta didik saat ini menggunakan smartphone dalam kegiatan sehari-hari.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Digital, Keterampilan, Bahasa Inggris

I. PENDAHULUAN

Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari seseorang kepada orang lain. Guru atau pengajar perlu memperhatikan karakteristik dari masing-masing media agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan proses belajar-mengajar dikelas. Media digital merupakan media yang berkembang dengan sangat pesat. Setiap indivdu dari berbagai kalangan menggunakan media digital dalam kehidupan sehari-hari. Termasuk didalamnya peserta didik menggunakan media digital sebagai teman dimanapun dan kapanpun. Perkembangan media digital tentu memiliki berbagai dampak bagi para penggunanya. Apabila media ini digunakan oleh anak dibawah umur tanpa pengawasan yang baik, tentu akan berdampak buruk. Akan tetapi, apabila digunakan dengan baik dan benar, maka media digital akan sangat berguna dan menguntungkan.

Salah satu cara menggunakan media dengan tepat adalah menggunakan media digital sebagai media belajar peserta didik. *Smartphone* merupakan salah satu media digital yang paling banyak digunakan oleh berbagai kalangan dan tingkat sosial. Mudahnya mendapatkan *smartphone* membuat semakin banyaknya aplikasi yang tersedia untuk di unduh secara gratis dan maupun berbayar.

Tingkat penggunaan *smartphone* dikalangan pelajar, terutama dilingkungan sekolah dapat berdampak baik dan buruk. Hal ini akan berdampak buruk apabila peserta didik menggunakannya pada jam belajar, membuka dan mengunduh hal yang masih belum pantas dan lain sebagainya. Sebaliknya, akan berdampak baik apabila peserta didik menggunakan *smartphone* diwaktu yang tepat, untuk mengetahui informasi penting dan menarik, bahkan untuk belajar.

Pada masa ini, ada begitu banyak aplikasi edukasi yang dapat diunduh atau dibaca melalui smartphone. Misalnya, kamus bahasa Inggris dalam berbagai versi, belajar membaca, mengitung, tata bahasa dan lain sebagainya. Dalam hal ini, penulis hanya ingin membahas dampak penggunaan *smartphone* dan aplikasinya bagi perkembangan pelajaran bahasa Inggris peserta didik. Dalam prakteknya penggunaan *smartphone* dalam kegiatan belajar mengajar sangat menguntungkan, karena dapat menolong peserta didik mengekplorasi dirinya kapanpun dan dimanapun, dengan kata lain penggunaan *smartphone* dapat menjadi media *independent learning*. Berkenaan dengan hal itu, maka guru atau tenaga pendidik diharapkan juga mampu berkreasi dan berinovasi dalam menggunakan *smartphone* sebagai media atau model pembelajaran dikelas, sehingga dalam praktek pengajaran dikelas akan lebih maksimal.

II. LANDASAN TEORI

A. Keterampilan Bahasa Inggris

Keterampilan merupakan suatu kemampuan atau kelebihan yang dimiliki seseorang atas usaha yang dilakukan dengan sengaja dan sadar. Keterampilan adalah kapasitas yang dibutuhkan

untuk melaksanakan beberapa tugas yang merupakan pengembangan dari hasil *training* dan pengalaman yang didapat (Dunnete, 2006:33). Keterampilan bahasa Inggris merupakan kemampuan berbahasa Inggris yang diperoleh berdasarkan usaha yang dilakukan dengan sengaja dan sadar yang kemudian dikembangkan berdasarkan pengalaman yang didapat dari hasil *traning* dan belajar. Secara umum, keterampilan bahasa Inggris mencakup keterampilan menyimak (mendengar), berbicara, membaca, dan menulis. Hal ini dinyatakan oleh Brown (2000: 232) *Research and practice in English language teaching has identified the "four skills" – listening, speaking, reading and writing-*

1) Keterampilan Menyimak *(Listening Skill)*

Keterampilan menyimak adalah suatu bentuk keterampilan berbahasa yang bersifat reseptif (Hardini & Puspitasari, 2012: 184). Langkah pertama dari kegiatan menyimak adalah proses menerima gelombang suara melalui telinga dan mengirimkannya ke otak. Pada tahapan yang lebih tinggi, keterampilan menyimak mampu menginformasikan kembali pemahamannya melalui menulis atau berbicara. Keterampilan menyimak dalam bahasa Inggris dapat terjadi secara langsung, seperti dalam percakapan, pidato dan mendengarkan lagu, sementara secara tidak langsung dapat terjadi ketika mendengarkan percakapan melalui kaset atau audio lainnya.

Strategi pembelajaran keterampilan menyimak bahasa Inggris berkembang saat munculnya teknologi seperti kaset, CD, dan video. Hal ini semakin berkembang dengan semakin mudahnya merekam sesuatu hanya melalui teknologi dalam genggaman seperti smartphone yang digunakan oleh hampir seluruh kalangan masyarakat. Dengan perkembangan teknologi inilah maka keterampilan menyimak dalam bahasa asing khususnya bahasa Inggris dapat lebih mudah, untuk dipelajari, dikembangkan dan dievaluasi.

Sampai saat ini, evaluasi keterampilan menyimak masih sebatas pada tes yang dilakukan dengan mendengar audio kemudian peserta didik diminta menyimak sehingga dapat menjawab pertanyaan yang disediakan. Hal tersebut tentu baik, akan tetapi seiring dengan perkembangan teknologi, maka alat evaluasi untuk menyimak juga dapat lebih dikembangkan agar pencapaiannya lebih efektif dan efisien. Hal ini dapat berupa perekaman aktifitas peserta didik secara langsung dengan teknologi smartphone dalam sebuah percakapan atau nyanyian atau drama, yang kemudian dievaluasi langsung dengan melihat kembali hasil dari rekaman aktifitas tersebut.

2) Keterampilan Berbicara *(Speaking Skill)*

Pada hakikatnya, keterampilan berbicara merupakan keterampilan mereproduksi arus sistem bunyi artikulasi untuk menyampaikan kehendak, kebutuhan perasaan dan keinginan kepada orang lain (Hardini & Puspitasari, 2012: 196). Keterampilan ini didasari oleh rasa percaya diri untuk berbicara dengan wajar, jujur, benar dan bertanggung jawab dengan menghilangkan masalah-masalah psikologis dimasa lampau. Alat ucap yang lengkap merupakan syarat umum dan alamiah untuk memproduksi suatu ragam yang luas, bunyi artikulasi, tekanan, nada, kesenyapan, dan lagu bicara. Program pengajaran keterampilan berbicara harus memberikan kesempatan untuk mencapai tujuan yang dicita-citakan oleh setiap individu.

Strategi pembelajaran keterampilan berbicara merujuk pada prinsip stimulus dan respon. Selama stimulus dan respon dapat dikuasai oleh pembicara, maka pembicara dapat dikatakan memiliki keterampilan berbicara. Keterampilan berbicara menduduki tempat utama dalam menyampaikan informasi dan menerima informasi. Kebutuhan individual dalam menyampaikan gagasan, ide, perasaan dan informasi menjadi kebutuhan dasar bagi setiap individu sebagai makhluk sosial.

Evaluasi keterampilan berbicara sangat berbeda tergantung dari jenjang pembelajarannya. Maka bentuk umum evaluasi keterampilan berbicara dapat berupa bercerita, pidato, laporan lisan, membaca nyaring, merekam bicara, percakapan singkat atau bermain peran. Seseorang dapat dikatakan memiliki keterampilan berbicara apabila ia mampu berkomunikasi dengan lawan bicaranya.

3) Keterampilan Membaca *(Reading Skill)*

Keterampilan membaca tergolong sebagai keterampilan yang aktif dan reseptif sama hal nya dengan keterampilan menyimak, akan tetapi berbeda dalam hal media penyampaian. Membaca merupakan kegiatan untuk mendapatkan makna dari apa yang tertulis didalam teks (Hardini & Puspitasari, 2012: 202). Keterampilan membaca merupakan salah satu keterampilan berbahasa yang memiliki peranan penting dalam kemajuan sebuah bangsa. Karena setiap individu sangat mungkin memiliki keterampilan ini, akan tetapi tidak membudayakan keterampilan membaca sebagai suatu kebiasaan yang dilakukan untuk meningkatkan

pengetahuan bagi dirinya sendiri. Keterampilan membaca merupakan penyumbang terbesar bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Strategi pembelajaran keterampilan membaca tetap berkembang meskipun teknik yang diterapkan masih sangat tradisional, seperti peserta didik diminta untuk membaca suatu informasi kemudian pengajar mengajukan pertanyaaan yang sesuai dengan teks tersebut, atau pemberian tugas dirumah.

Evaluasi keterampilan membaca biasa dilakukan dalam seluruh aktifitas belajar bahasa ibu maupun bahasa asing. Evaluasi keterampilan membaca masih banyak dilakukan secara tradisional. Peserta didik terbiasa diberikan teks kemudian diminta untuk menjawab pertanyaan yang diberikan baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Selain itu evaluasi juga diberikan dalam bentuk pemberian tugas dirumah yang terasa lebih efisien dari segi waktu. Bentuk bacaan dapat beragam dan dari berbagai sumber, kemudian dievaluasi dengan menceritakan kembali isi bacaan atau memberitahukan informasi yang didapat dari bacaan tersebut.

4) Keterampilan Menulis *(writing Skill)*

Menurut Suparmo dan Yunus (2007:13) menulis merupakan suatu kegiatan penyampaian pesan (komunikasi) dengan menggunakan bahasa tulis sebagai media atau alatnya. Sementara pesan merupakan muatan ataupun isi yang terkandung suatu tulisan yang adalah symbol atau lambang bahasa yang telah disepakati penggunaannya.

Sementara itu, menurut Hartati (2006:2) menyatakan bahwa menulis merupakan keterampilan berbahasa yang produktif dan ekspresif, karena penulis harus terampil menggunakan grofology, struktur bahasa dan memiliki kemampuan bahasa yang memadai. Maka, menulis sebagai keterampilan dapat dikatakan sebagai suatu kemampuan yang memadai yang dimiliki seseorang dalam mengemukakan ide, gagasan, pikiran, perasaan, pendapat, kehendak maupun pengalaman kepada orang atau pihak lain melalui media tulisan yang dapat dipahami. Menulis merupakan kemampuan berkomunikasi melalui bahasa yang tingkatannya paling tinggi. Dalam mengungkapkan perasaan atau pikiran secara tertulis, penulis memiliki lebih banyak kesempatan untuk mempersiapkan dan mengatur diri, baik mengenai apa yang akan diungkapkan, maupun bagaimana cara mengungkapkannya. Pesan yang diungkapkan harus disusun secara cermat dan sistematis agar lebih mudah dipahami dengan makna yang tepat.

Strategi pembelajaran keterampilan menulis diharapkan dapat mengungkapkan bagaimana cara menyampaikan gagasan atau pikiran dengan bahasa tertulis secara tepat, bukan hanya sekedar menghasilkan bahasa. Kegiatan menulis harus melibatkan unsur linguistic dan ekstra linguistik, memberi kesempatan kepada peserta didik untuk tidak saja berpikir bagaimana menggunakan bahasa secara tepat, melainkan juga memikirkan gagasan-gagasan apa yang akan dikemukakan (Hardini & Puspitasari, 2012:204).

Evaluasi keterampilan menulis sangat diperlukan tes yang baik, agar peserta didik dapat memperlihatkan kemampuannya. Tes jenis karangan (mengarang) merupakan tes dengan kriteria yang kompleks. Penilaian diberikan dengan mempertimbangkan berbagai aspek dalam setiap karangan. Penilaian harus dilakukan dengan objektif.

B. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah komponen integral dari system pembelajaran (Daryanto, 2010:7). Proses belajar merupakan proses komunikasi yang berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang penting sebagai salah satu komponen dalam system pembelajaran. Media pembelajaran berfungsi untuk menyampaikan pesan atau informasi dari guru atau pendidik kepada peserta didik agar lebih mudah untuk dipahami. Media pembelajaran dimasa sekarang ini berkembang dengan cukup pesat, seiring dengan perkembangan teknologi. Teknologi dalam pembelajaran didefinisikan sebagaiteori dan praktek perancangan, pengenbangan, penerapan, pengelolaan, penilaian proses dan sumber belajar (Daryanto, 2010:15). Perangkat media meliputi: *material, equipment, hardware* dan *software.* Istilah *hardware* dan *software* juga digunakan untuk semua jenis media pembelajaran, bukan hanya istilah di komputer saja, contoh: transparansi OHP, kaset audio, kaset video dan *slide* film. Di era digital ini, semua perangkat media tersebut dapat dengan mudah dimiliki dan digunakan dalam proses belajar-mengajar.

Digital adalah (sesuatu yang berhubungan dengan angka-angka untuk system perhitungan tertentu berhubungan dengan penomoran (KBBI). Digital berasal dari bahasa Yunani “Digitus” yang berarti Jari jemari. Sementara itu, Menurut Efendy, Smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan tingkat tinggi, terkadang dengan fungsi yang menyerupai komputer.

Media pembelajaran digital merupakan media belajar yang menggunakan system digital atau dalam hal ini *smartphone* sebagai media untuk menyampaikan pesan dari pengajar kepada peserta didik, sehingga diharapkan dapat mempermudah proses belajar mengajar dikelas. Hal ini dikarenakan setiap peserta didik tidak terlepas dari *smartphone* dalam pola hidup sehari-hari, degan demikian dapat dimanfaatkan secara maksimal.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan *Individual Action Research* dimana peneliti melakukan survey, observasi, praktek menggunakan model pembelajaran dan melakukan evaluasi secara langsung.

Penelitian ini bertujuan untuk memberi masukan dan membangun para praktisi di bidang pendidikan untuk lebih kreatif dan inovatif dalam pelaksanaan kegiatan belajar-mengajar dikelas khususnya dalam pembelajaran bahasa Inggris. Pengembangan media dan metode pembelajaran yang menyenangkan dan dekat dengan lingkungan atau pola hidup sehari-hari peserta didik.

Objek penelitian ini adalah peserta didik di Sekolah swasta di Bogor, khususnya mereka yang menyukai dan memiliki bakat bahasa Inggris berjumlah 30 peserta didik.

Sebelum menerapkan pembelajaran dengan media digital berbasis *smartphone* ini, terlebih dahulu dilakukan survey terhadap objek penelitian, untuk mengetahui tingkat penggunaan *smartphone* dikalangan peserta didik. Setelah itu langkah selanjutnya adalah:

1) Memberikan penjelasan kepada peserta didik tentang model pembelajaran berbasis *smartphone*
2) Penulis menunjukkan video rekaman monolog berbahasa Inggris di *smartphone* agar peserta didik dapat menyimak dan mengobservasi isi monolog tersebut.
3) Setiap peserta didik akan dievaluasi. Evaluasi dilakukan oleh penulis dengan menilai aspek *grammar* (tata bahasa), *vocabulary* (kosakata), *pronounciation* (pelafalan) dan *fluency* (kefasihan).
4) Penulis memberikan tema tertentu kepada peserta didik, agar kemudian peserta didik mempraktekkan pembelajaran dalam bentuk merekam dirinya sendiri dalam video di *smartphone* mereka. Untuk kemudian mereka dapat melihat dan mengevaluasi sendiri performa mereka, bagaimana mereka berbicara dan menyimak, kemudian hasil evaluasi mereka tuliskan dalam bahasa Inggris dan mereka bacakan sendiri. Sampai di tahap ini, penulis dapat menilai empat (4) keterampilan bahasa Inggris yang mereka miliki.
5) Penulis memberikan penilaian dan mengevaluasi peserta didik melalui hasil rekaman video di *smartphone*, dan hasil evaluasi diri mereka yang tertulis dan dibacakan dengan memperhatikan aspek-aspek penting dalam penilaian.
6) Peserta didik menyimak kembali videonya untuk meningkatkan performa mereka pada pelajaran selanjutnya.

Kegiatan belajar yang dilakukan dengan media pembelajaran berbasis *smartphone* adalah dengan *virtual listening* dan *self-correction and mirroring*. *Virtual listening* adalah menyimak dengan jarak yang sangat dekat dan dengan menggunakan bantuan teknologi digital (Wahyuni, 2017:135). Dalam hal ini peserta didik diminta untuk menyimak video yang telah mereka buat kemudian menganalisa kesalahan dan memperbaikinya. Setelah itu peserta didik diminta kembali menyimak video yang telah diperbaiki dan membandingkan dengan video peserta didik lainnya. Dalam hal ini pengajar memberikan berbagai topik ataupun tema untuk dibahas dalam rekaman video tersebut. Dalam kegiatan *virtual listening* ini, peserta didik juga diminta untuk mencatat setiap informasi yang diperoleh, sehingga dapat lebih memahami isi, pesan atau makna dari video tersebut dan pengajar dapat mengevaluasi pemahaman peserta didik untuk mendapatkan keterampilan *listening* (menyimak), *Writing* (menulis) dan *reading* (membaca).

Sementara itu, kegiatan *self-correction and mirroring* merupakan kegiatan dimana peserta didik akan mempersiapkan dengan baik secara tertulis (konsep) apa yang akan dikatakan dan direkam dengan fitur video di *smartphone* mereka. Konsep yang ditulis berdasarkan topik yang telah ditentukan oleh pengajar, dan durasi video telah ditentukan sebelumnya. Setelah proses perekaman selesai, peserta didik diminta untuk menunjukkan video tersebut kepada pengajar untuk dikoreksi dan diberi masukan secara detail dan objektif. Setelah mendapatkan *feedback* dari tutor peserta didik diminta untuk kembali melihat hasil rekaman videonya dan menganalisa kembali kesalahan nya untuk kemudian memperbaikinya dikemudian hari. Dengan sistem seperti ini, maka dengan sendirinya peserta didik akan meminimalisasikan kesalahan dan ketika membuat video yang baru peserta didik dapat membandingkan performanya dengan video sebelumnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan melalui praktek dan observasi secara langsung saat kegiatan belajar mengajar, maka diperoleh hasil bahwa media pembelajaran digital berbasis *smartphone* sangat menolong peserta didik dalam belajar dan pengajar dalam menyampaikan materi. Hal ini terlihat pada saat mengevaluasi, dan memberikan *feedback.* Dalam mengevaluasi peserta didik dapat dilakukan secara langsung sehingga lebih efektif dan efisien jika dilihat dari waktu yang sangat terbatas. Pengajar dapat secara langsung memberikan saran maupun masukan dari video yang mereka rekam sehingga peserta didik dapat mengetahui kesalahannya dan segera memperbaikinya dalam performa berikutnya.

Penggunaan *smartphone* dapat juga meningkatkan motivasi peserta didik untuk menampilkan yang lebih baik. Hal ini terbukti dari meningkatnya keterampilan menulis konsep, membaca, berbicara dan menyimak yang ditampilkan dalam video rekaman di *smartphone* peserta didik. Media pembelajaran dengan *smartphone* ini juga sangat disukai peserta didik karena memanfaatkan teknologi di dalam genggaman mereka, dan mereka dapat mempelajari kembali apa yang menjadi bahan evaluasi dari video yang tersimpan di smartphone mereka kapanpun mereka mau. Selain itu, perkembangan teknologi juga mendorong pengajar untuk berinovasi lebih lagi sesuai dengan tuntutan jaman modern sekarang ini.

Penulisan konsep sebelum perekaman video memang sangat diperlukan, akan tetapi tidak berkembang cukup signifikan. Sama hal nya dengan perkembangan keterampilan membaca yang dirasa tidak cukup optimal dan maksimal dengan penggunaan *smartphone*. Perkembangan keterampilan yang signifikan terlihat jelas dari meningkatnya kemampuan berbicara dan menyimak peserta didik. Hal ini terlihat dari bertambah bagusnya *intonation* (intonasi), *pronounciation* (Pengucapan) dan semakin bertambahnya *vocabulary* (kosakata) yang dimiliki peserta didik. Sementara itu, berkembangnya keterampilan menyimak terlihat dari baiknya respon dan kemampuan peserta didik dalam menerima informasi dari setiap monolog yang dilakukan dalam video rekaman tersebut.

Pada akhir tahap penelitian, peneliti meminta *feedback* secara tertulis dari peserta didik yang menjadi responden, dari hasil tulisan peserta didik didapat respon yang baik. Rata-rata peserta didik mengatakan sangat tertolong, termotivasi dan mampu mengikuti pelajaran dengan baik. Peserta didik juga merasa dapat memaksimalkan *smartphone* mereka untuk tujuan belajar yang sangat bermanfaat untuk pelajaran khususnya dalam mengembangkan keterampilan bahasa Inggris mereka.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasrakan *individual action research* yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan *listening* dan *speaking* merupakan hal yang paling sulit bagi peserta didik. Oleh sebab itu dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai untuk menolong peserta didik dalam meningkatkan keterampilan bahasa Inggrisnya.

Media pembelajaran berbasis digital dengan menggunakan *smartphone* ini terbukti sangat efektif untuk meningkatkan keterampulan bahasa Inggris peserta didik khususnya *listening* dan *speaking*. Tidak hanya mampu meningkatkan, tetapi juga menumbuhkan motivasi, minat dan semangat peserta didik untuk terus belajar dan mengeksplorasi diri dalam belajar dan meningkatkan kemampuan diri mereka, sehingga mereka terpacu untuk menggunkan *smartphone* mereka tidak hanya untuk belajar bahasa Inggris, tapi juga mempelajari mata pelajaran lain yang dinilai cukup sulit dan memerlukan bantuan media digital seperti *smartphone* ini. Sementara itu untuk keterampilan *reading* dan *writing* media ini dirasa masih kurang efektif atau tidak cukup membantu secara signifikan.

Penulis menyarankan agar setiap tenaga pendidik juga mau dan mampu mengkreasikan kemampuan diri dan mengembangkan sarana teknologi yang ada demi membantu kualitas mengajar dikelas, agar kegiatan belajar lebih efektif, efisien dan menyenangkan. Karena selain memudahkan peserta didik dalam memahami materi, juga menolong tenaga pendidik untuk menyampaikan materi dan menumbuhkan minat serta motivasi belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Brown. H. Douglas. (2000). *Teaching by Priciples an Interactive Approach to Language Pedagogy(2nd ed.).* New York: Longman

Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran.* Yogyakarta: Gava Media

Dunnete. (2006). *Handbook of Industrial and Organizations Psychology*. New York: John Wiley & Sons.

Hardini. I. Puspitasari. D. (2012). *Strategi Pembelajaran Terpadu (Teori, Konsep dan Implementasi)*. Yogyakarta: Familia Pustaka

Hartati. Tatat. (2006). *Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia di Kelas Rendah.* Bandung: UPI Press

Suparmo. Yunus, Muhamad. (2007). *Keterampilan Dasar Menulis.* Jakarta: Universitas Terbuka

Wahyuni. Irma. (2017). *Model Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Digital untuk Peningkatan Speaking dan Listening Pada Peserta Didik.* Prosiding Seminar Nasional manajemen Pendidikan. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta

KETERKAITAN METODE RPL DAN PEMOGRAMAN BERBASIS WEB PADA TUGAS AKHIR LULUSAN S1 FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Teguh Prasandy[1], Gunawan Pria Utama[2]
[1]*Universitas Budi Luhur*
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakata Selatan, DKI Jakarta
[1]sandynaruto1@gmail.com

[2] *Universitas Budi Luhur*
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakata Selatan, DKI Jakarta
[2]gputama@gmail.com

ABSTRAK

Penulisan tugas akhir (TA) mahasiswa merupakan syarat mutlak untuk lulus dari Program Studi Sistem Informasi dan Teknik Informatika Universitas Budi Luhur. Didalam penulisan tugas akhir mahasiswa harus mengikuti format penulisan karya ilmiah yang ada di Fakultas Teknologi Informasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan metode rekayasa perangkat lunak dalam penulisan tugas akhir dan mengetahui kesesuaian antara Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) dengan penulisan TA. Metode yang digunakan adalah komparasi antara pemilihan metode RPL, analisis desain tools dan pemrograman dalam penulisan TA. Hasil yang didapatkan bahwa penulisan TA di SI dan TI dari 100 sample tidak sesuai dengan pemilihan metode, analisis desain tools dan pemrograman. Jika menggunakan toleransi maka kelulusan hanya mencapai 8% saja. Penggunaan metode RPL yang paling sering adalah waterfall dan penulisan TA dengan metode RPL, desain analisis tools dan pemrograman tidak sesuai.

Kata kunci: Tugas akhir, Rekayasa perangkat lunak, PHP

I. PENDAHULUAN

Menulis tugas akhir (TA) atau skripsi oleh mahasiswa merupakan syarat mutlak untuk lulus kuliah dari suatu program studi di perguruan tinggi (Universitas Indonesia, 2008). Penulisan mahasiswa diharapkan mampu memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan terutama bidang ilmu yang dipelajarinya. Penulisan Tugas Akhir pada bidang ilmu komputer memiliki perbedaan dibandingkan ilmu lainnya yaitu pada penulisan metode pengembangan sistem.

Metode pengembangan sistem merupakan sebuah metode yang digunakan mahasiswa dalam membuat aplikasi atau sistem yang dibuat oleh mahasiswa, sebagai inti dari penelitian mahasiswa tersebut. Metode pengembangan sistem pada beberapa buku lebih dikenal sebagai rekayasa perangkat lunak. Pada umumnya mahasiswa sering mengambil metode yang telah ditulis pada TA atau skripsi sebelumnya. Hal ini mengakibatkan mahasiswa tidak memahami metode pengembangan yang ditulisnya maka terjadi ketidaksesuaian metode pengembangan sistem dengan metode pemrograman, yang menyebabkan adanya kesalahan dalam penggambaran analisis proses bisnis pada saat membuat program serta kesalahan pemakaian tool, hal ini terjadi pada universitas budi luhur.

Metode pemrograman secara garis besar dibedakan menjadi dua yaitu metode pemrograman terstruktur (prosedural) dan metode pemrograman berbasis objek. Metode pemrograman terstruktur merupakan metode pemrograman yang biasa digunakan pada proses belajar algoritma pemrograman, sedangkan metode pemrograman berbasis objek diajarkan melalui Bahasa JAVA, C# dll (Kadir, 2015). Pada aplikasi atau program berbasis web paling sering digunakan adalah Bahasa pemrograman PHP (*hypertext preprosessor*).

PHP merupakan Bahasa yang mudah dipelajari sehingga saat ini banyak programmer php dan kemajuan teknologi saat ini php telah mencapai versi 7. Untuk saat ini mahasiswa dalam membuat skripsi dan tugas akhir masih menggunakan versi 5, karena pada versi 5 fitur mysql masih disupport oleh PHP. Sidik (2017) menyatakan perbedaan php versi 5 dengan php versi 7 adalah pada database versi 5 masih menggunakan mysql sedangkan pada versi 7 *database* sudah tidak menggunakan mysql namun maria db.

Dari uraian diatas bisa diambil kesimpulan maka penelitian ini mengambil judul Hubungan Metode Pengembangan Sistem dengan metode pemrograman menggunakan Bahasa PHP pada penulisan skripsi/tugas akhir mahasiswa di bidang ilmu komputer.

Tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah Memberikan gambaran tentang penulisan skripsi dengan jalur liniernya sehingga pengembangan sistem, penggunaan *tools* dan metode pemrograman dapat sinkron, mengetahui jumlah tugas akhir yang sinkron dan yang tidak serta Memberikan gambaran dan saran kepada pembuat kebijakan bidang ilmu komputer baik kepada dekan maupun ketua program studi.

II. LANDASAN TEORI

A. Rekayasa Perangkat Lunak

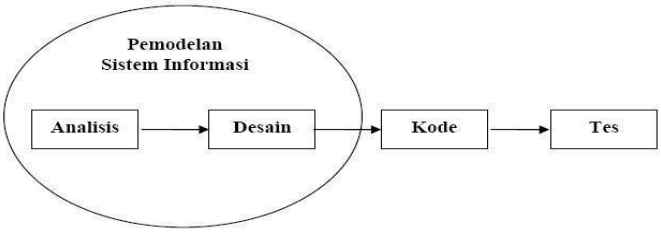
Rekayasa perangkat lunak menurut Pressman (2012) pada dasarnya merupakan aplikasi pendekatan sistematis, disiplin dan dapat diukur pada pengembangan operasi dan perawatan perangkat lunak. Sedangkan menurut Rosa, *et.al* (2013) rekayasa perangkat lunak merupakan pembangunan dengan prinsip atau konsep rekayasa dengan tujuan menghasilkan perangkat lunak bernilai ekonomi yang dipercaya dan bekerja secara efisien menggunakan mesin. Menurut Despa (2014) membangun produk *software* adalah proses yang terdiri dari beberapa tahap yang berbeda. Setiap tahap memiliki hasil yang dicapai sendiri dan terikat oleh kerangka waktu tertentu. Tergantung pada proyek, tahapan tertentu memiliki beban tambahan dalam keseluruhan upaya untuk menerapkan produk perangkat lunak.

Dari uraian diatas metode pengembangan sistem adalah pendekatan sistematis dengan beberapa tahapan yang berbeda untuk membangun perangkat lunak (*software*) yang bernilai ekonomis dengan kerangka waktu tertentu sehingga pengembang (*programmer*) dapat bekerja secara efisien. Rekayasa perangkat lunak yang dibahas dalam penelitian ini yaitu:

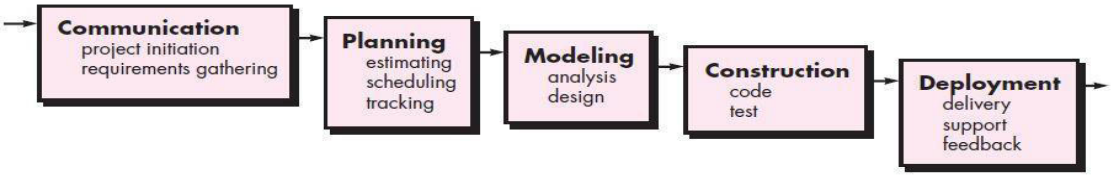
1) Waterfall

Waterfall sering juga disebut sebagai sequential linier model / alur hidup klasik. Menyediakan pendekatan alur hidup secara terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (Rosa *et al*, 2013). Pengembangan perangkat lunak *waterfall* dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modelling*), konstruksi (*construction*) serta penyerahan perangkat lunak ke pelanggan/pengguna (*deployment*) yang diakhiri dengan dukungan berkelanjutan pada perangkat lunak yang dihasilkan (Pressman, 2010). Sedangkan menurut Munassar, *et.al.* (2010) metode ini merupakan metode klasik yang menekankan perencanaan pada tahap awal dan memastikan cacat sebelum berkembang. Model ini telah menjadi dasar untuk model siklus hidup lain. Yang menjadi perhatian pada metode pengembangan sistem ini yaitu tidak akan terjadi *overlapping* pada setiap langkah yang dilakukan pada metode ini.

Berikut beberapa gambaran metode *waterfall* yang sering digunakan pada tugas akhir mahasiswa.



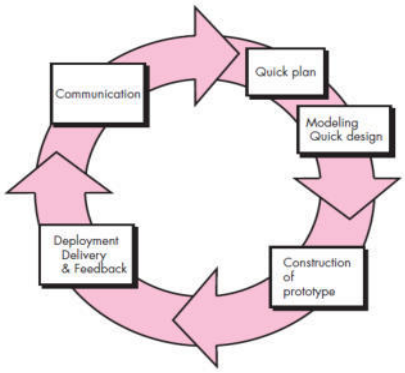
Gambar 1. Metode Waterfall (Sumber : Rosa *et al*, 2013)



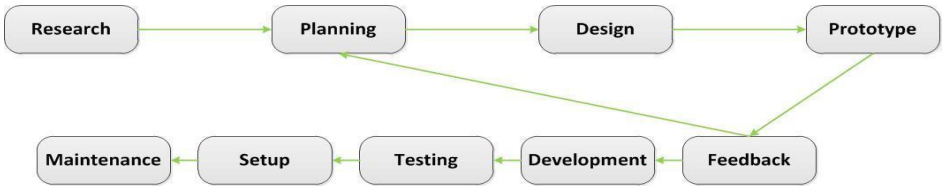
Gambar 2. Metode Waterfall (Sumber : Pressman, 2010)

2) Prototipe

Dimulai dengan komunikasi antara tim pengembang dengan pelanggan dan *stakeholder* untuk mendefinisikan sasaran keseluruhan perangkat lunak yang akan dikembangkan, mengidentifikasi spesifikasi kebutuhan apapun yang saat ini diketahui dan menggambarkan area-area dimana definisi lebih jauh pada iterasi selanjutnya merupakan keharusan. Iterasi pembuatan *prototype* direncakan dengan cepat. Rancangan cepat ini berfokus pada representasi aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para pengguna akhir (Pressman, 2010). Sedangkan menurut Rosa *et. al* (2013) pengembangan model prototype ini adalah untuk menjembatani antara ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak. Despa (2014) menyatakan *prototyping* adalah metodologi yang berevolusi dari kebutuhan untuk lebih mendefinisikan spesifikasi dan itu mencakup membangun versi demo dari produk perangkat lunak yang meliputi fungsi kritis. Tahapan dalam metode *prototyping* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Metode Prototype (Sumber : Pressman, 2010)

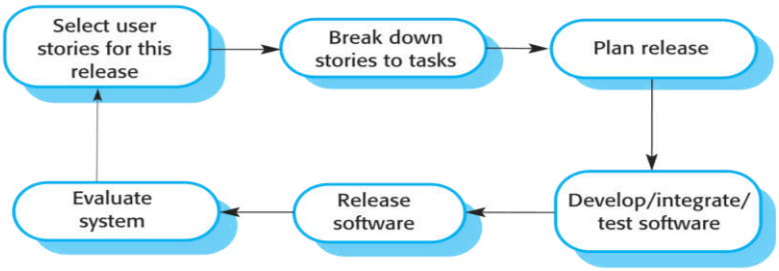


Gambar 4. Metode Prototype (Sumber : Despa, 2014)

Metodologi *Prototyping* cocok untuk proyek-proyek skala besar di mana hampir tidak mungkin dengan benar mendefinisikan persyaratan lengkap sebelum *Codding* sebenarnya dilakukan. Metodologi *Prototyping* juga cocok untuk proyek-proyek yang unik atau inovatif di mana tidak ada contoh sebelumnya ada.

3) Extreme Programming

Menurut Munassar (2010), *extreme programming* memecah proses pengembangan perangkat lunak konvensional menjadi potongan kecil yang lebih mudah dikelola. Daripada merencanakan, menganalisis, dan merancang untuk keseluruhan proyek sekaligus, pemrograman ekstrim mengeksploitasi pengurangan biaya pembuatan perangkat lunak dengan cara melakukan perubahan terhadap perangkat lunak dengan waktu singkat, pada seluruh proses pengembangan perangkat lunak. Hal Ini memaksa penggunaan pair programming dimana dua pengembang menggunakan komputer yang sama. Salah satunya adalah menulis kode dan yang lainnya mengawasi. Mereka mengubah peran secara berkala. Untuk mengurangi jumlah kesalahan itu sangat bergantung pada unit testing dan pengembang diwajibkan untuk menulis tes sebelum menulis kode aktual. Ada kebijakan kode kepemilikan kolektif di mana setiap pengembang dapat mengubah kode urutan bahkan jika itu tidak ditulis oleh dia. Pemilik proyek adalah salah satu yang menentukan prioritas tugas. Dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Metode Extreme Programming (Sumber : Munassar, 2010)

B. Alat untuk Analisis dan Desain Sistem

Dalam pembuatan sebuah aplikasi sistem ada beberapa alat (*tools*) yang dapat digunakan untuk melakukan analisis dan desain system yaitu :

1) Diagram Alir Data (DAD)

Diagram Arus Data atau yang sering disebut sebagai *Data Flow Diagram* (DFD) merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program. Diagram Arus Data mempunyai empat komponen utama yaitu

entitas (*entities*), proses (*process*), media penyimpanan (*data storage*) dan arus data (*data flows*). Ke empat komponen tersebut menggambarkan arus sistem agar mudah dipahami (Haviludin, 2009).

2) *Unified Modelling Language* (UML)

Widodo, *et* all (2011) menyatakan UML merupakan bahasa yang memiliki sintaks dan semantik, konsep UML memiliki aturan yang harus diikuti sehingga setiap model dapat saling berhubungan satu dengan yang lain sesuai standar yang ada. UML terdiri dari atas banyak elemen dan grafis yang digabungkan dalam bentuk diagram. Tujuan representasi elemen grafis ke dalam diagram adalah untuk menyajikan beragam sudut pandang dari sebuah sistem berdasarkan fungsi diagram tersebut. UML terdiri dari 9 diagram yaitu *use-case diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, *statechart diagram*, *activity diagram*, paket diagram, komunikasi diagram, diagram komponen dan diagram deployment. Kesembilan diagram ini tidak harus mutlak digunakan, dibuat sesuai kebutuhan.

C. Metode Pemrograman

Metode Pemrograman terbagi menjadi dua yaitu pemrograman terstruktur atau pemrograman prosedural dan pemrograman berbasis object.

1) Pemrograman terstruktur (*Procedural Oriented Programming*)

Prosedur berorientasi pemrograman berarti "mengatur prosedur", yang merupakan "mengatur fungsi". Fungsi disebut berulang kali dalam sebuah program untuk menjalankan tugas-tugas yang dilakukan oleh fungsi tersebut. Fungsi adalah kombinasi dari instruksi yang digabungkan untuk mencapai hasil. Sebuah fungsi biasanya memerlukan beberapa masukan (disebut argumen) dan mengembalikan/menghasilkan beberapa hasil. (Dutta, 2016).

2) Pemrograman berbasis objek

Inti dari pemrograman berorientasi objek murni adalah untuk menciptakan sebuah objek, dalam kode, yang memiliki sifat dan metode tertentu. Sementara merancang modul, kami mencoba untuk melihat seluruh dunia dalam bentuk benda. Sebuah kelas adalah cetak biru dari sebuah objek. kita dapat menganggap kelas sebagai sebuah konsep, dan objek adalah perwujudan dari konsep itu. Kita harus memiliki kelas sebelum Anda dapat membuat sebuah objek (Dutta, 2016).

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kajian pustaka pada tugas akhir mahasiswa budi luhur pada tahun 2016 dengan Bahasa pemrograman PHP dan pengelompokan (klasifikasi) berdasarkan metode pengembangan sistem : *waterfall, prototype* atau *extreme programming*. Alat analisis : DFD atau UML. Serta metode pemrograman yang digunakan : metode terstruktur atau prosedural atau pemrograman berbasis objek (OOP). Metode selanjutnya adalah komparasi antara tulisan tugas akhir mahasiswa dengan table kelayakan

Tabel 1. Tabel Kelayakan Hubungan Metode, Tool dan Pemrograman

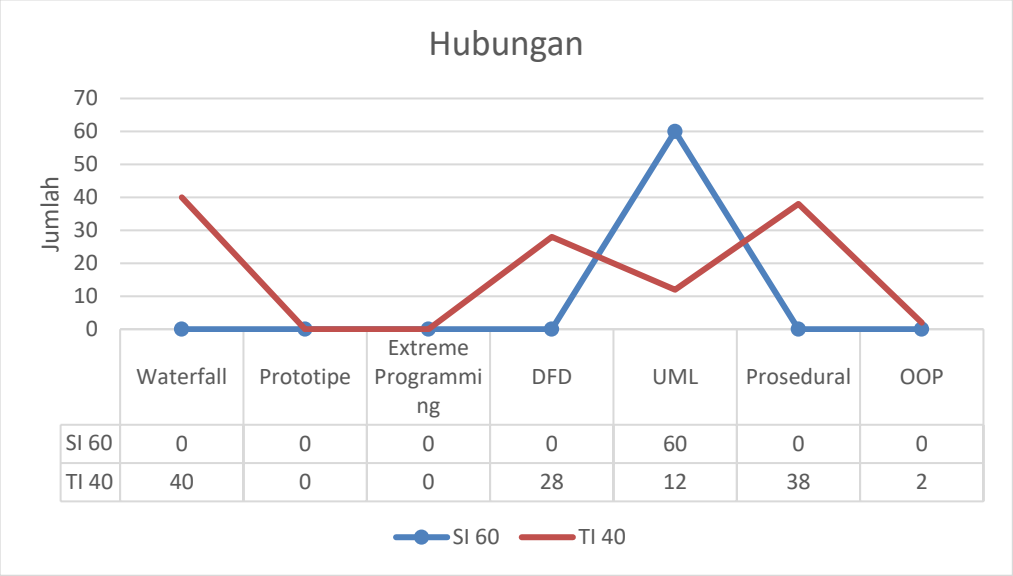
No.	Metode Pengembangan Sistem	Tools	Metode Pemrograman	Kelayakan
1.	Waterfall	DFD	Prosedural	Layak
2.	Prototype	DFD	Prosedural	Layak
3.	Prototype	UML	OOP	Layak
4.	Extreme Programming	UML	OOP	Layak
5.	Waterfall	UML	OOP	Tidak Layak
6.	Waterfall	UML	Prosedural	Tidak Layak
7.	Waterfall	DFD	OOP	Tidak Layak
8.	Prototype	UML	Prosedural	Tidak Layak
9.	Prototype	DFD	OOP	Tidak Layak
10.	Extreme Programming	UML	Prosedural	Tidak Layak
11.	Extreme Programming	DFD	Prosedural	Tidak Layak
12	Extreme Programming	DFD	OOP	Tidak Layak

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut tugas akhir di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur pada tahun 2016 sejumlah 47% yang memilih pemrograman PHP; dari jumlah tersebut 100 % penulisan tugas akhir tersebut menggunakan metode pengembangan *waterfall*, 80 % menggunakan UML dan 20 % menggunakan DFD, serta 0,07% menggunakan metode pemrograman OOP PHP dan sisanya mengambil prosedural PHP. Penggunaan metode pengembangan *prototype* dan *extreme programming* (XP) tidak ada yang menggunakan. Hubungan antara metode pengembangan, sistem *tools* dan metode pemrograman adalah *waterfall*, UML dan prosedural PHP mencapai 92 %; *waterfall*, DFD dan

prosedural PHP hanya 7 % saja; sedangkan yang menggunakan 1 % sisanya menggunakan *waterfall*, UML dan OOP.

Hubungan antara metode pengembangan, tools dan metode pemrograman berdasarkan program studi dapat dilihat pada tabel berikut :



	Waterfall	Prototipe	Extreme Programming	DFD	UML	Prosedural	OOP
SI 60	0	0	0	0	60	0	0
TI 40	40	0	0	28	12	38	2

Gambar 5. Hubungan Metode Pengembangan, Tools dan Metode Pemrograman berdasarkan Program Studi

Dari gambar diatas maka mahasiswa Sistem Informasi tidak mencantumkan metode yang digunakan, penulisan langsung ke penggunaan tools UML sisanya tidak mencantumkan dan metode pemrograman tidak disertakan di dalam tulisan. Sedangkan mahasiswa Teknik Informatika mencantumkan metode pengembangan sistem yaitu waterfall, sebagian menggunakan tools DFD dan sisanya menggunakan UML, serta yang menggunakan OOP hanya sebagian kecil saja sisanya metode prosedural.

Dari hasil tersebut sebenarnya mahasiswa masih bergantung dengan tugas akhir mahasiswa yang telah lulus sebelumnya dan masih kurangnya pengetahuan akan penggunaan tools UML tidak mendukung untuk pemrograman prosedural (terstruktur) dan metode pengembangan sistem waterfall tidak mendukung pemrograman berbasis objek. Sehingga antara gambar analisis desain sistem dengan metode yang digunakan menjadi tidak sinkron, sebab di UML memiliki *class diagram* yang dibuat, *class diagram* ini akan menjadi class program yang memiliki atribut dan metode, sedangkan pada pemrograman prosedural tidak memiliki class program, sedangkan pada metode pengembangan *waterfall* sudah terlalu kaku dan tidak sesuai dengan pemrograman yang dimiliki oleh pemrograman berbasis objek yang cepat dan dinamis.

Dari tabel dapat diketahui bahwa apa yang tertulis dalam tugas akhir mahasiswa di FTI Universitas Budi Luhur dalam kondisi tidak memenuhi kelayakan. Supaya terjadi kesesuaian antara metode pengembangan, alat analisis yang digunakan serta metode pemrograman diperlukan langkah kebijakan dari pejabat yang berwenang untuk merubah kebijakan tersebut seperti memperbaiki buku penulisan tugas akhir mahasiswa, mulai membuat aturan bahwa jika menggunakan metode pemrograman prosedural menggunakan metode pengembangan waterfall atau prototype, menggunakan alat analisis DFD, jika menggunakan metode pemrograman OOP maka menggunakan metode *prototype* atau *extreme programming* (XP). Sehingga dihasilkan tugas akhir mahasiswa yang dapat mengikuti perkembangan zaman serta mahasiswa menjadi lebih bisa mengikuti kebutuhan pasar dibidang *programming*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu tulisan tugas akhir di Fakultas Teknologi dan Sistem Informasi di Universitas Budi Luhur belum sinkron dan linier, sebab metode yang digunakan dengan *tool* seringnya tidak sesuai, atau tool dengan metode pemrograman tidak sesuai, dari data sample yang diambil bahwa hanya 5% saja yang sesuai sebab menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall*, *tool* DFD dan metode pemrograman prosedural, diperlukan *update* tata cara penulisan tugas akhir dengan memasukkan unsur pemilihan metode pengembangan sistem, *tool* dan metode pemrograman yang akan digunakan sehingga penulisan skripsi dapat layak dan sesuai dengan kaidah keilmuan dibidang komputer serta mengikuti perkembangan teknologi yang ada.

B. Saran

Saran untuk penelitian ini yaitu metode pengambilan keputusan dalam menentukan kelulusan melalui kesesuaian metode pengembangan, *tool* dan metode pemrograman dapat dilakukan, diperlukan perbandingan tulisan tugas akhir dengan tahun setelahnya, sehingga terlihat perbaikan kualitas tulisan tugas akhir, sebagian *source code* dituliskan di lampiran atau coding di laporan.

DAFTAR PUSTAKA

Despa, Mihai Liviu. 2014. *Comparative Study on Software Development Methodolist*. Database System Journal Vol. 3 No. 4 retrieved from http://www.dbjournal.ro/archive/17/17_4.pdf

Dutta, Mala. 2016. *Basic Concept of Object Oriented and Procedure Programming*. International Journal of Information Technology (IJIT)-Volume 2 Issue 4 retrieved from http://www.ijitjournal.org/volume-2/issue-4/IJIT-V2I4P1.pdf

Gelinas U.J, Jr., Sutton S.G., Jane F. 2004. *Business Processes and Information Technology*. Thomson Learning.

Haviluddin. 2009. *Memahami Penggunaan Diagram Alir Data*. Jurnal Informatika Mulawarman Vol. 4 No. 3 retrieved from https://informatikamulawarman.files.wordpress.com/2010/02/04-jurnal-ilkom-unmul-v-4-3.pdf

Haviluddin. 2011. *Memahami Penggunaan UML* (*Unified Modelling Language*). Jurnal Informatika Mulawarman Vol. 6 No. 1 retrieved from https://informatikamulawarman.files.wordpress.com/2011/10/01-jurnal-informatika-mulawarman-feb-2011.pdf

Kadir, Abdul. 2015. *Belajar Sendiri Pasti Bisa Pemrograman Java*. Yogyakarta. Andi

Munassar, Nabil Mohammed Ali and A. Govardhan. 2010. *A Comparison Between Five Models of Software Engineering*. Internatonal Journal of Computer Science Issues. Vol 7 Issues 5

Pressman, Roger S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi)*. Edisi 7 : Buku 1. Yogyakarta. Andi

Rosa, A.S. M. Salahudin. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung. Informatika

Sidik, Betha. 2017. *Pemrograman Web Menggunakan PHP 7*. Bandung. Informatika.

Widodo, Prabowo Pudjo, Herlawati. 2011. *Menggunakan UML* (*Unified Modelling Language*). Bandung. Informatika

Universitas Indonesia. 2008. *Pedoman Teknis Penulisan Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Indonesia*. UI. Depok

ANALISIS SUPERVISI AKADEMIK, MOTIVASI DAN KINERJA GURU SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI DAN SWASTA DI KOTA DEPOK

[1]Agus Abdillah, [2]Hendro Prasetyono, [3]Dona Fitria
Fakultas Ilmu Pendidikan dan Pengetahuan Sosial
[1,2,3]Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo – Jakarta Timur 13760
[1]gusti_cokrodiningrat@yahoo.co.id, [2]hendro_prasetyono@unindra.ac.id, [3]fitriaqinthar@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis Supervisi Akademik kepala sekolah, Motivasi Kerja, dan Kinerja guru kelompok Bisnis dan Manajemen SMK Negeri dan Swasta di kota Depok. Penelitian ini dilaksanakan tahun 2017 melalui pendanaan hibah Ristek Dikti. Populasi dalam penelitian ini adalah guru kelompok Bisnis dan Manajemen di kota Depok sebanyak 384 guru. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 80 guru. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan proportional random sampling. Pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuesioner. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kinerja guru dengan indikator kualitas kerja, ketepatan waktu, dan efektivitas berada pada kategori sangat baik. Sementara indikator kuantitas kerja dan kemandirian pada kategori baik. Selanjutnya, Supervisi Akademik dengan indikator melakukan pembinaan guna perbaikan pengajaran, melibatkan partisiptif seluruh guru dan staf sekolah pada kategori sangat baik. Sedangkan pada indikator membantu guru cara mengajar yang efektif, melakukan teknik supervisi yang baik, dan mengefektifkan peran guru dan sumber material lainnya pada kategori baik. Kemudian untuk Motivasi Kerja dengan indikator tekun dalam bekerja, ulet menghadapi kesulitan dalam bekerja, dan hasrat/keinginan untuk berhasilberada pada kategori sangat baik.Sementara indikator adanya dorongan kebutuhan dalam bekerja pada kategori baik.

Kata Kunci: Kinerja Guru, Motivasi Kerja, dan Supervisi Akademik

I. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu jenis sekolah menengah atas yang memiliki ciri-ciri, persyaratan dan peranan yang penting dalam mempersiapkan tenaga kerja yang terampil untuk menunjang pembangunan nasional. Tujuan SMK, sebagaimana yang terdapat pada kurikulum SMK dalam Garis Besar Program Pengajaran (GBPP) buku II, adalah mempersiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sifat profesional dan mampu memilih karir, kompetensi dan mengembangkan diri untuk mengisi kebutuhan dunia usaha dan dunia industri. Di samping itu, SMK juga mempersiapkan lulusan agar menjadi warga negara yang produktif, inovatif dan kreatif.

Walaupun pemerintah telah melakukan berbagai upaya, namun kenyataannya belum sesuai dangan apa yang diharapkan. Masih banyak terjadi kesenjangan-kesenjangan dalam pelaksanaan tugas sehari-hari. Hal ini tercermin dari ketidakpuasan pihak-pihak yang berkepentingan, khususnya masyarakat dunia industri terhadap tamatan SMK. Masyarakat cenderung berpendapat bahwa mutu lulusan SMK masih rendah, tidak siap pakai dan bermacam macam nada negatif lainnya. Oleh karena itu, guru lebih banyak mendapat sorotan, karena bagaimanapun, sebagai ujung tombak pendidikan, guru bertanggung jawab atas keberhasilan anak didiknya.

Dari hasil pengamatan sementara yang telah penulis lakukan secara prasurvei di SMK Negeri dan Swasta Kota Depok,menunjukkan bahwa masih ada guru yang kinerjanya belum optimal, secara rata-rata hanya 77,96% guru berkinerja baik, sisanya adalah 22,04% guru berkinerja dalam perhatian khusus. Artinya guru yang dalam perhatian khusus berkinerja kurang memadai, perlu bimbingan dan pembinaan khusus juga. Pada kenyataannya masih banyak dijumpai guru belum mengemban tugas keprofesionalannya sebagai guru. Hal ini mengindikasikan bahwa kinerja yang belum optimal. Jika hal ini belum ada tindak lanjut yang berarti, maka implikasinya adalah mutu pendidikan SMK akan mengalami penurunan, masyarakat kurang percaya khususnya dunia usaha dan dunia industri (DUDI) penuh keragu-raguan dalam merekrut tenaga kerja yang disuplai dari SMK.

Selanjutnya, berdasarkan studi pendahuluan di beberapa sekolah menunjukan masih rendahnya motivasi kerja guru. Rendahnya motivasi kerja guru, penulis mengasumsikan bahwa hal ini bisa terjadi juga di SMK-SMK lain di Kota Depok. Rendahnya motivasi kerja guru yang ditunjukkan dari beberapa indikator sebesar 23,07%. Artinya sebagian besar guru memiliki motivasi kerja hanya sebesar 76,93%.Hal ini menunjukan bahwa motivasi kerja guru belum sesuai harapan karena seharusnya 100% dengan kata lain seluruh guru memiliki motivasi kerja. Oleh karena itu, motivasi kerja guru dikatakan belum optimal atau masih rendah.

Masih rendahnya motivasi kerja disebabkan oleh belum muncul kesadaran pada diri guru itu sendiri. Salah satu faktor agar motivasi kerja guru ada peningkatan adalah perlu adanya upaya pembinaan secara *intens.*

Pembinaan secara *intens* akan terwujud dalam bentuk kegiatan supervisi. Baik supervisi dalam bentuk kelompok maupun supervisi individual. Menurut Handoko (2010: 40) beberapa faktor yang mempengaruhi motivasi adalah kepemimpinan, kompensasi, pendidikan, pelatihan, iklim kerja, dan stress kerja. Serta diperkuat oleh Zainun (2008: 32) faktor yang mempengaruhi motivasi kerja adalah kepemimpinan, iklim organisasi, supervisi pengawas, pengupahan, stress kerja, pendidikan, pelatihan, dan lain-lain.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang diteliti yakni."Bagaimana deskripsi mengenai supervisi akademik kepala sekolah, motivasi kerja, dan kinerja guru kelompok Bisnis dan Manajemen SMK Negeri dan Swasta di kota Depok?"

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui, mendeskripsikan dan menganalisis supervisi akademik kepala sekolah, motivasi kerja guru, dan kinerja guru kelompok Bisnis dan Manajemen SMK Negeri dan Swasta di kota Depok. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu untuk menambah wawasan dan pengetahuan penulis mengenai masalah yang diteliti. Bagi sekolah sebagai masukan dalam usaha meningkatkan kualitas pendidikan melalui pengembangan profesionalisme guru. Selanjutnya bagi *Stakeholder*, sebagai masukan kepada Dinas Pendidikan dan Sekolah dalam mengambil kebijakan terutama mengenai permasalahan ini. Tulisan ini dijadikan salah satu sumber bacaan yang dapat dipertimbangkan dalam pemecahan masalah yang relevan.

II. LANDASAN TEORI

A. Supervisi Akademik

Supervisi merupakan kegiatan yang dilakukan oleh kepala sekolah untuk membantu guru dalam mengembangkan kemampuannya dan memfasilitasi guru dalam usaha memperbaiki proses pembelajaran (Mulyasa, 2011: 252). Hal senada disampaikan oleh Purwanto (2010: 76) supervisi adalah aktivitas pembinaan yang direncanakan untuk membantu para guru dan pegawai sekolah lainnya dalam melakukan pekerjaan mereka secara efektif.

Dari pengertian di atas, secara sederhana dapat dipahami bahwa supervisi itu merupakan upaya rnembandingkan dengan standar kegiatan tertentu dari apa yang direncanakan seseorang dengan implementasi rencana, sekaligus melakukan tindak lanjut dari hasil perbandingan tersebut. Berarti supervisi yang dilakukan itu harus mampu melakukan pengukuran terhadap hasil dengan standar kegiatan tertentu. sehingga dengan upaya tersebut diketahui apakah terjadi penyimpangan-penyimpangan atau tidak. Seperti yang dikemukakan pendapat Moekijat (2003: 25) yang mengemukakan bahwa supervisi adalah suatu proses yang terdiri atas tiga langkah penting yaitu: 1) mengukur kemampuan guru; 2) membandingkan kemampuan guru dengan suatu rencana, dan melihat apabila ada penyimpangan-penyimpangan yang terjadi; 3) memperbaiki penyimpangan-penyimpangan yang tidak menguntungkan dengan melakukan perbaikan.

Dengan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan secara berkala dan berkelanjutan juga diperlukan dalam pelaksanaan supervisi pengajaran yang efektif dan efisien. Kemajuan suatu sekolah dapat dilihat dari keaktifan kepala sekolah dalam mensupervisi guru seperti pendapat Pidarta (2006: 23) mengatakan bahwa: supervisi adalah suatu proses yang digunakan untuk perkembangan dan perbaikan situasi belajar mengajar para guru dan siswa serta bertanggung jawab terhadap aspek-aspek tujuan sekolah yang bergantung kepada pemimpin untuk menyelesaikan tujuan tersebut dengan mengadakan pendekatan secara intensif dengan menganalisa dari masalah rendahnya nilai siswa kepada guru.

Kepala sekolah menanyakan persiapan mengajar dan pemanfaatan media yang digunakan dalam kegiatan Berdasarkan teori di atas dapat kita simpulkan bahwa supervisi sangat penting bagi kepala sekolah untuk membina guru dalam proses mengajar, karena supervisi dapat meningkatkan kinerja guru menjadi lebih berkualitas dan menimbulkan motivasi bagi guru. Beberapa model supervisi yang dapat dilakukan oleh para supervisor dalam melakukan supervisi antara lain: Supervisi Konvensional (Tradisional), Supervisi Umum, Supervisi Akademik atau Supervisi Klinis, Supervisi Kolegial atau Kesejawatan.

Dalam penelitian ini yang akan menjadi indikator supervisi anatara lain sebagai berikut: melakukan pembinaan guna perbaikan pengajaran, mengefektifkan peran guru, pegawai sekolah dan sumber material lainnya, melibatkan partisipatif seluruh guru dan staf sekolah, melakukan teknik supervisi baik yang bersifat individu atau kelompok, dan membantu guru cara mengajar yang efektif.

Motivasi Kerja

Motivasi dapat merupakan serangkaian sikap dan nilai-nilai yang mempengaruhi individu untuk mencapai hal yang spesifik sesuai dengan tujuan individu. Sikap dan nilai tersebut merupakan suatu yang *invisible* yang memberikan kekuatan untuk mendorong individu bertingkah laku dalam mencapai tujuan (Rivai, 2005: 455).

Menurut Hasibuan (2008: 202) motivasi kerja adalah sikap emosional yang menyenangkan dan mencintai pekerjaannya. Sikap ini dicerminkan oleh moral kerja, kedisiplinan, dan prestasi kerja. Sedangkan menurut Handoko dkk (2005: 144) menyatakan bahwa motivasi kerja merupakan proses psikologis melalui keinginan yang belum terpuaskan yang diarahkan dan didorong ke pencapaian tujuan.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa motivasi merupakan suatu dorongan yang timbul pada diri seseorang untuk mau mengerjakan sesuatu dalam upaya mewujudkan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Jadi, hakekat dari motivasi itu adalah adanya semacam dorongan atau kekuatan yang menyebabkan seorang pegawai dengan kesadaran yang tinggi mau melaksanakan tugas dan tanggung jawab sebagaimana yang ditetapkan. dan motivasi harus dibangun dalam diri pegawai karena dengan ada motivasi dalam diri seorang maka akan memudahkan pimpinan mengarahkan pegawai kepada disiplin kerja yang baik.

Menurut Rivai (2005) indikator-indikator dalam motivasi kerja adalah: Cenderung bertanggung jawab, Senang membahas kasus yang menantang, Menginginkan prestasi yang lebih baik, Suka memecahkan masalah, Senang menerima umpan balik atas hasil karyanya, Senang berkompetisi untuk mencapai hasil yang optimal, Senang membahas kasus-kasus yang sulit, Melakukan segala sesuatu dengan cara yang lebih baik.

Kinerja Guru

Kinerja merupakan hasil atau tingkat keberhasilan seseorang secara keseluruhan selama periode tertentu di dalam melaksanakan tugas dibandingkan dengan berbagai kemungkinan, seperti standar hasil kerja, target atau sasaran kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu dan telah disepakati bersama. Jika dilihat dari asal katanya, kata kinerja adalah terjemahan dari kata *performance* yang berasal dari akar kata *to perform* dengan beberapa *entries* yaitu:

(1) melakukan, menjalankan, melaksanakan (*to do or carry out, execute),*
(2) memenuhi atau melaksanakan kewajiban suatu niat (*to discharge of fullfill*),
(3) melaksanakan atau menyempurnakan tanggung jawab (*to execute or complete an understaking*), dan
(4) melakukan sesuatu yang diharapkan oleh seseorang (*to do what is expected of aperson*)

(Mangkuprawira 2007: 1).

Sedangkan Simamora (2004: 339) mengatakan bahwa kinerja (*performance*) mengacu kepada kadar pencapaian tugas-tugas yang membentuk sebuah pekerjaan karyawan. Kinerja merefleksikan seberapa baik karyawan memenuhi persyaratan sebuah pekerjaan. Kinerja sering disalahtafsirkan sebagai upaya sebagai upaya yang mencerminkan energi yang dikeluarkan. Selanjutnya menurut Timpe (2004: 71) bahwa kinerja adalah penilaian tingkat kerja yang dilakukan dengan jelas.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kinerja guru adalah tindakan seseorang guru dalam mengerjakan sesuatu yang dikehendaki sehubungan dengan tugas mengajar, dengan hasil tertentu. Hal ini jelas menuntut adanya kemampuan mental, fisik, tujuan dan wawasan yang baik tentang program yang dilaksanakan secara menyeluruh dalam melakukan tugas dan tanggung jawabnya sebagai guru.

Tolak ukur kinerja dapat terlihat dari pendapat Mangkunegara (2004: 75), Ranupandojo dan Usman (1988: 120) yaitu :

(1) Kualitas kerja, yang terdiri dari ketepatan, ketelitian, keterampilan dan keberhasilan;
(2) Kuantitas yang diperlihatkan adalah output rutin dan output pekerja extra;
(3) Dapat tidaknya diandalkan, yang diperhatikan apakah mengikuti instruksi, inisiatif dan kerajinan;
(4) Sikap, yang diperhatikan adalah sikap terhadap perusahaan, karyawan lain dan pekerjaan serta kerjasama.

III. METODE PENELITIAN

Peneltian deskriptif ini merupakan salah satu bentuk penelitian yang bertujuan mendeskripsikan peristiwa atau kejadian variabel-variabel dalam penelitian. Populasi penelitian ini adalah seluruh guru kelompok Bisnis dan Manajemen SMK Kota Depok sebanyak 384 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *Proportional Random Sampling*. Dengan menggunakan formula Slovin dalam Umar (2009: 78) diperoleh sampel sebanyak 80 guru.

Tabel 1. Kisi-kisi Intrumen Penelitian

No	Variabel	Indikator	Pengukuran
1	Kinerja Guru (Y)	1. Kualitas kerja 2. Kuantitas yang diperlihatkan 3. Ketepatan waktu 4. Keefektifan 5. Kemandirian	Likert
2	Supervisi (X_1)	1. Melakukan pembinaan 2. Mengefektifkan peran guru, pegawai sekolah 3. Melibatkan partisipatif seluruh guru dan staf sekolah 4. Melakukan teknik supervisi yang baik 5. Membantu guru cara mengajar yang efektif	Likert
3	Motivasi Kerja (X_2)	1. Tekun dalam bekerja	Likert

2. Ulet menghadapi kesulitan dalam bekerja
3. Hasrat/keinginan untuk berhasil
4. Adanya dorongan/kebutuhan dalam bekerja

Teknik analisis yang digunakan berupa teknik analisis deskriptif kuantitatif, di mana data utama merupakan sumber dari jawaban responden melalui lembar kuesioner dan akan dianalisis sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian, maka penulis akan membahasnya dalam bentuk persentase-persentase. Pada tahap awal yaitu verifikasi data yang merupakan memeriksa kembali kuesioner yang telah diisi oleh responden, apakah semua pertanyaan telah dijawab dengan lengkap oleh responden. Kemudian dari tanggapan yang diberikan responden pada seluruh pernyataan untuk setiap indikator variabel, ditentukan skor rata-rata. Total capaian responden merupakan suatu ukuran untuk menghitung masing-masing kategori jawaban dari deskriptif variabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis deskriptif dipaparkan deskripsi variabel yang terdiri atas variabel Supervisi Kepala Sekolah (X_1), Motivasi Kerja (X_2). dan Kinerja Guru (Y) dengan menampilkan masing-masing indikator yang bersangkutan.Data mengenai Kinerja Guru diperoleh melalui penyebaran angket kepada 80 guru SMK di kota Depok tahun ajaran 2017/2018. Angket terdiri dari 12 pernyataan yang digunakan untuk mengetahui kinerja guru, yang terdiri dari 5 indikator.Adapun data distribusi skor kinerja guru yang dihitung dengan presentase dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kinerja Guru (Y)

No	Indikator	SELALU		SERING		KADANG-KADANG		JARANG		TIDAK PERNAH		Rerata	TCR	Ket.
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	(mean)	(%)	
1	Kualitas	42	52.50	24	30.00	11	13.75	2	2.50	1	1.25	4.30	86.00	Sangat Baik
2	Kuantitas	33	41.25	26	32.50	17	21.25	3	3.75	1	1.25	4.26	85.19	Baik
3	Ketepatan waktu	46	57.50	27	33.75	6	7.50	1	1.25	0	0.00	4.48	89.50	Sangat Baik
4	Keefektifan	46	57.50	24	30.00	9	11.25	1	1.25	0	0.00	4.44	88.75	Sangat Baik
5	Kemandirian	36	45.00	32	40.00	10	12.50	1	1.25	1	1.25	4.26	85.25	Baik
Rerata Variabel		**41**	**51.25**	**26**	**32.50**	**11**	**13.75**	**1**	**1.25**	**1**	**1.25**	**4.31**	**86.25**	Sangat Baik

Sumber : Pengolahan Data Primer 2017

Tabel 2, ringkasan distribusi frekuensi Kinerja Guru (Y) dengan indikator kualitas kerja dapat diketahui rerata skor 4,30 dengan tingkat ketercapaian responden yaitu 86,00. Angka ini berada pada rentang 86% - 100% dapat dikatakan Kinerja guru pada indikator kualitas kerja berkategori sangat baik. Artinya bahwa guru SMK di kota Depok memiliki kualitas kerja yang tinggi, mampu melaksanakan tugas dengan sangat baik dan andal dalam mengembangkan solusi praktis terkait pekerjaannya sebagai guru.

Kemudian pada indikator kuantitas skor rata-rata 4,26 dengan tingkat ketercapaian responden sebesar 85,19%. Angka ini berada pada rentang 71% - 85%. Artinya guru memiliki kuantitas kerja yaitu terkait volume keluaran dan kontribusi yang dapat dikatakan baik. Sedangkan pada indikator ketepatan waktu, tingkat ketercapaian responden sebesar 89,50%. Angka ini berada pada rentang 86% - 100% berarti rata-rata guru dalam menjalankan serta menyelesaikan tugas pada kategori sangat baik. Selanjutnya untuk indikator keefektifan, tingkat ketercapaian responden sebesar 88,75%. Angka ini berada pada rentang 86% - 100%. Artinya keefektifan yang dimiliki oleh guru dalam hal ini guru menggunakan sumber daya untuk menunjang kegiatan pembelajaran, baik yang bersifat *material* maupun *imaterial* dapat dikatakan sangat baik. Kemudian pada indikator kemandirian, tingkat ketercapaian responden hanya sebesar 85,25%. Angka ini berada pada rentang 71% - 85%. Artinya rata-rata guru memiliki sikap mandiri dalam menjalankan tugas dan dapat menyelesaikan kendala secara mandiri. Tingkat ketercapaian responden untuk variabel kinerja guru adalah 86,25%, Hal ini bermakna bahwa secara rata-rata Kinerja Guru SMK Kota Depok berkategori sangat baik.

Data mengenai Supervisi Kepala Sekolah diperoleh melalui penyebaran angket kepada 80 guru SMK di kota Depok tahun ajaran 2017/2018. Angket terdiri dari 12 pernyataan yang digunakanuntuk mengetahui supervisi akademik kepala sekolah, yang terdiri dari 5 indikator.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Supervisi Akademik Kepala Sekolah (X_1)

No	Indikator	SANGAT SETUJU		SETUJU		BIASA-BIASA SAJA		KURANG SETUJU		TIDAK SETUJU		Rerata	TCR	Ket.
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	(mean)	(%)	
1	Melakukan pembinaan guna perbaikan pengajaran	36	45.00	34	42.50	9	11.25	1	1.25	0	0.00	4.31	**86.25**	Sangat Baik
2	Mengefektifkan peran guru dan sumber material lainnya	31	38.75	32	40.00	13	16.25	3	3.75	1	1.25	4.11	**82.25**	Baik
3	Melibatkan partisiptif seluruh guru dan staf sekolah	36	45.00	33	41.25	10	12.50	1	1.25	0	0.00	4.30	**86.00**	Sangat Baik
4	Melakukan teknik supervisi yang baik	32	40.00	32	40.00	13	16.25	2	2.50	1	1.25	4.15	**83.00**	Baik
5	Membantu guru cara mengajar yang efektif	24	30.00	44	55.00	12	15.00	0	0.00	0	0.00	4.15	**83.00**	Baik
	Rerata Variabel	**32**	**40.00**	**35**	**43.75**	**11**	**13.75**	**2**	**2.50**	**0**	**0.00**	**4.21**	**84.25**	**Baik**

Sumber : Pengolahan Data Primer 2017

Distribusi frekuensi Supervisi Akademik Kepala Sekolah (X1). Terlihat pada variabel Supervisi Akademik Kepala Sekolah dengan indikator melakukan pembinaan guna perbaikan pengajaran dapat diketahui skor rata-rata sebesar 4,31 tingkat ketercapaian responden yaitu 86,25%. Angka ini berada pada rentang 86% - 100% dapat diartikan bahwa dalam melakukan pembinaan oleh kepala sekolah terhadap guru terkait pelaksanaan supervisi berada pada kategori sangat baik.

Selanjutnya pada indikator mengefektifkan peran guru dan sumber material lainnya dapat diketahui skor rerata sebesar 4,11 dengan tingkat ketercapaian responden untuk indikator mengefektifkan peran guru dan sumber material lainnya sebesar 82,25%. Angka ini berada pada rentang 71% - 85% dapat diartikan bahwa Kepala Sekolah SMK Kota Depok mampu bertindak dengan baik sebagai *Supervisor*, memberikan arahan-arahan yang konstruktif kepada guru dalam menjalankan tugasnya agar efektif.

Untuk indikator melibatkan partisiptif seluruh guru dan staf sekolah skor rata-rata yaitu sebesar 4,30. Jika dilihat dari tingkat ketercapaian responden untuk indikator melibatkan partisiptif seluruh guru dan staf sekolah sebesar 86,00%. Angka ini berada pada rentang 86% - 100%. Artinya bahwa Kepala Sekolah dalam melaksanakan supervisi melibatkan partisiptif seluruh guru dan staf sekolah. Kemudian untuk indikator melakukan teknik supervisi yang baik skor rata-rata yaitu sebesar 4,15. Jika dilihat dari tingkat ketercapaian responden untuk indikator melakukan teknik supervisi yang baik sebesar 83,00%. Angka ini berada pada rentang 71% - 85%. Artinya dalam melakukan teknik supervisi yang baik pada diri kepala sekolah dikatakan baik.Selanjutnya pada indikator membantu guru cara mengajar yang efektif skor rata-rata yaitu sebesar 4,15. Jika dilihat dari tingkat ketercapaian responden untuk indikator membantu guru cara mengajar yang efektif sebesar 83,00%. Angka ini berada pada rentang 71% - 85%. Artinya dalam membantu guru cara mengajar yang efektif pada diri kepala sekolah dikatakan baik.

Supervisi Kepala Sekolah dapat diketahui skor total adalah 4,21 dengan tingkat capaian responden sebesar 84,25%. Hal ini bermakna bahwa supervise akademik yang dilaksanakan oleh kepala sekolah dapat dikatakan sudah baik, karena berada pada rentang 71% - 85%.

Data mengenai motivasi kerja diperoleh melalui penyebaran angket kepada 80 guru SMK di kota Depok tahun ajaran 2017/2018. Angket terdiri dari 11 pernyatan yang digunakan untuk mengetahui motivasi kerja guru, yang terdiri dari 4 indikator yaitu tekun dalam bekerja, ulet menghadapi kesulitan dalam bekerja, dan hasrat/keinginan untuk berhasil serta adanya dorongan atau kebutuhan dalam bekerja.

Dari hasil olahan data dapat dilihat bahwa pada variabel motivasi kerja dengan tekun dalam bekerja dapat diketahui skor rata-rata 4,35 dengan tingkat ketercapaian responden untuk indikator tersebut yaitu 87,00%. Angka ini berada pada rentang 86% - 100% , Artinya motivasi kerja guru pada indikator tekun dalam bekerja dikategorikan sangat baik atau dapat dikatakan guru memiliki ketekunan yang sangat tinggi.

Kemudian pada indikator ulet menghadapi kesulitan dalam bekerja dapat diketahui skor rerata yaitu 4,33. Untuk tingkat ketercapaian responden pada indikator ulet menghadapi kesulitan sebesar 86,50%. Angka ini berada pada rentang 86% - 100% yang berarti bahwa pada umumnya guru mampu menghadapi masalah dan mampu menyelesaikan masalah.

Selanjutnya pada indikator hasrat atau keinginan untuk berhasil dapat diketahui skor rerata sebesar 4,34. Tingkat ketercapaian responden pada indikator keinginan untuk berhasil sebesar 86,75%. Angka ini berada pada rentang 86 % - 100 % , Artinya bahwa rata-rata guru SMK kota Depok memiliki hasrat yang sangat tinggi untuk berhasil dalam pekerjaannya, dalam usahanya untuk mencerdaskan peserta didiknya.

Selanjutnya motivasi kerja guru pada indikator adanya kebutuhan/dorongan dalam bekerja dapat diketahui skor rerata sebesar 4,38 dengan tingkat ketercapaian responden sebesar 87,50%. Angka ini berada pada rentang 86% - 100% yang berarti bahwa guru memiliki dorongan/kebutuhan yang cukup kuat atau cukup baik dalam bekerja/mengajar. Mereka menyadari dengan baik segala sesuatu yang dibutuhkan agar proses belajar mengajar berjalan dengan lancer, peserta didik merasa terpuaskan dan terbangun suasana belajar yang menyenangkan.

Tingkat ketercapaian responden dari masing-masing indikator untuk variabel fasilitas belajar di rumah, dapat diketahui rerata variabelnya yaitu sebesar 87,00%. Angka ini berada pada rentang 86% - 100% yang berarti motivasi kerja guru SMK di kota Depok pada kategori sangat baik.

Adapun data distribusi skor motivasi kerja yang dihitung dengan presentase dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Motivasi Kerja (X_2)

No	Indikator	SELALU		SERING		KADANG-KADANG		JARANG		TIDAK PERNAH		Rerata	TCR	Ket.
		Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%	(mean)	(%)	
1	Tekun dalam bekerja	44	55.00	23	28.75	11	13.75	1	1.25	1	1.25	4.35	**87.00**	Sangat Baik
2	Ulet menghadapi kesulitan dalam bekerja	39	48.75	28	35.00	13	16.25	0	0.00	0	0.00	4.33	**86.50**	Sangat Baik
3	Hasrat/keinginan untuk berhasil	42	52.50	25	31.25	11	13.75	2	2.50	0	0.00	4.34	**86.75**	Sangat Baik
4	Adanya dorongankebutuhan dalam bekerja	44	55.00	23	28.75	12	15.00	1	1.25	0	0.00	4.38	**87.50**	Baik
Rerata Variabel		**42**	**52.50**	**25**	**31.25**	**12**	**15.00**	**1**	**1.25**	**0**	**0.00**	**4.35**	**87.00**	**Sangat Baik**

Sumber : Pengolahan Data Primer 2017

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Analisis deskriptif variabel Kinerja Guru (Y) dengan indikator kualitas kerja, kuantitas kerja, keefektifan kerja dan kemandirian kerja berada dalam kategori sangat baik. Analisis deskriptif variabel Supervisi Akademik (X_1) dengan indikator pembinaan guna memperbaiki pengajaran, pelibatan partisipatif seluruh guru dan staf sekolah dan mengajar yang efektif berada pada kategori baik. Analisis deskriptif variabel Motivasi Kerja (X_2) dengan indikator tekun dalam bekerja, ulet menghadapi kesulitan dalam bekerja, dan hasrat/keinginan untuk berhasil serta adanya dorongan atau kebutuhan dalam bekerja berada dalam kategori sangat baik.

B. Saran

Kepada seluruh kepala sekolah SMK Negeri dan Swasta di Kota Depok dalam tugas dan fungsinya sebagai *supervisor* agar mampu mengefektifkan peran guru dan sumber material lainnya. Kemudian agar kinerja guru lebih ditingkatkan lagi. Terutama dalam hal kuantitas kerja yang dihasilkan, dalam hal ini perlunya optimalisasi kegiatan belajar mengajar.Selain itu, guru agar lebih ditingkatkan lagi motivasi kerjanya terutama yang berhubungan dengan ketangguhan, keuletan dalam mengajar perlu ditingkatkan. Misalnya melalui peningkatan kreativitas pemecahan masalah atau memberi solusi mengenai kesulitan belajar masing-masing peserta didik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian dan penulisan artikel ini di biayai oleh Kemenristek Dikti DIPA: Direktorat penelitian dan pengabdian masyarakat No. Kontrak: 0428/K3/KM/2017 dengan skema Penelitian Dosen Pemula. Oleh karena ini tim peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya karena telah diberikan kesempatan untuk melakukan pengembangan kapasitas.

DAFTAR PUSTAKA

Burhanuddin. (2005). *Analisis Administrasi Manajemen dan Kepemimpinan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Handoko. T. Hani, dkk. (2005). *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: Bumi Aksara.

Handoko. T. Hani. (2010). *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE.

Hasibuan, Melayu. (2008). *Organisasi dan Motivasi.* Jakarta: Edisi ke -5, Diterbitkan PT Bumi Aksara.

Mangkunegara. (2004). *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*.Bandung: Remaja Rosdakarya.

Mangkuprawira, Sjafri. (20070. *Bisnis, manajemen, dan Sumberdaya Manusia.* Jakarta: PT. Gramedia.

Moekijat. (2003). *Dasar-Dasar Motivas*i. Bandung: Pionir Jaya.

Mulyasa. (2009). *Kepala Sekolah Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Mulyasa. (2011). *Manajemen Berbasis Sekolah, Konsep, Strategi dan Implementasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Pidarta, Made. (2006). *Pemikiran tentang Supervisi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Purwanto. (2010). *Evaluasi Hasil belajar.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Ranupandojo, dan Usman. (1988). *Manajemen Personalia*, Edisi Keempat. Yogyakarta: BPFE.

Rivai, Veithzal. (2005). *Manajemen Sumber Daya manusia untuk Perusahaan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

_____. (2005). *Pengukuran kinerja : Sistem Yang Tepat Untuk Menilai Kinerja*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Robert L. Mathis dan John H. Jackson. (2011). *Human Resource Management*. Jakarta, Penerbit Salemba Empat.

Simamora, Henri. (2004). *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Edisi Ketiga. Yogyakarta: STIE YKPN.

Stephen P.Robbins-Timothy A.Judle. (2010). *Perilaku Organisasi*, Buku 1,2. Jakarta. Penerbit Salemba Empat.

Timpe. (2004). *Memimpin Manusia, Seri Ilmu dan Seni Manajemen.* Jakarta: PT. Gramedia Asri Media.

Umar, Husein. (2009). *Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis.* Jakarta: Rajawali Pers.

Zainun, B. (2008). *Manajemen Dan Motivasi*. Jakarta: Balai Aksara.

ANALISA MINAT MEMBELI GAME SECARA DIGITAL DAN FISIK DALAM PERSPEKTIF MAHASISWA UNIVERSITAS BUNDA MULIA

Iskandar Budiman Sukmajaya[1], Mikael Reinaldo[2], Febryanto Kurniawan[3], Johanes Fernandes Andry[4]
[1,2,3]*Universitas Bunda Mulia*
Jl. Lodan Raya Ancol No. 2, Jakarta 14430 Indonesia
[1]daryuel@gmail.com, [2]mikael.reinaldo@gmail.com, [3]anthokurniawan46@gmail.com, [4]jandry@bundamulia.ac.id

ABSTRAK

Kini game atau permainan sudah dapat dibeli secara digital, studio pembuat game atau permainan sudah semakin marak dan tidak terbendung, semakin banyak game yang dirilis akan semakin banyak juga pengagum untuk masing-masing game yang dirilis oleh studio game tersebut. Ditengah maraknya game yang beredar, dibutuhkan sebuah penyedia layanan berupa e-commerce yang mampu menghubungkan studio pembuat game dengan konsumen dan mendistribusikan game-game tersebut dengan cepat, Valve Corporation mengambil peran ini dengan membangun platform online gaming bernama Steam yang dapat mendistribusikan game-game tersebut kepada konsumen. Namun, masih ada masyarakat yang belum mengetahui keberadaan serta peran Steam, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada masyarakat besarnya minat konsumen dalam membeli game sehingga masyarakat akan dapat beralih ke cara pembelian game yang paling sesuai dengan keinginan mereka. Metode penelitian yang dilakukan peneliti dalam memperoleh data dari responden adalah dengan melakukan wawancara, analisa data dilakukan secara mendalam oleh peneliti, anggota tim lainnya, dan pembimbing sebagai ahli. Penelitian ini menunjukan bahwa mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang lebih memilih untuk membeli game melalui Steam, dan menyukai aplikasi Steam didapatkan persentase sebesar 71.57%.
Kata kunci: E-Commerce, Game, Steam, Website

I. PENDAHULUAN

Sering kita dengar istilah "*Game*" berarti "hiburan". Permainan *Game* juga merujuk pada pengertian sebagai "kelincahan intelektual" (*intellectual playability*). Sementara kata "*Game*" bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Ada target-target yang ingin dicapai pemainnya. Kelincahan intelektual, pada tingkat tertentu, merupakan ukuran sejauh mana *Game* itu menarik untuk dimainkan secara maksimal. Setidaknya ada enam faktor yang melatari seseorang bermain *Games*: adanya tawaran kebebasan, keberagaman pilihan, daya tarik elemen-elemen *Game*, antarmuka (interface), tantangan dan aksesibilitasnya. Di era modern ini, *game* atau permainan sudah dapat dibeli secara digital, walaupun produsen *Game-Game* tersebut masih menjualnya juga dengan metode tradisional yaitu dengan CD/DVD atau *physical copy* melalui distributor lalu ke *retailer* hingga sampai ke *end-user*. Keduanya memiliki tujuan yang sama, yaitu mendistribusikan *game* tersebut. Penjualan *game* secara digital dilakukan secara *online* melalui *website E-Commerce* seperti Steam dari Valve Corporation.

Perilaku pembeli *online* sangat bergantung pada ketersediaan informasi, kemenarikan desain *website* dan kemudahan dalam melakukan transaksi *online*. Keberadaan faktor tersebut akan memengaruhi sikap seseorang atas *web* yang menawarkan transaksi *online*. Sikap inilah yang nantinya mengakibatkan keputusan seseorang dalam melakukan pembelian *online* (Shim, Shin, dan Notthingham, 2002). Kuat tidaknya keinginan sesorang untuk berbelanja secara *online* akan bergantung pada besar kecilnya manfaat yang diterima saat berbelanja secara *online* dibanding dengan risiko yang mungkin dialaminya (Yu dan Wu, 2007). Dengan semakin banyaknya dan semakin mudahnya fasilitas internet, belanja *online* menjadi tren baru yang terasa lebih sederhana, efisien dan cepat tanpa ditemui hambatan bisnis yang berarti. Biaya transportasi dan waktu berbelanja terasa akan sangat menjadi lebih hemat dan lebih efektif. Belanja *online* akhirnya menjadi salah satu gaya hidup di Indonesia (Turban, et.al, 2004).

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan gambaran kepada masyarakat besarnya minat konsumen yang dalam kesehariannya tidak terlepas dari *game* untuk membeli *game* melalui *website* penyedia layanan sehingga konsumen yang masih membeli *game* dalam bentuk fisik termasuk yang membeli *copy* yang tidak resmi mulai beralih untuk membeli *game* melalui *E-Commerce* resmi penjual *game* seperti Steam. Penelitian ini juga akan dapat menyimpulkan apakah mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang suka bermain dan membeli *game* di Steam sudah puas atau belum dengan layanan dan fitur yang disediakan perusahaan tersebut.

II. LANDASAN TEORI

A. *Game*

Game (permainan) secara umum adalah sebuah aktivitas rekreasi dengan tujuan bersenang-senang, mengisi waktu luang, atau berolahraga ringan. Permainan biasanya dilakukan sendiri atau bersama-sama

(Wardhani dan Yaqin, 2013). Permainan ada dua pengertian. Pertama, permainan adalah sebuah aktifitas bermain yang murni mencari kesenangan tanpa mencari menang atau kalah. Kedua, permainan diartikan sebagai aktifitas bermain yang dilakukan dalam rangka mencari kesenangan dan kepuasan, namun ditandai pencarian menang atau kalah (Ismail, 2009). *Game* adalah salah satu bentuk hiburan yang dapat dijadikan sebagai penyegar pikiran dari kepenatan akibat dari padatnya aktivitas sehari-hari (Kurniawan, Ariyanti, dan Marzuki, 2017). Salah satu program yang dapat dijalankan dalam perangkat keras adalah program game atau program permainan. Kita dapat dengan Mudah mendapatkan game lewat online atau membelinya. Secara garis besar *game* terbagi menjadi dua yakni *game offline* dan *online*, serta *game* merupakan salah satu aplikasi yang paling banyak dipakai dan dinikmati oleh pengguna media elektronik (Kevin, 2017).

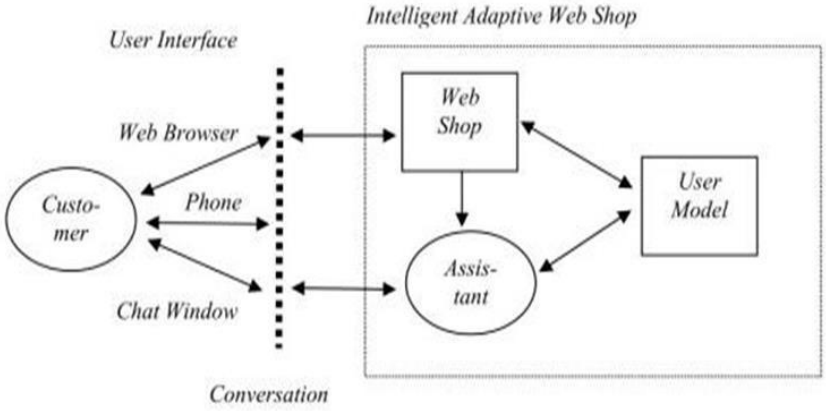
B. *E-Commerce*

E-Commerce adalah suatu proses membeli dan menjual produk-produk secara elektronik oleh konsumen dan dari perusahaan ke perusahaan dengan komputer sebagai perantara transaksi bisnis. Media yang dapat digunakan dalam aktivitas *E-Commerce* adalah *world wide web* internet (Laudon dan Laudon, 1998).

Ada beberapa kelebihan yang dimiliki *E-Commerce* dan tidak dimiliki oleh transaksi bisnis yang dilakukan secara offline. Penggolongan *E-Commerce* pada umumnya dilakukan berdasarkan sifat transaksinya (Hidayat, 2008). Penggolongan *E-Commerce* dibedakan sebagai berikut (Laudon dan Laudon, 1998):

1. *Business to Consumer* (B2C),
2. *Business to business* (B2B).
3. *Consumer to Consumer* (C2C).
4. *Peer-to-peer* (P2P).
5. *Mobile Commerce* (M-Commerce)

E-Commerce yang dimaksud dalam penelitian ini termasuk dalam golongan *Business to Consumer* (B2C), yang mencakup transaksi jual, beli, dan pemasaran kepada individu pembeli dengan media internet melalui penyedia layanan *E-Commerce* seperti Steam yang merupakan *platform online gaming* dari Valve Corporation. Struktur sistem *E-Commerce* berbasis web akan ditunjukan dengan gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 1. Struktur system E-Commece berbasis web.

C. Website

Website adalah kumpulan dari halaman-halaman web yang berhubungan dengan *file-file* lain yang saling terkait. Dalam sebuah *website* terdapat suatu halaman yang dikenal dengan sebutan *home page*. *Home page* adalah sebuah halaman yang pertama kali dilihat ketika seseorang mengunjungi sebuah website. Dari *home page*, pengunjung dapat mengklik *hyperlink* untuk pindah ke halaman lain yang terdapat dalam *website* tersebut (Jhonsen, 2004).

D. Steam

Steam adalah penghubung langsung antara Valve Corporation dengan konsumennya. Steam dimulai sebagai proyek little sleeper, alat praktis untuk memperbaharui Counter-Strike, dan berubah dengan cepat menjadi *platform online gaming* terbesar di dunia. Steam menjamin akses instan ke lebih dari 1.800 judul permainan dan menghubungkan 35 juta pengguna aktif ke satu sama lain dan kepada Valve Corporation. Melalui Steam, penggemar dapat dengan mudah membeli, bermain, berbagi, memodifikasi, dan membangun komunitas di sekitar produk Valve serta judul dari studio permainan independen lainnya. Steam tersedia di 237 negara dan 21 bahasa berbeda (Valve, 2017).

III. METODE PENELITIAN

A. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1) Tahap Penelitian Pendahuluan

Tahap penelitian pendahuluan ini dilakukan di lingkungan Universitas Bunda Mulia dan luar lingkungan Universitas Bunda Mulia. Tahap ini dimulai dengan studi literatur, menemukan masalah umum penelitian pendahuluan, tujuan umum, eksplorasi menyeluruh tentang masalah tersebut di lingkungan Universitas Bunda Mulia.

2) Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini terdiri dari mengidentifikasi masalah dan informasinya yang ditemui pada tahap penelitian pendahuluan, pengerucutan masalah, pemilihan masalah, penentuan tujuan penelitian, menyiapkan instrumen (studi literatur, studi dokumentasi, diskusi dengan pembimbing dan anggota tim penelitian), validasi instrumen (mengevaluasi kesiapan peneliti).

3) Tahap Pelaksanaan

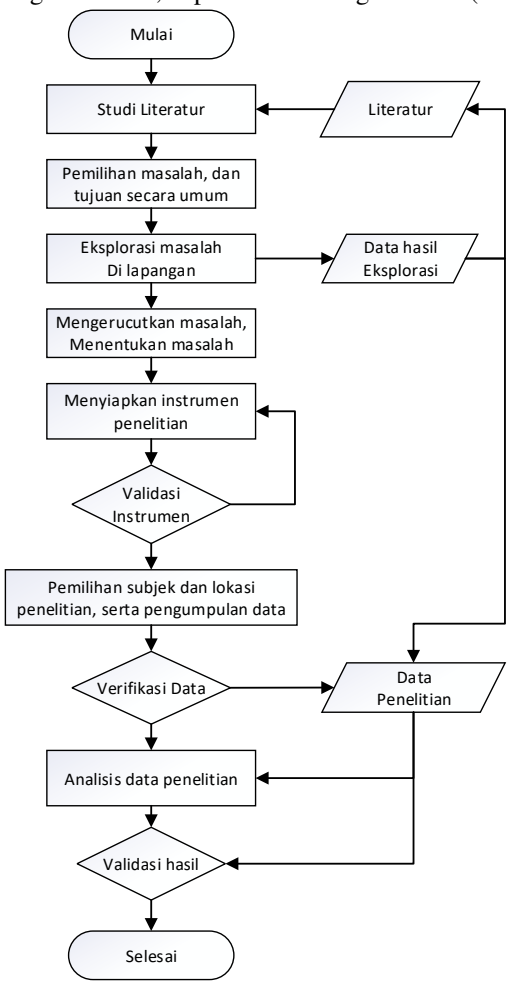
Tahap pelaksanaan ini terdiri dari pemilihan subjek penelitian yang sesuai dengan kriteria, pemilihan lokasi penelitian di lingkungan Universitas Bunda Mulia, pengumpulan data melalui observasi, wawancara dan catatan dengan mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia pada jurusan sistem informasi.

4) Tahap Pengujian

Tahap pengujian ini adalah tahap memverifikasi kealamian data yang diambil dari sumber data premier. Pengujian ini dilakukan dengan memverifikasi hasil pengumpulan data secara langsung terhadap subjek penelitian, baik verifikasi hasil observasi, wawancara, maupun catatan dengan mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia pada jurusan sistem informasi.

5) Tahap Analisis Data

Tahap analisis data ini terdiri dari analisis selama di lingkungan Universitas Bunda Mulia, dan setelah di lingkungan Universitas Bunda Mulia. Selama di lingkungan Universitas Bunda Mulia, analisis dan validasi hasil analisis data dilakukan berkesinambungan oleh peneliti, anggota tim lainnya, dan subjek penelitian terhadap data yang diperoleh. Setelah keluar lapangan analisis dan validasi hasil analisis data dilakukan secara mendalam oleh peneliti, anggota tim lainnya, dan pembimbing sebagai ahli. Untuk menjelaskan dengan lebih rinci tentang alur penelitian yang dilakukan, dapat dilihat dari gambar 2. (Nursyahidah, 2013).



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan digunakan adalah metode kualitatif dengan wawancara. Wawancara merupakah alat *re-checking* atau pembuktian terhadap informasi atau keterangan yang diperoleh sebelumnya. Teknik wawancara yang digunakan dalam penelitian kualitatif adalah wawancara mendalam. Wawancara mendalam (*in-depth review*) adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dengan informan atau orang yang diwawancarai, dengan atau tanpa menggunakan pedoman (*guide*) wawancara, di mana pewawancara dan informan terlibat dalam kehidupan sosial yang relatif lama.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan seorang peneliti saat mewawancarai responden adalah intonasi suara, kecepatan berbicara, sensitifitas pertanyaan, kontak mata, dan kepekaan nonverbal. Beberapa tips saat melakukan wawancara adalah mulai dengan pertanyaan yang mudah, mulai dengan informasi fakta, hindari pertanyaan *multiple*, jangan menanyakan pertanyaan pribadi sebelum *building raport*, ulang kembali jawaban untuk klarifikasi, berikan kesan positif dan kontrol emosi negatif (Rahmat, 2009).

Untuk melakukan analisis dan menguraikan persentase dari jawaban responden, penulis menggunakan indikator berupa rumus persentase sebagai berikut (Hikmah, 2016):

$$Persentase\ (\%) = \frac{f}{N} x100\%$$

Keterangan:
f = Jumlah skor jawaban responden.
N = Skor maksimal * jumlah pertanyaan * jumlah responden.

Dengan kategori persentase menurut Riduwan (2013) sebagai berikut:

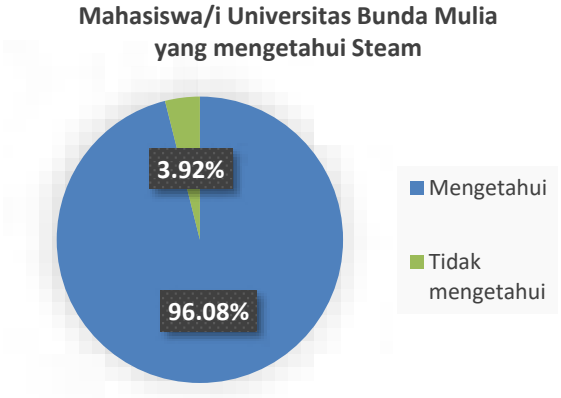
Tabel 1. Interpretasi Skor Minat

Persentase	Keterangan
0% - 20%	Sangat Rendah
21% - 40%	Rendah
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Tinggi
81% - 100%	Sangat Tinggi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

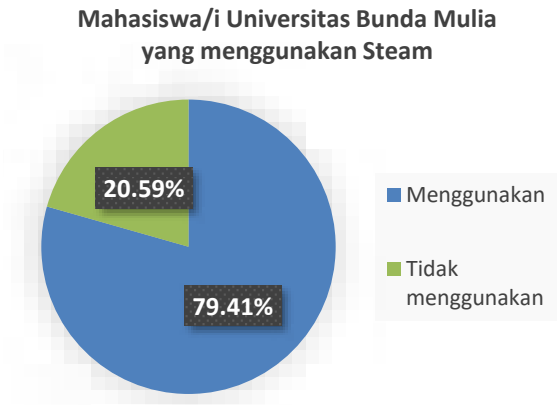
Berdasarkan analisis dari jawaban yang diberikan responden terhadap beberapa pertanyaan yang mengukur minat membeli *game* secara digital dan fisik sudah dapat menjelaskan minat dari pembeli *game* digital melalui Steam yang akan penulis sajikan kedalam bentuk diagram *pie* berikut dengan penjelasan hasil dari penelitian yang dilakukan.

Wawancara dilakukan kepada 102 responden dari mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia, dan berdasarkan analisa yang telah dilakukan, peneliti menemukan bahwa:



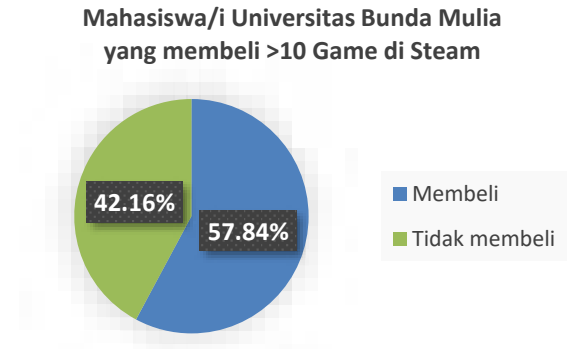
Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang mengetahui aplikasi Steam baik dari media sosial, teman, *YouTube*, *live stream,* maupun iklan adalah sebanyak 96.08% yang berarti memiliki persentase yang sangat tinggi.

Gambar 3. Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang mengetahui Steam



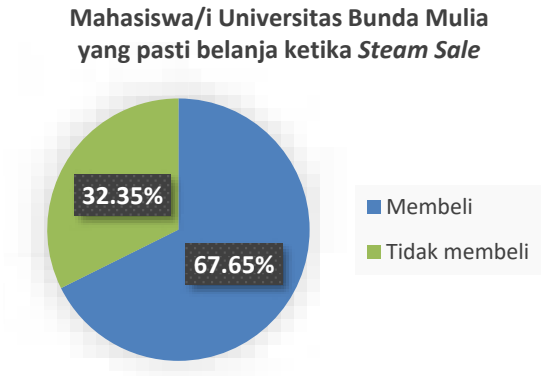
Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang menggunakan aplikasi Steam secara reguler untuk bermain permainan yang disediakan oleh Steam adalah sebanyak 79.41% yang berarti memiliki persentase yang tinggi.

Gambar 4. Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang menggunakan Steam



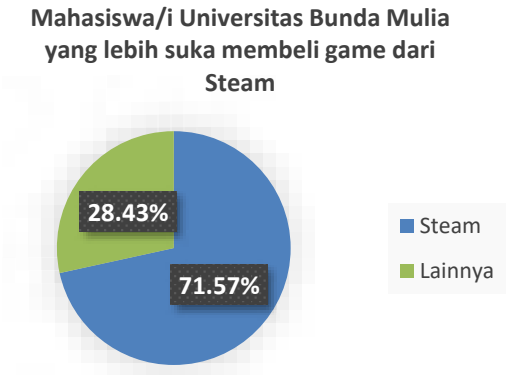
Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang sudah membeli lebih dari 10 *game* dari Steam adalah sebanyak 57.84% yang berarti memiliki persentase yang cukup.

Gambar 5. Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang membeli lebih dari 10 *game* di Steam



Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang pasti membeli setidaknya 1 *game* pada saat *sale* diadakan oleh Steam ada sebanyak 67.65% yang berarti memiliki persentase yang tinggi

Gambar 6. Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang pasti belanja ketika Steam Sale



Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang lebih memilih untuk membeli *game* melalui aplikasi Steam dibandingkan dengan fisik ada sebanyak 71.57%, sedangkan untuk 28.43% lainnya lebih memilih untuk membeli *game* fisik atau tidak sama sekali, berdasarkan Gambar tersebut dapat diketahui bahwa persentase dari mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang lebih suka membeli *game* dari Steam adalah tinggi.

Gambar 7. Mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang lebih suka membeli *game* dari Steam

.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan diketahui bahwa mahasiswa/i Universitas Bunda Mulia yang lebih memilih untuk membeli *game* melalui Steam, dan menyukai aplikasi Steam didapatkan persentase sebesar 71.57%, sedangkan 28.43% lainnya tidak memilih Steam karena mereka hanya memainkan permainan yang bersifat gratis dan ada pula yang memang lebih memilih untuk membeli *game* dalam bentuk fisik dengan alasan koleksi. 71.57% responden tersebut memilih Steam karena Steam sering mengadakan diskon belanja dengan persentase (%) yang cukup besar hampir disetiap hari besar, dan prosedur pembelian juga semakin mudah karena pembayaran untuk Steam sudah mulai diintegrasikan dengan metode-metode pembayaran umum di Indonesia, misalnya *top-up* melalui perbankan, pembelian *voucher* melalui Indomaret, juga jasa dompet-dompet *online* seperti IndoMOG. Fitur *in-game* dari Steam juga menjadi salah satu alasan mengapa Steam lebih disukai oleh konsumen.

Banyak dari responden yang memilih hanya untuk melakukan pembelian *game* ketika Steam mengadakan diskon sebanyak 67.65%, menurut responden pembelian pada saat itu adalah pembelian yang paling *worth it* karena diskon yang ditawarkan bisa mencapai ~90%, namun ada juga beberapa yang membeli *game* dari Steam diluar hari diskon tersebut dengan alasan *game* favorit mereka tidak pernah di-*sale*.

Saran untuk konsumen adalah tunggu *game* yang diinginkan untuk masuk kedalam *list sale* untuk mendapatkan harga yang termurah, apabila konsumen adalah seorang kolektor yang ingin menambah koleksi pada lemari *game* anda, membeli *game* fisik adalah pilihan terbaik. Apabila jaringan internet yang dimiliki konsumen atau kapasitas penyimpanan data masih kurang memadai, membeli *game* secara fisik adalah langkah yang efektif untuk segera menikmati *game* yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

Hidayat, T. (2008). *Panduan Membuat Toko Online dengan OSCommerce*. Jakarta: Mediakita.

Ismail, A. (2009). *Education Games*. Yogyakarta: Pro U Media.

Jhonsen. (2004). *Panduan lengkap Menjadi Web Designer untuk pemula*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo

Kevin, A.A. (2017). *Aplikasi Game Edukasi Bahasa Inggris Berbasis Macromedia Flash Menggunakan Metode Waterfall*. Simki-Techsain, Vol. 01 No. 07.

Kurniawan, D.C., Ariyanti, A., & Marzuki, I., (2017). *Pembuatan Game Arcade 2D Bertemakan Lingkungan Berbasis Android.* Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik, Vol. 7 No. 1.

Laudon, J., dan Laudon, K.C., (1998). *Essential of management information system.* New Jersey: Prentice Hall.

Hikmah, N. (2016). *Peningkatan Hasil Belajar Matematika Tentang Penjumlahan Dan Pengurangan Bilangan Bulat Melalui Alat Peraga Mistar Bilangan Pada Siswa Kelas IV SDN 005 Samarinda ULU*. Jurnal Pendas Mahakam. Vol.1 No. 1, 80-85.

Nursyahidah, S. (2013). *Hukum Waris Adat Baduy: Mengungkap Kearifan Budaya Lokal Budaya dan Matematika (Sebuah Kajian Ethnomathematics)*. Universitas Pendidikan Indonesia, 62.

Rahmat, P. S. (2009). *Penelitian Kualitatif.* EQUILIBRIUM. Vol. 5 No. 9, 6-7.

Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Shim, J.P., Shin, Y.B., & Nottingham, L. (2002). *Retailer web site influence on customer shopping: An exploratory study on key factors of customer satisfaction.* Journal of the Association for Information Systems, Vol. 3 No. 1, 53–76.

Turban, E., King, D., Lee, J., & Viehland, D. (2004*). Electronic commerce: A managerial perspective*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Valve. (2017). About Valve. Retrieved from Valve: http://www.valvesoftware.com/company/index.html

Wardhani, R., & Yaqin, M. H. (2013). *Game Dasar-Dasar Hukum Islam Dalam Kitab Mabadi'ul Fiqh Jilid I.* Jurnal Teknika, Vol. 5 No.2.

Yu, T., & Wu, G. (2007). *Determinants of internet shopping behavior: an application of reasoned behavior theory*. International Journal of Management, Vol. 24 No. 4, 744–762.

ANALISIS PENGARUH GENDER DALAM PENERIMAAN TEKNOLOGI "*SMART CITY*" DENGAN MODEL *UNIFIED THEORY OF ACCEPTANCE AND USE OF TECHNOLOGY* (UTAUT)

Hendro Gunawan[1], Benyamin Langgu Sinaga[2]
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari 43 Yogyakarta 55281
[1]hendro_gunawan@staff.uajy.ac.id
[2]blsinaga@mail.uajy.ac.id

ABSTRAK

Konsep kota cerdas (smart city) saat ini sudah menjadi trend di kota-kota besar di seluruh dunia, seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi saat ini. Dalam rangka mewujudkan Yogyakarta Smart City, implementasi e-government di Pemerintah Kota Yogyakarta sudah menjadi suatu keharusan. Berdasarkan laporan penelitian Pusat Studi Perencanaan Pembangunan Regional (PSPPR) UGM telah dihasilkan model Smart City yang akan dibangun berdasarkan kebijakan dari Pemerintah Daerah dan teknologi pendukung yang akan digunakan. Akan tetapi dalam penelitian ini belum membahas bagaimana tingkat kesiapan (E-Readiness) masyarakat Yogyakarta dalam menggunakan Teknologi Informasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui tingkat kesiapan masyarakat berdasarkan gender antara pria dan wanita dalam menerima dan menggunakan sebuah teknologi smart city. Model yang digunakan untuk menganalisis kesiapan penerimaan dan penggunaan aplikasi smart city di Yogyakarta menggunakan model UTAUT dengan menambah 2 variabel dan dimoderatori oleh gender. Data diperoleh dengan menyebar kuesioner kepada 424 orang. Pengolahan data penelitian ini menggunakan pendekatan partial least square (PLS) sebagai metode untuk pembangunan model dan pengujian hipotesis. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan dari 6 hipotesis yang ditawarkan 2 hipotesis ditolak. Hasil ini berlaku untuk jenis kelamin pria dan wanita, sehingga dapat disimpulkan bahwa gender tidak berpengaruh terhadap keinginan untuk menggunakan teknologi "Smart City" di Yogyakarta.

Kata kunci: smart city, UTAUT, e-readiness, PLS

I. PENDAHULUAN

Daerah Istimewa Yogyakarta adalah salah satu provinsi dari 33 provinsi di wilayah Indonesia dan terletak di pulau Jawa bagian tengah. Berdasarkan hasil Proyeksi Penduduk Kabupaten/Kota Provinsi D.I.Yogyakarta 2010-2020 jumlah penduduk DIY tahun 2015 tercatat 3.679.179 jiwa, dengan persentase jumlah penduduk laki-laki 49,43 persen dan penduduk perempuan 50,57 persen. Menurut angka proyeksi Penduduk 2010-2035, komposisi penduduk DI.Yogyakarta menurut kelompok umur didominasi oleh kelompok usia dewasa yaitu umur 20-24 tahun sebesar 8,41 persen. tercatat 37,45 persen, kelompok umur 25-59 tahun 49,17 persen, dan lanjut usia yaitu umur 60 tahun ke atas sebesar 13,38 persen.

Konsep kota cerdas (smart city) saat ini sudah menjadi trend di kota-kota besar di seluruh dunia, seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi saat ini. Smart City mendorong peran aktif dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan kota menggunakan pendekatan citizen centric sehingga terjadi interaksi yang lebih dinamis dan erat antara warga dengan penyedia layanan, dalam hal ini adalah Pemerintah Daerah. Dalam rangka mewujudkan Yogyakarta *Smart City*, implementasi *e-government* di Pemerintah Kota Yogyakarta sudah menjadi suatu keharusan. Visi dari implementasi teknologi informasi dan komunikasi di Pemerintah Kota Yogyakarta terdapat dalam dokumen master plan *e-government* yang ditetapkan di dalam Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 15 Tahun 2015 tentang *e-Government* yaitu "Terwujudnya *e-Government* sebagai sarana sistem informasi pengelolaan Kota Yogyakarta yang handal dalam mendukung pelayanan publik yang efektif, efisien, transparan, akuntabel dan partisipatif sehingga menjadi Yogyakarta *Smart City*". *Road Map* 2015-2019 untuk pengembangan *e-Government* telah disusun oleh Bappeda Kota Yogyakarta pada tahun 2014. Di dalam *road map* tersebut ada lima tahap pengembangan *e-Government* Pemerintah Kota Yogyakarta menuju Kota Yogyakarta sebagai *smart city*, yaitu: Tahap pertama, penguatan infrastruktur jaringan dan pusat data; Tahap kedua, penguatan infrastruktur sistem informasi; Tahap ketiga, integrasi data dan pengembangan aplikasi terintegrasi; Tahap keempat, *data warehouse*; dan Tahap kelima; implementasi kebijakan menuju *smart city*. (Tim PSPPR UGM, 2016)

Berdasarkan laporan penelitian Pusat Studi Perencanaan Pembangunan Regional (PSPPR) UGM yang berjudul "Road Map Kota Yogyakarta Menuju Smart City" telah dihasilkan model Smart City yang akan dibangun berdasarkan kebijakan dari Pemerintah Daerah dan teknologi pendukung yang akan digunakan. Selain hasil model smart city, juga dihasilkan *road map* smart city Yogyakarta yang mendukung *road map* Pemda. Akan tetapi dalam penelitian ini belum membahas bagaimana tingkat kesiapan (*E-Readiness*)

masyarakat Yogyakarta dalam menggunakan Teknologi Informasi. Sehingga berdasarkan penelitian tersebut akan dilihat faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi penerimaan dan penggunaan aplikasi smart city di Yogyakarta. Secara lebih mendalam akan dilihat tingkat kesiapan masyarakat dalam menerima dan menggunakan sebuah aplikasi smart city berdasarkan gender. Akan dilihat apakah terdapat perbedaan penerimaan pengguna antara pria dan wanita.

II. LANDASAN TEORI

A. Smart City

Kota Cerdas atau biasa dikenal sebagai *Smart City*, adalah sebuah istilah dalam menilai sebuah Kota yang telah berhasil memanfaatkan Teknologi Informasi sebagai alat dukung pemerintah maupun masyarakat dalam memberikan kemudahan-kemudahan pelayanan. Pada dasarnya Kota Cerdas adalah sebuah kota yang mampu mengetahui secara dini (unsur pintar, preventif) kebutuhan riil masyarakatnya sehingga senantiasa dapat terpenuhi / terantisipasi keinginan publik tersebut melalui beragam aplikasi dan inovasi teknologi informasi (Indrajit, 2012). *Smart City* dapat didefinisikan menjadi 6 dimensi, yaitu: Smart Government (Pemerintahan Pintar), Smart Economy (Ekonomi Pintar), Smart Live (Hidup pintar), Smart Living (Lingkungan pintar), Smart People (Orang/Masyarakat Pintar), Smart Mobility (Mobilitas pintar)

B. Konsep Smart City:

Konsep *Smart City* awalnya diciptakan oleh perusahaan IBM. Sebelumnya berbagai nama sempat dibahas para ahli dunia dengan nama digital city atau *Smart City*. Intinya *Smart City* ini menggunakan teknologi informasi untuk menjalankan roda kehidupan kota yang lebih efisien. Versi IBM, *Smart City* adalah sebuah kota yang instrumennya saling berhubungan dan berfungsi cerdas. Banyak faktor yang membuat *Smart City* ini menjadi sukses di beberapa negara berkembang, selain inisiatif yang membuat *Smart City* ini berhasil faktor lain yaitu: (IBM, 2009)

1. Manajemen dan Organisasi, suatu organisasi harus memiliki manajemen yang terstruktur agar organisasi tersebut berjalan baik, seimbang dan lancar.
2. Teknologi, sebuah *Smart City* sangat bergantung pada smart computing. Smart computing mengacu pada generasi baru hardware, software dan jaringan teknologi yang menyediakan system IT yang real-time.
3. Pemerintahan, beberapa kota di Negara berkembang sudah memulai proyek pembangunan *Smart City* yang inisiatif. Proyek ini disebut inisiatif *Smart City* untuk melayani warga dan untuk meningkatkan kualitas hidup mereka.
4. Kebijakan, perpindahan dari sebuah kota biasa menjadi *Smart City* memerlukan interaksi komponen teknologi dengan politik dan kelembagaan.
5. Masyarakat, masyarakat merupakan bagian penting dari terciptanya *Smart City*, karena dengan demikian kebiasaan-kebiasaan yang dulu mulai ditinggalkan. Masyarakat juga adalah faktor yang paling menentukan keberhasilan atau kegagalan terciptanya *Smart City*.
6. Ekonomi, faktor ekonomi merupakan pendorong utama *Smart City*. Sebuah kota dengan daya saing ekonomi yang tinggi dianggap memiliki salah satu sifat *Smart City*. Faktor ekonomi termasuk salah satu daya saing inovasi, kewirausahaan, dan produktivitas dari kota tersebut.
7. Infrastruktur, infrastruktur memegang peranan penting dalam membuat *Smart City*. Karena *Smart City* dibangun berdasarkan infrastruktur ICT seperti wi-fi dan hotspot. Pembangunan infrastruktur ICT merupakan hal yang mendasar dalam melakukan pembangunan *Smart City*. Pembangunan infrastruktur tergantung pada beberapa factor yang terkait untuk kinerja dan ketersediannya.
8. Lingkungan, faktor lingkungan dianggap sebagai factor yang mempengaruhi kemajuan *Smart City* karena nantinya lingkungan sebuah kota menggunakan teknologi dalam menjalani kelangsungan hidup masyarakatnya

C. Tujuan Smart City

Tujuan dari konsep *Smart City* ini adalah untuk mengatasi berbagai karakteristik inovasi ekosistem oleh semua gagasan *Smart City* diantaranya menjadi kota hijau, saling berhubungan, terpadu untuk semua lapisan dan bentuk kota. Perencanan *Smart City* menggunakan model referensi untuk menentukan konsep tata letak kota yang cerdas dan berkarakter. *Smart City* ini pada intinya memiliki 6 dimensi yaitu ekonomi yang cerdas, mobilitas cerdas, lingkungan pintar, orangnya cerdas, cerdas dalam hidup dan akhirnya pemerintahan yang cerdas pula. Konseptual *Smart City* dapat digunakan juga untuk evaluasi kemampuan inovatif perencanaan kota. Selain itu model ini juga dapat untuk sinkronisasi dan pengoptimalan kota investasi dalam ekonomi dan broadband (smartcityindonesia, 2016).

D. Model Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

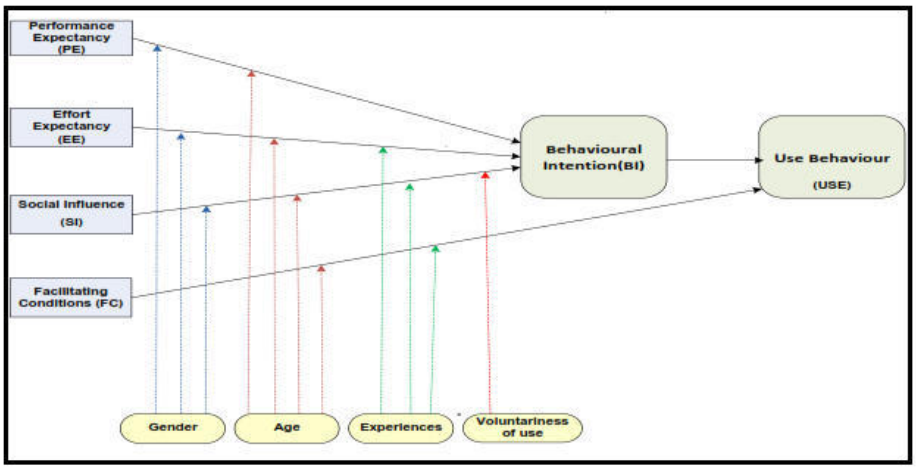
Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) adalah model lanjutan yang dikembangkan untuk menganalisis dan memahami faktor yang mempengaruhi penerimaan pemanfaatan

teknologi komputer (Vankatesh, Thong, & Xu, 2012). UTAUT adalah salah satu frameworks yang paling populer di bidang model penerimaan teknologi. UTAUT adalah perluasan Theory Acceptance Model (TAM) yang dikembangkan oleh Wallance pada tahun 1991. Sejumlah model teoretis telah dipelajari dan digunakan untuk menilai penerimaan teknologi per layanan. Vankatesh telah merumuskan sebuah model terpadu untuk penerimaan teknologi, yang merupakan hasil dari gabungan delapan model. Kedelapan model terkemuka yang disatukan di dalam UTAUT yaitu Theory of reasoned action (TRA), Theory of planned behavior (TPB), Technology acceptance model (TAM), Motivational model (MM), Combined TAM and TPB (C-TAM-TPB), Model of pc utilization (MPCU), Innovation Diffusion Theory (IDT), dan social cognitive theory (SCT). Terdapat empat konstruk /variabel yang menjadi faktor penentu langsung terhadap perilaku penerimaan dan penggunaan, keempat variabel tersebut adalah Performance Expectancy (PE), Effort Expectancy (EE), Social Influence (SI), and Facilitating Conditions (FC).

Tabel 1. Definisi konstruksi inti UTAUT

Determinan	Definisi
Performance Expectancy (PE)	Tingkat kepercayaan individu, sejauh mana seseorang percaya bahwa menggunakan sistem akan membantu dia memperoleh keuntungan dalam kinerja.
Effort Expectancy (EE)	Tingkat kemudahan yang terkait dengan penggunaan sistem
Social Influence (SI)	Tingkat dimana seseorang merasa bahwa orang lain percaya bahwa dia harus menggunakan sistem yang baru.
Facilitating Conditions (FC)	Tingkat kepercayaan seseorang bahwa infrastruktur organisasi dan teknis ada untuk mendukung penggunaan sistem.

Di samping itu terdapat pula empat moderator: gender, age, voluntariness, dan experience yang di posisikan untuk memoderasi dampak dari konstruk-konstruk pada *behavioural intention* dan *use behaviour.*



Gambar 1. UTAUT model (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003)

Model UTAUT telah digunakan dalam banyak penelitian terutama dalam penelitian tentang penerimaan dan niat untuk menggunakan sistem informasi. Teori ini telah diadopsi oleh berbagai studi di bidang E-government dan sistem informasi; Misalnya adopsi TI dipengaruhi oleh budaya di setiap masyarakat (K, P., & M., 2004). E-government "harus ada untuk menjaga kebebasan dan integritas warganya dan sebagai relik dari warisan budaya individu dan unik mereka" (Evans & Yen, 2005). Dalam sebuah penelitian yang membandingkan penerapan e-government di negara maju dan berkembang, ditemukan bahwa budaya beberapa negara berkembang dapat mempengaruhi penggunaan e-government warga negaranya. Mereka percaya bahwa warga negara dari beberapa negara berkembang, terutama mereka yang memiliki keyakinan agama tertentu, mungkin tidak melakukan aktivitas tertentu yang biasa terjadi di negara maju (Y.N., 2006).

Kesadaran pada tahap awal implementasi TI berkontribusi pada kemauan untuk mengadopsi teknologi baru, contohnya seperti pada *internet banking*. Presentasi yang menarik di berbagai media, seperti surat kabar, radio, televisi dan World Wide Web, berguna untuk mengenalkan layanan tersebut kepada sejumlah besar pengguna potensial dan untuk mendidik pengguna tersebut tentang manfaat baru yang ditawarkan oleh teknologi informasi (B. & D, 2005)

III. METODE PENELITIAN

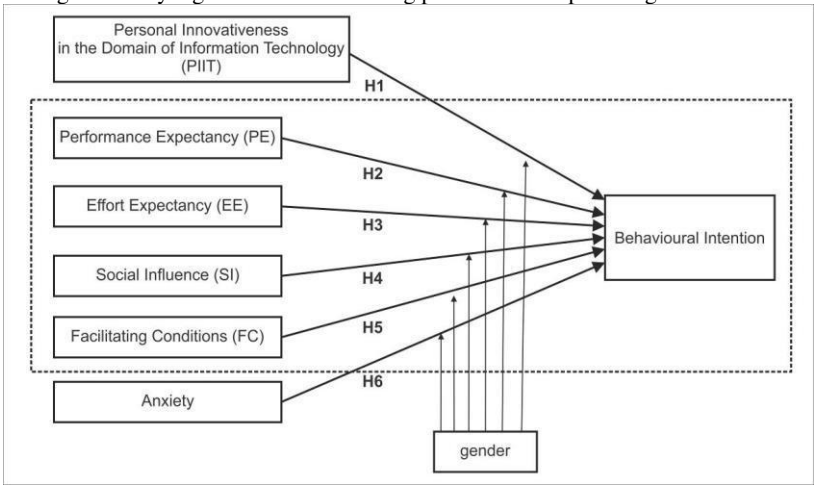
Jenis penelitian ini adalah penelitian lapangan (field research) yakni pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti agar mendapatkan data yang relevan (Cholid & Abu , 2013). Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode penelitian analisis kuantitatif, yaitu menggunakan analisis data secara mendalam dalam bentuk angka (Istijanto, 2005).

Ada dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat peneliti dari sumber pertama baik individu atau perseorangan seperti hasil wawancara atau pengisian kuesioner yang biasa dilakukan oleh peneliti (Muhamad, 2008). Dalam penelitian ini yang menjadi data primer adalah data dari masyarakat Purwokerto, data diperoleh dengan cara menyebarkan kuesioner. Kuesioner tersebut di desain dengan menggunakan skala *likert*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 424 orang, pria 242 orang (57,07%) dan wanita 182 orang (42,93%).

Data sekunder merupakan data yang diperoleh atau dikumpulkan melalui buku-buku, brosur dan artikel yang di dapat dari website yang berkaitan dengan penelitian (Bungin, 2005). Atau data yang berasal dari orang-orang kedua atau bukan data yang datang secara langsung, data ini mendukung pembahasan dan penelitian, untuk itu beberapa sumber buku atau data yang di peroleh akan membantu dan mengkaji secara kritis penelitian tersebut (Sekaran, 2006,). Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk di jawabnya (Sugiyono, 2010). Instrument kuesioner harus diukur validitas dan reliabilitas datanya sehingga penelitian tersebut menghasilkan data yang valid dan reliable. Instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian ini dengan menggunakan skala *likert* 7 poin.

Pengolahan data penelitian ini menggunakan pendekatan partial least square (PLS) sebagai metode untuk pembangunan model dan dihitung dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS V3.2.6. Dengan menggunakan metode PLS dapat diketahui kompleksitas hubungan suatu konstruk dan konstruk yang lain, serta hubungan suatu konstruk dan indikator-indikatornya. PLS dibentuk oleh dua persamaan, yaitu inner model yang menentukan spesifikasi hubungan antara konstruk dan konstruk yang lain, serta outer model yang menentukan spesifikasi hubungan antara konstruk dan indikator-indikatornya.

Dalam penelitian ini variabel model UTAUT yang digunakan adalah Performance Expectancy (PE), Effort Expectancy (EE), Social Influence (SI) dan Facilitating Conditions (FC). Peneliti menambahkan 2 variabel baru yaitu Personal Innovativeness in the Domain of Information Technology (PIIT) dan Anxiety. PIIT dirancang untuk mengukur "kemauan seseorang untuk mencoba teknologi informasi baru" (Agarwal & Prasad, 1998). Dengan menambah variabel PIIT dapat memberikan gambaran yang lebih realistis tentang penerimaan TI pada tingkat individu.



Gambar 2. Model Penelitian dari UTAUT Gender

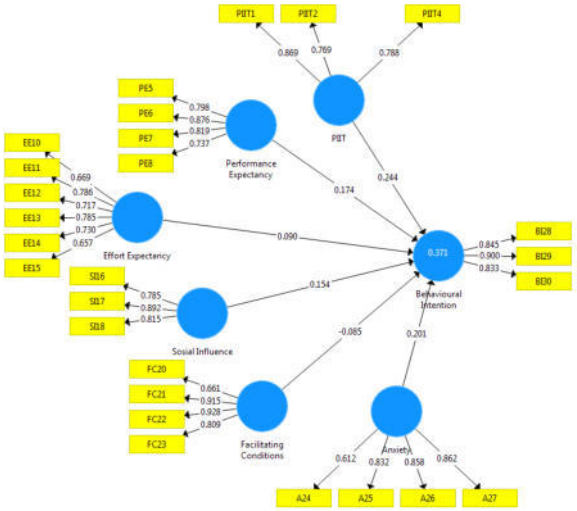
Dari model struktural pada Gambar 2 akan diturunkan menjadi beberapa hipotesis yang akan diuji seperti berikut ini:

Hipotesis 1: PIIT berpengaruh secara positif terhadap BI
Hipotesis 2: PE berpengaruh secara positif terhadap BI
Hipotesis 3: EE berpengaruh secara positif terhadap BI
Hipotesis 4: SI berpengaruh secara positif terhadap BI
Hipotesis 5: FC berpengaruh secara positif terhadap BI
Hipotesis 6: Anxiety berpengaruh secara positif terhadap BI

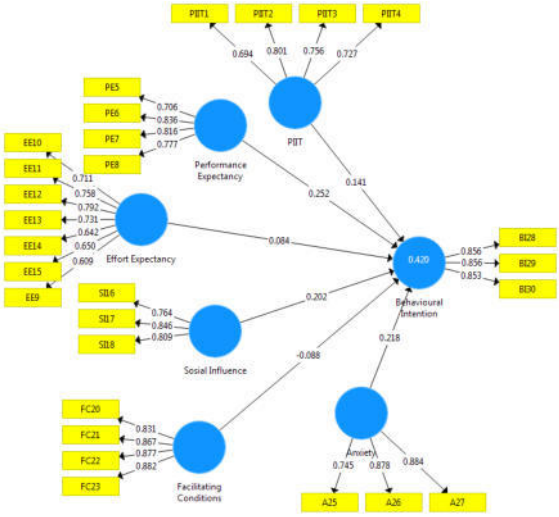
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai dengan melakukan uji nilai validitas konvergen, validitas diskriminan, dan uji reliabilitas terhadap setiap variabel dalam penelitian. Tujuan dari uji validitas ini adalah untuk melihat valid atau tidaknya pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner. Validitas konvergen digunakan untuk mengukur nilai dari korelasi antara skor indikator dengan skor konstruknya. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat reliabel dari kuesioner. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang apabila digunakan beberapa kali untuk mengukur suatu objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Pada SmartPLS, nilai korelasi ini ditunjukkan oleh nilai outer loading, yang ukurannya secara reflektif individual dikatakan tinggi apabila

nilainya lebih dari 0,5 dengan konstruk yang diukur (Barclay, Thompson, & Higgins, 1995) (Hair, Ringle, & Sarstedt, 2011).



Gambar 3. Hasil analisis PLS-Graph Gender Pria



Gambar 4. Hasil analisis PLS-Graph Gender Wanita

Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa semua indikator memiliki nilai di atas 0,5 sehingga dinilai valid untuk menguji konstruk dalam penelitian ini. Pengukuran validitas diskriminan digunakan untuk menguji ketepatan antara indikator dengan variabel latennya, yang dihitung dengan membandingkan nilai akar kuadrat dari Average Variance Extracted (AVE) setiap konstruk dengan nilai korelasi antara konstruk tersebut dengan konstruk lainnya sehingga dapat memperlihatkan nilai validitas diskriminan yang baik yaitu lebih besar dari 0,5. Hasil pengujian ditunjukkan dalam tabel 2. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa semua konstruk memiliki nilai validitas diskriminan yang lebih besar dari 0,5 sehingga dikatakan valid untuk digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Nilai Validitas Diskriminan

Variabel	**Wanita**	**Pria**
	Nilai	**Nilai**
PIIT	0.702	0.637
PE	0.731	0.74
EE	0.502	0.527
SI	0.747	0.697
FC	0.556	0.656
ANXIETY	0.616	0.655

Tabel 3. Nilai Pengujian Reliabilitas

Variabel	**Wanita**	**Pria**
	Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha
PIIT	0.801	0.816
PE	0.816	0.824
EE	0.826	0.819
SI	0.888	0.897
FC	0.74	0.741
ANXIETY	0.791	0.825

Pengujian reliabilitas variabel dapat dilakukan dengan mengukur kriteria *composite reliability* dan *cronbach's alpha*. Variabel dapat dikatakan reliabel jika nilai kedua kriteria tersebut di atas 0,7. Tabel 3 menunjukkan bahwa ketiga variabel reliabel, maka dapat dilanjutkan ke pengujian selanjutnya.

Dari tiga hipotesis yang diuji untuk masing-masing responden, dilakukan kalkulasi nilai t-hitung melalui fungsi *bootstrapping* pada SmartPLS untuk menentukan apakah variabel penerimaan memperoleh pengaruh yang signifikan dari variabel lainnya. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan tingkat signifikansi 5% dan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Nilai *t-table* didapatkan sebesar 1,96, sehingga agar hipotesis diterima, maka t-hitung harus lebih besar dari 1,96.

Tabel 4. Nilai t-hitung dan Hasil Uji Hipotesis

Hipotesis	Hubungan	t-tabel	Wanita	Hasil	Pria	Hasil
			t-hitung		t-hitung	
H1	PIIT→BI	1,96	1,901	diterima	3,401	diterima
H2	PE→BI	1,96	3,624	diterima	2,449	diterima
H3	EE→BI	1,96	1,206	ditolak	1,210	ditolak
H4	SI→BI	1,96	2,547	diterima	2,285	diterima
H5	FC→BI	1,96	1,455	ditolak	0,800	ditolak
H6	Anxiety →BI	1,96	3,312	diterima	3,015	diterima

Hasil akhir pengujian hipotesis pada tabel 4 menunjukkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Persepsi kemauan seseorang untuk mencoba teknologi informasi baru (PIIT) berpengaruh signifikan terhadap keinginan untuk menggunakan (BI) teknologi "*Smart City*".
2. Persepsi Performance Expectancy (PE), berpengaruh signifikan terhadap kebiasaan yang menunjukkan keinginan untuk menggunakan (BI) teknologi "*Smart City*".

3. Persepsi Effort Expectancy (EE) tidak berpengaruh signifikan terhadap kebiasaan yang menunjukkan keinginan untuk menggunakan (BI) teknologi "*Smart City*".
4. Persepsi Social Influence (SI) berpengaruh signifikan terhadap kebiasaan yang menunjukkan keinginan untuk menggunakan (BI) teknologi "*Smart City*".
5. Persepsi Facilitating Conditions (FC) tidak berpengaruh signifikan terhadap kebiasaan yang menunjukkan keinginan untuk menggunakan (BI) teknologi "*Smart City*".
6. Persepsi Anxiety berpengaruh signifikan terhadap kebiasaan yang menunjukkan keinginan untuk menggunakan (BI) teknologi "*Smart City*".

Dari pengujian hipotesis yang telah dilakukan, antara pria dan wanita memiliki kesimpulan yang sama dalam penerimaan teknologi smart city. Yang membedakan hanya seberapa besar tingkat signifikasinya. Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa tingkat signifikasi pria untuk beberapa variabel lebih besar daripada wanita, dan untuk beberapa variabel wanita lebih besar daripada pria.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan dari 6 hipotesis yang ditawarkan 2 hipotesis ditolak. Hasil ini berlaku untuk jenis kelamin pria dan wanita, sehingga dapat disimpulkan bahwa gender tidak berpengaruh terhadap keinginan untuk menggunakan teknologi "*Smart City*" di Yogyakarta. Dua hipotesis yang ditolak adalah tentang tingkat kemudahan yang terkait dengan penggunaan sistem dan tingkat kepercayaan seseorang bahwa infrastruktur organisasi dan teknis ada untuk mendukung penggunaan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, R., & Prasad, J. (1998). *A Conceptual and Operational Definition of Personal*. Information Systems*, 9*(2), 204-215.

B., J., & D, F. (2005). *Internet banking adoption strategies for a developing country: the of Thailand.* Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy*, 15*(3), 295-311.

Barclay, D., Thompson, R., & Higgins, C. (1995). *The Partial Least Squares (PLS) approach to causal modeling: personal computer adoption and use as an illustration.* Technology Studies, 2(2), 285–309.

Bungin, B. (2005). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Komunikasi, Ekonomi, Dan Kebijakan Publik Ilmu-ilmu Sosial Lainya*. Jakarta: Kencana.

Cholid , N., & Abu , A. (2013). *Metode Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.

Evans , E., & Yen, D. (2005). *E-government: an analysis for implementation: framework for understanding cultural and social impact.* Government Information Quarterly*, 22*, 345-373.

Ghozali, I. (2014). *Structural Equation Modeling Metode Alternatif dengan Partial.* Semarang.: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Hair, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2011). *PLS-SEM: indeed a silver bullet*. Journal of Marketing Theory and Practice, 19(2), 139–151.

IBM. (2009). *New York 2009*. Retrieved Juni 2016, from http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/article/newyork2009.html

Indrajit, R. E. (2012 , September). *Kerangka Merancang dan Membangun KOTA CERDAS di Seantero Nusantara*, . EKOJI999 Nomor 001.

Istijanto. (2005). *Aplikasi Praktis Riset Pemasaran*. Jakarta: PT Gramedia.

K, B., P., H., & M., P. (2004). *National culture and information Technology product adoption*. Journal of Global Information Technology*, 7*(4), 29-46.

Muhamad. (2008). *Metode Penelitian Ekonomi Islam Pendekatan Kuantitatif.* Jakarta: PT.Raja.

Prasetyo, B., & Jannah, L. M. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif.* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Sekaran, U. (2006,). *Research Methods For Business Metode Penelitian untuk bisnis*. Bandung: PT. Salemba Empat.

smartcityindonesia. (2016). *blog.smartcityid.com*. Retrieved Juni 2016, from blog.smartcityid.com

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.

Tim PSPPR UGM. (2016). *ROAD MAP KOTA YOGYAKARTA MENUJU SMART CITY.* Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Vankatesh, V., Thong, J., & Xu, X. (2012). *Consumer acceptance and use of information Technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology*. MIS Quarterly, 36(1), 157-178.

Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). *User acceptance of information technology: Toward a unified view*. MIS Quarterly, 27(3), 425-478.

Y.N., C. (2006). *E-government strategies in developed and developing countries: an implementation framework and case study*. Journal of Global Information Management, 14(1), 23-46.

ANALISIS PENGARUH WEBSITE E-COMMERCE DAN KUALITAS PRODUK TERHADAP KEPUASAN KONSUMEN

Fibria Anggraini Puji Lestari [1], Nahot Frastian[2], Dona Katarina [3]
[1]*Informatika Universitas Indraprasta PGRI*
Jalan Nangka No.58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
[1]fapl02@yahoo.com [2]nahotfrastian@gmail.com [3]dona.katrin@gmail.com

ABSTRAK

Analisis Pengaruh Website E-Commerce dan Kualitas Produk terhadap Kepuasan Konsumen, penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya membahas mengenai e-commerce dunia bisnis. E-commerce merupakan salah satu proses kecerdasan negara Indonesia yang dilakukan pemerintah untuk melayani masyarakat dengan berbagai cara, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi informasi dan telekomunikasi. Perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi berkembang demikian pesat. Salah satu dampak yang sangat jelas dirasakan adalah dalam aktivitas masyarakat umum adalah sebagian besar masyarakat Indonesia menggunakan teknologi informasi yang berbasis internet untuk membeli dan menjual produk untuk kebutuhan primer ataupun sekunder. Penelitian sebagai salah satu bagian dari akademis, memiliki peranan penting dalam menggunakan metode survey dan observasi dengan memberikan sejumlah kuesioner terhadap responden, praktis serta mampu mengikuti perubahan pasar. Bahan penelitian merupakan salah satu alat bagi kegiatan akademik dalam melakukan proses perkembangan teknologi informasi. Oleh karena itu, peneliti akan membuat Analisis pengaruh website e commerce dan kualitas produk terhadap kepuasan konsumen sehingga hasilnya merupakan Analisis aplikasi e-Commerce dan Kualitas Produk terhadap Kepuasan Konsumen menjadi Unggulan di dunia Teknologi Informasi.

Kata kunci: E-Commerce, Kualitas Produk, Kepuasan konsumen

I. PENDAHULUAN

Perkembangan internet menyebabkan terbentuknya sebuah dunia baru yang lazim disebut dunia maya. Di dunia maya ini setiap individu memiliki hak dan kemampuan untuk berinteraksi dengan individu lain tanpa batasan apa pun yang dapat menghalanginya. *E-commerce* adalah suatu jenis dari mekanisme bisnis secara elektronik yang memfokuskan diri pada transaksi bisnis berbasis individu dengan menggunakan internet (teknologi berbasis jaringan digital) sebagai medium pertukaran barang atau jasa baik antara dua buah institusi (*busines stobusiness*) dan konsumen langsung (*busines sto consumer*), melewati kendala ruang dan waktu yang selama ini merupakan hal-hal yang dominan. .Dengan aplikasi *e-commerce*, seyogyanya hubungan antar perusahaan dengan entitas eksternal lainnya (pemasok, distributor, rekanan, konsumen) dapat dilakukan secara lebih cepat, lebih intensif, dan lebih murah daripada aplikasi prinsip manajemen secara konvensional (*doorto door, one-to-one relationship*). Maka *e-commerce* bukanlah sekedar suatu mekanisme penjualan barang atau jasa melalui medium internet, tetapi juga terhadap terjadinya sebuah transformasi bisnis yang mengubah cara pandang perusahaan dalam melakukan aktivitas usahanya. Membangun dan mengimplementasikan sebuah system. E-*commerce* bukanlah merupakan proses *instant*, namun merupakan transformasi strategi dan system bisnis yang terus berkembang sejalan dengan perkembangan perusahaan dan teknologi.

Indonesia merupakan negara dengan pertumbuhan e-Commerce tertinggi di dunia. Beberapa tahun terakhir, makin banyak pelaku usaha, baik perusahaan besar maupun ritel, beralih atau mengembangkan usaha ke arah digital.Jumlah pelaku *e-Commerce* akan terus bertumbuh, hal ini diperkuat dengan sejumlah survei lembaga riset teknologi informasi komunikasi dalam dan luar negeri. "Data Sensus Ekonomi 2016 dari Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan, industri *e-Commerce* Indonesia dalam sepuluh tahun terakhir tumbuh sekitar tujuh belas persen dengan total jumlah usaha *e-Commerce* mencapai 26,2 juta unit.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk mengambil judul "Analisis Pengaruh Website E-Commerce dan Kualitas Produk terhadap Kepuasan Konsumen. "

II. LANDASAN TEORI

A.Pengertian *E-Commerce*

E-Commerce menurut Ramanathan et al., 2012 merupakan penggunaan teknologi elektronik untuk melakukan penjualan, periklanan dengan menggunakan internet berdasarkan konteks B2B (Business to Business) dan B2C (Business to Costumer) serta untuk meningkatkan fungsi internal (seperti pemrosesan/ penetapan order), dan untuk menfasilitasi konumikasi dengan mitra *supply chain.*

E-commerce akan merubah semua kegiatan marketing dan juga sekaligus memangkas biaya-biaya operasional untuk kegiatan trading (perdagangan).

Proses yang ada dalam *E-commerce* adalah sebagai berikut :

a. Presentasi *electronis* (Pembuatan Web site) untuk produk dan layanan.
b. Pemesanan secara langsung dan tersedianya tagihan.
c. Otomasi account Pelanggan secara aman (baik nomor rekening maupun nomor Kartu Kredit).
d. Pembayaran yang dilakukan secara Langsung (online) dan penanganan transaksi

B. Jenis E-Commerce

E-Commerce dapat dibagi menjadi beberapa jenis yang memiliki karakteristik berbeda-beda.

1. Business to Business (B2B)

Business to Businesse Commerce memiliki karakteristik:

1. *Tradingpartners* yang sudah diketahui dan umumnya memiliki hubungan (*relationship*) yang cukup lama. Informasi hanya dipertukarkan dengan partner tersebut. Dikarenakan sudah mengenal lawan komunikasi, maka jenis informasi yang dikirimkan dapat disusun sesuai dengan kebutuhan dan kepercayaan (*trust*).
2. Pertukaran data (*data exchange*) berlangsung berulang-ulang dan secara berkala, misalnya setiap hari, dengan format data yang sudah disepakati bersama. Dengan kata lain, servis yang digunakan sudah tertentu. Hal ini memudahkan pertukaran data untuk dua entiti yang menggunakan standar yang sama.
3. Salah satu pelaku dapat melakukan inisiatif untuk mengirimkan data, tidak harus menunggu parternya.
4. Model yang umum digunakan adalah *peer-to-peer*, dimana *processing intelligence* dapat di distribusikan di kedua pelaku bisnis. *Business to Businesse Commerce* umumnya menggunakan mechanisme *Electronic Data Interchange*(EDI).

2. Business to Constumer (B2C)

Business to Constumere Commerce memiliki karakteristik sebagai berikut:

a) Terbuka untuk umum,dimana informasi disebarkan keumum.
b) Servis yang diberikan bersifat umum (*generic*) dengan mekanisme yang dapat digunakan oleh khalayak ramai. Sebagai contoh, karena sistem Web sudah umum digunakan maka servis diberikan dengan menggunakan basis Web.
c) Servis diberikan berdasarkan permohonan (*ondemand*). Konsumer melakukan inisiatif dan produser harus siap memberikan respon sesuai dengan permohonan.
d) Pendekatan *client/server* sering digunakan dimana diambil asumsi *client (consumer)* menggunakan sistem yang minimal (berbasis Web) dan *processing* (*business procedure*) diletakkan disisi server.

3. Perdagangan Kolabratif.(*collaborative commerce*).

Dalam e-commerce, para mitra bisnis berkolaborasi (alih-alih membeli atau menjual) secara elektronik. Kolaborasi semacam ini seringkali terjadi antara dan dalam mitra bisnis di sepanjang rantai pasokan.

4. Consumen to consumen (C2C)

Dalam C2C seseorang menjual produk atau jasa ke orang lain. Dapat juga disebut sebagai pelanggan ke palanggan yaitu orang yang menjual produk dan jasa ke satu sama lain.

5. Comsumen to Business(C2B).

Dalam C2B konsumen memeritahukan kebutuhan atas suatu produk atau jasa tertentu, dan para pemasok bersaing untuk menyediakan produk atau jasa tersebut ke konsumen. Contohnya di priceline.com, dimana pelanggan menyebutkan produk dan harga yang diinginkan, dan *priceline* mencoba menemukan pemasok yang memenuhi kebutuhan tersebut.

6. Perdagangan Intrabisnis (Intra organisasional)

Dalam situasi ini perusahaan menggunakan ecommerce secara internal untuk memperbaiki operasinya. Kondisi khusus dalam hal ini disebut sebagai e-commerce B2E (*business to its employees*) yang digambarkan dalam studi kasus terbuka.

7. Pemerintah keWarga (Goverment to Citizen-G2C)

Dalam kondisi ini sebuah entitas (unit) pemerintah menyediakan layanan ke para warganya melalui teknologi *E-commerce*. Unit-unit pemerintah dapat melakukan bisnis dengan berbagai unit pemerintah lainnya serta dengan berbagai perusahaan (G2B). *E-goverment* yaitu penggunaan teknologi internet secara umum dan *e-commerce* secara khusus untuk mengirimkan informasi dan layanan publik ke warga, mitra bisnis, dan pemasok entitas pemerintah, serta mereka yang bekerja di sektor publik.

8. Perdagangan Mobile (mobile commerce-m-commerce).

Ketika e-commerce dilakukan dalam lingkungan nirkabel, seperti dengan menggunakan telepon selluler untuk mengakses internet dan berbelanja, maka hal ini disebut *m-commerce.*

C. Kualitas Produk

Kualitas suatu produk baik berupa barang atau jasa ditentukan melalui dimensi-dimensinya. Dimensi kualitas produk menurut Lupiyoadi (2014:214) adalah:

1. *Performance* (kinerja), berhubungan dengan karakteristik operasi dasar dari sebuah produk.
2. *Durability* (daya tahan), yang berarti berapa lama atau umur produk yang bersangkutan bertahan sebelum produk tersebut harus diganti. Semakin besar frekuensi pemakaian konsumen terhadap produk maka semakin besar pula daya produk.
3. *Conformance to specifications* (kesesuaian dengan spesifikasi), yaitu sejauh mana karakteristik operasi dasar dari sebuah produk memenuhi spesifikasi tertentu dari konsumen atau tidak ditemukannya cacat pada produk.
4. *Features* (fitur), adalah karakteristik produk yang dirancang untuk menyempurnakan fungsi produk atau menambah ketertarikan konsumen terhadap produk.
5. *Reliability* (reliabilitas), adalah probabilitas bahwa produk akan bekerja dengan memuaskan atau tidak dalam periode waktu tertentu. Semakin kecil kemungkinan terjadinya kerusakan maka produk tersebut dapat diandalkan.
6. *Aesthetics* (estetika), berhubungan dengan bagaimana penampilan produk.
7. *Perceived quality* (kesan kualitas), sering dibilang merupakan hasil dari penggunaan pengukuran yang dilakukan secara tidak langsung karena terdapat kemungkinan bahwa konsumen tidak mengerti atau kekurangan informasi atas produk yang bersangkutan.
8. *Serviceability*, meliputi kecepatan dan kemudahan untuk direparasi, serta kompetensi dan keramahtamahan staf layanan.

Kemudian, menurut Vincent Gaspersz (2005 dalam Alma, 2011) dimensi-dimensi kualitas produk terdiri dari:

1. Kinerja (*performance*), yaitu karakteristik operasi pokok dari produk inti.
2. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan (*features*), yaitu karakteristik sekunder atau pelengkap.
3. Kehandalan (*reliability*), yaitu kemungkinan kecil akan mengalami kerusakan atau gagal pakai.
4. Kesesuaian dengan spesifikasi (*conformance to specification*), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. Daya tahan (*durability*), yaitu berkaitan dengan berapa lama produk tersebut dapat terus digunakan.
6. *Serviceability*, meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, mudah direparasi, penanganan keluhan yang memuaskan.
7. Estetika, yaitu daya tarik produk terhadap panca indera.

D. Kepuasan Konsumen

Tingkat kepuasan konsumen dapat ditentukan berdasar pada enam (6) faktor utama yang harus diperhatikan oleh sebuah perusahaan (Sri Wilujeng, 2013), yaitu:

1. *Tangibles* (bukti langsung), yaitu kemampuan suatu perusahaan dalam menunjukan eksistensinya kepada pihak eksternal. Penampilan dan kemampuan sarana dan prasarana fisik perusahaan dan keadaan lingkungan sekitarnya adalah bukti nyata dari pelayanan yang diberikan perusahaan.
2. *Reliability* (kehandalan), yaitu kemampuan untuk memberikan pelayanan yang dijanjikan dengan segera, akurat dan memuaskan. Kinerja harus sesuai dengan harapan pelanggan yang berarti ketepatan waktu, pelayanan yang sama untuk semua pelanggan tanpa kesalahan, sikap simpatik dan akurasi yang tinggi.
3. *Responsiveness* (daya tangkap), yaitu kemampuan untuk membantu dan memberikan pelayanan yang cepat *(responsif)* dan tepat kepada para pelanggan dengan penyampaian informasi yang jelas. Membiarkan pelanggan menunggu tanpa adanya suatu alasan yang jelas menyebabkan persepsi yang negatif dalam kualitas pelayanan.
4. *Assurance* (jaminan), adalah kepastian yaitu pengetahuan, kesopan santunan dan kemampuan para pegawai perusahaan untuk menumbuhkan rasa percaya para pelanggan kepada pelayanan perusahaan
5. *Price/*Harga, perbandingan dengan situs lainnya.
6. *Privacy and Economic risk* , Kemampuan untuk tidak khawatiran Informasi pribadi dan kemampuan untuk tidak khawatir keamanan bertransaksi.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Jakarta Timur dengan menggunakan beberapa model tampilan design Website *E-Commerce* di internet seperti Lazada, Bukalapak, OLX, Tokopedia dan Shoppee dan menganalisisnya dengan model analisis deskriptif. Untuk pengumpulan data penelitian, peneliti menggunakan

metode survey, observasi dan juga wawancara terhadap responden dengan membagikan kuesioner ke responden di lapangan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh website e-commerce dan kualitas produk terhadap kepuasan konsumen.

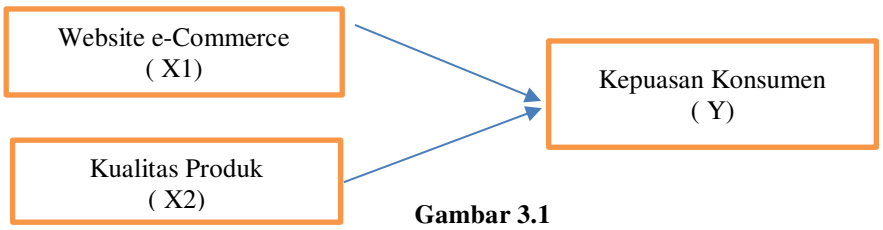
B.Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Kajian Pustaka (data dari internet :Bukalapak, OLX,Tokopedia,Lazada, dan Shoppee).
2. Data Kuesioner responden dilapangan

C. Bagan Alir Penelitian

Secara sistematik, bagan alir dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1
Bagan alir Pemecahan Masalah

D. Pengolahan data

Data yang telah diperoleh diolah dan dianalis dengan menggunakan Regresi berganda (Multi Regression), dengan
formulasi sebagai berikut :

$$Y = ao + a_1X_1 + a_2X_2$$

Dimana : a_o = konstanta
a_1, a_2 = koefisien X1 dan koefisien X2
X1 = E-commerce
X2 = Kualitas produk
Y = Kepuasan Konsumen

E.Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menjalankan beberapa tahap proses penelitian yaitu:

1. Pengumpulan data
2. Pengolahan awal data
3. Pengukuran penelitian
4. Analisis pengaruh hasil

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tanggapan responden tentang E-Commerce dapat dilihat pada diagram dibawah ini :

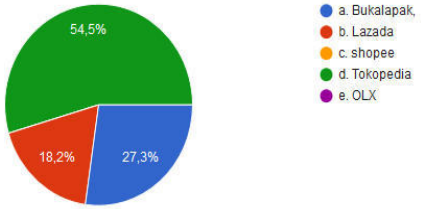


Diagram 4.1 Tanggapan Responden tentang ecommerce

Berdasarkan diagram di atas, nilai rata-rata responden menunjukkan angka sebesar 54,5% memilih Tokopedia, hal ini menunjukkan bahwa responden setuju jual beli melalui e-commerce karena berada pada prosentase 54,5%

Hasil tanggapan responden tentang kualitas produk dapat dilihat pada diagram dibawah ini :

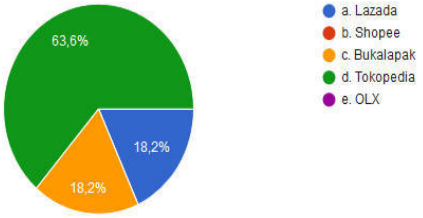


Diagram 4.2 Tanggapan Responden tentang kualitas produk

Berdasarkan diagram diatas, nilai rata-rata responden menunjukkan angka sebesar 63,6% memilih Tokopedia, hal ini menunjukkan bahwa responden setuju jual beli melalui tokopedia kualitas produknya bagus.Hal ini terlihat pada perolehan jumlah berada pada prosentase 63,6%

Hasil tanggapan responden tentang kepuasan konsumen dapat dilihat pada diagram dibawah ini :

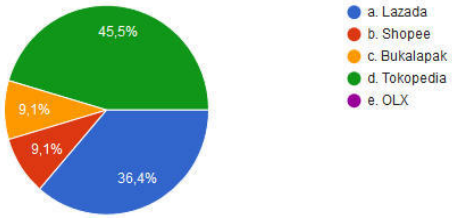


Diagram 4.2 Tanggapan Responden tentang kualitas produk

Berdasarkan diagram diatas, nilai rata-rata responden menunjukkan angka sebesar 45,5% memilih Tokopedia, hal ini menunjukkan bahwa responden setuju jual beli melalui tokopedia lebih merasa senang.hal ini didukung perolehan hasil berada pada prosentase 45,5%.

Analisis Regresi Linier Berganda.
Analisis Pengaruh E-commerce dan Kualitas Produk terhadap Kepuasan Konsumen
Hasil analisa regresi berganda ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel.4.1
Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Persamaan Regresi

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.308	5.969		.052	.956
	eCommerce	.490	.165	.242	2.973	.004
	Kualitas produk	.468	.074	.513	6.305	.000

a. Dependent Variable: Kepuasan konsumen

Hasil persamaan regresi linier berganda sebagai berikut:

$$Y = 0.308 + 0{,}490\ X_1 + 0{,}468\ X_2$$

Dari hasil persamaan regresi terlihat bahwa kepuasan konsumen (Y) dipengaruhi oleh website e commerce dan juga kualitas produk. Dimana pengaruh website e commerce memiliki kontribusi 0.490 sedangkan untuk kualitas produk memiliki konstribusi pengaruh sebesar 0.468.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil uji penelitan survey terhadap responden maka didapat sebagai berikut :

1. Adanya keberadaan website e commerce seperti Tokopedia, Bukalapak, Shopee, Lazada dan OLX memberikan kemudahan bagi konsumen untuk melakukan transaksi penjualan, pembelian dan pembayarran via online.
2. Hasil responden, Tokopedia memiliki ranting lebih tinggi untuk pemilihan transaksi via online hal ini dikarenakan konsumen lebih suka dengan harga dan kualitas produk yg baik pada tokopedia.
3. Hasil analisis website e commerce dan perhitungan regresi bahwa kepuasan konsumen sangat dipengaruhi oleh kualitas produk dan website dengan nilai konstribusi untuk kualitas produk (x2) sebesar 0.468 dan konstribusi pengaruh website (X1) 0.490

B. Saran

Berdasarkan hasil simpulan maka peneliti memberikan saran kepada pembaca

1. untuk konsumen carilah website e commerce yang benar-benar memberikan jaminan kemudahan dan keamanan untuk bertransaksi via online
2. untuk profider website e commerce kejujuran dan kepercayaan konsumen sangat penting bagi perusahaan website E commerce
3. Terkait dengan hasil penelitian yang masih sederhana, penelitian ini masih dapat dikembangkan lagi untuk analisis lebih lanjut

DAFTAR PUSTAKA

A.Sufyan.Muhammad,(20 Mei 2017).Di*akses tanggal 14 oktober 2017Pertumbuh*an *e-Commerce Indonesia Tertinggi di Dunia Teknologi.http://tekno.liputan6.com /Tekno / Internet.*

Alma, Buchari. 2011. *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*. Edisi Revisi, Cetakan Kelima. CV. Alfabeta. Bandung.

Kotler, Philip dan Kevin Lane Keller. 2013.Alih Bahasa : Benyamin Molan. *Manajemen Pemasaran*. Edisi Ketigabelas. Jilid 1. Cetakan Keempat. PT. Indeks. Jakarta.

Lupiyoadi, Rambat dan Hamdani. 2014. *Manajemen Pemasaran JasaBerbasis Kompetensi*.Edisi 3. SalembaEmpat. Jakarta.

Ni Made Sinta Wedarini. (2012), *Pengaruh kualitas produk terhadap kepuasan dan loyalitas konsumen.* Fakultas Ekonomi Universitas Udayana.

Ramanathan. Ramakrishan, Ramanathan, Usha dan Hsiao, Hsia Ling (2012).*The Impact of E-Commerce on Taiwanese SMEs: Marketing and Operation Effect.* UK: Int.J.Production Economics

Sri Wiludjeng SP .(2013), *Pengaruh E-Comerce Dan Kepercayaan Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Forum Jual Beli Kaskus Di Bandung,* SEMANTIK 2013. ISBN: 979-26-0266-6.

Suyanto M. (2011), Strategi periklanan E-commerce perusahaan top dunia.
Yogyakarta: Penerbit Andi. (2011) Tjiptono, Fandy dan Gregorius Chandra, 2009. S*ervice: Quality Satisfacton.* Yogyakarta: Andi

MANAJEMEN PROYEK UNTUK PEMBANGUNAN APLIKASI SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI TAMAN KANAK - KANAK

Oleh : Dewi Mustari[1], Triyani Akhirina[2]
Staf Pengajar Informatika Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka No. 58E Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
Email : mustaridewi@yahoo.com
azizahputriku@gmail.com

ABSTRAK

Institusi pendidikan merupakan tolak ukur dalam meningkatkan sumber daya manusia tak terkecuali bagi taman kanak – kanak. Yang merupakan institusi pendidikan pra sekolah sebelum memasuki pendidikan dasar. Dengan berkembangnya teknologi informasi tentunya akan mendorong masyarakat dalam menggunakan aplikasi dalam berbagai bidang termasuk di institusi taman kanak – kanak, yang ingin membangun sistem informasi administrasi berbasis aplikasi. Bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan pekerjaan administrasi yang selama ini dilakukan secara konvensional (manual). Metode penelitian yang digunakan adalah setudi kepustakaan yang diambil dari berbagai jurnal sehingga menghasilkan analisis deskriptif. Sebelum membangun aplikasi sistem informasi administrasi, kepala sekolah ingin tahu berapa besar biaya yang harus dikeluarkan untuk membangun aplikasi tersebut. Keterbatasan biaya merupakan masalah utama, sehingga sebelum membangun aplikasi, tentunya harus dibuat analisis manajemen proyek untuk menghindari kegagalan dan resiko proyek. Untuk bisa menghasilkan pekerjaan yang efektif dan efien serta memperkirakan besarnya estimasi biaya untuk pembangunan aplikasi sistem informasi adminitrasi dan juga kebutuhan apa saja yang diperlukan. Sehingga pembangunan aplikasi sistem informasi administrasi akan berjalan sesuai dengan estimasi biaya dan juga kebutuhan sistem sesuai dengan analisis manajemen proyek yang sudah dilakukan. Sehingga dapat di simpulkan berapa banyak biaya yang akan dikeluarkan dan juga berapa lama pengerjaannya.

Kata kunci*: Manajemen Proyek, Sistem Informasi, Administrasi*

I. PENDAHULUAN

Institusi pendidikan merupakan tolak ukur dalam meningkatkan sumber daya manusia tak terkecuali bagi taman kanak – kanak pataruman banjar. Yang merupakan institusi pendidikan pra sekolah sebelum memasuki pendidikan dasar. Dengan berkembangnya teknologi informasi tentunya akan mendorong masyarakat dalam menggunakan aplikasi dalam berbagai bidang termasuk di institusi taman kanak – kanak, yang ingin membangun sistem informasi administrasi berbasis aplikasi. Bertujuan untuk mempermudah dalam melakukan pekerjaan administrasi yang selama ini dilakukan secara konvensional (manual). Sebelum membangun aplikasi sistem informasi administrasi, kepala sekolah ingin tahu berapa besar biaya yang harus dikeluarkan untuk membangun aplikasi tersebut. Keterbatasan biaya merupakan masalah utama, sehingga sebelum membangun aplikasi, tentunya harus dibuat analisis manajemen proyek untuk memperkirakan besarnya estimasi biaya untuk pembangunan aplikasi sistem informasi adminitrasi dan juga kebutuhan apa saja yang diperlukan (Mustari, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada pihak sekolah mengenai besarnya biaya pembuatan aplikasi sistem informasi dan juga kebutuhan – kebutuhan secara fungsional dan non fungsional serta estimasi waktu yang dibutuhkan dalam mmembangun aplikasi tersebut.

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah pekerjaan adaministrasi yang dilakukan secara konvensiaonal tantunya salah satunya adalah harus memiliki ruang tersendiri untuk menyimpan berkas, dan juga menyulitkan petugas dalam pencarian data di karenakan harus mencari-cari di tumpukan berkas. Sehingga dengan permasalahan yang dihadapi muncul gagasan untuk membangun sebuah aplikasi sistem informasi administrasi yang tentunya bisa membantu dalam pengerjaan administrasi sekolah taman kanak-kanak pataruman banjar. Dengan kendala biaya maka kepala sekolah membutuhkan estimasi biaya untuk pembuatan aplikasi adminitrasi sekolah taman kanak-kanak pataruman banjar.

II. LANDASAN TEORI

Manajemen proyek merupakan kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumberdaya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu [1]. Setiap proyek mempunyai batasan yang berbeda terhadap ruang lingkup, waktu, biaya, yang biasanya disebut sebagai *triple constraint* (Tiga Kendala). Setiap proyek manajer harus memperhatikan hal penting dalam manajemen proyek.

Pertama, ruang lingkup (*scope*): Apa yang ingin dicapai dalam proyek? Produk atau layanan apa yang pelanggan harapkan dari proyek tersebut? Kedua, waktu (*time*): Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek? Bagaimana jadwal kegiatan proyek akan dilaksanakan? Ketiga, biaya (*cost*): Berapa biaya yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan proyek?. Dengan demikian proyek IT dapat dikatakan memiliki derajat perubahan yang tinggi (*high degree of change*). Contoh: pembangunan jaringan komputer di suatu kantor tidak menyebabkan aktivitas di kantor tersebut menjadi mati. Manajemen proyek perangkat lunak merupakan bagian yang penting dalam pembanguan perangkat lunak (Proboyekti, 2015). Menurut (Pudiyanto, 2015), pendukung sistem manajemen proyek adalah waktu, biaya, kualitas, resiko, dan cakupan proyek itu sendiri. Manajemen proyek perangkat lunak diperlukan karena pengembangan proyek perangkat lunak harus selalu tunduk pada batasan anggaran dan jadwal yang telah ditetapkan oleh oraganisasi perangakat lunak. Perangkat lunak merupakan produk yang tidak berwujud (*Intangible*) sehingga tidak ada standarisasi yang mengatur proses pengembangannya. Aktivitas dalam manajemen proyek perangkat lunak secara garis besar sama dengan aktivitas manajemen pada umumnya. Tigatahapan penting yang dilakukan dalam manajemen proyek yaitu (Sahid, 2012):

1. Tahap Perencanaan meliputi penetapan sasaran, pendefinisian proyek dan organisasi tim
2. Tahap Penjadwalan meliputi menghubungkan tenaga kerja, uang, bahan/alat yang digunakan dalam proyek

Tahap Pengendalian meliputi pengawasan sumberdaya, biaya, kualitas, dan budget, jika perlu merevisi, ubah rencana, menggeser, atau mengelola ulangsehingga tepat waktu dan biaya. Sommervilee (Sommerville, 2011) menjelaskan secara khusus dalam proyek-proyek IT, seorang manajer proyek IT harus mampu melihat tingkat kesulitan dan kompleksitas proyek IT yang memerlukan perlakuan khusus

III. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka dari berbagai kasus dalam jurnal atau artikel yang membahas mengenai masalah pelaksanaan manajemen proyek perangkat lunak yang sesuai dengan jadwal dan biaya yang ditetapkan sehingga mengahasilkan Analisis Deskriptif (Mustari, 2016). Dan pendekatan pada penelitian ini adalah pendekatam secara general empiris berdasarkan pengalaman dan teori-teori yang berkaitan dengan manajemen proyek khususnya pada proyek perangkat lunak

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Problem Definition*

1. *Problem Statement*

Sistem informasi adminitrasi di Taman Kanak-Kanak yang saat ini sedang berjalan dilakukan dengan mencatat semua data adminitrasi seperti data guru, data siswa, data pembayaran, jadwal pembelajaran dan lain-lain. Dengan berkembangkan teknologi sistem informasi, maka taman kanak-kanak pataruman banjar harus merubah sistem adaministrasi yang di kerjakan secara manual ke sistem informasi admintrasi berbasis computer. Hal ini dikarenakan terlalu banyak berkas yang harus di simpan dan juga sulitnya mencari data di saat dibutuhkan dikarenakan harus mencari di tumpukan berkas. Sehingga untuk memudahkan pengerjaan sistem informasi administrasi diperlukan alat bantu yaitu aplikasi sistem informasi yang diharapkan dapat mempermudah dalam pengerjaan sistem adminitrasi sekolah taman kanak-kanak pataruman banjar.

2. *Organization Impact*

Pembangunan aplikasi sistem informasi adminitrasi tentunya akan membawa *effect* pad ataman kanak-kanak pataruman banjar. Penjelasan secara detail mengenai organisasi, tools, process, serta peran dan tanggung jawab sebagai akibat dari perubahan sistem adminitrasi sekolah taman kanak-kanak.

a. *Tools*

Tentunya pada proses migrasi dari peoses manual ke sistem aplikasi berbasis komputer dibutuhkan peralatan yang mendukung untuk implementasi program aplikasi sistem adminitrasi. Yang tentunya akan disesuaikan dengan spesifikasi kebutuhan dari program sistem administrasi.

b. *Process*

Pada saat proses implentasi, yang perlu diperhatikan adalah perbedaan antara proses adminitrasi yang dilakukan secara konvensional dengan berbasis aplikasi. Yang mana proses pengerjaan administrasi dengan menggunakan aplikasi sistem informasi administrasi akan lebih baik dari pada proses manual. Tentunya dapat mengefisiensikan waktu kerja staf admin serta tidak lagi membutuhkan tempat untuk menyimpan berkas-berkas.

c. *Role* dan *Responsibility* (Peran dan Tanggung Jawab)

Aplikasi sistem informasi administrasi akan memudahkan staf admin dalam melaksanakan pekerjaannya. Dengan aplikasi ini dapat mengefektifkan dan mengefisenkan waktu serta tempat yang tadinya dalam proses admintrasi memerlukan waktu yang lama dapat diminimalisasi sehingga lebih hemat waktu, dan juga dapat mengurangi pembelian kertas karna data di simpan dalam database.

d. *Hardware* dan *Software*

Pengadaan *hardware* (komputer) tentunya disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Serta *software* yang digunakan dalam aplikasi sistem informasi administrasi sekolah taman kanak-kanak yang akan menentukan kecepatan dalam pemprosesan data.

3. *Tecnology Migration*

Pada saat perpindahan dari sistem dari proses administrasi secara konvensional ke sistem administrasi berbasis computer, tentunya memiliki tahapan-tahapan untuk meminimalkan segala kendala, berikut tahapannya:

a. Tahap 1: Perangkat *hardware* dan *software* dibeli, serta aplikasi sistem informasi administrasi diuji oleh tim pengembang perankat lunak (*developer*) apakah sudah sesuai dengan rancangan, baik itu rancangan proses, rancangan data dan rancangan tampilan.
b. Tahap 2: Tim pengembang perangkat lunak (*developer*) akan mempersiapkan *prototype* aplikasi sementara untuk melakukan pengujian pada aplikasi adminitrasi taman kanak-kanak pataruman banjar. Yang nanti akan dioperasikan untuk proses administrasi.
c. Tahap 3: Aplikasi sistem informasi administrasi yang sudah di uji akan dievaluasi kembali dan diimplentasikan. Untuk memastikan apakah aplikasi sistem informasi adminitrasi sekolah taman kanak-kanak sudah sesuai dengan yang diharapkan.
d. Tahap 4: Staf Admin yang bertugas mencatat semua administrasi sekolah taman kanak-kanak pataruman banjar, akan diberikan pelatihan untuk pengoperasian aplikasi sistem informasi administrasi dari tim pengembang (developer).
e. Tahap 5: Penggoperasian Aplikasi sistem informasi administrasi sekolah akan di pantau oleh tim pengembang selama kurun waktu yang telah di sepakati bersama.

B. *Project Overview*

1. *Project Description*

Project description bertujuan untuk mencari kelebihan dari sistem administrasi konvensional, yang mungkin dapat dimasukan dalam sistem administrasi yang akan dibangun. Analisis dini digunakan untuk mencari kelebihan sistem administrasi konvensional agar dapat dipertahankan. Kelebihan dari sistem administrasi sebelumnya akan diterapkan pada sistem informasi administrasi berbasis aplikasi, sehingga sistem administrasi yang baru memang benar-benar memiliki keunggulan sehingga bisa berjalan dengan baik dan efisien.

2. *Goal and Objectives*

Tabel 1 *Business Goal / Objectives*

Business Goal/Objective	Description
Pencatatan administrasi dan Pelaporan yang akurat	Aplikasi sistem informasi adminitrasi sekolah taman kanak-kanak akan lebih efisien dalam proses pencatatan data-data sehingga akan mengefisienkan waktu. Dan juga pembuatan laporan akan lebih mudah dan akurat karena data di simpan dalam database sehingga memudahkan mengakses data yang dibutuhkan.
Peningkatan efisiensi kerja	Dengan aplikasi sistem informasi administrasi sekolah taman kanak-kanak dapat meningkatkan kinerja admin baik dari segi waktu dan tempat.
Penggunaan SDM	Untuk mengoperasikan sistem administrasi berbasis aplikasi di butuhkan SDM yang dapat mengoperasikan computer.
Penggunaan Biaya	Sistem administrasi berbasis aplikasi tentunya dapat menekan pengeluaran seperti pembelian kertas, pembelian map-map dan lain-lain.

3. *Project Performance*

Tabel 2 *Project Performance*

Key Resource/Process/Service	Performance Measurement
Pengelolaan Laporan	Aplikasi sistem informasi administrasi juga mengelola berbagai macam laporan seperti laporan siswa, laporan keuangan dan lainnya. Sehingga akan mempermudah staf admin karna semua data yang dibutuhkan untuk membuat laporan tersimpan di dalam database yang dapat diakses kapanpun jika dibutuhkan.
Pengelolaan data Administrasi	Aplikasi sistem informasi administrasi juga mengelola data-data seperti data guru, data siswa dan keuangan data jadwal dan lainnya. Semua data di simpan dalam database.
Software dan perawatan sistem	Sistem yang baru membutuhkan perawatan, perawatan dilakukan dengan memonitor aplikasi sistem informasi administrasi sekolah taman kanak-kanak.
SDM	Sistem informasi administrasi yang baru tentunya membutuhkan SDM yang sesuai dengan kebutuhan sistem yaitu yang bisa mengoperasikan aplikasi sistem administrasi sehingga aplikasi tersebut bisa tepat guna.

4. *Project Assumptions*

Project Asusmsi merupakan perkiraan yang diberlakukan untuk aplikasi sistem informasi administrasi. Sebagai bagian dari perencanaan projek aplikasi administrasi. Dengan mengidentifikasi berbagai macam kebutuhan:

a. Staf admin yang bertanggung jawab terhadap semua proses administrasi, tentukan akan di perikan training untuk penggunaan sistem yang baru yaitu aplikasi sistem informasi administrasi berbasis computer.
b. Merencanakan waktu yang tepat untuk pembuatan aplikasi sistem informasi administrasi sekolah taman kanak-kanak.
c. Pengadaan peralatan yang dibutuhkan untuk sistem adaministrasi yang baru, baik itu hardware maupun software agar aplikasi berjalan dengan baik.
d. Data-data yang terkait denga sistem administrasi di kumpulkan untuk membantu dalam perpindahan dari sistem administrasi konvensional ke sistem administrasi komputerisasi.
e. Tentunya projek pembuatan aplikasi sistem informasi administrasi di dukung penuh oleh kepala sekolah taman kanak-kanak pataruman banjar.

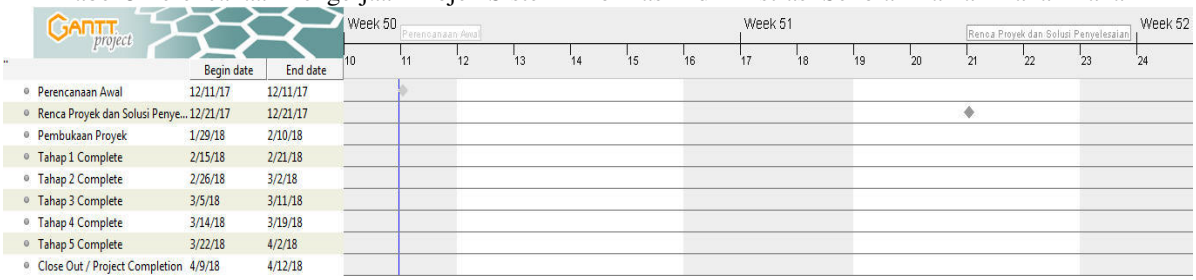
5. *Project Constraints*

Disaat ada perpindahan dari sistem administrasi yg konvensional ke sistem adminitrasi bebasis aplikasi, tentunya ada beberapa kendala yang biasa dihadapi diantaranya:

a. Keterbatasan saat implementasi aplikasi sistem informasi administrasi,
b. Di perlukan pelatihan kepada staf administrasi agar dapat mengoperasikan sistem yang baru, yaitu aplikasi sistem informasi administrasi untuk sekolah,

6. *Major Project Gantt Chart*

Tabel 3 Perencanaan Pengerjaan Projek Sistem Informasi Administrasi Sekolah Taman Kanak-kanak



C. *Strategic Alignment* (Kesejajaran Strategi)

Proyek pembangunan aplikasi sistem informasi administrasi merupakan bagian dari pengembangan sistem kinerja di sekolah taman kanak-kanak pataruman Banjar. Yang akan mendukung rencana strategis untuk meningkatkan pelayanan administrasi. Sehingga akan meningkatkan kualitas sekolah secara administrative.

Tabel 4 *Strategic Alignment*

Plan	***Goal / Objectives***	***Relationship to Project***
2018 Sekolah Taman kanak-kanak Pataruman Banjar membuat perencanan untuk Aplikasi Administrasi	Aplikasi SIstem Informasi Berbasia Komputer, yang akan merubah proses administrasi manual ke sistem administrasi berbasis komputer	Aplikasi sistem informasi administrasi berbasis aplikasi tentunya akan meningkatkan kinerja staf bagian adminitrasi. Dan selain itu dapat efisiensi waktu yang dibutuhkan untuk pengelolaan administrasi akan lebih efektif.
2018 Sekolah Taman kanak-kanak Pataruman Banjar. Siap untuk mengimplemntasikan aplikasi Administrasi	Memanfaatkan teknologi informasi sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pelayanan administrasi	Teknologi baru yaitu aplikasi sistem informasi administrasi akan mendukung perkembangan Sekolah yang dimulai dengan pencatatan administrasi menggunakan aplikasi akan lebih baik dan transparan sehingga akan menumbuhkan manajemen yang baik untuk sekolah
2018 Sekolah Taman kanak-kanak Pataruman Banjar meningkatkan kualitas pelayanan baik internal maupun eksternal	Meningkatkan SDM yaitu staf admin dan guru serta orangtua murid	Proyek ini bertujuan untuk memeprmudah staf admin dalam mengelola data administrasi, baik itu data keuangan, data guru, data siswa dan lain-lain yang mendungkung perkembangan sekolah kedepannya

D. *Cost benefit Analysis*

Penjabaran pembiayaan yang terkait dengan perpindahan sistem adminitrasi konvensional ke aplikaasi sistem informasi adminitrasi di sekolah taman kanak-kanak pataruman banjar.

Tabel 5 ***Cost Benefit Analysis***

Action	Action Type	Description	First year costs (indicated anticipated saving)
Pembelian peralatan komputer	Cost	Dana untuk pembelian komputer baru	5.000.000
Pemasangan software dan penguji cobaan	Cost	Dana untuk persiapan aplikasi perangkat lunak dan pengujicobaan selama beberapa waktu	4.000.000
Pemangkasan alat administrasi lama	Saving	Pengurangan pemakaian kertas, buku dan alat-alat tulis laiinya	5.000.000
Efisiensi kerja staf administrasi	Saving	Pengurangan upah lembur yang biasa dilakukan pada saat rekap keuangan, penerimaan siswa baru	2.000.000
Pemeliharaan system selama satu tahun	Cost	Dengan mengurangi alat-alat lainnya maka dapat menghemat pengadaan barang dan perawatan	1.000.000
Penghematan dana	Saving	Penghematan peralatan adminitrasi lama dan upah lembur	7.000.000
Pengleuran di tahun pertaman migrasi sistem	Cost	Perlatan computer, software, dan pemeliharaan	10.000.000

Jadi di tahun pertama masih mengalami deposit cost sebesar Rp.3.000.000 yaitu pengeluaran sistem administrasi baru Rp.10.0000.000 di kurangi biaya pengeluaran pertahun alat-alat administrasi dan upah lembur Rp. 7.000.000. jadi setelah berjalan satu tahun uang saving Rp. 7.000.000 bisa di simpan untuk kepeluan yang lain. Ini merupakan sesuatu perbaikan yang bisa dibilang sukses sesuai dengan yang diharapkan, yang bisa menekan biaya se maksimal mungkin untuk biaya operasional.

E. *Alternative Analysis*

Adapun pilihan alternative yang sudah dipertimbangkan sebelumnya, untuk mengatasi masalah administrasi dengan menggunakan metode konvensional.alternatif ini tidak dipilih untuk sejumlah alasan yang di uraikan dibawah ini:

Tabel 6 ***Alternative Analysis***

No Project (Status Quo)	Alasan karena tidak memilih alternative
Menjaga sistem konvensional	a. Membutuhkan dana tambahan saat-saat tertentu b. Sering terjadi kesulitan pada saat pencarian data karna harus mencari di tumpukan berkas. c. Berkas-berkas yang digunakan untuk pencatatan administrasi kemungkinan bisa hilang atau tertumpuk dengan yang lain, d. Pekerjaan membutuhkan waktu yang cukup lama.
Pilihan alternative	**Alasan karena tidak memilih alternative**
Penggunaan Sistem Outsourscing	a. Harganya yang mahal b. Tidak memiliki mitra kerja c. Keterbatasan dana
Pilihan alternative	**Alasan karena tidak memilih alternative**
Pengembangan sistem internal	Pada dasarnya mirip dengan metode konvensional

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatlah kesimpulan mengenai menajemen proyek aplikasi sistem informasi adminitrasi pada sekolah taman kanak-kanak pataruman banjar yaitu:

1. Dari analisis manajemen proyek untuk pembangunan aplikasi sistem informasi adminitrasi di taman kanak-kanak pataruman banjar, maka di dapatlah gambaran mengenai kebutuhan sistem,

2. Dapat menentukan jadwal pembangunan aplikasi dan tentunya target yang harus di selesaikan dari mulai perencanaan sampai dengan implementasi program,
3. Di dapat gambaran biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat aplikasi adminitrasi,
4. Di dapat alternative pilihan yang bisa dipertahankan dari sistem administrasi yang lakukan secara konvensional.

B. Saran

Penelitian ini dapat di lanjutkan dengan membangun aplikasi sistem informasi administrasi di taman kanak-kanak pataruman banjar.

DAFTAR PUSTAKA

Santoso, Budi. (2003). *Manajemen Proyek*. Jakarta: Guna Widya.

I. Sommerville. (2011). *Software Engineering Version 9*.

U. Proboyekti,(Mei, 2015) *Manajemen Proyek Perangkat Lunak*.http://lecturer.ukdw.ac.id/othie/projectmanag e.pdf.

H. Fransiska, R.F. Pudiyanto, Suwarnold, (2015)"*Analisis dan Perancangan Aplikasi Manajemen Proyek Khususnya Permintaan Perubahan (Chage Request) Berbasis Web untuk Devisi TI Pada PT. WOM FINANCE*", Skripsi Universitas Bina Nusantara.

Dewi Mustari. (2016). *Analisis Manajemen Proyek untuk Sistem Informasi Penjadwalan Perkuliahan Di Jurusan Teknik Informatika*. Jurnal SISFOKOM. STMIK Atma Luhur.

Dadang Syarif Sihabudin Sahid. (2012). *Implementasi Critical Path Method dan PERT Analysis pada Proyek Global Technology for Local Community*.Jurnal Teknologi Informasi dan Telematika Vol.5.

PENGARUH E-COMMERCE JAKMALL TERHADAP KEPUASAAN CUSTOMER

Suryadi[1], Handy[2], Hendy Lamirta[3], Steven Phangestu[4]
[1,2,3,4,]*Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Desain, Jakarta*
[1,2,3,4,]*Jln. Lodan raya no 2, Jakarta Utara, Indonesia 14430*
[1]suryadi404@gmail.com, [2]handyghasali@gmail.com, [3]hendylam12@gmail.com, [4]sthevenphangestu1509@gmail.com,

ABSTRAK

Jakmall merupakan situs yang dimiliki oleh jakartanotebook berbasis e- commerce atau penjualan secara online dibidang alat komputer. Kegiatan Perdagangan elektronik (E-Commerce) di Indonesia mempunyai efek yang sangat signifikan dalam hal produktivitas perusahaan yang merupakan dampak dari perkembangan teknologi informasi. Oleh karena itu, para peneliti tertarik melakukan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kepuasan dan kepercayaan customer secara menyeluruh terhadap penggunaan e-commerce.Penelitian yang dilakukan oleh para peneliti menggunakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode pengumpulan data berupa pendekatan deskriptif berupa wawancara dan juga observasi parsitipatif. Dari hasil pengumpulan data, para peneliti mendapatkan jenis data primer berupa opini subyektif dari para responden dan data sekunder dari teori literature. Hasil penelitian menunjukan bahwa customer merasa puas dengan kualitas barang yang dijual oleh Jakmall karena Jakmall memberikan harga yang cukup terjangkau dan barang diberikan garansi. Selain itu E-commerce Jakmall juga dapat diandalkan, karena Jakmall memberikan respon yang cepat dari penjual ke customer. Dapat disimpulkan bahwa customer merasa puas dengan e-commerce Jakmall.

Kata Kunci: E-commerce, Kepuasan Customer, Jakmall

I. PENDAHULUAN

Kegiatan perdagangan elektronik (E-commerce) dijadikan peluang yang signifikan bagi para pelaku bisnis untuk memanfaatkan kelebihan internet yang memiliki kecepatan, biaya rendah dan aksesibilitas yang luas sebagai dampak dari perkembangan teknologi informasi. Perusahaan pada umumnya, mengakui bahwa teknologi informasi terutama E-commerce mempunyai efek yang signifikan dalam hal produktivitas perusahaan . Persaingan yang kompetitif di dalam pangsa pasar mendorong para perusahaan menggunakan website sebagai alat pemasaran untuk mendapatkan keuntungan (Wang et al., 2015). Perkembangan E-commerce di Indonesia melesat dalam lima tahun terakhir menurut hasil riset yang diprakarsai oleh Asosiasi E-Commerce Indonesia (idEA), Google Indonesia, dan TNS (Taylor Nelson Sofres) memperlihatkan bahwa tahun 2013 nilai pasar E-commerce Indonesia mencapai Rp 94,5 Triliun dan di tahun 2016 diprediksi naik tiga kali lipat menjadi Rp 295 triliun (Widiarma, 2016) pada jpnn.com. Seperti halnya Jakmall, merupakan situs e-commerce yang dimiliki oleh jakartanotebook. Jakartanotebook sendiri merupakan gerai retail penjualan alat-alat komputer yang memiliki toko secara konvensional dan juga online retail. Berdasarkan fenomena yang terjadi, para peneliti ingin meneliti mengenai bagaimana penilaian yang diterima oleh jakmall yang diberikan oleh pelanggan dan apakah e-commerce sudah membantu dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari pengaruh overall satisfaction dan kepercayaan (*trust*) terhadap sikap penggunan *e-commerce* serta niat penggunan kembali (*intention to use*) *e-commerce* Jakmall. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kepuasan customer terhadap e-commerce Jakmall. Penelitian dilakukan dengan metode destriptif, hasil diperoleh dengan melakukan wawancara kepada para respoden yang telah dilakukan.

II. LANDASAN TEORI

2.1 E-Commerce

E-Commerce merupakan suatu konsep yang menjelaskan proses pembelian, penjualan dan pertukaran produk, servis dan informasi melalui jaringan komputer yaitu internet Menurut Doni Firdana pada tahun 2010. Teknologi yang disebut dengan *Electronic Data Interchange* (EDI) dan *Electronic Funds Transfer* (EFT) pertama kali diperkenalkan pada akhir tahun 1970-an. Pertumbuhan penggunaan kartu kredit, *Automated Teller Machines* dan perbankan via telepon di tahun 1980-an juga merupakan bentuk-bentuk Electronic Commerce.
E-Commerce menurut (Andrea Pozzi, 2013) melalui pendekatan empiris adalah cara menyediakan pelanggan dengan mengurangi biaya yang berlebihan. Secara khusus, pengiriman ke rumah dapat mengurangi Biaya fisik belanja, yang sangat penting untuk keranjang yang termasuk banyak item atau barang besar dan berat.

2.2 Pengertian Kepuasan Customer

Menurut Umar pada tahun 2005, kepuasan konsumen adalah tingkat perasaan konsumen setelah membandingkan antara apa yang dia terima dan harapannya. Philip Kotler dan Kevin Lane Keller (2009)

kepuasan Konsumen adalah perasaan senang atau kecewa seseorang yang muncul setelah membandingkan kinerja (hasil) produk yang dipikirkan terhadap kinerja yang diharapkan.

III. METODE PENELITIAN

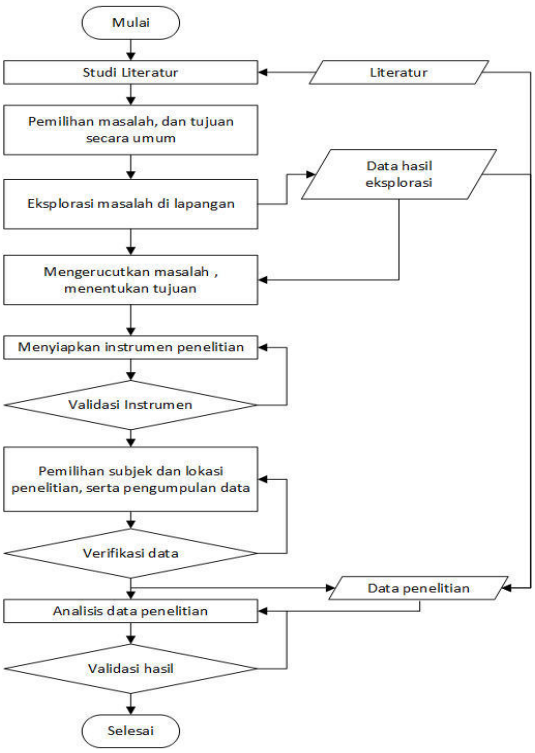
Metode penelitian yang digunakan oleh para peneliti adalah dengan menggunakan pendekatan secara deskriptif dan juga observasi parsitipatif. pendekatan deskriptif dilakukan oleh peneliti dalam rangka menggali informasi dan data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian dengan cara melakukan kegiatan berupa wawancara secara langsung dengan mengajukan pertanyaan antara pewawancara (peneliti) dengan yang diwawancarai (responden). Observasi parsitipatif dilakukan oleh para peneliti bersamaan dengan kegiatan wawancara seperti yang dikemukakan Sugiyono (2010) yang mengatakan bahwa dalam penelitian kualitatif, sering menggabungkan teknik observasi partisipatif dengan wawancara mendalam.

Berdasarkan jenis data yang penulis peroleh terdiri dari 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan jenis data yang diperoleh secara langsung dari narasumber secara langsung tanpa menggunakan media perantara yang berupa pendapat atau opini subyek (orang) secara subyektif. Data primer yang penulis temukan berupa data yang diperoleh secara langsung yang berupa pendapat atau opini dari responden secara individual berdasarkan hasil dari proses wawancara yang dikumpulkan untuk menjawab perumusan masalah dalam penelitian.

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada secara langsung atau tanpa perantara. Data ini digunakan untuk mendukung informasi primer yang telah diperoleh yaitu dari bahan pustaka, literatur, penelitian terdahulu, buku, dan lain sebagainya.

3.1 Tahapan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, para peneliti melakukan serangkaian metode atau tahapan, beberapa tahapan nya sebagai berikut;



Gambar. 1 Diagram Alur Tahapan Penelitian

1) Tahapan Penelitian Pendahuluan

Tahap ini dilakukan di lapangan dan luar lapangan. Tahap ini dimulai dengan studi literatur, menemukan masalah umum penelitian , tujuan umum, eksplorasi menyeluruh tentang masalah tersebut di lapangan.

2) Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini terdiri dan mengindentifikasi masalah dan informasinya yang ditemui pada tahap penelitian pendahuluan, pengerucutan masalah, pemilihan masalah, penetuan tujuan penelitian, menyiapkan instrumen (studi literatur, diskusi dengan pembimbing dan Anggota tim penelitian).

3) Tahap Pelaksanaan
Tahap pelaksanaan ini terdiri dari pemilih subjek Penelitian yang sesuai dengan kriteria, pemilihan lokasi penelitian di lapangan, pengumpulan data Melalui observasi, wawancara.
4) Tahap Pengujian
Tahap pengujian ini adalah tahapan menverifikasi kealamian data yang diambil dari sumber data primer. Pengujian ini dilakukan dengan menverifikasi hasil Pengumpulan data secara langsung terhadap subjek Penelitian, baik verifikasi hasil observasi, wawancara.
Indikator yang digunakan oleh penelitian ini yaitu:(Andry, 2015)

- Kepuasan pengguna:
  -Kepuasan penggunaan fitur penjualan
- Citra perusahaan:
  -Hubungan pelanggan
- Kualitas informasi:
  -Kelengkapan informasi
- Kualitas Sistem
  -Ketersediaan (availability)
  -Dapat diandalkan (reliability)
  -Mudah digunakan (usability)

Untuk menganalisis dan mendeskripsikan persentase jawaban responden pada masing-masing indikator digunakan rumus persentase sebagai berikut (Sardini, 2013):

Persentase: (Jumlah skor jawaban responden)/(Jawaban skor ideal) x 100%
Skor ideal: skor maksimal x jumlah soal x jumlah responden

Dengan kategori persentase menurut Riduwan (2010: 29) sebagai berikut:

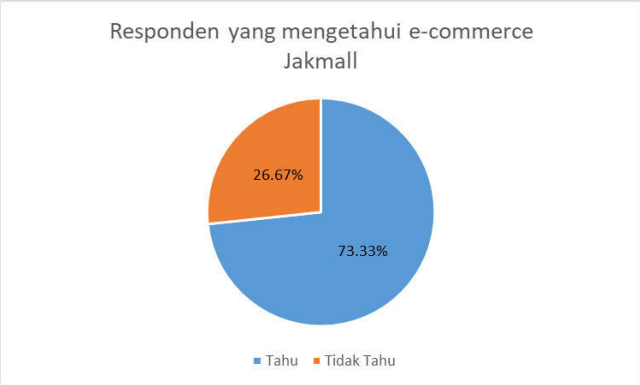
Tabel 1. Persentase Minat

Persentase	Keterangan
81% - 100%	Sangat Tinggi
61% - 80%	Tinggi
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Rendah
0% - 20%	Sangat Rendah

Wawancara dilakukan kepada 30 responden secara acak.

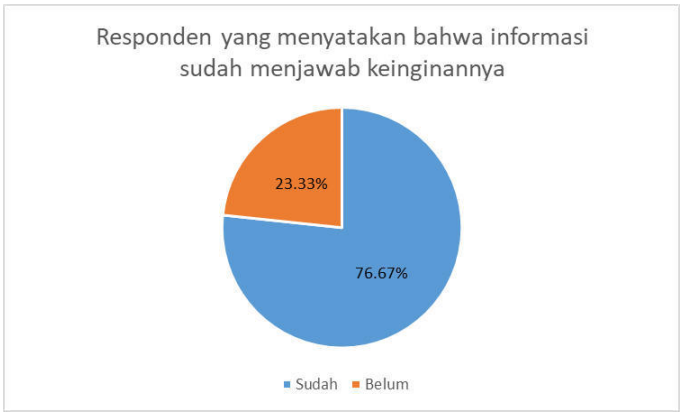
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil wawancara terhadap 30 responden yang merupakan customer atau konsumen dari Jakmall, para peneliti memperoleh data berupa opini atas 6 buah pertanyaan yang disampaikan oleh para peneliti, 6 buah pertanyaan merupakan interpretasi dari beberapa elemen dari indikator yang akan diteliti. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, peneliti menemukan bahwa:
Responden yang mengetahui Jakmall dari teman dan media sosial adalah sebanyak 73,3% yang berarti memiliki persentase yang tinggi



Gambar. 2 Responden yang mengetahui e-commerce Jakmall

Responden yang berpendapat bahwa informasi produk sudah menjawab keinginannya sebanyak 76,67% yang berarti memiliki persentase yang tinggi .



Gambar. 3 Responden yang menyatakan bahwa informasi sudah menjawab keinginanya

Responden yang lebih memilih untuk membeli dari toko fisik sebanyak 16,67%, sedangkan untuk 83,3% lainnya lebih memilih untuk membeli dari web e-commerce Jakmall, berdasarkan gambar tersebut dapat diketahui bahwa persentase dari responden yang lebih memilih untuk membeli dari toko fisik adalah sangat rendah.

Gambar. 4 Responden yang lebih memilih untuk membeli dari web daripada toko fisik

Responden yang pernah menghadapi kesulitan menggunakan web Jakmall sebanyak 13,3% yang berarti memiliki persentase yang sangat rendah.

Gambar. 5 Responden yang menghadapi kesulitan menggunakan Jakmall

Responden yang merasa terbantu dengan adanya web e-commerce Jakmall sebanyak 96,67% yang memiliki persentase yang sangat tinggi

Gambar. 6 Kepuasan responden menggunakan Jakmall

Responden yang merasa puas dengan web e-commerce Jakmall sebanyak 93,3% yang berarti memiliki persentase yang sangat tinggi.

Gambar. 7 Kepuasan responden menggunakan Jakmall

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan diketahui bahwa responden yang diwawancara secara random yang mengetahui e-commerce Jakmall sebesar 73,3% dan sebanyak 83,3% juga lebih memilih untuk membeli dari web e-commerce Jakmall, sedangkan 16,67% lainnya tidak memilih untuk membeli dari web e-commerce Jakmall karena web konvensional sudah ada sejak lama dan lebih dipercaya oleh responden. Banyak dari responden menyatakan bahwa informasi produk sudah menjawab keinginannya, sedangkan 23,3% lainnya berpendapat bahwa informasi produk belum menjawab keinginannya, karena informasi yang diberikan sudah sesuai dengan produk yang ada. Web e-commerce Jakmall mudah digunakan karena hanya sekitar 13,3% responden yang merasa kesulitan dalam menggunakan e-commerce Jakmall, sedangkan 86,67% lainnya tidak kesulitan dalam menggunakan e-commerce Jakmall. E-commerce Jakmall telah membantu customer dalam melakukan pembelian barang secara online karena sebesar 96,67% responden merasa terbantu dengan adanya web e-commerce Jakmall. Dapat disimpulkan bahwa customer merasa puas dengan adanya e-commerce Jakmall, karena 93,3% responden menyatakan bahwa mereka puas dengan web e-commerce Jakmall dikarenakan selain mudah digunakan, harga produk yang terdapat pada e-commerce Jakmall juga cukup terjangkau.

5.2 Saran

Sejauh ini penerapan E-commerce pada jakartanotebook dengan adanya Jakmall sudah berjalan dengan baik dengan tingkat kepuasan customer sanggat tinggi, untuk itu perlu dipertahankan dengan mengedepankan

kepuasan dan juga memperbaiki sistem mengenai hubungan dengan customer dan juga penggunaan fitur penjualan.

DAFTAR PUSTAKA

Andrea Pozzi 2013. E-Commerce as a stockpiling technology implication for consumer saving, Einaudi Institute for Economics and Finance, Italy, International Journal of Industrial Organization, journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijio.

Doni Firdana 2010, Hambatan dan Peluang Bisnis E-Commerce di Indonesia, Universitas Brawijaya, UB Journal , www.ub.ac.id.

Husein Umar, 2005, Riset Pemasaran dan Perilaku Konsumen, Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama.

Kotler, Philip dan Kevin Lane Keller. 2009. Manajemen Pemasaran. Edisi 13 Jilid 2. Jakarta : Erlangga.

Sardini. 2013. Pengaruh Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas XI IPS MAN Pontianak. Jurnal Program Studi Pendidikan Ekonomi. Vol. 2, No7. Juli 2013.

Riduwan. 2010. Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.

Wang, et. al (2015) Nurses' Practice Environment and Their Job Satisfaction: A Study on Nurses Caring for Older Adults in Shanghai. Cross Mark.

Widiarma, R.M. (2016). *Investigasi Dampak Kualitas Mobile Online Application di Bidang Tour and Travel Terhadap Minat Pemesanan Online Melalui E-Trust Sebagai Variabel Mediasi (Studi Pada Wisatawan Pengguna Aplikasi Tour and Travel Online).*

Andry, J.F. (2015). *Analisa Perbandingan Penerapan E-Commerce Terhadap Transaksi Penjualan Konvensional Menggunakan Metode Simple Moving Average.* Jurnal Teknologi Informasi, Vol. 11 No. 1.

PENGEMBANGAN SISTEM JARINGAN DENGAN PENDEKATAN *NETWORK DEVELOPMENT LIFE CYCLE* PADA PT BANK XYZ

Aulia Paramita[1], Alusyanti Primawati[2]
[1,2] *Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Matematika, & IPA,*
Universitas Indraprasta PGRI
[1,2] *Jln. Raya Tengah No 80, Kel. Gedong, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur*
[1]aulia.pps@gmail.com
[2]alus.unindra23@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan PT Bank XYZ dan keinginan untuk memenuhi jasa pelayanan kepada masyarakat khususnya yang berkaitan dengan transaksi devisa dan internasional, maka perlu kiranya PT. Bank XYZ membangun sarana dan prasarana jaringan komputer yang terintegrasi dengan baik. Seluruh aplikasi yang ada di PT. Bank XYZ menganut sistem client – server sehingga dampaknya adalah harus tersedianya infrastruktur jaringan yang sangat memadai, baik itu dari segi bandwidth ataupun dari sisi keamanan jaringan tersebut. Selain itu, pembangunan infrastruktur jaringan komputer dibutuhkan untuk mendukung dalam pencegahan time out. Hal ini dapat disebabkan karena infrastruktur dari sisi server lokal yang tidak mendukung dan kapasitas bandwidth yang terlalu minim. Untuk itu, akan dibahas bagaimana mendesain pengembangan sistem jaringan yang handal dan memadai di PT. Bank XYZ serta mendesain pengembangan integrasi jaringan antara client-server dengan metode Network Development Life Cycle. Dengan metode NDLC dan pendekatan top down, diketahui bahwa perlu dilakukannya pemisahan database setiap cabang dari server cabang 10002. Dan seandainya pemindahan database terlalu beresiko, maka solusi yang harus diambil adalah penambahan kapasitas bandwidth agar koneksi antara client – server tidak mengalami masalah, resiko terjadinya collision yang rendah dan dapat dipastikan sistem time out tidak terjadi kembali.

Kata Kunci : *bank, infrastruktur jaringan, client-server, network development life cycle*

I. PENDAHULUAN

Dalam upaya mewujudkan kinerja sesuai dengan nama yang disandangnya, PT. Bank XYZ selalu berpegang pada azas keterbukaan dan kehati-hatian. Didukung oleh beragam produk dan fasilitas perbankan terkini, PT. Bank XYZ terus tumbuh dan berkembang hingga saat ini memiliki 394 jaringan kerja dengan komposisi: 8 kantor cabang, 13 kantor cabang pembantu, 49 Gallery XYZ Syariah, dan 324 kantor XYZ Mitra Syariah yang tersebar di Jabotabek, Pulau Jawa, Bali, Sumatera Kalimantan, dan Sulawesi. Guna meningkatkan layanan terhadap *stakeholder* serta pengiriman paket data transaksi yang dilakukan *client* ke *server* , maka perlu kiranya PT. Bank XYZ membangun sarana dan prasarana jaringan komputer yang terintegrasi dengan baik. Selain itu, pembangunan infrastruktur jaringan komputer dibutuhkan untuk mendukung dalam pencegahan *time out*.

Adapun pendekatan yang digunakan untuk membangun layanan melalui teknologi informasi adalah dengan mengusulkan pendekatan *Network Development Life Cycle* (NDLC), yang merupakan sebuah metode yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya seperti perencanaan strategi bisnis, daur hidup pengembangan aplikasi dan analisis pendistribusian data. Jika pengimplementasian teknologi jaringan dilaksanakan dengan efektif, maka akan memberikan sistem informasi yang akan memenuhi tujuan bisnis strategis, kemudian pendekatan *topdown* dapat diambil.

Dari uraian latar belakang masalah di atas, dihasilkan sebuah rumusan mengenai bagaimana mendesain pengembangan sistem jaringan yang handal dan memadai di PT. Bank XYZ guna meningkatkan kinerja perusahaan dengan pendekatan *Network Development Life Cycle*.

Tujuan dari dari penulisan ini adalah mendesain pengembangan sistem jaringan yang handal dan memadai di PT. Bank XYZ serta mendesain pengembangan integrasi jaringan antara *client-server* dengan pendekatan *Network Development Life Cycle*. Sedangkan manfaat dari penulisan ini adalah dengan usulan pengembangan jaringan di PT. Bank XYZ maka diharapkan agar koneksi antara *client – server* tidak mengalami masalah. Manfaat lainnya, diharapkan resiko terjadinya *collision* yang rendah dan dapat dipastikan sistem *time out* tidak terjadi kembali.

II. LANDASAN TEORI

A. Jaringan Komputer

Tujuan utama dari sebuah jaringan komputer adalah *sharing resources* (baca: sumber daya), dimana sebuah komputer dapat memanfaatkan sumber daya yang dimiliki komputer lain yang berada dalam

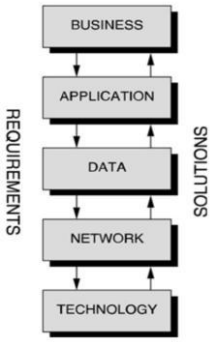
jaringan yang sama. Perkembangan teknologi komunikasi data dan jaringan komputer dewasa ini sudah tidak terbatas lagi hanya pada komputer.

Dalam konsep jaringan komunikasi data yang ada sekarang ini, Jaringan komunikasi data dapat di klasifikasikan menjadi tiga bagian antara lain *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), dan *Wide Area Network* (WAN)

Arsitektur topologi merupakan bentuk koneksi fisik untuk menghubungkan setiap *node* pada sebuah jaringan. Pada sistem LAN terdapat tiga topologi utama yang paling sering digunakan: *bus*, *star*, dan *ring*(Sopandi,2006). Topologi jaringan ini kemudian berkembang menjadi topologi *tree* dan *mesh* yang merupakan kombinasi dari *star*, *mesh*, dan *bus*. Dengan populernya teknologi nirkabel dewasa ini maka lahir pula satu topologi baru yaitu topologi *wireless*

B. *Top Down Approach*

Salah satu metodologi terstruktur yang dikenal sebagai pendekatan *top-down.* Penggunaan pendekatan *top-down* seperti yang digambarkan dalam model *top-down*, relatif langsung. Pendekatan *top-down* memerlukan analisis jaringan untuk memahami kendala bisnis dan tujuan, serta sistem informasi aplikasi dan data aplikasi tersebut sedang dijalankan, sebelum mempertimbangkan komunikasi data dan jaringan dipilih.



Gambar 1. Top Down Approach

Perhatikan dimana lapisan jaringan terjadi dalam model *top-down*. Jaringan yang fleksibel yang dirancang mendukung pengiriman data ke program aplikasi terdistribusi, yang memungkinkan perusahaan untuk merespon dengan cepat kepada kebutuhan pelanggan dan cepat merubah kondisi pasar. Penggunaan yang tepat dari model *top-down* memastikan efektif, berorientasi bisnis jaringan analisis dan desain. Dalam banyak kasus, bisnis mengambil kesempatan ini untuk secara kritis meninjau kembali proses bisnis mereka dalam metodologi analisis yang dikenal sebagai *business process reengineering* (BPR).

C. Network Development Life Cycle (NDLC)

Network Development Life Cycle (NDLC) merupakan sebuah metode yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya seperti perencanaan strategi bisnis, daur hidup pengembangan aplikasi, dan analisis pendistribusian data. Jika pengimplementasian teknologi jaringan dilaksanakan dengan efektif, maka akan memberikan sistem informasi yang akan memenuhi tujuan bisnis strategis, kemudian pendekatan *top-down* dapat diambil. Berikut ini disajikan tabel perbandingan model pendekatan *top-down* dengan NDLC.

Tabel 1. Model Top Down NDLC

Top-Down Model	**Information Sistem Development Process**
Business	a) Strategic business planning b) Business process reengineering
Application	a) Sistem development life cycle b) Sistem analysis and design c) Application development life cycle
Data	a) Database analysis and design b) Database distribution analysis
Network	a) Network development life cycle b) Network analysis and design c) Logical network design
Technology	a) Physical network design b) Network implementation c) Technology analysis

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian terapan (*Applied Research*) yaitu penerapan suatu teori secara empiris untuk memecahkan permasalahan bidang tertentu (Guritno dkk,

2011). Teori yang akan diterapkan adalah NDLC atau *Network Development Life Cycle*. NDLC sendiri merupakan suatu metode yang digunakan dalam mengembangkan atau merancang jaringan infrastruktur yang memungkinkan terjadinya pemantauan jaringan untuk mengetahui statistic dan kinerja jaringan (Goldman & Rawles, 2004). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara ahli jaringan atau pihak yang terlibat dalam pengembangan jaringan pada objek penelitian dan observasi langsung, serta analisis berdasarkan hasil kajian teori dari kajian pustaka sebelumnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kondisi PT. Bank XYZ

PT. Bank XYZ memiliki Jaringan Kerja diantaranya 8 kantor cabang, 13 kantor cabang pembantu, 49 Gallery XYZ, 324 Kantor Mitra XYZ. Jumlah karyawan yang dimiliki ± 7000 orang. Selain itu Layanan Internet yang digunakan antara lain Radio, Wireless, dan Kabel. Koneksi antar cabang terhubung jaringan lokal disetiap cabang yang menggunakan jasa vendor untuk koneksi antar daerah, Sedangkan koneksi antar daerah menggunakan Vsat Link dan Vsat Net. Topologi jaringan yang diterapkan adalah topologi star. Bandwidth pada PT Bank XYZ memiliki cabang utama dengan kecepatan 1Mbps, cabang pembantu 512 Mbps, Pusat 2 Mbps, dan hubungan antar bank/ instansi terkait berkecepatan 2 Mbps.

B. Usulan Pengembangan Berdasarkan *Top-Down Approach*

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *top-down approach* dalam menganalisa (mengusulkan) rancangan pengembangan layanan internet dan integrasi antar kantor yang ada di Bank XYZ.

1. Bisnis

   Seiring dengan perkembangan PT Bank XYZ dan keinginan untuk memenuhi jasa pelayanan kepada masyarakat khususnya yang berkaitan dengan transaksi devisa dan internasional, maka tanggal 16 Oktober 2008 Bank XYZ menyandang predikat sebagai Bank Devisa. Pengakuan ini semakin memperkokoh posisi perseroan sebagai Bank Syariah yang dapat menjangkau bisnis yang lebih luas lagi bagi domestik maupun internasional.

2. Aplikasi

   Aplikasi yang berjalan pada PT. Bank XYZ yaitu:

   a) Sistem Operasi
      1) Server menggunakan OS/400 (i5/OS)
      2) Server lokal untuk setiap cabang menggunakan Windows Server 2003 R2
      3) Channel menggunakan Red hat 5
      4) Sub Sistem menggunakan Windows Server 2008 R2, Windows Server 2003 R2, Red Hat 5, Cent OS.
      5) Untuk client menggunakan Windows XP Sp 2
   b) Programming: Sistem Core (RPG), Pemograman Dasar Basic & C, dan Pemograman Object yang digunakan adalah C++, Java, NET, PHP, JSP.
   c) Database
      Sistem Core yang diguanakan DB2, sedangkan server local menggunakan Microsoft SQL Server 2000. Server channer menggunakan PROGRESS, sedangkan sub sistem menggunakan SQL SERVER 2000, Oracle Lite, dan Microsoft SQL 2008.
   d) Office
      Aplikasi yang digunakan bagian Office adalah Microsoft Office 2003/2007 den Open Office 3.0.
   e) Network
      Aplikasi yang digunakan pada bagian network adalah Proswitch, Wireshark, Net Tools, Back Track, Fortinet, dan Vnsat.
   f) Layanan Network
      Aplikasi pendukung layanan network yaitu:
      1) HTTP/HTTPS: Apache, Microsoft IIS
      2) FTP: VSFTP
      3) Remote: Telnet, VNC, SSH, Remote Desktop, Client Access (PC5250)
      4) DHCP Server

Seluruh aplikasi yang ada di PT. Bank XYZ menganut sistem *client – server* sehingga dampaknya adalah harus tersedianya infrastruktur jaringan yang sangat memadai, baik itu dari segi bandwidth ataupun dari sisi keamanan jaringan tersebut. Hal yang harus diwaspadai adalah *collisions* (tabrakan), dan untuk menghindari hal ini, maka sudah sepantasnya disediakan infrastruktur *switched*, bandwidth *manageable*, *firewall* (fortinet), *Mapping IP Address*, dan penyediaan bandwidth yang sepadan dengan proses operasional harian se-Indonesia.

C. Data

1) Jenis Data yang Dikelola
   Jenis data yang dikelola oleh PT. Bank XYZ adalah :
   a) Data aplikasi *office* (dokumen)
   b) Data transaksi harian/ *End Of Day* (EOD)
   c) Data transaksi bulanan / *End Of Month* (EOM)
   d) Data transaksi tahunan/*End Of Year* (EOY)
   e) Data warehouse / *End Of Day*
   f) Data House Keeping
      Yaitu data histori dari AS400 yang akan disimpan kedalam server lain. Hal ini dilakukan untuk mengurangi size (ukuran) DSAD mesin AS400 agar tidak terlalu penuh. Data yang disimpan adalah data hasil pemotongan file histori yang eksis di AS400 dan menyisakan record beberapa bulan saja.
2) Dampak Usulan Pengembangan Terhadap Kecepatan Transfer Data
   Untuk menjaga kestabilan transfer data dan kecepatan data, maka dilakukan rancangan infrastruktur jaringan yang baru. Dan untuk merancang infrastruktur jaringan yang baru, hal yang harus diperhatikan dari sisi adalah sebagai berikut :
   a) Penggunaan jenis kabel *Gigabit NIC*, kabel berjenis CAT e5, dan apabila sangat diperlukan maka sebaiknya menggunakan *fiber optic.*
   b) Device (perangakat) pendukung jaringan juga sangat penting untuk diperhatikan. Misalnya saja menggunakan *switched Ethernet yang mendukung jutaan data, Cisco Catalyst, Wireless, firewall* yang dapat memfilter data yang akan ditransfer, serta *bandwidth manageable* sebagai pengontrol bandwidth setiap transaksi pengiriman paket data.

D. Jaringan Yang Digunakan PT Bank XYZ

Untuk infrastruktur jaringan ini, PT. Bank XYZ menggunakan jasa berbagai vendor yang dapat mensupport kebutuhan konektifitas dari berbagai perangkat. Jaringan yang digunakan adalah *Vsat* (***Very Small Aperture Terminals***)*, Vsat* adalah terminal pemancar dan penerima transmisi satelit yang tersebar di banyak lokasi dan terhubung ke hub sentral melalui satelit dengan menggunakan antena parabola diameter hingga 4 meter. *Vsat* menyediakan lebar bandwidth sampai dengan 4Mbit/s. Metode ini sangat efektif untuk distribusi data ke banyak lokasi dengan tingkat pelayanan dan perawatan yang sama di tiap titik. *Vsat* mudah diatur dari satu tempat, dibanding dengan komunikasi terestrial yang menggunakan banyak jalur komunikasi dan peralatan dari penyedia jaringan dan vendor yang berbeda.Vsat yang digunakan yaitu Vsat Link dan Vsat Net. Selain itu penerapan Vsat tidak membutuh biaya terlalu besar (Lemma, dkk, 2011).

E. Teknologi

Untuk Server core banking menggunakan mesin AS400 dimana untuk menjaga kestabilan mesin dan performa mesin, PT. Bank XYZ menggunakan jasa vendor untuk menangani hal ini. Bukan hanya mesin AS400 saja, tetapi seluruh server yang digunakan serta perangkat pendukung jaringan juga di support oleh vendor. Bagian yang didukung oleh beberapa vendor diantaranya i5/OS (AS400), Servel Lokal, Proswitch, EDC & Mesin ATM, Network 1, Network 2, Network 3, HSM, dan Aplikasi Core Banking.

F. Usulan Pengembangan Berdasarkan NDLC

Pada penelitian kali ini, penulis menggunakan metode *Network Development Life Cycle* (NDLC) dalam menganalisa rancangan pengembangan jaringan dan integrasi antara *client – server* di PT. XYZ.

1) Analisis

Tahap pertama dari NDLC adalah analisis. Pada tahap ini hal yang harus diperhatikan adalah sudut pandang proses strategis, sebuah proyek desain jaringan yang diberikan harus selaras dengan rencana strategis secara keseluruhan dari infrastruktur TI secara keseluruhan, serta dengan inisiatif bisnis strategis perusahaan.

Untuk kasus saat ini, penulis telah menemukan satu kelemahan atau dapat disebut juga satu kesalahan dari database local disuatu cabang yang berakibat jaringan dicabang tersebut sering terputus pada saat melakukan transaksi. Saat jaringan terputus, transaksi masih dapat terus dilakukan, akan tetapi data yang ada di Sistem Core (AS400) tidak mengalami perubahan. Akibatnya data transaksi mengalami keterlambatan sampai jaringan online kembali.

Kesalahan yang dianalisa dalam NDLC terletak pada :

a. Server database lokal

   Database local berfungsi sebagai data parameter front end, dimana data ini didapat dari FTP dari mesin AS400 pada saat *End Of Day*. AS400 tidak mentransfer seluruh file yang ada pada sistem, As400 hanya mengirimkan parameter harian yang terbaru, dan parameter keseluruhan sistem. Penerapan database lokal bertujuan untuk meringankan beban mesin AS400, seandainya saja setiap melakukan transaksi langsung menuju AS400, maka sistem akan mengalami hang.

Jadi AS400 hanya menerima atau menampung file yang telah diproses oleh front end tanpa harus mengikuti alur transaksi yang dilakukan.

Idealnya setiap server database lokal hanya memiliki database lokal untuk 1 (satu) cabang saja, tetapi permasalahan yang timbul saat ini adalah di dalam 1 (satu) server lokal memiliki lebih dari 1 (satu) database cabang. Hal inilah yang menyebabkan kapasitas dan performa server lokal menurun.

Seandainya ada 3 (tiga) cabang yang terpusat ke 1 (satu) server, dan seandainya setiap cabang dapat melakukan ribuan transaksi dalam 1 (hari), maka dapat dipastikan performa server menurun dan tingkat terjadinya *collision* (tabrakan) akan semakin besar. Semakin besarnya kejadian *collision,* maka akan semakin sering kejadian *time out* terjadi.

Didalam satu server memiliki lebih dari 1 (satu) database cabang. Hal ini terjadi dikarenakan semua cabang yang ada di server meng-induk ke cabang 10002. Dan seharusnya server lokal ini hanya memiliki 1 (satu) database lokal. Di dalam core sistem juga memiliki penghubung antara front end dan core sistem. Penghubung ini disebut "handler". Handler inilah yang berperan penting dalam koneksi antar aplikasi, client, server, serta memproses setiap transaksi yang dilakukan.

Seandainya cabang mengalami *collision* dan berakibat *time out*, DSP akan memberikan "message" kepada cabang yang gagal mengirimkan paket data ke AS400. Untuk kasus ini, walaupun 1 (satu) server memiliki banyak cabang, seharusnya spesifikasi server yang digunakan juga memiliki size yang besar, sehingga dapat mengelola setiap transaksi yang dilakukan secara bersamaan.

b. Kapasitas Bandwidth yang tidak mendukung.

Semakin banyaknya transaksi yang dapat dilakukan setiap hari, maka semakin banyak pula paket data yang akan dikirimkan dari setiap lokasi atau cabang ke pusat (core sistem). Agar menjaga proses ini agar tetap berjalan seperti yang diharapkan, maka kebutuhan pertama selain infrastruktur server dan aplikasi adalah "jaringan yang memadai serta bandwidth yang mendukung proses ini".

Sistem front end yang saat ini di pakai PT. Bank XYZ, memiliki parameter *time out* selama 5 menit. Jadi seandainya sistem client mengirim paket data menuju core sistem, proses tersebut dibatasi selama 5 (lima) menit per-transaksi. Hal ini dilakukan sebagai keamanan dari paket data yang akan dikirimkan. Seandainya waktu pengiriman paket data tidak dibatasi, hal ini dapat berakibat tidak efisiennya waktu untuk bertransaksi. Seandainya sistem tidak melakukan time out selama waktu yang ditentukan, maka akan berakibat pada operasional perusahaan. User tidak perlu menunggu waktu terlalu lama untuk memastikan pengiriman paket data sukses atau tidak. Seandainya tidak sukses, user hanya menunggu waktu selama 5 (lima) menit. jika mengetahui paket data terkirim ke core sistem tanpa batas waktu, hal ini akan berakibat tidak efisiennya waktu yang digunakan untuk melakukan transaksi.

Oleh karena itu, untuk menghindari dari gagalnya pengiriman paket data, maka semakin banyaknya transaksi yang dilakukan per-hari, semakin besar pula kebutuhan "Bandwidth" yang dibutuhkan suatu perusahaan. Kita ambil contoh di cabang 10002 yang memiliki banyak cabang pembantu dan gallery di dalam satu server. Seandainya setiap cabang melakukan ribuan transaksi dalam 1 (satu) hari, maka dapat dibayangkan berapa besar paket data yang akan dikirim dari kalkulasi paket data seluruh cabang ke core sistem.

Apabila bandwidth tidak seimbang dengan paket data, maka akan menyebabkan *collision* dan time out*,* karena proses antrian pengiriman data yang tidak stabil. Bandwidth yang eksis di cabang 10002 saat ini adalah 1 Mbps, karena paket data tidak seimbang dengan bandwidth yang tersedia, maka harus dilakukan penambahan bandwidth di cabang 10002 agar *collision* dan time out tidak terjadi.

2) Design

Tahap kedua dari dari proses NDLC adalah *design*. Tahap design adalah tahap membuat gambar desain topologi jaringan yang akan dibangun untuk membenahi topologi jaringan yang sudah ada dicabang yang sering mengalami *time out* dan *collision*. Desain bisa berupa desain struktur topologi, desain akses data, desain layout perkabelan, dan sebagainya yang akan memberikan gambaran jelas tentang proyek yang akan dibangun.

3) Implementation

Implementation adalah tahapan selanjutnya setelah seluruh tahapan dilakukan, tahapan ini mengacu pada setiap konsep yang telah dilakukan sebelumnya, baik itu mengacu pada konsep design ataupun analis dari suatu permasalahan. Implementasi juga merupakan tahapan yang menentukan berhasil atau tidaknya solusi yang diberikan dari suatu masalah yang timbul di dalam sistem yang sedang berjalan.

Kerja sama team (team work) sangat dibutuhkan di dalam tahap ini. Karena dengan melakukan implementasi secara team work, maka segala resiko kegagalan dan kesalahan di dalam melakukan implementasi dapat berkurang dan proses pengimplementasianpun menjadi lebih cepat. Pada akhirnya, kekompakan team worklah yang akan sangat diuji pada saat melakukan implementasi ini.

4) Monitoring

Tahap terakhir dari seluruh tahapan yang telah dilakukan adalah *monitoring*. Monitoring ini di lakukan untuk memeriksa hasil dari implementasi yang telah dilakukan. Monitoring juga dilakukan bukan hanya pada saat selesai implementasi, tetapi dilakukan rutin sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Tujuan proses dari monitoring adalah agar dapat mencari kekurangan yang terjadi pada sistem yang sedang berjalan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Masalah terjadi pada sistem yang mengalami *time out*. *Time out* ini dapat disebabkan karena infrastruktur dari sisi server lokal yang tidak mendukung dan kapasitas bandwidth yang terlalu minim. Untuk mengatasi hal ini perlu dilakukannya pemisahan database setiap cabang dari server cabang 10002. Dan seandainya pemindahan database terlalu beresiko, maka solusi yang harus diambil adalah penambahan kapasitas bandwidth agar koneksi antara *client – server* tidak mengalami masalah, resiko terjadinya *collision* yang rendah dan dapat dipastikan sistem *time out* tidak terjadi kembali.

B. SARAN

Penambahan bandwidth sudah sepantasnya dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mengimbangi proses bisnis yang semakin lama semakin berkembang. Semakin berkembangnya proses bisnis, maka akan semakin bertambah pula pengiriman paket data transaksi yang dilakukan *client* ke *server*. *Upgrade* dan pemisahan database lokal juga harus dilakukan, tapi seandainya terlalu beresiko, team IT Infrastruktur cukup meng-*upgrade* kapasitas sever dan menambahkan bandwidth.

DAFTAR PUSTAKA

Fitzgreald & Dennis. (2007). *Business Data Communications and Networking*. New York : John Wiley

Goldman, James E., & Rawles, Philip T. (2004). *Applied Data Communication : a Business-Oriented Approach*. New York : Wiley

Guritno, S., Sudaryono.,& Rahardja,U. (2011). *Theory and Application of IT Research-Metodologi Penelitian Teknologi Informasi.* Yogyakarta: Penerbit Andi

Lemma, F., Denko, M. K., & Kassegne, S. K. (2011). Hierarchical Model Based LAN Architecture & VSAT-based WAN for a National Telemedicine Network in a Developing Country: Case of Ethiopia. *Addis Ababa: Addis Ababa University.*

Nurfajar, Arif., Kurniawan, M. Teguh., & Yunan, Umar. (2015). *Desain dan Analisa Infrastruktur Jaringan Wired di PDII-LIPI Jakarta dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC)*. E-Proceeding of Engineering, 2(2), 5359

Prabowo, Ramadhan Triyanto., & Kurniawan, M. Teguh. (2015). *Analisis dan Desain Keamanan Jaringan Komputer dengan Metode Network Development Life Cycle (Studi Kasus : Universitas Telkom)*. Jurnal Rekayasa Sistem & Industri, 2(1), 1-7

Sofana, Iwan. (2008). *Membangun Jaringan Komputer*. Bandung : Penerbit Informatika.

Sopandi, Dede. (2006). *Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer*. Bandung : Informatika Bandung.

PENERAPAN *KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM* UNTUK MENGHADAPI UJIAN NASIONAL PADA SMA XYZ

Bramantara Yudha
Universitas Indraprasta
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur 13760
bram.proklamatorz@gmail.com

Abstrak

Pentingya pembelajaran pada siswa dalam menghadapi ujian nasional. Knowledge Management bisa menjawab semua itu. Dengan adanya teknologi berbasis e-mobile peran knowledge management system semakin bisa dirasakan. Dalam penelitian ini akan dibangun sebuah Knowledge Management System dengan pendekatan SECI Model yang akan diterapkan pada pembelajaran berbasis e-mobile. Untuk menguji kesiapan SECI Model dilakukan dengan Knowledge Management Diagnostic.Pengujian System Quality Assurance (SQA) pada aplikasi Knowledge Management System yang telah dibuat dengan tujuan mengukur kualitas dari aplikasi tersebut. Penulis berharap materi dalam artikel ini dapat sebagai pengetahuan bagi pembaca dan tidak terlepas dari kesalahan penulis.

Kata Kunci : pembelajaran, ujian nasional, SECI Model, SQA.

1. PENDAHULUAN

Data, informasi, dan *knowledge* pada dasarnya merupakan konsep yang saling berhubungan. Data, informasi, dan *knowledge* dibedakan sebagai berikut. Data adalah angka atau atribut yang bersifat kuantitas yang berhasil dari hasil observasi, eksperimen atau kalkulasi. Informasi adalah data di dalam satu kontektual tertentu merupakan kumpulan data dan terkait dengan penjelasan interpretasi, dan berhubungan dengan materi lainnya mengenai objek, peristiwa, atau proses tertentu. *Knowledge* adalah informasi yang telah diorganisasi, disintesiskan, untuk diringkaskan untuk meningkatkan pengertian, kesadaran, atau pemahaman[1].

Pembangunan pendidikan di Indonesia saat ini lebih diarahkan pada peningkatan mutu agar mampu bersaing secara global. Persaingan global telah menimbulkan kompetisi global. Bila dalam bidang ekonomi, kompetisi global ditandai dengan pasar bebas yang akan memberikan kesempatan pada negara manapun untuk memasarkan produknya baik berupa barang dan jasa di negara manapun tanpa adanya batasan, maka dunia pendidikan menyikapinya dengan kolaborasi. Hal ini sudah mulai dirasakan akhir-akhir ini dengan semakin aktifnya para agen lembaga pendidikan luar negeri menawarkan kolaborasi program-programnya secara profesional dan proporsional. Masyarakat dapat lebih memilih lembaga pendidikan yang bermutu. Demikian pula lembaga pendidikan dapat lebih membidik calon peserta didik dengan segmen tertentu. Penjaringan calon peserta didik menjadi lebih terfokus.

Dari uraian diatas, maka dapat dibuat perumusan pokok masalah agar materi yang akan dibahas tidak menyimpang dari pokok pembahasan dan sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka masalah pokok yang dibahas dalam tesis ini adalah :

a. Bagaimana rancangan KMS yang tepat yang harus dilakukan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menghadapi ujian nasional sesuai dengan kebutuhan organisasi dan referensi dari kajian teori ?
b. Apakah rancangan tersebut dapat dijadikan gambaran tolak ukur adanya peningkatan tehnik pengajaran dan pembelajaran ?

Adapun penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menyelesaikan permasalahan mengenai tehnik pengajaran guru kepada siswa dalam menghadapi ujian nasional melalui aplikasi yang dibangun.

Berikut ini merupakan tinjauan studi yang relevan yang digunakan pada jurnal ini:

a. Olusegun Folorunso, Adio T. Akinwale, Rebecca O. Vincent dan Babatunde Olabenjo (2010) *University of Agriculture*, Nigeria dengan penelitian yang berjudul "*A Mobile-based Knowledge Management* System *for 'Ifa': An African Traditional Oracle*". "Ifa" adalah kepercayaan tradisional Afrika dan ada di bagian barat Nigeria . "Ifa" berdasar pada konsultasi terhadap masalah tertentu. Masih dipercaya bahwa "Ifa" mengarahkan konsultan ke arah yang benar. Juga disebutkan bahwa "Ifa" adalah suatu ramalan, merupakan proses hidup bagaimana peserta mengalami kehadiran ramalan. Dalam penelitian ini, dibuatlah konsep dan rancangan sebuah sistem KM berbasis *mobile* untuk ramalan "Ifa". Dalam sistem ini, penerapan *Knowledge Management* berbasis *mobile* terhadap konsultasi ramalan "Ifa" memainkan peran inti.
b. Karma(2012),PERANCANGAN APLIKASI KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM BERBASIS SECI MODEL Studi Kasus: Puslitbang Sumber Daya Air. Penelitian bidang sumber daya air merupakan

layanan utama organisasi (core business) Puslitbang SDA yang dilaksanakan berdasarkan tahapan penentuan tujuan, penjabaran proses, komunikasi, kreasi pengetahuan, penerapan dan evaluasi yang telah dilakukan pada setiap penelitian. Proses penelitian yang sudah dilakukan tersebut merupakan sebuah knowledge management (KM). Pada prakteknya, tahapan penelitian tersebut belum dilaksanakan secara efektif, sehingga proses pembentukan pengetahuan masih dilakukan secara intuitif dan belum ada sarana penyebaran pengetahuan yang optimal. Sehingga dibutuhkan sistem informasi dan organisasi yang dapat mengontrol tahapan penelitian tersebut dan memastikan bahwa setiap tahapan dikerjakan dengan tepat guna/efisien.

c. Yuliazmi (2005) penerapan *Knowledge Management* pada perusahaan reasuransi: Studi Kasus PT Reasuransi Nasional Indonesia. Penelitian tesis ini menganalisis kondisi *knowledge* dalam organisasi, dengan memperhatikan dukungan infrastruktur teknologi informasi yang ada. Metode *focus group discussion* (FGD) digunakan sebagai metodologi untuk melakukan analisis. *Focus group discussion* sendiri merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kecenderungan yang ada pada individu mengenai persepsi tentang suatu hal.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan menyajikan rangkuman hasil observasi dari hasil analisis untuk menangani siswa dalam menghadapi ujian nasional , tehnik pengajaran guru dan wawancara yang berupa kuesioner. Hasil yang di dapat akan menggambarkan keadaan yang ada di lapangan mengenai siswa dapat mempersiapkan dirinya dengan materi-materi yang baik sehingga dapat menghadapi ujian nasional.

2. LANDASAN TEORI

A. Pengertian *Knowledge*

Pengertian *Knowledge* dilihat dari filosofi, *Knowledge* tidak akan diterjemahkan, karena pengertian *Knowledge* itu sendiri masih diperdebatkan. *Knowledge* bukan hanya pengetahuan. Menurut Lendy Widayana (2005), *Knowledge* adalah informasi yang dilengkapi dengan pemahaman pola hubungan dari informasi disertai pengalaman, baik individu maupun kelompok dalam organisasi. *Knowledge* merupakan penerapan informasi yang diyakini dapat langsung digunakan untuk mengambil suatu keputusan untuk bertindak.

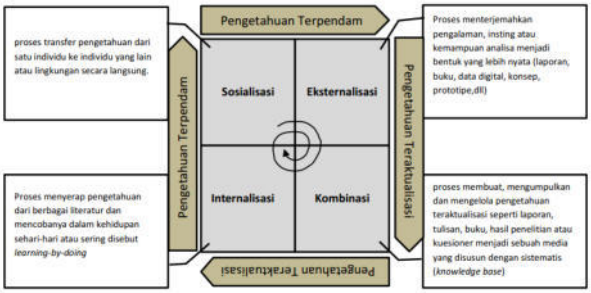
B. SECI Model

Menurut Ikojiro Nonaka,dkk (2008) pengetahuan baru timbul karena adanya interaksi secara terus menerus antara pengetahuan explicit (teraktualisasi) dan tacit (terpendam). Pengetahuan teraktualisasi adalah bentuk pengetahuan yang sudah terdokumentasi/ terformalisasi, mudah disimpan, diperbanyak, disebarluaskan dan dipelajari. seperti manual, buku, laporan, dokumen, surat dan sebagainya. Sedangkan pengetahuan terpendam adalah bentuk pengetahuan yang masih tersimpan dalam pikiran manusia, seperti gagasan, persepsi, cara berpikir, wawasan, keahlian/ kemahiran, dan sebagainya. Interaksi terus menerus tersebut meliputi empat tahapan yaitu socialization (terpendam-ke-terpendam), externalization (terpendam-ke-teraktualisasi), combination (teraktualisasi-ke-teraktualisasi), dan internalization (teraktualisasi-ke-terpendam). Interaksi tersebut dijadikan model yang disebut SECI Model.

Siklus yang ada dalam SECI model tersebut dapat dilihat pada Gambar II.1, sedangkan penjelasan masing-masing komponennya dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Socialization (sosialisasi) adalah proses transfer pengetahuan dari satu individu ke individu yang lain atau lingkungan secara langsung. Tahap sosialisasi ini dapat lebih efektif jika dibuat penjadwalan untuk proses transfer pengetahuan seperti pelatihan, diskusi, rapat atau kegiatan lapangan. Selain itu diperlukan sarana komunikasi yang mengharuskan anggota diskusi berada pada waktu dan tempat yang sama (synchronous tool) seperti chatting, video conference atau voice chat (Rinaldo Pietrantonio, 2008).
b. Externalization (eksternalisasi) adalah proses menterjemahkan pengalaman, insting atau kemampuan analisa menjadi bentuk yang lebih nyata seperti laporan, tulisan, buku, data digital, konsep atau prototype (Ikujiro nonaka, 2001). Fitur TI yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan ini dapat berupa wiki, blog dan asynchronous tools (forum diskusi, email atau mailing list).
c. Combination (kombinasi) adalah proses membuat, mengumpulkan dan mengelola pengetahuan teraktualisasi seperti laporan, tulisan, buku, hasil penelitian atau kuesioner menjadi sebuah media yang disusun dengan sistematis (knowledge base) (Ikujiro nonaka, 2001). Pada tahap ini diperlukan metode pengklasifikasian, sehingga terbentuk hubungan antar dokumen (taksonomi). Konsep RDF (resource definition framework) merupakan salah satu metode untuk pengklasifikasian dokumen yang digunakan dalam penelitian ini.
d. Internalization (internalisasi) adalah proses menyerap pengetahuan dari berbagai literatur dan mencobanya dalam kehidupan sehari-hari atau sering disebut learning-by-doing. Hasil akhir dari proses ini adalah terbentuknya pengalaman, ide atau konsep dari hasil percobaan yang dilakukan. Tahap pembentukan pengetahuan baru tersebut sesuai dengan konsep CBR (case base reasoning) dimana solusi terhadap kasus

baru akan terbentuk pada saat kita menggunakan solusi beberapa kasus sebelumnya (Isabelle Kera, 2004).



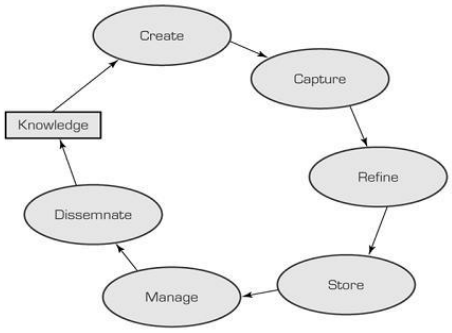
Gambar 2. 1 SECI Model

.

C. Knowledge *Management System* (KMS)

Knowledge Management System (KMS) merupakan teknologi yang memungkinkan KM berjalan efektif dan efisien. KMS juga dapat membantu perkembangan organisasi menjadi sebuah organisasi pembelajaran. Penting bagi suatu organisasi untuk menjadi sebuah organisasi pembelajaran. Perubahan yang terjadi di dalam dan di luar organisasi mengharuskan organisasi untuk terus menerus belajar dan beradaptasi, agar dapat mengikuti perubahan atau berada didepan perubahan tersebut agar dapat tetap mempertahankan diri dan tidak tertinggal dalam gejolak perubahan.

Knowledge Management System (KMS) dalam prosesnya mempunyai siklus yang dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. 2. Knowledge Management Cycle (Fernandez 2004)

Penjelasan dari *knowledge* management *cycle* tersebut yaitu:

a) *Creates* yang dimaksud adalah Menciptakan *Knowledge* melalui cara-cara baru dalam melakukan sesuatu.
b) Captures adalah *Mengidentifikasi dan menangkap Knowledge baru.*
c) Refine adalah Penempatan knowledge ke dalam tempat tententu sehingga dapat dipakai/diperbaiki kembali.
d) Stores adalah Menempatkan knowledge ke dalam tempat penyimpanan.
e) Manage adalah Adanya kegiatan peninjauan untuk keakurasian dan relevansi.
f) *Disseminate adalah Membuat knowledge yang ada, setiap saat tersedia* bagi siapa saja yang membutuhkan.

3. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan menyajikan rangkuman hasil observasi dari hasil analisis untuk menangani sulitnya mahasiswa dalam belajar bahasa programming java, tehnik pengajaran java untuk dosen dan wawancara yang berupa kuesioner. Hasil yang di dapat akan menggambarkan keadaan yang ada di lapangan mengenai sulitnya mahasiswa dalam belajar bahasa programming java dan tehnik pengajaran java untuk dosen pada saat ini

B. Metode Pemilihan Sampel

Dalam menentukan sample penelitian dilakukan dengan cara nonprababilitiy sampling yaitu teknik pengambilan sample yang tidak memberi peluang sama bagi setiap anggota populasi. Sample diambil

secara purposive sampling yaitu berdasarkan dengan pertimbangan tertentu dalam hal ini sample adalah tenaga ahli yang menguasai Teknologi Informasi yang selanjutnya disebut sebagai responden survey.

C. **Responden Survei**

Responden Survei adalah dosen UNINDRA dan programmer freelance. Responden merupakan tenaga ahli dalam bidangnya masing-masing dan memahami Teknologi Informasi dengan baik.

Adapun jumlah responden dalam penelitian ini berjumlah 8 responden yang dapat dilihan pada tabel berikut ini :

Tabel 3.1. Identifikasi Responden Survei

No	Responden Survey	JUMLAH
1.	Dosen UNINDRA	4
2.	Programmer	4
TOTAL		8

Penjelasan Dari Responden Survei

1) Dosen UNINDRA

Dosen disini merupakan orang yang sudah mengajar minimal 3 tahun, ahli bahasa pemrograman java dan sudah membuat aplikasi mengenai java.

2) Programmer

Secara teknis programmer untuk penambah ilmu mengenai java dimana mereka sudah ahli dalam pembuatan program berbasis java dan sudah banyak membuat aplikasi- aplikasi J2ME, J2SE, J2EE .

D. **Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini melalui beberapa langkah yang dilakukan dalam beberapa kegiatan antara lain :

Melakukan observasi guna memperoleh pengukuran secara kuantitatif terhadap adanya gangguan serta respon penanganannya. Melakukan tahapan pembentukan kuesioner. Kemudian melakukan pengambilan kesimpulan secara statistic dari hasil yang dicapai. Dan pada tahap akhir pengambilan kesimpulan secara statistic komformatif berdasarkan wawancara yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data.

Alat penelitian yang digunakan untuk melakukan penelitian adalah dengan kuesioner yang diambil berdasarkan panduan kerangka pemikiran berbasis SECI model, kemudian diukur menggunakan KMD model Bukowitch untuk uji kesiapan aplikasi.

Pernyataan yang diberikan merupakan panduan dari KMS berbasis SECI model yang berisi kumpulan pedoman yang dirancang untuk mengukur tingkat kesiapan system dan uji sistem pada aplikasi KMS yang menggunakan Software Quality Assurance (SQA).

4. PEMBAHASAN

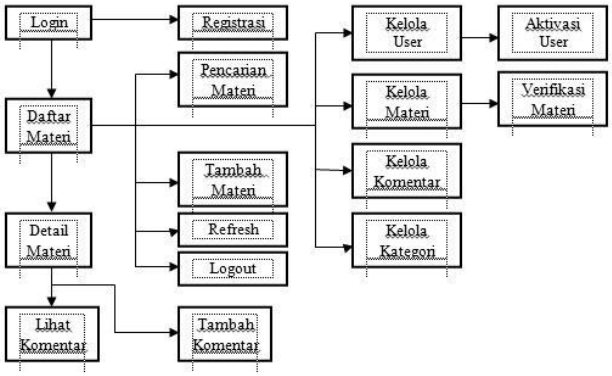
A. Implementasi Sistem

Mengelola knowledge sebenarnya merupakan bagaimana organisasi mengelola staf mereka dari pada berapa lama mereka menghabiskan waktu untuk teknologi informasi[2].

Pada umumnya suatu proyek Knowledge Management memiliki salah satu dari tiga tujuan berikut[3]:

a. Menunjukkan terdapat suatu pengetahuan serta peran pengetahuan tersebut terhadap organisasi, sebagian besar melalui suatu bentuk pemetaan (maps), yellowpages, dan hypertext tools.
b. Mengembangkan suatu budaya berbasis pengetahuan dengan mendorong dan menyokong perilaku untuk saling berbagi pengetahuan (Knowledge Sharing) dan proaktif dalam mencari ataupun memberikan pengetahuan,
c. Membangun suatu infrastruktur pengetahuan tidak hanya pada suatu sistem yang bersifat teknis, tetapi juga suatu bentuk jaringan yang menghubungkan manusia dengan tersedianya ruang, waktu, alat, dan suatu semangat untuk melakukan interaksi dan kolaborasi.

Setelah aplikasi *Knowledge management System* berhasil dibuat, maka langkah selanjutnya adalah penerapan aplikasi tersebut terhadap objek penelitian, yaitu melakukan pengujian aplikasi yang dilakukan oleh Guru dan Programmer sebagai responden survei. Pada gambar 1merupakan struktur menu yang tersedia di dalamnya.



Gambar 1. *Struktur Menu Aplikasi*

Pengetahuan baru timbul karena adanya interaksi secara terus menerus antara pengetahuan *explicit* (teraktualisasi) dan *tacit* (terpendam) . Pengetahuan teraktualisasi adalah bentuk pengetahuan yang sudah terdokumentasi/ terformalisasi, mudah disimpan, diperbanyak, disebarluaskan dan dipelajari. seperti manual, buku, laporan, dokumen, surat dan sebagainya. Sedangkan pengetahuan terpendam adalah bentuk pengetahuan yang masih tersimpan dalam pikiran manusia, seperti gagasan, persepsi, cara berpikir, wawasan, keahlian/ kemahiran, dan sebagainya. Interaksi terus menerus tersebut meliputi empat tahapan yaitu *socialization* (terpendam- ke- terpendam), *externalization* (terpendam -ke- teraktualisasi), *combination* (teraktualisasi -ke-teraktualisasi), dan *internalization* (teraktualisasi- ke-terpendam). Interaksi tersebut dijadikan model yang disebut SECI Model[4].

Sesuai pada gambar 1 di atas terlihat bahwa aplikasi dimulai dengan Login terlebih dahulu, selanjutnya beberapa menu dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan. Dalam struktur menu yang terlihat, hal-hal terkait dengan proses SECI Model telah disediakan. Proses-proses tersebut dapat diakses dengan cara sebagai berikut[5]:

a. Sosialisasi telah tersedia dalam menu yang bernama “Tambah Materi”, menu ini dapat diakses dengan urutan: Login => Daftar Materi => Tambah Materi.
b. Eksternalisasi telah tersedia dalam menu yang bernama “Verifikasi Materi”, menu ini dapat diakses dengan cara: Login => Daftar Materi => Kelola Materi => Verifikasi Materi.
c. Kombinasi yang merupakan proses untuk menyimpan data Materi telah tersedia dalam aplikasi tidak dalam bentuk menu tetapi merupakan aksi yang menjadi bagian dari menu “Tambah Materi”.
d. Internalisasi telah tersedia dalam menu yang bernama “Pencarian Materi”, menu ini dapat diakses dengan cara: Login => Daftar Lesson => Pencarian Materi. Kemudian dengan metode broadcasting yang merupakan fitur untuk menyebarluaskan Materi telah tersedia dalam aplikasi tidak dalam bentuk menu tetapi merupakan aksi yang terjadi saat telah diverifikasi.

Keberhasilan dalam perancangan sistem informasi tidak terlepas dari dukungan tampilan antarmuka aplikasi yang baik. Semakin baik tampilan antarmuka yang tersedia, maka semakin baik pula kemudahan dan kenyamanan yang dirasakan oleh pengguna aplikasi.

Berikut ini tampilan antarmuka yang tersedia dalam aplikasi Knowledge management System yang telah dibuat:

Gambar 1 Menu Utama

Gambar 2Tampilan *Lesson* Baru

Gambar 3 Tampilan *Pending Lesson*

B. Hasil Uji Sistem

Untuk memastikan bahwa aplikasi KMS yang dibuat memiliki standar minimal kualitan, maka salah satu metoda untuk pengukuran kualitas perangkat lunak secara kuantitatif adalah metoda SQA (Software Quality Assurance).

Ada 8 buah kriteria yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas sebuah perangkat lunak secara kuantitatif. Seperti terlihat pada tabel 4.3 dimana ukuran metric dibagi menjadi 8 :

Auditability, Accuracy, Completeness, Error Tolerance, Execution Efficiency, Operability, Simplicity, Training.

Pada table 1 merupakan hasil perhitungan berdasarkan nilai dari 8 responden ahli :

Tabel 1. Hasil Evaluasi SQA

User	Skor Metrik								Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	
#1	76	78	77	76	87	72	87	71	78
#2	83	77	78	83	87	84	71	80	80.38
#3	74	87	85	75	87	81	74	80	80.38
#4	75	74	86	75	78	79	71	88	78.25
#5	84	80	75	76	88	72	87	81	80.38
#6	78	86	87	88	90	79	86	89	85.38
#7	87	78	85	84	90	87	78	79	83.5
#8	78	80	80	87	76	87	88	90	83.25
								Rata-Rata	81.19

Setelah dilakukan survey terhadap 8 responden ahli dapatlah skor rata-rata yang dihasilkan adalah 81,19 , sedangkan nilai optimal untuk sebuah perangkat lunak yang memenuhi standar kualitas berdasarkan uji SQA adalah 80.

C. Hasil Responden

Tiap aktivitas Knowledge Management memiliki 10 pertanyaan yang harus dijawab semua kecuali untuk CONTRIBUTE hanya 5 pertanyaannya. Caranya adalah dengan memilih apakah pertanyaan yang tertulis didalam organisasi pelaksanaannya memilki kondisi yang Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang (K) atau Sangat Kurang (SK), jadi bila SB, B, K dan SK dijumlah untuk tiap aktifitas Knowledge Management harus memiliki jumlah 10, dan bila kurang dari jumlah itu mungkin ada pertanyaan yang belum dijawab.

Jumlah Responden (X) terpilih yang menjadi sampling yang disurvey dianggap mewakili bagian dan mempunyai kepentingan dalam pelaksanaan Knowledge Management System dilingkungan Guru dan siswa, berjumlah 8 orang, X1 sampai dengan X8 yang terdiri dari :

4 responden Guru dan 4 responden Programmer.

Kemudian dihitung juga nilai semua aktivitas Knowledge Management secara total dengan hasil yang didapatkan seperti tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Hasil Nilai Total

No	Aktivitas Taktis	%
1	GET	70.94
2	USE	72.50
3	LEARN	70.63
4	CONTRIBUTE	70.63
Rata - Rata		**71.18**

Perusahaan-perusahaan yang telah menerapkan Knowledge Management, rata-rata nilai diperoleh berdasarkan pengalaman penelitiannya berkisar 30% sampai dengan 70%, hasil penelitian secara total terhadap aktivitas-aktivitas Knowledge Management Diagnostic rata-rata sebesar 55%. Dapat dilihat bahwa pada hasil kesiapan prototype aplikasi memperoleh rata-rata 71.18% berarti sudah diatas rata- [2].

Aktivitas Knowledge Management (KM) Get berkaitan dengan upaya yang dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan. Aktivitas ini didukung pula tersedianya teknologi yang memungkinkan akses terhadap sumber-sumber informasi dan pengetahuan. Dalam survey proses get mendapat nilai 70,94% seperti pada tabel 2. yang artinya sudah diatas standar rata-rata kondisi suatu organisasi dalam menerapkan Knowledge Management (KM).

Ada beberapa hal yang perlu mendapatkan perhatian dalam proses get dalam menunjang pelaksanaan KM:

a) Individu dalam organisasi memiliki alat bantu yang diperlukan untuk mendapatkan dan memanfaatkan informasi yang diperlukan,
b) Perlu adanya peran baru dalam organisasi untuk mendukung para pengguna informasi yaitu Knowledge Manager dan Knowledge Analyst.

Knowledge Manager menjembatani untuk berkomunikasi dengan pihak yang mengatur aplikasi, khususnya untuk mendapatkan dukungan dalam pelaksanaan penerapan Knowledge Management (KM). Seorang Knowledge Manager mempunyai dua jenis tanggung jawab, yang pertama urusan yang bersifat administratif dan kedua urusan yang bersifat spesifik content.

Untuk urusan yang bersifat administratif atau biasa dikatakan sebagai knowledge coordinator memberikan acuan tugas-tugasnya sebagai berikut[5] :

a) Mempersiapkan katalog dari isi knowledge repository yang dimiliki perusahaan dan dibutuhkan oleh komunitas penggunanya,
b) Memelihara waktu aktif dari suatu informasi yang terbatas masa berlakunya,
c) Mengawasi akurasi dari profil anggota-anggota tiap komunitas,
d) Menyediakan akses bagi permintaan permintaan khusus yang spesifik,
e) Membimbing para pengguna baru dalam memanfaatkan teknologi yang ada,
f) Memberi tanggapan terhadap pertanyaan dari anggota komunitas terhadap isi knowledge repository.

Sedangkan untuk yang bersifat pengorganisasian isi dari knowledge repository, Bukowitz memberikan acuan tugas-tugasnya sebagai berikut :

a) Memfasilitasi diskusi-diskusi online,
b) Mengumpulkan materi-materi informasi yang bermanfaat dari sumber internal maupun eksternal,
c) Mengarahkan anggota komunitas untuk mendapatkan informasi dari sumber-sumber berkualitas,
d) Membina hubungan yang baik dengan sumber informasi seperti para ahli atau spesialis dan juga dengan komunitas penggunanya.

Dalam dunia pengelolaan KM keberadaan seorang Knowledge analyst yang memiliki keahlian dalam suatu bidang merupakan hal yang penting. Karena secara de facto kredibilitas informasi menjadi berharga bila bersumber dari seorang yang ahli dibidangnya, dan secara tidak langsung mempersempit pilihan informasi kearah pilihan terbaik.

Dalam kasus uji kesiapan system ini, administrator dan editor aplikasi dapat menjadi alternatif yang baik untuk berperan sebagai knowledge analyst, karena mereka yang dapat menyetujui materi- materi yang dimasukkan kedalam aplikasi KMS.

Aktifitas Knowledge Management (KM) Use berkaitan dengan upaya bagaimana organisasi menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk memberikan manfaat yang diperlukan. Yang mana dalam survey proses Use mendapat nilai 72,50 % seperti pada tabel 2, yang artinya sudah diatas standard rata-rata kondisi suatu organisasi dalam menerapkan Knowledge Management (KM).

Beberapa prinsip dalam menunjang pemanfaatan knowledge repository, khususnya dalam menunjang tujuan dari organisasi[2] :

a. Diawali dari lingkup pekerjaan.

Arah utama dari penerapan Knowledge Management (KM) adalah integrasi dengan cara orang berpikir mengenai informasi yang mereka butuhkan untuk menunjang pekerjaan dan bagaimana pekerjaan tersebut dilakukan. Dari tujuan penerapan Knowledge Management (KM) di prodi teknik informatika, meningkatkan Kepuasan pelayanan kepada guru dan siswa, yang perlu mendapat perhatian adalah mencegah penyampaian materi yang tidak sama dan siswa tidak bingung mengenai materi.

b. Lebih mengutamakan kualitas isi daripada kuantitas

Dengan mengutamakan kualitas akan menghemat waktu para pengguna dalam mencari pengetahuan yang dibutuhkannya. Disinilah peran dari knowledge manager untuk memastikan bahwa hanya yang berkualitas yang baik yang masuk kedalam knowledge repository.

c. Selalu di-update

Hal ini untuk memastikan bahwa isi knowlewdge repository selalu paling aktual dengan kebutuhan dan kondisi saat ini, sehingga pengetahuan akan dapat benar-benar bermanfaat.

d. Pelatihan

Tujuan dari pelatihan adalah untuk membuat orang mengerti bagaimana sistem Knowledge Management (KM) dapat membantu mereka dalam mengerjakan pekerjaan mereka dengan upaya ini diharapkan para pemakai dapat merasa mudah dan nyaman dalam menggunakannya sebagai alat bantu yang menunjang pekerjaan mereka.

D. Aktivitas Learn dalam Knowledge Management (KM).

Aktivitas KM learn berkaitan dengan upaya untuk membuat pengetahuan melekat pada tiap individu menjadi pengetahuan organisasi yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan bersama. Aktivitas learn juga menunjang kemampuan untuk memperbaiki kinerja dari Layanan Teknologi Informasi dimasa yang akan datang. Yaitu dengan jelas mengalokasikan kesempatan untuk memahami bagaimana tindakan atau cara kerja yang mempengaruhi hasil dari pekerjaan yang dilakukan saat ini. Wujud dari pengetahuan yang dihasilkan dapat berupa lessson learned.

Aplikasi KMS dalam survey proses Learn mendapat nilai 70,63% dari hasil survey seperti pada tabel 2, yang artinya sudah diatas rata-rata kondisi suatu organisasi dalam menerapkan Knowledge Management (KM).

Hal ini merupakan hal yang harus diperhatikan agar organisasi dapat membantu menyediakan lingkungan yang menerima berbagai macam gaya belajar dan juga memfasilitasi pengalaman dari proses belajar tersebut. Langkah yang perlu mendapatkan perhatian dalam proses Learn dalam menunjang pelaksanaan Knowledge Management (KM) adalah merefleksikan mekanisme kerja Knowledge Management (KM) menjadi suatu kebiasaan kerja, mengembangkan budaya learning by doing dan mendapatkan manfaat dari kesalahan, kegagalan dan perbedaan pendapat dalam menangani masalah.

Dengan dukungan organisasi tersebut diharapkan dapat membantu untuk memfasilitasi individu-individu untuk mendapatkan pengetahuan yang kemudian akan diangkat menjadi pengetahuan organisasi yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja kegiatan-kegiatan yang akan datang.

Aktifitas contribute erat kaitannya dengan teknologi, dimana teknologi memungkinkan pertukaran informasi dan pengetahuan secara lebih luas, dan juga memberikan kesempatan kepada organisasi untuk fokus pada hal-hal seperti knowledge leveraging dan knowledge reuse.

Aplikasi KMS dalam survey proses Contribute mendapat nilai 70,63% dari hasil survey seperti pada tabel 2, yang artinya sudah diatas rata-rata kondisi suatu organisasi dalam menerapkan Knowledge Management (KM).

Permasalahan yang dihadapi adalah proses contribute membutuhkan waktu dan nilai terhadap individu dan kelompoknya belum jelas, sehingga membuat proses contribute memiliki prioritas rendah dikalangan anggota kelompok. Dari kondisi ini menimbulkan keinginan untuk meningkatkan efisiensi dan inovasi pada pengerjaan kegiatan yang akan datang yang didasarkan pada kemauan untuk bekerjasama dan berbagi ide. Sistem ini dimaksudkan untuk menarik setiap orang untuk berkontribusi dalam aktifitas berbagi pengetahuan. Berkaitan dengan sistem ini perlu diwaspadai agar kualitas tetap diutamakan daripada kuantitas, karena hal ini memungkinkan orang berlomba untuk membagi pengetahuan tetapi kurang berkualitas.

5. SIMPULAN

Secara umum penelitian ini telah sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu menerapkan KMS (Knowledge *Management System*) berbasis SECI model dalam format e- mobile di SMA XYZ.

Berdasarkan batasan masalah dan tujuan yang dipaparkan pada penelitian ini, kemudian dikaitkan dengan hasil temuan penelitian dan pembahasannya, maka secara garis besar dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan uji kesiapan system menggunakan KMD (*Knowledge Management Diagnostic*) menggunakan model Bukowitch dimana prototipe KMS diukur dengan *GET, USE*, *LEARN* dan *CONTRIBUTE,* kemudian didapat hasil pengukuran pada hasil kesiapan prototype aplikasi memperoleh rata-rata 71.18% berarti sudah diatas rata-rata.
2. Berdasarkan uji system menggunakan SQA (*Software Quality Assurance*), dimana system diukur menggunakan 8 buah kriteria dan didapat hasil setelah dilakukan survey terhadap 8 responden ahli dapatlah skor rata-rata yang dihasilkan adalah 81,19 , sedangkan nilai optimal untuk sebuah perangkat lunak yang memenuhi standar kualitas berdasarkan uji SQA adalah 80, dengan demikian aplikasi KMS berbasis model SECI telah memenuhi kualitas standar dari SQA.

DAFTAR PUSTAKA

Bergeron, Bryan.2003. *Essentials of Knowledge Management* , New Jersey,.

Bukowitz, Wendi R, *and* Wiliams, Ruth L. 1999. *The Knowledge Management Fieldbook, Finacial Times,* Prentice Hall, London,

Davidson, Carl dan Philip Voss 2003, Knowledge management and introduction to creating competitive advantage from intellectual capital, Vision Book, New Delhi,.

Davenport T., Prusak L. 1998. Working Knowledge, Harvard Business School Press, Boston,

Ikujiro Nonaka, Noboru Konno, and Ryoko Toyama. 2001 "Emergence of "Ba"," in Knowledge Emergence: Social, Technical, and Evalutionary Dimensions of Knowledge Creation. New York: Oxford University Press, Inc.

ANALISIS PENERAPAN KNOWLEDGE MANAGEMENT PADA PERUSAHAAN REASURANSI: STUDI KASUS PT REASURANSI NASIONAL INDONESIA (NASIONAL RE)

Yuliazmi
Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan
me@yuliazmi.com

ABSTRAK

Penerapan Knowledge Management di perusahaan dengan basis bisnis khusus sangat diperlukan seperti pada perusahaan reasuransi. Kemampuan perusahaan mengelola knowledge yang ada merupakan kekuatan yang diperlukan untuk dapat tetap bertahan. Knowledge Management (KM) merupakan usaha untuk meningkatkan knowledge yang berguna dalam organisasi. Penerapan KM dengan sebuah sistem berbasiskan web, diharapkan dapat menjadi solusi dari kebutuhan aliran knowledge yang tidak dihalangi oleh batasan waktu dan lokasi georafis. Penelitian ini menganalisis kondisi knowledge dalam organisasi perusahaan PT. Reasuransi Nasional Indonesia (Nasional RE), dengan memperhatikan dukungan infrastruktur teknologi informasi yang ada. Metode Focus Group Discussion (FGD) digunakan sebagai metodologi untuk melakukan analisis. FGD sendiri merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kecenderungan yang ada pada individu mengenai persepsi tentang suatu hal. Dari hasil FGD ini didapatkan gambaran budaya knowledge sharing organisasi yang merupakan komponen kritis dari KM. Kemudian dengan menggunakan analisis SWOT, akan ditentukan apakah penerapan Knowledge Management ini dapat diterapkan dengan berbasis web atau tidak.

Kata kunci: knowledge management, focus group discussion, reasuransi

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era globalisasi ini mempengaruhi sebuah perusahaan dalam berkompetisi dan bertahan. Kondisi kompetisi ini menyebabkan perlu adanya perubahan paradigma dari resource-based competitiveness menjadi mengandalkan knowledge-based competitiveness. Konsep pertama bertumpu pada keunggulan sumber daya alam lokasi dan kondisi geografis. Konsep kedua berdasarkan pada ilmu pengetahuan dan teknologi (IpTek) serta pengembangan sumber daya manusia perusahaan. Diperlukan kemampuan untuk mengelola dan mengembangkan knowledge yang dimiliki sebagai dukungan yang handal bagi perusahaan untuk meningkatkan daya saing. KM pada perusahaan reasuransi sangat perlu dilakukan terutama knowledge tentang reasuransi yang menjadi core business PT. Nasional RE. Mempertimbangkan luasnya cakupan dari bisnis reasuransi, maka lingkup penelitian ini dibatasi pada Divisi Underwriting Facultative.

II. LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Teoritis Knowledge

Knowledge dalam hal ini tidak diterjemahkan, karena pengertian knowledge itu sendiri masih diperdebatkan. Knowledge bukan hanya pengetahuan, menurut Thomas Davenport dan Laurence knowledge didefinisikan sebagai berikut: "Knowledge merupakan campuran dari pengalaman, nilai, informasi kontektual, pandangan pakar dan intuisi mendasar yang memberikan suatu lingkungan dan kerangka untuk mengevaluasi dan menyatukan pengalaman baru dengan informasi. Di perusahaan knowledge sering terkait tidak saja pada dokumen atau tempat penyimpanan barang berharga, tetapi juga pada rutinitas, proses, praktek dan norma perusahaan."(Prusak Laurence Davenport, 1998)

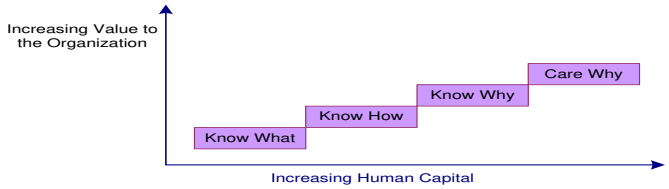
Knowledge dibagi menjadi dua jenis yaitu:

a. Explicit Knowledge: Adalah sesuatu yang dapat diekspresikan dengan kata-kata dan angka, dapat disampaikan dalam bentuk ilmiah, spesifikasi, manual dan sebagainya. Knowledge jenis ini dapat segera diteruskan antar individu secara formal dan sistematis.
b. Tacit Knowledge: Adalah knowledge dari para pakar, baik individu maupun masyarakat, serta pengalaman mereka. Bersifat sangat personal dan sulit dirumuskan, mengakibatkan sangat sulit untuk dikomunikasikan atau disampaikan kepada orang lain. Perasaan pribadi, intuisi, bahasa tubuh, pengalaman fisik serta petunjuk praktis (rule-of-thumb) termasuk dalam jenis tacit knowledge.

Pendekatan lainnya mendefinisikan knowledge dalam 4 Level Operasional sebagai berikut (Quinn, Anderson, & Sidney, 1998)

a. Know what (cognitive knowledge): merupakan knowledge yang diperoleh melalui pelatihan, pembelajaran dan kualifikasi formal.

b. Know how: merupakan level aplikasi praktis. Knowledge pada level I diterjemahkan dalam pelaksanaan.
c. Know why (system understanding): Level ini memungkinkan profesional untuk berpindah dari pelaksanaan kerja ke pemecahan masalah yang lebih besar dan kompleks dan menciptakan solusi baru bagi permasalahan yang baru.
d. Care why: adalah tahap lanjutan dari kreativitas diri (self-motivated creativity). Merupakan level dimana inovasi radikal dapat terjadi melalui lompatan imajinatif dan pemikiran lateral.



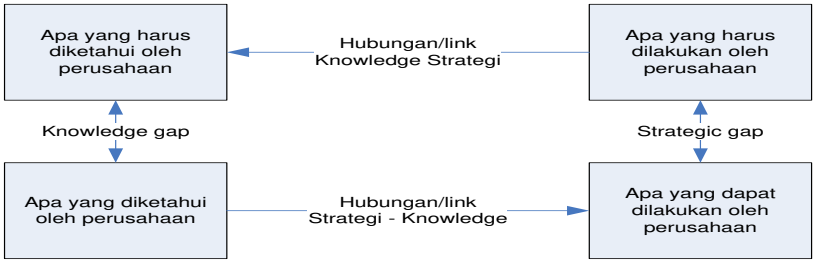
Gambar 1. Level Operasional dari definisi Knowledge

Ikujiro Nonaka dan Hirotaka Takeuchi pada tahun 1991 dan 1995 membagi model konversi knowledge dalam 4 cara sebagai berikut:

a. Tacit knowledge ke Explicit knowledge; disebut proses Externalization.
b. Tacit knowledge ke Tacit knowledge; disebut proses Socialization.
c. Explicit knowledge ke Explicit knowledge; disebut proses Combination.
d. Explicit knowledge ke Tacit knowledge; disebut proses Interlization.

B. Menentukan knowledge apa yang dibutuhkan oleh perusahaan

Perusahaan dapat menggunakan kerangka berpikir Zack sebagai alat bantu dalam usaha untuk mengetahui knowledge apa yang harus dimiliki dan yang sudah dimiliki. Kerangka berpikir Zack digambarkan sebagai berikut (Tiwana, 2000):



Gambar 2. Diagram analisis kesenjangan strategic knowledge berbasis framework tingkat tinggi Zack

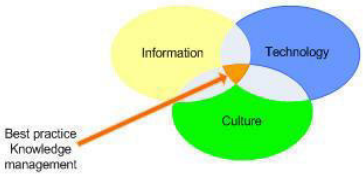
C. Pengertian Knowledge Management

"Knowledge Management (KM) is an effort to increase useful knowledge within the organization. Ways to do this include encouraging communication, offering opportunities to learn, and promoting the sharing of appropriate knowledge artifacts." (McInerney, 2002)

Tabel 1. Penjabaran komponen kritis KM yang berhasil (Davidson, 2003)

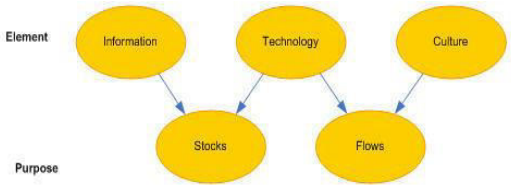
Komponen	Tujuan	Fokus
Informasi dan *knowledge*	Input bagi KM. Sumber dan aliran *knowledge*	Apa yang kita perlu ketahui?
Teknologi	Mekanisme untuk penyimpanan dan komunikasi dari *knowledge*	Bagaimana mempertahankan apa yang kita tahu
Budaya	Stuktur yang memotivasi staff untuk berbagi *knowledge*, dan untuk mengintegrasikan *knowledge* yang ada dengan pekerjaan mereka	Bagaimana memotivasi staff untuk saling membagi apa yang mereka tahu dan menggunakan apa yang telah diketahui semua pihak

Dari tabel diatas terdapat masalah yang timbul yaitu ketiga komponen tersebut merupakan entitas yang terpisah (discrete). Kondisi ini menyebabkan kesuksesan KM hanya dapat terjadi pada perpotongan (intersection) dari ketiganya. Hal ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Knowledge Management yang sukses (Davidson, 2003)

Cara untuk memahami komponen KM diatas adalah melalui ide kembar tentang knowledge stocks dan knowledge flows. Kedua pemahaman ini merupakan dimensi penting dari Knowledge Management yang sukses. (Davidson, 2003)



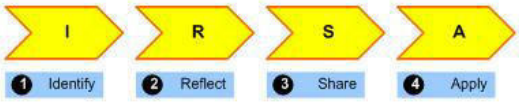
Gambar 4. Pemetaan hubungan Komponen dan Dimensi KM (Davidson, 2003)

D. Pembentukan Knowledge Management

Faktor indikasi yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah sebuah perusahan siap melaksanakan penerapan KM antara lain sebagai berikut:

a. Scanning imperative. Menemukan hal terpenting yang harus ada dalam perusahaan.
b. Corporate culture. Budaya perusahaan yang mendukung kegiatan knowledge sharing.
c. Begin with what you know. Melakukan evaluasi atas apa yang sudah dimiliki perusahaan dan kemudian meningkatkannya sebelum melakukan sesuatu yang baru.

Sedangkan proses pembentukan Knowledge Management digambarkan dalam model sebagai berikut:



Gambar 5. Fase proses Knowledge Management (Davidson, 2003)

E. Reasuransi

Reinsurance (Reasuransi): Aktifitas dimana pihak yang disebut Reasuradur (Reinsurer) menanggung risiko berdasarkan jumlah premi yang disetujui dari pihak kedua yang disebut Asuradur (Reinsured). Asuradur dapat merupakan perusahaan asuransi pada umumnya, atau direct writing company, atau perusahaan Ceding. (Captive Insurance and Alternative Insurance Resources., n.d.)

> "Ceding company: In a reinsurance transaction, the insurance company that purchases reinsurance to cover all or part of those risks that the insurer does not wish to retain in full. Contrast with reinsurer." (Woodmen, n.d.)

Reinsurer (Reasuradur) : pihak yang menanggung risiko dari puhak lainnya berdasarkan suatu perjanjian

> "Reinsurer : An insurer or reinsurer assuming the risk of another under contract." (Woodmen, n.d.)

> "Facultative : Facultative reinsurance means reinsurance of individual risks by offer and acceptance wherein the reinsurer retains the "faculty" to accept or reject each risk offered." (Captive Insurance and Alternative Insurance Resources., n.d.)

III.METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan mulai minggu pertama Mei 2005 sampai dengan minggu terakhir September 2005 ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan menyajikan rangkuman hasil survey dalam bentuk tabulasi dan transkrip.

A. Metodologi Penelitian

Penelitian menggunakan metode deskriptif analitik dengan menyajikan rangkuman hasil survey dalam bentuk tabulasi dan transkrip. Dengan metoda ini akan digambarkan kondisi KM dari Nasional RE pada saat ini dan akan dilakukan analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya KM tersebut. Teknik

pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terhadap narasumber dan mengadakan *Focus Group Discussion* (FGD).

B. **Focus Group Discussion**

Focus Group Discussion (FGD) adalah metode penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kecenderungan yang ada pada individu mengenai persepsi individu itu tentang suatu hal (Hoed, 1995). Menurut Litosseliti, Focus Group Discussion adalah kelompok kecil yang terstruktur dengan partisipan yang telah dipilih, dengan dipandu moderator. Focus Group Discussion ini disusun untuk tujuan menggali topik yang spesifik, dan pandangan dan pengalaman individu, melalui interaksi kelompok (Litosseliti, 2003)[

C. **Metode Analisis Data**

Analisis data Focus Group Discussion (FGD) merupakan proses analisis yang dapat digambarkan sebagai kontinum yang diawali dari tahap-tahap berikut ini (Krueger, 1998)

Gambar 6. The Analysis continuum (Krueger, 1998)

D. **Analisis SWOT**

SWOT adalah singkatan dari Kekuatan (Strengths) dan Kelemahan (Weaknesses) intern perusahaan serta Peluang (Opportinities) dan Ancaman (Threats) dalam lingkungan yang dihadapi perusahaan. Analisis SWOT didasarkan pada asumsi bahwa suatu strategi yang efektif akan memaksimalkan kekuatan dan peluang dan meminimalkan kelemahan dan ancaman (Pearce, John & Richard B Robinson, 1997)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hipotesis

Kondisi infrastruktur teknologi informasi yang ada diperusahaan, menjadi pertimbangan bahwa dapat digunakan untuk membentuk penerapan *Knowledge Management* berbasis web. Hal ini terutama karena Nasional RE telah memiliki situs perusahaan. Dengan demikian diharapkan perusahaan dapat memanfaatkan penerapan KM berbasis web untuk menjadi perusahaan yang tangguh dan terus tumbuh.

Tabel 2. Tabel Dukungan Teknologi Informasi Nasional RE

Tahun	Dukungan
1996	SI dengan pemrograman Gupta DB : Oracle
2004	Pengembangan SI dengan pemrograman Delphi DB : Oracle
	Memiliki situs perusahaan Penggunaan email perusahaan
Sampai dengan saat ini	LAN Penggunaan 1 PC untuk 1 user Dukungan internet broadband Mail server Database server Development server

B. Hasil

Hasil yang ingin didapatkan dari pelaksanaan FGD pada penelitian ini adalah persepsi pegawai pada Divisi Fakultative mengenai:

1. Kesiapan perusahaan khususnya divisi Fakultatif untuk menerapkan KM berbasis web.
2. Keahlian yang dibutuhkan dan sudah dimiliki untuk melaksanakan kerja
3. Bagaimana budaya berdiskusi di perusahaan.

Tabel 3. Penjabaran komponen kritis KM Nasional RE hasil analisa

Komponen	Tujuan	Fokus
Informasi dan *knowledge*	Input bagi KM. Sumber dan aliran *knowledge*	1. Ilmu asuransi yang terbagi dalam 28 cabang (12 induk cabang) 2. *Knowledge* dalam melakukan analisa (underwriting)

Teknologi	Mekanisme untuk penyimpanan dan komunikasi dari *knowledge*	Memiliki web server dengan basis data MySQL dan memiliki infrastruktur pendukung
Budaya	Stuktur yang memotivasi staff untuk berbagi *knowledge*, dan untuk mengintegrasikan *knowledge* yang ada dengan pekerjaan mereka	1. Motivasi staff untuk saling membagi sudah cukup tinggi dalam batasan antar anggota satu tim 2. Ada beberapa kecenderungan enggan berbagi karena alasan persaingan, dan rasa tidak aman

Tabel 4. Pemetaan SWOT Nasional RE

	Kekuatan: • Likuiditas dan solvabilitas perusahaan masih baik • Team work yang solid dan memiliki integritas dan loyalitas • Dukungan teknologi informasi yang memadai • Corporate image masih baik	Kelemahan: • Adanya SDM yang kontra produktif • Pemasaran belum optimal • Manajemen Risiko atas Kelas-kelas bisnis tertentu masih lemah • Pengawasan & pengendalian internal belum optimal
Peluang • Pertumbuhan ekonomi semakin baik. • Potensi dan pertumbuhan pasar asuransi termasuk asuransi Sistem Syariah cukup besar. • Dukungan PerPU di bidang Asuransi, Otonomi Daerah, Jasa Konstruksi, dan PerPU lain. • Meningkatnya kesadaran masyarakat akan Proteksi Asuransi.	• Pengembangan produk-produk sesuai kebutuhan pasar • Masuk dalam pasar asuransi syariah	• Peningkatan mutu SDM pada semua lini agar mampu memberi pelayanan terbaik sesuai bidang pekerjaan • Peningkatan kualitas SDM dan infrastrukturnya untuk meningkatkan pendapatan produk sesuai dengan kebutuhan pasar • Penerapan KM untuk meningkatkan kapabilitas SDM dan perusahaan
Ancaman • Kemungkinan merger/likuidasi beberapa perusahaan asuransi. • Berkurangnya bisnis dari beberapa perusahaan asuransi yang memiliki *Bargaining Power*. • Persaingan ketat dampak dari AFTA dan APEC • Proteksi retro sulit & mahal. • Kecenderungan adanya perang tarif dan persaingan yang tidak sehat.	• Peningkatan kerjasama dengan cedant dalam rangka mempertahankan pasar yang sudah ada • Peningkatan kerjasama yang saling menguntungkan dengan reasuradur lokal	• Peningkatan internal perusahaan untuk mengantisipasi masuknya pesaing dari luar • Peningkatan struktur dan infrastruktur untuk memasuki pasar regional

Berdasarkan hasil FGD dan pemetaan SWOT perusahaan, penerapan KM di Nasional RE dapat dilaksanakan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pada penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa sistem Knowledge Management berbasis web dapat diterapkan di Nasional RE. Hal ini tampak dari dukungan infrastruktur teknologi informasi yang ada. Budaya sharing knowledge dari pegawai dapat ditingkatkan untuk lebih mensukseskan jalannya sistem KM. Diharapkan dengan memanfaatkan KM, usaha-usaha untuk mengatasi kelemahan yang ada dapat lebih optimal. KM dapat meningkatkan produksi SDM dengan membagi *knowledge* yang dibutuhkan pegawai. Meningkatkan

pemasaran dengan mengkaji ulang *knowledge* yang dimiliki perusahaan untuk merencanakan strategi yang baru.

B. Saran

Kendala yang dihadapi dalam menumbuhkan budaya saling berbagi diantara pegawai dapat diatasi dengan menyampaikan manfaat dari knowledge sharing, memberikan kesempatan melaksanakan tugas dan mempresentasikan hasilnya, diadakan usaha untuk mengetahui kesulitan pegawai. Perusahaan khususnya pihak manajemen dapat memberikan masukan dan solusi sehingga dengan perhatian yang lebih baik dari perusahaan akan lebih mudah mengembangkan budaya berbagi knowledge.

Sistem KM berbasis web, perusahaan khususnya Divisi TI dapat mengembangkannya dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Sistem tersebut dapat digabungkan ke domain situs perusahaan. Selanjutnya untuk memelihara kelangsungan sistem KM berbasis web tersebut diberikan pengaturan dan wewenang akses bagi setiap personil yang ada dalam lingkup perusahaan. Pengaturan ini disesuaikan dengan porsi kepentingan, kompetensi dan kapabilitas individu

DAFTAR PUSTAKA

Captive Insurance and Alternative Insurance Resources. (n.d.). Glossary of Reinsurance Terms. Retrieved July 7, 2005, from http://www.captive.com/newsstand/articles/GlosRein.html

Davidson, C. and P. V. (2003). *Knowledge Management, An Introduction to creating competitive advantage from intellectual capital.* New Delhi: Vision Book.

Hoed, B. H. (1995). *Diskusi Kelompok Terfokus*. Jakarta: Fakultas Sastra Universitas Indonesia.

Krueger, R. A. (1998). *Focus Group A Practical Guide for Applied Research*. Newbury Park, California: SAGE Publication, Inc.

Litosseliti, L. (2003). *Using Focus Group in Research*. Continuum London.

McInerney, C. (2002). Knowledge Management and the dynamic nature of knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology.*, *53*(12 (October 2002)), 1009 – 1018.

Pearce, John, A., & Richard B Robinson, J. (1997). *Manajemen Strategik. Formulasi, Implementasi dan Pengendalian.*

Prusak Laurence Davenport, B. T. H. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know.* Boston: Havard Business School Press.

Quinn, J. B., Anderson, P., & Sidney, F. (1998). *Managing Professional Intellect: Making the Most of the Best. In Harvard Business Review on Knowledge Management.* Sydney: Harvard Business School Publishing.

Tiwana, A. (2000). *The Knowledge Management Tollkit*. Upper Saddle River, NJ 07458: Prentice Hall PTR.

Woodmen. (n.d.). Glossary of Terms. Retrieved July 9, 2005, from http://www.woodmen.com/inside.cfm?Main_menu_id=1&Sub_menu_id=82&Page_id=204

IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN APLIKASI CABRI 3D BERBANTU CAMTASIA STUDIO

Ambar Tri Hapsari, M.Kom[1], Nur Alamsyah,M.Pd[2]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI Jakarta*
Jl. Tengah, Kelurahan Gedong,Pasar Rebo, Jakarta Timur 13760
[1]ambar.trihapsari@gmail.com

[2]*Universitas Indraprasta PGRI Jakarta*
Jl. Tengah, Kelurahan Gedong,Pasar Rebo, Jakarta Timur 13760
[2]alamcbr11@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui seberapa besar proses belajar menggunakan media pembelajaran dengan Aplikasi Cabri 3D Berbantu Camtasia Studio dapat Mengkonstruk Pengetahuan Geometri Mahasiswa. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa/i semester 5 Universitas Indraprasta PGRI Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen*, membandingkan hasil belajar matematika sebelum dan sesudah dilaksanakan treatmen pembelajaran matematika dengan Aplikasi Cabri 3D berbantu Camtasia. Sebelum pelaksanaan penelitian dilakukan prosedur pengembangan, meliputi, analisis pendahuluan, pelaksanaan dan penyusunan media pembelajaran, validasi dan revisi, dan uji coba skala kecil (terbatas). Hasil penelitian ini adalah rancangan media pembelajaran matematika di implementasikan dengan Media Pembelajaran Aplikasi Cabri 3D Berbantu Camtasia Studio dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen.*

Kata kunci: Matematika, Aplikasi Cabri 3D, Camtasia Studio

I. PENDAHULUAN

Guna menyongsong persaingan di era pasar bebas 2020 mendatang, perlu dilakukan langkah-langkah konkret yang tepat untuk menghadapinya. Salah satunya adalah peningkatan mutu pendidikan yang meliputi sumber daya manusia, fasilitas pembelajaran, kurikulum dan lain sebagainya. Tujuan Program Studi Pendidikan Matematika FTMIPA Universitas Indraprasta PGRI adalah menyiapkan calon guru matematika yang profesional dan berjati diri, salah satu aspeknya adalah mampu menggunakan komputer dalam mendukung pembelajaran di kelas.

Rendahnya kemampuan geometri mahasiswa dilihat dari hasil tes belajar mahasiswa yang masih rendah. Rata-rata nilai akhir mahasiswa pada matakuliah geometri tahun akademik 2016/2017 yang berkisar pada 67,73 artinya rata-rata tersebut jika dikonversi ke nilai huruf memberikan nilai C. Tentunya rendahnya kemampuan geometri mahasiswa tidak terlepas dari peran Dosen. Alasan yang cukup rasional mungkin selama ini kegiatan pembelajaran geometri dapat dikatakan kurang menarik dan kurang interaktif. Dosen juga jarang menggunakan media pembelajaran, padahal geometri termasuk mata kuliah yang sulit dan memerlukan penalaran yang cukup baik. Salah satu materi kuliah rumpun geometri adalah mata kuliah "Geometri Analit". Mata kuliah ini sangat cocok jika pembelajaran di kelas dikemas dengan menggunakan program aplikasi komputer aplikasi Cabri 3D berbantu camtasia studio. Pertimbangan yang lain menggunakan program ini antara lain: 1). potensi yang cukup besar untuk digunakan dalam pembelajaran matematika baik di sekolah menengah maupun di perguruan tinggi. 2). Cabri 3D mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam perhitungan jarak dan luas bangun secara cepat, menampilkan sketsa bangun datar dan ruang secara konkret, menampilkan perpotongan dan irisan bidang secara animasi dan memeudahkan perserta didik dalam memahami konsep. Cabri 3D merupakan suatu Sistem Komputasi Simbolik (Symbolic Computation System) interaktif yang sangat kuat. Program ini telah banyak digunakan oleh kalangan pelajar, pendidik, matematikawan, Mekanik, ilmuwan dan insinyur untuk mengerjakan komputasi numerik dan simbolik. Beberapa produsen industri dunia juga memakai program ini seperti Boeing, Daimler Chrysler, Nortel dan Raytheon (Tung, 2003).

Penggunaan media atau alat peraga dalam pembelajaran dapat berjalan efektif jika seorang pendidik dapat mengelola dengan baik proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu seorang pendidik harus dapat memilih dan menggunakan metode yang tepat dalam mengajar sehingga tercapai tujuan pembelajaran. Seperti yang diungkapkan oleh Trianto (2011:3) yaitu pendidik harus bijaksana dalam menentukan suatu model yang sesuai yang dapat menciptakan situasi dan kondisi kelas yang kondusif agar proses belajar mengajar dapat berlangsung sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

II. LANDASAN TEORI

Undang-undang No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 1 ayat 1 tentang ketentuan umum menyatakan pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses

pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya (Rahmani, 2013). Matematika sebagai wahana pendidikan memegang peran penting dalam pendidikan. Belajar matematika merupakan salah satu sarana berpikir ilmiah dan logis serta mempunyai peran penting dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Mengingat pentingnya matematika sebagai ilmu dasar, maka pembelajaran matematika di berbagai jenjang pendidikan perlu mendapat perhatian yang serius. Geometri merupakan bagian dari pembelajaran matematika, namun pelajaran geometri kurang diminati sebagian besar mahasiswa, adanya anggapan bahwa untuk menggambar bentuk bangun geometri memerlukan waktu yang lama, dan kesulitan dalam melakukan pembuktian konsep dasar konstruksi nyata yang diperlukan secara akurat pada bidang geometri. Dalam kegiatan perkuliahan di perguruan tinggi, seorang dosen memegang peranan yang sangat penting. Dosen tidak hanya dituntut untuk memiliki kemampuan dalam pengalaman teoritis tapi juga harus memiliki pengalaman praktis. Keberhasilan dalam proses belajar mengajar merupakan indikator bahwa mahasiswa dapat menyerap ilmu yang didapat dengan baik. Untuk meningkatkan keberhasilan proses belajar mengajar dituntut keberhasilan dosen dalam menggunakan model pembelajaran dan menentukan strategi belajar yang mampu membawa mahasiswa pada situasi yang aktif, sehingga mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan belajarnya secara maksimal. Dalam proses belajar mengajar kehadiran media mempunyai arti yang cukup penting, karena dalam kegiatan tersebut permasalahan materi yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media pembelajaran sebagai perantara. Kesulitan materi yang akan disampaikan kepada mahasiswa dapat disederhanakan dengan bantuan media pembelajaran.

Teknologi Cabri lahir di laboratorium penelitian dari Prancis Centre National de la Recherche Scientifi que (CNRS) dan Joseph Fourier University di Grenoble. Proyek ini dimulai pada tahun 1985, ketika Jean-Marie Laborde, semangat membimbing belakang Cabri, berangkat untuk membuat geometri dua dimensi lebih mudah untuk belajar dan lebih menyenangkan untuk mengajar. Menggunakan komputer untuk membangun angka-angka geometris membuka sebuah dunia kemungkinan baru dibandingkan dengan metode klasik konstruksi menggunakan pensil, kertas, penggaris dan kompas. Di seluruh dunia, lebih dari 100 juta orang menggunakan Cabri Geometri II, Cabri II Plus dan Cabri Jr pada komputer dan Texas Instruments grafik kalkulator.

Menurut Hofstetter (dalam Munir, 2012:113), multimedia interaktif adalah pemanfaatan computer untuk menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi sutu kesatuan dengan link dan tool yang tepat. Dengan kata lain, suatu media dikatakan interaktif jika peserta didik dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi secara mandiri. Dipertegas dengan pendapat Muijis dan Reynolds (2008: 347352), bahwa penggunaan ICT dapat memberikan konstribusi positif pada pembelajaran peserta didik. Ini bias terjadi jika ICT yang digunakan dalam proses pembelajaran bersifat interaktif. Perkembangan *Information and Communication Technology* (ICT) atau Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) ditahun ini berjalan sangat cepat sejalan dengan perkembangan teknologi telekomunikasi, termasuk jaringan komputer. Berbagai teknologi dan aplikasi banyak dipakai untuk mendukung dan mempermudahkan aktivitas kehidupan manusia sehari-hari, termasuk kegiatan belajar mengajar dalam dunia pendidikan. Dewasai ini, pemanfaatan ICT didunia pendidikan mulai memasyarakat, dari jenjang pendidikan dasar, menengah, sampai ke perguruan tinggi, meskipun variasi dan fokus pemanfaatannya berbeda-beda pada masing-masing institusi. Kehadiran ICT di era komunikasi global telah memberikan peluang inovasi interaksi antara dosen/guru/pakar dan peserta didik, dan sumber-sumber belajar dapat terjadi kapan saja dan di mana saja tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Selain itu, dengan bantuan ICT proses penyampaian dan penyajian materi pembelajaran maupun gagasan dapat menjadi lebih menarik dan menyenangkan.

Media pembelajaran berbasis komputer telah berkembang pesat. Beberapa aplikasi untuk pembelajaran geometri telah dikembangkan, antara lain aplikasi Cabri 3D. Terdapat beberapa versi dari aplikasi Cabri, salah satunya adalah Cabri 3D. Cabri merupakan aplikasi geometri interaktif yang dapat digunakan di komputer. Program ini memuat konstruksi dengan jangka dan penggaris. Konstruksi ini lebih teliti daripada menggunakan alat fisik jangka. Sifat dinamik berasal dari kemampuannya dalam dragging atau menganimasi objek awal sementara objek lainnya dibatasi oleh sifat-sifatnya.

Memperhatikan karakteristik materi geometri analitik dan kemajuan teknologi pada era sekarang ini, pengembangan media pembelajaran menggunakan aplikasi ataupun software sangat diperlukan sebagai media alternatif maupun pendukung untuk pembelajaran yang efektif dan efisien. Pembelajaran matematika interaktif dengan software ataupun aplikasi diharapkan menjadi lebih menarik dan menyenangkan sehingga pengetahuan mahasiswa akan konsep geometri meningkat. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, bahwa penggunaan ICT dalam proses pembelajaran akan sangat membanu peserta didik dalam memahami suatu konsep terutama dalam hal konsep geometri.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperiment, membandingkan hasil belajar matematika sebelum dan sesudah dilaksanakan treatmen pembelajaran matematika dengan Aplikasi Cabri 3D berbantu Camtasia. Untuk mencari informasi dalam pembuatan produk, dilakukan beberapa teknik pengumpulan data,

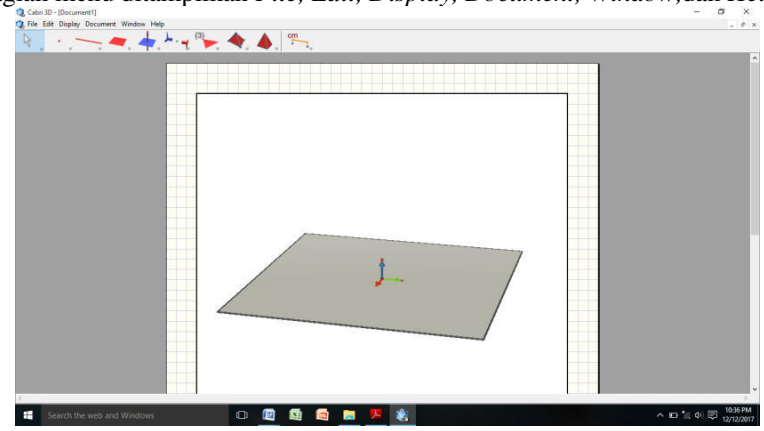
yaitu dokumentasi, wawancara, observasi dan tes. Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa/i kelas R5B universitas indraprasta PGRI, menggunakan teknik *simple random sampling*.

Kegiatan penelitian dilaksanakan berdasarkan prosedur pengembangan, meliputi: 1) Analisis pendahuluan yaitu langkah awal dalam pembuatan produk. 2) Perencanaan produk awal dibuat setelah mendapatkan hasil dari analisis pendahuluan. 3) Validasi rancangan dilakukan oleh para ahli dibidangnya. Sesuai dengan tujuan utama penelitian ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif dengan Aplikasi Cabri 3D berbantu Camtasia Studio yang baik atau valid. 4) Uji coba skala kecil atau terbatas dilakukan untuk mendapatkan produk (media pembelajaran) akhir. Uji coba terbatas media interaktif dilapangan bertujuan untuk memperoleh data atau masukan dari guru, peserta didik dan para pengamat *(observer)* terhadap media interaktif yang telah disusun sebagai dasar untuk melakukan revisi (penyempurnaan).

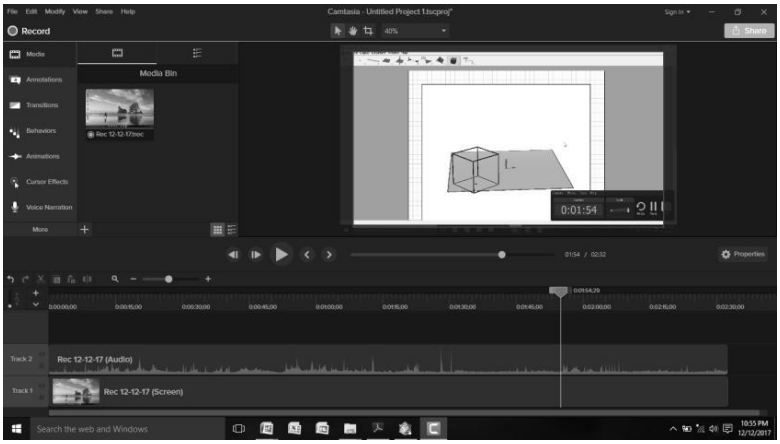
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah rancangan media pembelajaran matematika dengan Aplikasi Cabri3D berbantu Camtasia studio, media pembelajaran tersebut diharapkan bisa membantu dosen dalam menyampaikan materi matematika dan mengkonstruk pengetahuan geometri mahasiswa. Rancangan media pembaelajaran ini hanya membahas tentang penggunaan dasar Cabri 3D dan penerapannya dalam pembelajaran geometri analit.

Menggunakan aplikasi Cabri 3D, dengan cepat dapat dipelajari cara membangun, melihat dan memanipulasi segala macam benda dalam tiga dimensi: garis, bidang, kerucut, bola, polyhedra dan lain-lain. Konstruksi dapat dibangun secara dinamis, dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks. Benda-benda dapat diukur, diintegrasikan dengan data numerik dan bahkan memutar ulang proses dimana konstruksi dibangun. Cabri 3D dapat digunakan sebagai alat yang luar biasa untuk membantu dalam mempelajari dan memecahkan geometri dan matematika masalah, sedangkan Camtasia Studio dipakai untuk merekam kegiatan belajar menggunakan aplikasi Cabri 3D. Secara umum program Cabri 3D terdiri dari *Menu, Toolbar*, dan *Drawing Area.* Pada bagian menu ditampilkan *File, Edit, Display, Document, Window,*dan *Help.*



Gambar 1. Tampilan Lembar Kerja Cabri 3D



Gambar 2. Tampilan Lembar Kerja Cabri 3D berbantu Camtasia Stidio

Pengembangan media pembelajaran konstruktivis dengan menggunakan TIK seperti komputer tentunya memanfaatkan suatu aplikasi atau perangkat lunak untuk membuat animasi yang menarik dalam waktu yang cepat seperti Cabri 3D berbantu camtasia studio yang sering kita jumpai dalam program komputer. Cabri 3D

merupakan suatu media belajar yang efektif dan efessien dalam membuat bidang geometri, dan juga memudahkan mahasiswa menghitung panjang atau luas pada bidang.

Aplikasi Cabri 3D dalam media pembelajaran membimbing mahasiswa mengkonstruk pengetahuan geometri, penyusunan media pembelajaran matematika akan memudahkan mahasiswa mempelajari geometri analit, Teknisnya Pertama-tama mahasiswa diperkenalkan secara singkat pengoperasian Cabri 3D dengan berorientasi pada pemecahan masalah matematika. Kemudian mahasiswa diberi beberapa soal matematika, dalam hal ini materi Geometri analit yang harus dikerjakan dengan Cabri 3D. Soal bervariasi, tiap mahasiswa soalnya berbeda, sehingga mereka harus mengerjakan soal itu sendiri. Di samping itu harapannya akan terdokumentasi sejumlah besar soal yang bisa dikerjakan dengan menggunakan Cabri 3D mudah diserap dan dikembangkan. Dalam pengerjaan tugas mahasiswa dinilai cukup dinamik, dengan media pembelajaran aplikasi Cabri 3D berbantu Camtasia studio dapat meningkatkan daya tarik untuk mempelajari ilmu matematika, karena proses belajarnya sangat fleksdible biasa belajar dimanapun berada, baik di dalam dan di luar jam kuliah.

Aplikasi Cabri 3D sangat yang membantu mahasiswa dalam mempelajari matematika. Rancangan media pembelajaran ini membahas tentang penggunaan dasar Cabri 3D berbantu Camtasia dan penerapannya dalam pembelajaran mata kuliah geometri analit. Tentunya media pembelajaran ini masih belum sempurna, sehingga saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat saya harapakan. Semoga media pembelajaran ini bermanfaat dan mampu memberi inspirasi, khususnya dalam bidang pendidikan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas tentng media pembelajaran matematika dengan aplikasi Cabri 3D berbantu Camtasia, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1) Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran matematika pada materi geometri diimplementasikan dengan aplikasi Cabri 3D berbantu Camtasia. Setelah dibuat media pembelajaran ini maka dapat membantu proses belajar mahasiswa pada mata kuliah geometri menjadi lebih terkonstruk, mudah dan menarik.
2) Aplikasi ini tidak hanya memudahkan mahasiswa belajar, tapi juga mempermudah mengembangkan ilmu matematika bagi pendidik.

Dari hasil uraian diatas, dapat disampaikan beberapa saran diantaranya:

1) Diharapkan media pembelajaran matematika dengan Aplikasi Cabri 3D berbantu Camtasia studio untuk mata kuliah geometri dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa secara optimal.
2) Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka tidak menutup kemungkinan media pembelajaran matematika dengan Aplikasi Cabri3D berbantu Camtasia studio untuk pelajaran matematika diperguruan tinggi dapat dikembangkan lagi dengan fasilitas-fasilitas yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

Muijs,D. Dan Reynolds, D.2008. *EFFECTIVE TEACHING (Teori dan Aplikasi)*.Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Munir. 2012. *MULTIMEDIA (Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung:Alfabeta.

Rahmani, A. M. (2013). *Peran Guru Dalam Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Pada Pembelajaran Matematika SMP N 5 BangunTapan Bantul*. Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.

Tung, Khoe Yao. 2011. *Pintar Matematika SMA Kelas X. Yogyakarta*: C.V Andi offset.

Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta :Kencana Prenada Media Group.

RANCANGAN MODEL PENERIMAAN WHATSAPP SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ELEKTRONIK (*E-LEARNING*) BERDASARKAN *TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL*

Adhityo Kuncoro[1], Rahman Abdillah[2], Vickry Ramdhan[3], Fajar Erlangga[4]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah No.80, Jakarta Timur
[1]adhityokuncoro@yahoo.com

[2]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah No.80, Jakarta Timur
[2]rabdil.bu@gmail.com

[3]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah No.80, Jakarta Timur
[3]vickry.ramdhann@gmail.com

[4]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah No.80, Jakarta Timur
[4]erlangga.dawn@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi, proses belajar mengajar juga mengalami transformasi. Beberapa proses belajar mengajar kini memanfaatkan kemajuan teknologi, salah satunya dengan menggunakan media elektronik atau yang biasa disebut sebagai e-learning. Media pembelajaran dengan bantuan teknologi sangat beragam dan penggunaan aplikasi Whatsapp merupakan yang paling praktis. Fitur-fitur yang dimiliki oleh aplikasi tersebut sangat membantu proses pembelajaran karena selain sederhana, proses pembelajaran menjadi lebih menarik. Dengan bantuan Technology Acceptance Model (TAM), tingkat akseptasi pengguna Whatsapp sebagai media pembelajaran elektronik dapat dianalisis. Model ini digunakan untuk memprediksi tingkat akseptasi pengguna (user acceptance) dan penggunaan yang berdasarkan persepsi terhadap kemudahan penggunaan e-learning. Penelitian ini menggunakan kerangka berpikir siklus hidup pengembangan sistem (System Development Life Cycle/SDLC). Berdasarkan hasil penelitian review analisis, penulis berhasil mendesain diagram pemodelan yang dapat digunakan untuk mengukur efektifitas e-learning. Desain ini telah diimplementasikan kedalam group Whatsapp pembelajaran bahasa inggris bernama LE4F (Learn English For Free).

Keywords : TAM, SDLC, E-learning

I. PENDAHULUAN

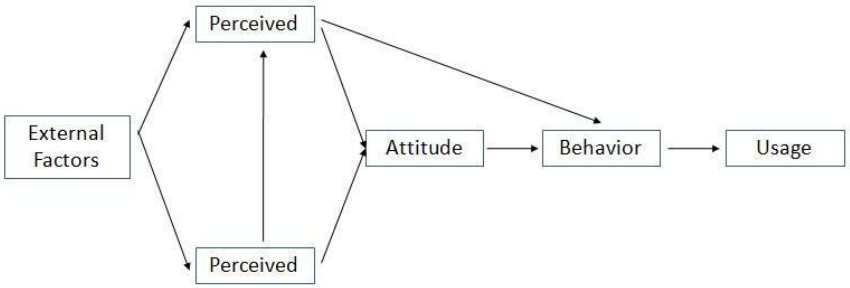
Era globalisasi kian menuntut kita untuk mengakses berbagai informasi secara cepat dan praktis.Dengan kemudahan penggunaannya, internet menjadi salah satu fasilitas yang mendukung pengaksesan informasi tersebut. Karena itu, tidak mengherankan jika penggunaan internet semakin berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir ini. Internet bahkan sudah menjadi kebutuhan primer bagi banyak orang. Lebih lanjut, keberadaannya kini telah menginspirasi banyak orang untuk memanfaatkanya sebagai sebuah media untuk mendukung pelaksanaan kegiatan diberbagai bidang kehidupan. Salah satu pemanfaatan ini terlihat dari banyaknya ragam aplikasi berupa media komunikasi berbasis internet yang telah dikembangkan dan digunakan hingga saat ini.Salah satu dari beberapa aplikasi tersebut adalah WhatsApp Messenger atau biasa hanya disebut WhatsApp. Media komunikasi ini merupakan sebuah aplikasi yang berfungsi sebagai pengirim pesan gratis yang dapat digunakan pada berbagai *platform gadget* seperti iOS, Microsoft, Web dan Android.WhatsApp memiliki fitur-fitur sederhana yang mudah digunakan, yangmembuatnya mampu menjangkau hampir semua kalangan dari beragam latar belakang baik usia maupun pendidikan. Fitur yang dimiliki oleh WhatsApp memungkinkan para penggunanya untuk mengirim foto, video, audio dengan cara yang relatif mudah.Kelebihan fitur-fiturinilah yang kemudian dimanfaatkan oleh beberapa pihak sebagai media pembelajaran. Pemanfaatan fitur-fitur tersebut sebagai media pembelajaran merupakan salah satu bentuk*e-learning*. *E-learning* sendiri merupakan sebuah bentuk pemanfaatan teknologi untuk berhemat,baik waktu maupun biaya. WhatsAppMessenger sebagai sebuah aplikasi yang memiliki kemudahan dan kepraktisan dalam penggunaannya menjadi sebuah pilihanbanyak digunakan dalam mewujudkan *e-learning*. Fakta yang ada adalahWhatsApp Messenger yang begitu populer dengan fitur-fiturnya telah secara efektif membantu banyak orang dalam berkomunikasi dan menyebarkan informasi. Yang menjadi perhatian kemudian adalah apakah penggunaannya sebagai media pembelajaran (*e-learning*) dapat sepopuler penggunaanya sebagai media

komunikasi. Hal ini dapat diketahui dengan melihat efektifitas penggunaan model perilaku pemanfaatan teknologi yang disebut*Technology Acceptance Model* (TAM) padaaplikasiWhatsApp Messenger .

II. LANDASANTEORI

A.*Technology Acceptance Model* (TAM)

Mathieson (dalam Miyono) menyatakan bahwa *Techonology Acceptance Model* (TAM) mengacu pada model alternatif dari *Reason Action Theory* (TRA) dan *Theory of Planned Behaviour* (TPB) dalam konteks pengguna teknologi informasi (*user*). *Technology Acceptance Model* (TAM) adalah salah satu model perilaku pemanfaatan teknologi informasi. Dalam penelitian ini pemanfaatan teknologi akan difokuskan pada *e-learning*. Model ini mengembangkan kerangka pemikiran mengenai minat terhadap pemanfaatan *e-learning* dan berfokus pada sikap terhadap penggunaan e-learning oleh pengguna (*user*) dengan mengembangkannya berdasarkan persepsi manfaat dan kemudahan penggunaan *e-learning*. TAM merupakan salah satu model penelitian yang berpengaruh dalam studi determinan akseptasi terhadap teknologi teramasuk *e-learning*. Model ini banyak digunakan untuk memprediksi tingkat akseptasi pengguna (*user acceptance)* dan penggunaan yang berdasarkan persepsi terhadap kemudahan penggunaan e-learning. TAM menyediakan dasar teori untuk menganalisis faktor sosial yang memengaruhi penerimaan terhadap suatu teknologi. TAM juga menjelaskan hubungan sebab akibat antara keyakinan akan manfaat dan kemudahan penggunaan teknologi tersebut, perilaku, dan tujuan, dengan penggunaan teknologi tersebut. Contoh model TAM seperti yang tampak pada gambar berikut ini.



Gambar 1. *Technology Acceptance Model* (TAM) (Davis dalam Zhang et.al., 2016)

Adapun penjelasan dari diagram/model diatas adalah sebagai berikut :

1. External factors : berbagai faktor eksternal yang mempengaruhi efektifitas dan kelayakan sebuah implementasi teknologi kedalam sebuah sistem

2. Perceived : beberapa hal yang terkait dengan kegunaan dan tujuan dari sebuah sistem

3. Attitude : penilaian baik atau buruk dari pengguna terhadap implementasi penggunaan media pembelajaran yang baru

4. Behavior : keinginan pengguna dalam tenologi baru sebagai media pembelajaran

5. Usage : efektifitas dan kegunaan dari media pembelajaran elektronik

B. WhatsApp Messenger

WhatsApp Messenger merupakan bagian dari sosial media. Sosial media merupakan aplikasi berbasis internet yang memungkinkan setiap penggunanya dapat saling berbagi berbagai macam konten sesuai dengan fitur pendukungnya (Sindang, 2013: 1). Dear styne menyatakan bahwa WhatsApp Messenger merupakan teknologi popular yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai alat pembelajaran (2011). Al Saleem menambahkan bahwa dalam WhatsApp Messenger terdapat Whatsapp Group yang mampu membangun sebuah pembelajaran yang menyenangkan terkait berbagai topik diskusi yang diberikan oleh pengajar (2014). Keberadaan WhatsApp Messenger tidak terlepas dari keberadaan Net Gen atau generasi digital yang selalu menginginkan adanya pemutakhiran berbagai teknologi berbasis internet. Data empiris terkini dari Jafe dan Zane menunjukkan bahwa Net Gen memiliki kecederungan belajar secara kolaboratif, tidak memiliki respon yang baik terhadap cara pembelajaran ceramah, menginginkan informasi yang dapat mereka terima secara individu, dan senantiasa mengingikan berbagai macam materi pemebelajaran yang dapat diakses dengan mudah melalui piranti teknologi (Jeff, 2008).

Manfaat Grup WhatsApp Messenger

Pemutakhiran teknologi dimaksudkan perolehan manfaat yang lebih besar.Grup WA memiliki manfaat pedagogis, sosial, dan teknologi. Aplikasi ini memberikan dukungan dalam pelaksanaan pembelajaran secara online. Grup WA memungkinkan para penggunanya untuk menyampaikan pengumuman tertentu, berbagi ide

dan sumber pembelajaran, serta mendukung terjadinya diskusi secara online (Susilo, 2014: 10). Kemudian, Rembe dan Bere mengungkapkan bahwa aplikasi Whatsapp Messenger dirasakan telah mampu meningkatkan partisipasi peserta didik, mempercepat terjadinya kelompok belajar dalam membangun dan mengembangkan ilmu pengetahuan (2013). Tidak hanya itu, pembelajaran dengan bantuan aplikasi online seperti WhatsApp Messenger dapat meningkatkan kolaborasi dalam pembelajaran, berbagi pengetahuan dan informasi yang berguna dalam proses pembelajaran (Maniar&Aanal, 2014), dan mempertahankan kesenangan pembelajaran sepanjang masa (Beldarrain, 2006)

C. *E-learning*

E-learning adalah teknologi informasi dan komunikasi untuk mengaktifkan siswa untuk belajar kapanpun dan dimanapun (Dahiya,2012). Pembelajaran elektronik atau *e-learning* telah dimulai pada tahun 1970-an (Waller and Wilson, 2001). Berbagai istilah digunakan untuk mengemukakan pendapat/gagasan tentang pembelajaran elektronik, antara lain adalah: *on-line learning*, *internet-enabled learning, virtual learning, atau web-based learning*. Ada 3 (tiga) hal penting sebagai persyaratan kegiatan belajar elektronik (*e-learning*), yaitu: (a) kegiatan pembelajaran dilakukan melalui pemanfaatan jaringan, dalam hal ini dibatasi pada penggunaan internet, (b) tersedianya dukungan layanan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta belajar, misalnya *External Harddisk, Flaskdisk, CD-ROM*, atau bahan cetak, dan (c) tersedianya dukungan layanan tutor yang dapat membantu peserta belajar apabila mengalami kesulitan. Di samping ketiga persyaratan tersebut di atas masih dapat ditambahkan persyaratan lainnya, seperti adanya: (a) lembaga yang menyelenggarakan dan mengelola kegiatan *e-learning*, (b) sikap positif dari peserta didik dan tenaga kependidikan terhadap teknologi computer dan internet, (c) rancangan sistem pembelajaran yang dapat dipelajari dan diketahui oleh setiap peserta belajar, (d) sistem evaluasi terhadap kemajuan atau perkembangan belajar peserta belajar, dan (e) mekanisme umpan balik yang dikembangkan oleh lembaga penyelenggara.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sebuah model penerapan teknologi yang dikenal dengan TAM (*Technology Acceptance Model*) agar dapat digunakan dalam pembelajaran berbasis media elektronik (*e-learning*). Penelitian ini bertujuan untuk mendesain pemodelan sebuah sistem pembelajaran berbasis elektronik melalui media aplikasi Whatsapp. Model ini sebenarnya dapat diterapkan pada berbagai penelitian bidang *e-learning* dengan tujuan untuk memudahkan analisis mengenai dampak penggunaan media pada berbagai lingkungan pembelajaran dengan menitikberatkan pada hasil analisis kepada pengguna peserta didik. Selanjutnya, beberapa indikator yang terdapat pada penelitian ini juga bertujuan untuk mempelajari sikap belajar peserta didik, keseriusan dan penerimaan ilmu pengetahuan pada masing-masing peserta didik/pengguna.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan *framework* pengembangan siklus hidup pengembangan sistem (System Development Life Cycle/SDLC). Pengembangan sebuah sistem dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan. SDLC memiliki 4 tahapan utama, yakni :

1. Perencanaan (*Planning*)

Pada tahap perencanaan ini, penulis melakukan studi literatur dan mulai mengumpulkan referensi terkait pembelajaran jarak jauh. Efektifitas yang mungkin terjadi dengan adanya skema belajar model E-Learning, pencarian media yang layak serta media elektronik atau sosial yang ramah dalam penggunaan dan memiliki banyak pengguna.

2. Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini, penulis menganalisis setiap aspek dan kegunaan fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi Whatsapp. Tujuan pada tahap analisis ini adalah untuk memastikan bahwa aplikasi Whatsapp yang digunakan sebagai bahan kajian memiliki kelayakan penelitian dengan cara mengukur dan menetapkan indikator penilaian pada setiap aspek e-learning. Menurut Gon dan Rawekar (Gon & Rawekar, 2017), ada 3 aspek indikator yang digunakan untuk mengukur kelayakan Whatsapp sebagai media pembelajaran e-learning, yakni : faktor Teknis (*Technical)*, Pendidikan (*educational*) dan Instruksi (*Instructional)*.

S.N.	Advantages/ Subcategories	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly Disagree
TECHNICAL						
1	Simple to use	29 (44.21)	19(39.67%)	3 (1.80%)	2 (2.13%)	7(12.19%)
	Free of charge	1(0.27%)	2 (2.30%)	5 (7.49%)	5 (5.74%)	47 (84.21%)
	Easily available and down-loadable	22 (32.35%)	21(34.10%)	6 (16.83%)	2 (3.22%)	9 (13.50%)
	Privacy	7 (8.47%)	12(23.28%)	4 (5.41%)	21(34.48%)	16 (28.36%)
	Already using it	32(49.56%)	6(8.96%)	7 (12.79%)	2 (6.50%)	13 (22.19%)
EDUCATIONAL						
2	Conducive environment	15 (26.01%)	18 (28.03%)	17 (28.74%)	-	10 (17.21%)
	Sense of belonging to the group	21 (33.93%)	21 (32.13%)	3 (5.36%)	5 (8.85%)	10 (19.73%)
	Interaction between students,sharing learning material	17 (27.38%)	17 (25.96%)	11(17.21%)	-	15 (29.45%)
	High Interaction with facilitator	23(38.96%)	23 (40.66%)	3 (1.42%)	4 (7.16%)	7 (11.80%)
	Doubts immediately cleared	20(40.27%)	22 (33.61%)	9(16.61%)	-	9 (9.51%)
INSTRUCTIONAL						
3	Easy accessibility to learn-ing material	25 (37.21%)	22 (40.00%	4(2.40%)	-	9 (20.38%)
	Facilitator's availability	28 (44.37%)	23 (42.35%	3(5.36%)	3 (2.13%)	3 (5.79%)
	Learning anytime anywhere	39 (61.09%)	13 (25.46%)	3 (5.03%)	1 (2.51%)	4 (5.90%)
	Provides secure environ-ment	20 (34.04%)	12 (17.38%)	13 (21.09%)	5 (5.25%)	10 (22.24%)

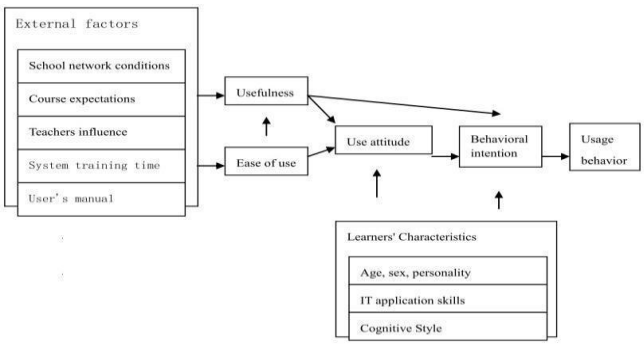
Tabel 1. Keunggulan Whatsapp sebagai media pembelajaran (Gon & Rawekar, 2017)

Adapun pada tabel 1 dapat kita lihat bahwa keunggulan aplikasi Whatsapp jika digunakan sebagai media pembelajaran elektronik (e-learning) dapat diklasifikasikan kedalam 3 hal, yaitu :

1. Teknis : mudah dalam penggunaan, gratis (tidak terikat biaya pemeliharaan dan pengembangan perangkat lunak), mudah didapat (downloadable), privasi terjaga, sudah banyak yang menggunakan aplikasi Whatsapp.
2. Pendidikan : lingkungan yang kondusif, setiap pengguna mempunyai rasa memiliki group, saling berinteraksi dan berbagi materi pembelajaran, mempunyai interaksi yang tinggi dengan para instructor, jika terjadi keraguan dan kebingungan tentang materi pembelajaran dapat segera diatasi.
3. Instruksi : kemudahan dalam mengakses materi, kesediaan para instruktor dalam mengelola group Whatsapp, dapat belajar secara kapanpun dan dimanapun, dan menyediakan lingkungan belajar yang aman.

S.No	Advantages/ Subcategories	Strongly Agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly Disagree
TECHNICAL						
1	No smart phone	38 (59.23%)	14 (27.98%)	-	6 (8.20%)	2 (4.59%)
	Message flooding	36 (57.16%)	9 (16.07%)	5 (10.16%)	3 (4.92%)	7 (11.69%)
	Time consuming	29 (54.54%)	14 (15.74%)	-	5 (11.26%)	12 (18.47%)
	Group maintenance	23 (34.15%)	8 (14.37%)	14 (23.66%)	1 (2.73%)	14 (25.08%)
	Eye strain	31 (52.79%)	11 (15.74%)	5 (5.68%)	5 (14.37%)	8 (11.42%)
EDUCATIONAL						
2	High expectation of teacher's availability	31 (43.11%)	9 (17.98%)	5 (10.93%)	4 (8.96%)	11 (19.02%)
	Huge amount of learning material makes it confusing	20 (40.87%)	18 (24.97%)	7 (11.04%)	7 (7.38%)	8 (15.74%)
	Use of inappropriate lan-guage	3 (4.64%)	4 (9.18%)	2 (1.80%)	4 (6.45%)	47 (77.92%)
INSTRUCTIONAL						
3	No efforts by some students	35 (63.17%)	8 (11.80%)	3 (5.30%)	7 (9.67%)	7 (10.05%)
	Some students share ma-terial to impress facilitator without actually learning about it	34 (57.65%)	14 (21.97%)	4 (7.43%)	2 (2.73%)	6 (10.22%)

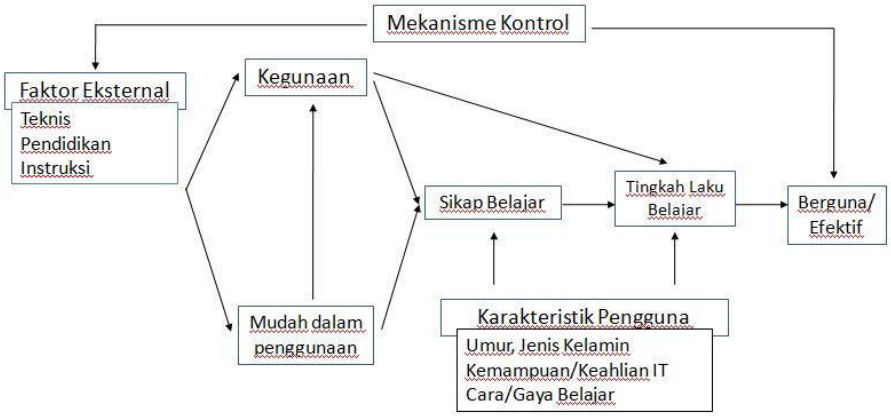
Tabel 2. Tantangan yang dihadapi Whatsapp jika digunakan sebagai media pembelajaran (Gon & Rawekar, 2017)



Gambar 2. *E-learning Acceptance Model* (Zhang, 2016)

3. Desain (*Design*)

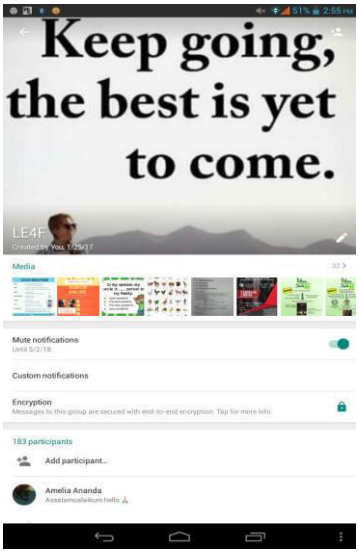
Dari beberapa analisis dan studi literatur desain yang dilakukan penulis, didapat sebuah desain diagram pemodelan *E-learning Acceptance Model* yang baru bahwa perlunya dilakukan penambahan mekanisme kontrol yang berfungsi untuk mengatur dan menjaga konsistensi aspek-aspek yang terdapat pada faktor eksternal sehingga e-learning dapat berlangsung lebih efektif.



Gambar 3. *Whatsapp E-learning Acceptance Model*

4. Implementasi (*Implementation)*

Penulis telah mengelola group WhatsApp bernama Learn English for Free (LE4F) selama satu tahun untuk penelitian dan pengembangan media pembelajaran e-learning dengan materi pembelajaran bahasa inggris. Jumlah pengguna group ini tidak dapat dipastikan karena selalu mengalami kenaikan dan penurunan. Hingga penelitan ini dipublikasikan, tercatat ada 183 pengguna aktif yang tergabung dalam group ini. Mekanisme kontrol dilakukan dengan membentuk group Whatsapp pendukung yang beranggotakan khusus admin dan instruktor. Group ini dibuat khusus untuk mendiskusikan segala hal terkait materi-materi pembelajaran yang akan disampaikan. Group pendukung ini juga difungsikan untuk menjaga agar group LE4F berjalan kondusif. Ada beberapa pengguna (*user)* yang mempunyai sikap dan tingkah laku kurang baik, atau menunjukkan ketidak seriusan dalam belajar, sehingga admin berhak untuk mengambil tindakan, sekedar mengingatkan atau bahkan mengeluarkan dari group LE4F.



Gambar 4. Group Whatsapp Learn English for Free (LE4F) sebagai implementasi TAM

V. SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan metode pembelajaran berbasis elektronik (e-learning) menggunakan media sosial WhatsApp yang telah memiliki banyak pengguna memiliki karakteristik sebagai berikut :

a. Sederhana, efisien, dan dapat diakses dari mana saja, dan pada waktu kapan saja karena hamper semua orang sudah mempunyai smartphone dan menggunakan aplikasi WhatsApp

b. Efektif dalam penggunaannya, karena pengguna selain menggunakan WhatsApp sebagai media interaksi dengan pengguna lain, sekaligus dapat digunakan sebagai media pembelajaran
c. Tersedianya group WA khusus media pembelajaran akan mengklasifikasikan pengguna yang memiliki tujuan yang sama, yakni komunitasi untuk belajar bahasa inggris bersama

Pada tahapan penelitian ini menggunakan kerangka kerja SDLC untuk mendeskripsikan setiap fase pengembangan sebuah sistem pembelajaran elektronik (e-learning). Penelitian ini menggunakan aplikasi Whatsapp dikarenakan Whatsapp adalah sebuah media sosial yang memiliki ratusan juta pengguna diseluruh dunia karena kemudahan dan kesederhanaan dalam penggunaannya. Harapan penulis, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pembuatan desain/diagram pemodelan e-learning dengan media atau aplikasi lain, seperti edmodo, facebook atau mungkin pengembangan sistem *online* lainnya yang dapat bekerja pada berbagai platform (misalnya: iPhone, Android, Web based, dll) seperti halnya Whatsapp.

DAFTAR PUSTAKA

Al Saleem, Basma Issa Ahmad. 2014. " The Effect of "WhatsApp" Electronic Dialogue Journaling on improving Writing Vocabulary Word Choice and Voice of EFL Undergraduate Saudi Students" *Official Proceedings 21st Century Academic Forum Conference at Harvard*, Boston, MA U.S.A ISSN : 2330-1236, hlm.32-47

Beldarrain, Yoany. 2006. "Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration" *Distance Education*, Vol 27(2), hlm. 139-153.

Dahiya, S., Jaggi, S., Chaturvedi, K.K., Bhardwaj, A., Goyal, R.C. and Varghese, C., 2016. An eLearning System for Agricultural Education.*Indian Research Journal of Extension Education*, *12*(3), pp.132-135.

Dearstyne, Bruce W. 2011. "Smart phones: e new information revolution?"*The Information Management Journal*, vol. 39, hlm.38-44.

Gon, S. & Rawekar, A. 2017. Effectivity of E-Learning through Whatsapp as a Teching Learning Tool. *MVP Journal of Medical Sciences*. Vol 4(1), 19-25, January-June 2017. ISSN (Print) : 2348-263X, ISSN (Online) : 2348-2648

Jeff, Feiertag& Zane, L. Berge. 2008. "Training Generation N: how educators should approach the Net Generation", *Education + Training*, Vol 50(6), hlm.457-464.

Maniar, Avani&AanalModi . 2014. "Educating Whatsapp Generation rough "Whatsapp", *Zenith International Journal of Multidisciplinary Research*.Vol 4 (8) August, hlm.23-38.

iyono, Noor. 2013. Analisis *E Learning* Menggunakan *Technology Acceptance Modelling.* JurnalTransfortika vol.11 edisiJuli 2013. STMIK PROVISI.

Rambe, Patient & Aaron Bere .2013. "Using mobile instant messaging to leverage learner participation and transform pedagogy at a South African University of Technology" *British Journal of Educational Technology*, Vol44(4), hlm. 544-561.

Sindang, Ennoch. 2013. *Manfaat Media SosialdalamRanahPendidikandanPelatihan*. Jakarta: Pusdiklat KNPK, hlm. 1

Susilo, Adhi. 2014. *Exploring Facebook and WhatsappAs Supporting Social Network Apllications For English Learning In Higher Education* .Bandung: Widyatama, hlm.10

Waller, V. and Wilson, J. 2001.A definition for e-learning.*TheODL QC Newsletter*, pp. 1-2.

Zhang, L, Li, Z, Lu, Z. 2016. Application of Technology Acceptance Model in e-learning. *International Conference on Power Engineering & Energy, Environment 2016* (PEEE 2016). ISBN: 978-1-60595-376-2

TEKNIK DETEKTIF INTERNET DALAM MENEMUKAN INFORMASI ORANG HILANG MENGGUNAKAN ANALISIS IRS KOMPUTER FORENSIK

Popy Purnamasari Wahid Suyitno
Pascasarjana STMIK Nusa Mandiri Jakarta
Jl. Kramat Raya No. 18 Jakarta Pusat
popypurnamasariws@gmail.com

ABSTRAK

Kecanggihan Teknologi Internet menjadi tulang punggung sumber Informasi diseluruh dunia, khususnya dibidang Pendidikan, Bisnis dan Militer. Namun amat disayangkan kecanggihan internet dan lemahnya pengamanan memicu munculnya Cyber Crime, Cyber Bullying dan Cyber Traffcking, Detektif Internet sendiri telah hadir cukup lama dan cukup membantu menangani masalah kliennya di internet, tapi jasa Detektif Internet tarifnya relatif Mahal, juga jarang menyelidiki kasus "orang hilang". Tujuan dari penelitian ini adalah penulis mencoba untuk memberikan solusi terbaik kepada para pengguna internet dalam mencari dan menemukan kembali informasi orang yang hilang atau orang yang sudah lama tidak berjumpa menggunakan Teknologi Internet, hal ini diharapkan dapat memudahkan pengguna internet mencari informasi dalam waktu singkat juga mengurangi jumlah korban kejahatan setiap harinya khususnya dalam menanggulangi aksi oknum penculikan dan perdagangan manusia di Negara Indonesia. Penelitian menggunakan Metode Kualitatif, populasi dan sampel penelitian sebanyak 30 Responden (full sampling) via Sosmed yang telah diolah menggunakan Google Forms, sedangkan Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Analisis Information Retrieval System (IRS) dan Komputer Forensik. Hasil penelitian efesien dalam menemukan orang hilang atau orang yang sudah lama tidak berjumpa dan penelitian ini bermanfaat untuk semua kalangan Masyarakat yang membutuhkan.

***Kata kunci**: Detektif Internet, Informasi, Orang hilang, Information Retrieval System (IRS), Komputer Forensik*

I. PENDAHULUAN

Di zaman Globalisasi seperti sekarang ini, semakin canggihnya Teknologi suatu Negara maka dapat diprediksi Negara tersebut akan mengalami pertumbuhan yang sangat pesat namun tidak menutup kemungkinan tindakan kriminal akan semakin menjamur. Di Negara Indonesia sendiri pengguna *internet* menurut data situs Statistik *Internet Worlds Stats* pada 30 Juni 2016 mengalami peningkatan yang sangat signifikan yaitu mencapai 462,124,989 *user internet.* Menurut Rudi Lumanto selaku Ketua Indonesia *Security Incident Response Team on Internet Infrastructure/Coordination Center* (ID-SIRTII/CC) menjelaskan "Dalam sehari, ada sekitar 2 juta serangan dari para *Heckers*. Serangan itu terutama ditunjukan kepada lembaga Pemerintah paling banyak, dan disusul dengan lembaga Swasta, dan Perorangan. Serangan para *heckers* justru penyerangan terbanyak berasal dari Indonesia sendiri (Suluhbali, 2016). Kasus Perdagangan Manusia (*traffcking)* di Indonesia mengalami perkembangan yang semakin mengkhawatirkan. Hingga pertengahan tahun 2011, Indonesia tercatat sedikitnya ada 3.909 korban *trafficking* yang sebagian besar korbannya adalah perempuan. Mayoritas korban *trafficking* dilihat dari latar belakang Pedidikannya adalah mereka yang mengenyam Sekolah Menengah Atas dan ke bawah yang cenderung memiliki latar belakang pendidikan rendah. *Trafficking* pada anak ini menjadi masalah serius, mengingat anak-anak merupakan generasi bangsa yang masih memiliki masa depan cerah (Larasati, 2013).

Media hiburan semakin menjamur diseluruh Indonesia seperti *TV* dan *Internet*, dimana *TV* sering kita jumpai banyaknya Filem Remaja yang kurang berkualitas misalnya tentang Gaya hidup pelajar berpakaian yang minim, bahasa yang jorok, tingkah laku kasar dan masih banyak kenakalan remaja lainnya, sedangkan di *Internet* banyak pula situs negatif yang merusak moral, ahlak dan otak generasi muda Indonesia. Secara langsung ataupun tidak generasi muda sudah menjadi korban Teknologi. Adanya kesempatan tersebut maka para oknum memanfaatkan kondisi ini untuk menyebarkan aksi kejahatannya dari berbagai cara untuk mengambil keuntungan salah satunya adalah dengan menggunakan *internet* di Sosmed seperti Facebook, dimana *User* Facebook kebanyakan Remaja yang mudah ditipu oleh trik perkenalan kemudian ketemuan dan berujung penculikan. Masih banyak oknum yang menggunakan trik ini di berbagai Sosmed. Hal ini sangat meresahkan bagi masyarakat Indonesia sendiri banyaknya kasus kehilangan orang atau orang hilang, penipuan dan pencemaran nama baik. Dengan latar belakang inilah penulis mencoba mengumpulkan data, menganalisis kemudian memberikan solusi terbaik agar terhindar dari kejahatan di dunia maya khususnya dalam menemukan Orang hilang.

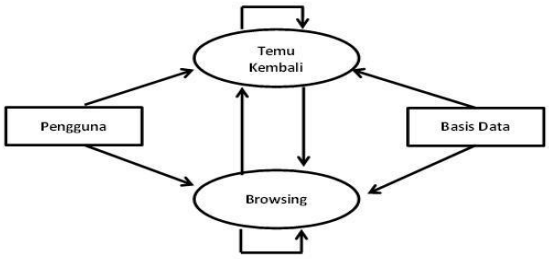
II. LANDASAN TEORI

A. Detektif *Internet*

Detektif adalah Seseorang yang melakukan Penyelidikan terhadap suatu kejahatan, baik sebagai detektif polisi maupun sebagai detektif swasta. Detektif swasta biasanya bekerja secara kormesial dan memerlukan lisesi, secara informal terutama dalam kisah-kisah fiksi, detektif sering digambarkan sebagai seorang tanpa lisensi yang mengusut suatu tindakan kriminal (Wikipedia, 2015). Jadi Detektif Internet adalah Seseorang yang melakukan Penyelidikan atau Penyadapan informasi tentang suatu Kejahatan, Perkara pencemaran nama baik, Perselingkuhan Suami-Istri, ataupun Misteri di Dunia Maya (*Internet*).

B. *Information Retrieval System* (IRS)

IRS adalah Salah satu tipe sistem informasi yang berfungsi untuk menemukan informasi yang relevan dengan kebutuhan pemakai. Temu kembali informasi berkaitan dengan representasi, penyimpanan, dan akses terhadap dokumen representasi dokumen. Dokumen yang ditemukan relevan dengan kebutuhan informasi pengguna yang dinyatakan dalam *query*. Pengguna Sistem Temu Kembali informasi sangat bervariasi dengan kebutuhan informasi yang berbeda-beda. Dalam proses pencarian informasi terjadi interaksi antara pengguna dengan sistem (mesin) baik secara langsung maupun tidak langsung (Air-Nuri, 2016).



Gambar. 1 Interaksi Pengguna dengan Sistem (IRS)

C. Komputer Forensik

Komputer Forensik adalah Kombinasi disiplin ilmu hukum dan pengetahuan komputer dalam mengumpulkan dan menganalisa data dari sistem komputer, jaringan, komunikasi nirkabel, dan perangkat penyimpanan sedemikian rupa sehingga dapat dibawa sebagai barang bukti di dalam penegakan hukum. Prinsip kerja komputer forensik dasarnya mirip dengan proses yang terjadi pada kepolisian ketika hendak mengusut bukti tindak kejahatan dengan menelusuri fakta-fakta yang ada. Hanya saja, pada komputer forensik, proses dan kejadiannya terjadi di dunia maya (Suprapto, 2012). Komputer Forensik dan Inverstigasi *Digital* telah menjadi bagian integeral dari proses penegakan hukum pada era millennium sekarang ini. "Setiap orang berhak atas perlindungan diri pribadi, keluarga, kehormatan, martabat, dan harta benda yang dibawah kekuasaannya serta berhak atas rasa aman dan perlindungan dari ancaman ketakutan untuk berbuat atau tidak berbuat sesuatu yang merupakan hak asasi manusia" (Pasal 28G ayat 1, UUD 1945).

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian berjenis Kualitatif. Penelitian Kualitatif adalah Penelitian dengan menggunakan Metode ilmiah untuk mengungkapkan suatu fenomena dengan cara mendeskripsikan data dan fakta melalui kata-kata secara menyeluruh terhadap subjek penelitian (Mulyana, 2008).

B. Teknik Pengumpulan Data

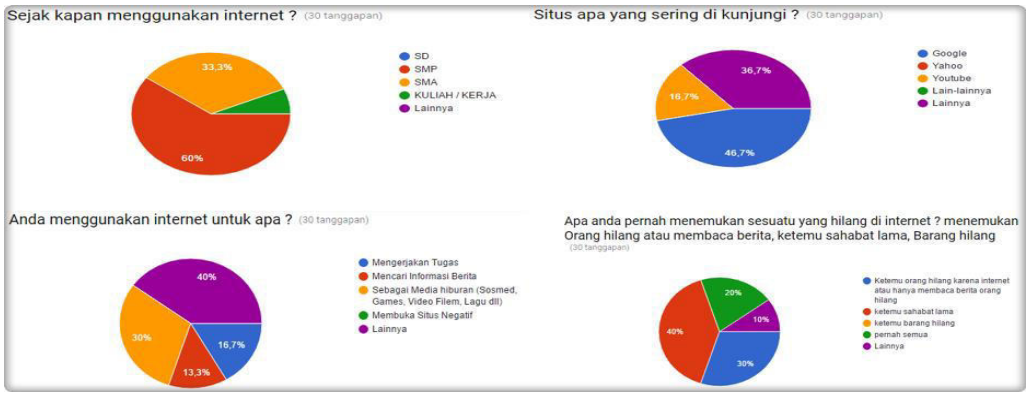
Penulis menggunakan Metode Kualitatif dengan Metode Pengumpulan data, sebagai berikut:

1. Observasi, Penulis melakukan pengamatan secara langsung atau praktek mencari orang hilang di *internet*. Alat bantu Laptop Asus X453S Intel Dual – Core N3050 *Edition* Windows 10 Pro, tahun 2015 warna hitam, agar tetap terkoneksi *internet* penulis menggunakan Modem ZTE MF626 warna putih yang telah terisi SIM *Card* Tri warna Putih paket data *internet* Kuota++ *download* malam 2,5GB 30 hari, pencarian informasi menggunakan *Bowser* Google Chrome *Product version* 56.0.2924.87 dan *Hand phone* Lenovo A390 tahun 2013 warna hitam.
2. *Survey*, penulis melakukan *survey* atau jejak pendapat 30 Responden di Sosmed (Facebook dan BBM) pada 26 November 2016, kemudian di analisis menggunakan Google *Forms*.
3. Studi Dokumen, penulis mengumpulkan Buku-buku teks, Jurnal dan artikel di *internet* yang relevan dengan masalah penelitian ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitin ini sebanyak 30 orang pada 26 November 2016. Hasil *survey via* Sosmed diolah menggunakan Google *Forms*. Responden terdiri dari 22 Wanita dan 8 Pria Berusia rata-rata diatas 17 tahun dari berbagai lapisan masyarakat, kebanyakan dari Responden berkerja sebagai Pegawai Perusahaan

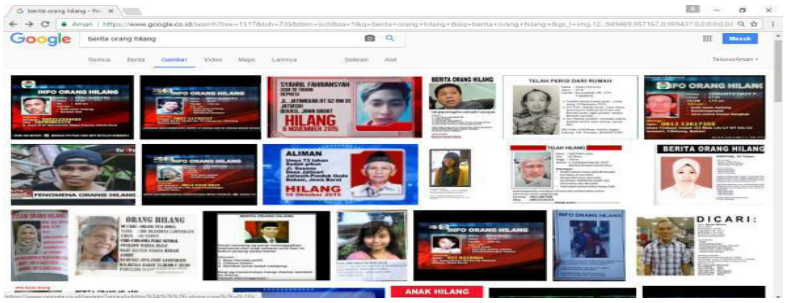
Swasta. Dengan adanya *survey* ini Penulis mencoba untuk mengetahui seberapa pentingkah *internet* bagi para responden dan apa yang responden harapkan dengan adanya *internet*. hasilnya sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil *Survey* 30 Responden Google *Forms* (2016)

Berdasarkan Gambar 2. diatas pada Pertanyaan ke 1. "Sejak kapan menggunakan Internet?" Dominan responden memilih "SMP" sebanyak 18 orang (60%), melihat pengalaman responden terhadap penggunaan *internet* maka cukup layak penulis mengetahui pertimbangan pengguna *internet* lainnya agar tetap terus menggunakan *internet* dalam membantu aktifitas sehari-hari seperti kegiatan di dunia pendidikan dan bisnis, khususnya dalam kegiatan pencarian orang hilang. Pertanyaan ke 2. "Situs apa yang sering di kunjungi?" Dominan responden memilih situs *bowser "*Google" sebanyak 14 orang (46,7%), melihat minat responden terhadap Google maka cukup layak penulis menyimpulkan bahwa Google adalah situs (*Bowser)* paling tepat untuk mengumpulkan informasi penyelidikan kasus orang hilang. Pertanyaan ke 3. "Anda menggunakan *internet* untuk apa?" Dominan responden memilih "Lainnya" sebanyak 12 orang (40%), data ini cukup layak penulis menyimpulkan bahwa selain mengerjakan tugas, mencari informasi berita, sebagai media hiburan (Sosmed, *games*, *video* filem, lagu dll), responden kemungkinan melakukan transaksi *E-Commerce* (Aktivitas jual beli *online*), *Stalking* adalah aktivitas memantau dan memata-matai akun Sosmed orang lain, *Cyber Bullying* adalah perilaku pelecehan dengan menggunakan sarana Teknologi informasi atau responden kemungkinan melakukan tindakan *Cyber Crime* seperti penipuan dan masih banyak lagi. Pertanyaan ke 4. "Apa anda pernah menemukan sesuatu yang hilang di internet? Menemukan orang hilang atau membaca berita, ketemu sahabat lama, Barang hilang?" Dominan responden memilih "Ketemu sahabat lama" sebanyak 12 orang atau 40%, data ini cukup layak penulis menyimpulkan bahwa dengan adanya teknologi *internet* memudahkan kita untuk terhubung kembali atau agar tetap bisa terus bersilaturahmi dengan orang-orang yang kita kasihi terutama bagi mereka yang sudah lama tidak berjumpa, seperti sahabat lama, keluarga dan saudara jauh. Hal ini sangat menarik untuk diteliti. Adapun tahapan-tahapan sederhana dalam mencari Orang Hilang dapat dijelaskan, sebagai berikut:

1. **Tahapan Awal *(Preliminary Mode)***
   Mengumpulkan data-data sebelum orang tersebut menghilang contoh aktifitas sehari-hari sebelum menghilang, apakah ada yang berubah baik sikap maupun kebiasaan dalam beraktifitas ataukah orang hilang tersebut sedang mengalami masalah seperti gangguan mental, pikun, bertengkar ataupun sedang dalam tekanan
2. **Tahapan Pengenalan *(Detection Mode)***
   Cari informasi silsilah keluarga di http://id.rodovid.org/ dan cari informasi lain sebanyak-banyaknya kenapa orang tersebut bisa hilang, cari informasi melalui orang terdekat seperti orang tua, anggota keluarga, saudara terdekat, sahabat, kekasih atau pasangan dan tetangganya. Jika salah satu narasumber tidak bersedia memberikan informasi atau terlihat seperti berbohong maka sebaiknya lakukan tindakan menginterogasi yaitu mengorek keterangan dari seseorang tanpa orang itu menyadarinya, caranya memancing pertanyaan dengan fakta yang salah, maka ia akan memberikan fakta sebenarnya. **Jika semua Narasumber sudah memberikan fakta sebenarnya maka segeralah bernegosiasi** agar semua Narasumber mau bekerjasama dalam menemukan orang hilang tersebut.
3. **Tahapan Pelacakan *(Tracking Mode)***
   Teknik mengikuti/membuntuti jejak aktifitas orang yang hilang melalui Sosmed (jejaring sosial) Melacak orang yang ingin kita cari di seperti berikut:
   a. Melacak Nama menggunakan Google *Search* (Atau Google *Web Search*) adalah mesin pencari *web*
   b. Menggunakan Pencarian Gambar untuk mencari gambar bisa langsung tombol yang ada di google atau klik link http://images.google.co.id atau ketik, filetype:jpg nama orang yang hilang contoh: filetype:jpg berita orang hilang

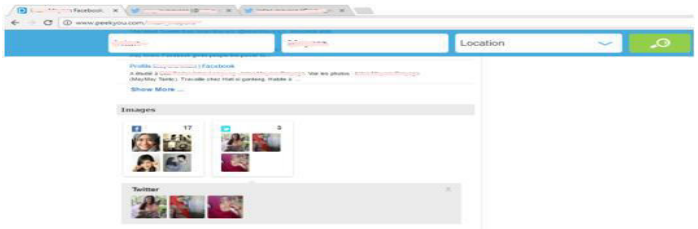


Gambar 3. Pencarian Gambar

Jika Gambar orang yang dicari mucul tapi ada gambar yang tidak sesuai dengan sifat atau karakter orang tersebut atau ada bagian tubuh yang telah di edit, maka bisa menggunakan Forensik Foto yang digunakan untuk melakukan uji *Error Level Analysis* (ELA) pada kesalahan tingkat analisis gambar. Melalui http://fotoforensics.com/

Gambar 4. Situs Geratis Forensik Foto

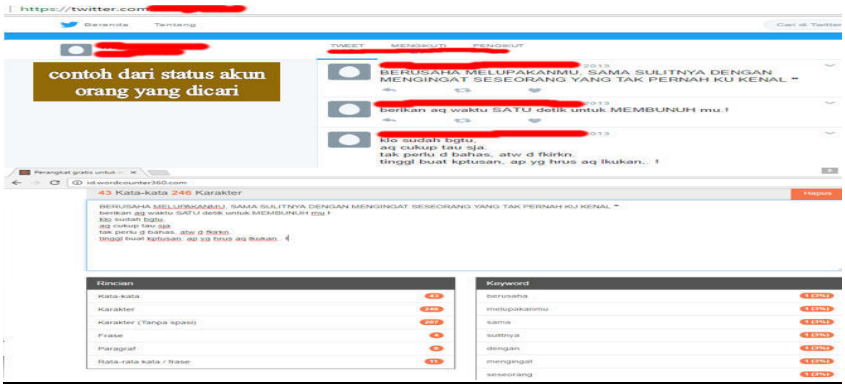
c. Menggunakan *Website* pencarian akun Sosmed seperti: *PeekYou* http://www.peekyou.com/, Pipl https://pipl.com/, *Social Mention* http://www.socialmention.com/, Spokeo http://www.spokeo.com/**,** *PrivateEye* http://www.privateeye.com/, *Wink People Search* http://itools.com/tool/wink-people-search**,** Zaba*search* http://www.zabasearch.com/, Yo*name* http://www.yoname.com/, Radaris http://radaris.com/, *BeenVerified* https://www.beenverified.com/, *SosialURL* www.socialurl.com atau menggunakan *Social Aggregator* alternatif lainnya.



Gambar 5. Contoh mencari akun sosmed teman lama dengan *PeekYou*

Jika akun orang hilang tersebut telah ditemukan tapi tidak bisa dipantau aktifitas, status dan pertemanannya maka cara lain adalah *Hacker* akun Sosmed tersebut klik http://www.indoblog.me/2015/07/belajar-cara-hack-akun-facebook-orang.html atau dengan cara lain dari situs yang berbeda, tapi ingatlah selalu bahwa kegiatan *Hacker* akun Sosmed harus telah mendapatkan izin dari pihak wali orang yang hilang karena ada Pasal-pasal UU ITE yang Digunakan Untuk *Hacker* Akun Facebook Selengkapnya: http://www.kompasiana.com/www.kalibawang.wordpress.com/pasal-pasal-uu-ite-yang-digunakan-untuk-hacker-akun-facebook_550ffc7ba33311b52dba87f0

d. Setelah akun sosmed orang hilang tersebut telah terbuka maka segera dipatau aktifitas, status dan pertemanannya terutama status tulisan terakhir yang diupdate, kemudian foto atau save barang bukti digital yang mencurigakan misalnya status tulisan galau atau curhat, Jika kalimatnya pan jang, penyelidikan bisa menggunakan *Website* analisis kata atau kalimat: *WordCounter*360 http://id.wordcounter360.com, *Word Counter Tools* https://wordcounttools.com/, *Word Counter* https://wordcounter.net/, *Count Anything* http://ginstrom.com/CountAnything/.



Gambar 6. Mencari Sumber Informasi melalui Status terakhir orang yang dicari

Berdasarkan Gambar 6. diatas diketahui ada 3 status twitter yaitu “BERUSAHA MELUPAKANMU, SAMA SULITNYA DENGAN MENGINGAT SESEORANG YANG TAK PERNAH KU KENAL” status dibawahnya “berikan aq waktu SATU detik untuk MEMBUNUH mu. !” status dibawahnya “klo sudah bgtu, aq cukup tau sja. tak perlu d kfirkn. tinggl buat kptusan, ap yg hrus q lkukan,. !”. Hasil analisis menggunakan *Web “WordCounter*360” terdapat 43 Kata-kata dan 246 Karakter, *Keyword*nya adalah “Berusaha”, “melupakanmu”, “sama”, “sulitnya”, “dengan”, “mengingat”, “seseorang” semuanya bernilai 1 (3%). Sedangkan kata singkat dan kata yang berunsur Negatif tidak diperhitungkan maka untuk mengetahui kondisi kejiwaan orang yang dicari tersebut, dapat menggunakan Teknik *Information Retrieval System* (IRS). Diketahui dari ke 3 status twitter pada akun orang tersebut, dibagi kedalam 3 dokumen, sebagai berikut: Doc1: Berusaha melupakan mu sama sulitnya dengan mengingat seseorang yang tidak pernah aku kenal. Doc2: Berikan aku waktu satu detik untuk Membunuh mu. Doc3: Kalau Sudah begitu, aku cukup tau saja, tidak perlu difikirkan. Tinggal buat keputusan, apa yang harus aku lakukan.

Tokenisasi & Normalisasi

TERM	docID
berusaha	1
melupakan	1
mu	1
sama	1
sulitnya	1
dengan	1
memengingat	1
seseorang	1
yang	1
tidak	1
pernah	1
aku	1
kenal	1
berikan	2
aku	2
waktu	2
satu	2
detik	2
untuk	2
membunuh	2
mu	2
kalau	3
sudah	3
begitu	3
aku	3
cukup	3
tau	3
saja	3
tidak	3
perlu	3
difikirkan	3
tinggal	3
buat	3
keputusan	3
apa	3
yang	3
aku	3
lakukan	3

Indexer

TERM	docID
aku	1
aku	2
aku	3
aku	3
apa	3
begitu	3
berikan	1
berusaha	1
buat	3
cukup	3
dengan	1
detik	2
difikirkan	3
harus	3
kalau	3
kenal	1
keputusan	3
lakukan	3
membunuh	2
melupakan	1
mengingat	1
mu	1
mu	2
perlu	3
pernah	1
sama	1
saja	3
satu	2
seseorang	1
sudah	3
sulitnya	1
tau	1
tidak	1
tidak	3
tinggal	3
waktu	2
yang	1
yang	1

Dictionary & Posting

TERM	doc Freq	Posting Lists
aku	4	1_2_3_3
apa	1	3
begitu	1	3
berikan	1	1
berusaha	1	1
buat	1	3
cukup	1	3
dengan	1	1
detik	1	2
difikirkan	1	3
harus	1	3
kalau	1	3
kenal	1	1
keputusan	1	3
lakukan	1	3
membunuh	1	2
melupakan	1	1
mengingat	1	1
mu	2	1_2
perlu	1	3
pernah	1	1
sama	1	1
saja	1	3
satu	1	2
seseorang	1	1
sudah	1	3
sulitnya	1	1
tau	1	3
tidak	2	1_3
tinggal	1	3
waktu	1	2
yang	2	1_1

Gambar 7. Analisis dari tahapan IRS

Berdasarkan Gambar 7. diatas terdapat 4 hasil kata yang rangkap, yaitu: “Aku” sebanyak 4, “Mu” sebanyak 2, “Tidak” sebanyak 2, dan “Yang” sebanyak 2. Artinya bahwa kondisi kejiwaan orang tersebut kemungkinan sedang mengalami trauma terhadap perilaku seseorang, terlihat dengan mengulang kata “Aku” bertanda ia mengungkapkan isi hatinya, “Mu” bertanda ditujukan kepada seseorang, “Tidak” bertanda penolakan atau kekecewaan, dan “Yang” bertanda kata petunjuk perilaku.

Teknik melacak atau *tracking* keberadaan *handphone* orang yang hilang bisa melalui satelit secara Geratis klik http://www.sat-gps-locate.com/ atau dengan Aplikasi-aplikasi seperti Aplikasi HLR *Lookup* dan Aplikasi Lacak Ponsel, bisa di *download* geratis di *Play Store.* Kedua Aplikasi ini bisa digunakan untuk urusan melacak nomer *handphone* untuk mendapatkan lokasi pemilik nomer tersebut. Atau melacak *handphone* yang hilang seperti Aplikasi Cerberus, aplikasi Android *Lost,* aplikasi SeekDroid *Lite*, aplikasi Norton *Mobile Security Lite*, aplikasi *Find My Phone*, aplikasi 6McAfee Antivirus & *Security*, aplikasi *Find Friends* dan Aplikasi Qlue (Orang Hilang di Jakarta Bisa Dilaporkan dengan aplikasi ini).

4. Tahapan terakhir apabila teknik-teknik yang diatas belum bisa menemukan Orang Hilang maka segera Lapor ke pihak berwenang seperti berikut: Ketua Suku atau Ketua Adat & Kepala Rt/Rw atau Kepala Lurah, Kepolisian setempat, Lapor *online* https://www.lapor.go.id/, Badan Sar http://www.basarnas.go.id/arsip/berita, Komnas Perempuan http://www.komnasperempuan.go.id/, http://presidenri.go.id/perempuan-dan-anak/perlindungan-perempuan-dari-ancaman-kekerasan-seksual.html, Komisi Perlindungan Anak http://www.kpai.go.id/lembaga-mitra-kpai/, http://www.komnasanak.com/, http://www.kemenpppa.go.id/, Komisi untuk Orang Hilang dan Korban tindak kekerasan https://www.kontras.org/home/index.php, Badan Perlindungan WNI di Luar Negeri http://perlindungan.kemlu.go.id/portal/home/lapor_diri, Menyebarkan kabar kehilangan baik secara *ofline* dan *online* http://temukan.co.id/,http://www.liputan6.com,http://www.indosiar.com, https://www.vidio.com,http://www.tribunnews.com,http://search.viva.co.id,http://www.kompasiana.com ,https://search.tempo.co,https://www.chanelmuslim.com,https://metro.sindonews.com,http://news.okezone.com,https://www.merdeka.com,http://berita.suaramerdeka.com,https://search.detik.com,https://pasangmata.detik.com,http://rumahpengaduan.com,http://kabarrakyat.co,http://www.jpnn.com,https://www.kaskus.co.id,http://www.klikpositif.com

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mencari orang hilang pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: 1. Tahap Awal (*Preliminary Mode*) Mengumpulkan data-data sebelum orang tersebut menghilang. 2. Tahap Pengenalan (*Detection Mode*) Carilah informasi sebanyaknya kenapa orang tersebut bisa hilang. 3. Tahap Pelacakan (*Tracking Mode*) Teknik mengikuti/membuntuti jejak aktifitas orang yang hilang melalui Sosmed. 4. Tahapan terakhir apabila teknik-teknik yang diatas belum bisa maka segera Lapor ke kepolisi. maka perlu diberikan saran kepada pihak pengguna *internet* dan pihak-pihak yang terkait yaitu dengan menyarankan: 1. **Aspek Manajerial** yaitu: Pihak pendidik seperti para guru dan orangtua harus memiliki ilmu pengetahuan seputar *internet* agar dapat disampaikan kepada anak didik mereka 2. **Aspek Penelitian Selanjutnya** yaitu, Pengembangan Penelitian untuk para Peneliti sebaiknya melanjutkan penelitian ini dengan Membuat pelatihan langsung dengan para pelajar untuk mempelajari ilmu *internet* dengan baik dan benar, sedangkan untuk mendektesi atau mencari para oknum *Cyber Crime*, *Cyber Bullying* dan *Cyber Traffcking* bisa mengembangkan atau menerapkan pelatihan menjadi Detektif *Internet*.

DAFTAR PUSTAKA

Air, Nuri (2016). Modul Mata Kuliah *Advanced Information Retrieval* Magister Ilmu Komputer. https://groups.yahoo.com/group/AIR_NURI

Effendi, Mukhtar (2010). Peranan *Internet* sebagai Media Komunikasi. http://download.portalgaruda.org/article.php?article=49246&val=3911

Internetsehat (2016). Privasi *Online* dan Perlindungan Data Pribadi. http://www.slideshare.net/internetsehat/privasi-online-dan-perlindungan-data-pribadi

Larasati, Kesumaning Dyah (2013). Jaringan Detektif Anti *Trafficking* melalui Kepemanduan sebagai Upaya Membentuk Anak Siap dan Tanggap terhadap Bahaya *Trafficking*. Prosinding elektronik (e-proceedings) PIMNAS PKM-M 2013. http://artikel.dikti.go.id/index.php/PKMM/article/view/198/198

Megawati, Ayu & Puspitasari, A.C.D.D (2017). Analisis Bahasa Iklan pada Media Sosial Facebook. SEMNAS RISTEK p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941 http://semnasristek.sakaintek.org/files/Prosiding.pdf

Mulyana, Deddy. (2008). Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Suprapto, Eko (2012). Peran Komputer Forensik dalam Penegakan Hukum untuk Pembuktian Kasus *Cyber Crime.* Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi Vol.12 No.1 Tahun 2012.

Suluhbali (September, 2016). Banyak *Hacker, Cyber Crime* di Indonesia Meningkat. http://suluhbali.co/banyak-hacker-cyber-crime-di-indonesia-meningkat/

Wikipedia (Juli, 2015). Detektif. http://id.wikipedia.org/wiki/Detektif

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI WORK ORDER MENGGUNAKAN UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML) PADA PT XYZ

Hendro Purwoko[1], Harry Dhika[2], Sutan Muhammad Arif[3]
[123]Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timnur 13760
[1]hendroprwk08@gmail.com, [2]dhikatr@yahoo.com, [3]sutans.axer@gmail.com

ABSTRAK

Pentingnya dilakukan pembagian kerja dengan meningkatkan kualitas pada industri kesehatan tentunya menjadi prioritas utama dalam kajian ini. Seluruh kegiatan harus terjadwal dengan rutin dan sesuai pada tugas pokok serta fungsi disetiap bagian. Teknisi atau programmer harus menentukan urutan kerja yang benar dalam mengatur pekerjaan, tentunya untuk memberikan layanan yang baik pada konsumen rumah sakit. Setiap tahapan dibuat sedemikian rupa untuk memudahkan pasien atau konsumen agar dapat mendapatkan pelayanan yang optimal. Programmer harus bekerja dengan mengatur dan melakukan tahapan work order baik terhadap asset yang dimiliki atapun tahapan dan proses yang ada dalam administrasi rumah sakit. Metode yang digunakan menggunakan pendekatan kualitatif dengan memberikan gambaran atau pemodelan komplek pada *Unified Modeling Language* (UML) sebagai bahasa pemodelan untuk menjelaskan dan memvisualisasikan proses analisis dan desain Sistem Informasi *work order*. Hasil dari kajian yang dilakukan adalah terbentuknya Sistem Informasi *work order* melalui model UML dengan rincian dan tugas setiap divisi, dengan ini UML yang merupakan standar baca dalam sebuah model dapat diterapkan dan digunakan dalam mengatur *work order*.

Kata Kunci : *Work Order, UML, Rumah Sakit*

I. PENDAHULUAN

Industri pelayanan kesehatan mestinya memiliki fasilitas alat kesehatan yang memadai untuk mendeteksi adanya masalah kesehatan, upaya ini mencegah terjadinya penyakit atau mengurangi bahaya dari penyakit itu sendiri. Alat kesehatan yang digunakan hendaknya dikalibrasi sesuai dengan anjuran atau peraturan yang ada sehingga pemeriksaan yang dihasilkan akurat sesuai dengan kondisi pasien. Agar tercapainya kondisi tersebut PT XYZ rutin melakukan kalibrasi alat kesehatan pada Rumah Sakit di area pulau Jawa berdasarkan permintaan dari pelanggan yang telah dijadwalkan.

Sejalan dengan perkembangan teknologi dan meningkatnya jumlah pelanggan, PT XYZ mulai mengembangkan Sistem Informasi *Work Order* untuk mempermudah pengorganisasian kerja para Teknisi. Dalam merancangan sistem informasi, PT XYZ dibantu dengan permodelan UML (*Unified Modeling Language*) agar dapat meminimalisir kesalahan dalam membuat sistem infromasi ketika melakukan operasi antara Aplikasi Pemprograman dengan *database,* sehingga dapat meminimalisir kesalahan.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Informasi

Sistem Informasi telah berkembang jauh. Digunakan oleh banyak institusi dan organisasi sekarang(Dhika, 2015). Komputer sebagai unsur pendukung dari perkembangannya berkembang dari hanya sekedar alat pengolah data, kemudian berkembang menjadi unsur pendukung sistem informasi manajemen dan sekarang telah merupakan suatu alat yang strategis untuk menunjang kemajuan dan daya saing institusi dan organisasi.(Henderi, 2009). Sistem dapat diartikan sebagai kumpulan dari elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu sebagai satu kesatuan. Berikut beberapa pengertian sistem menurut para ahli yaitu: Sistem adalah sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variable yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu. (Sutabri, 2012). Sistem adalah suatu himpunan dari berbagai bagian atau elemen yang saling berhubungan secara terorganisasi berdasar fungsi-fungsinya, menjadi satu kesatuan.(Hartono, 2013). Peranan sistem informasi dalam suatu organisasi tidak diragukan lagi. Dukungannya dapat membuat sebuah perusahaan memiliki keunggulan kompetitif, yang berarti bahwa suatu perusahaan dapat bersaing dengan perusahaan lain dengan mempergunakan sistem informasi. (Kadir, 2014). Sistem informasi kesehatan merupakan salah satu dari empat strategi utama pembangunan kesehatan(Sitrapus & Kabupaten, 2008).

B. UML

UML adalah singkatan dari Unified Modeling Language yang berarti bahasa pemodelan standar (Herlawati & Prabowo Pudjo Widodo, 2011). merupakan salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. UML dapat pula digambarkan oleh beberapa orang sebagai "bahasa rekayasa perangkat lunak"(Petre, 2013). Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa

pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat blue print atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain.

Tujuan UML adalah untuk menyediakan arsitek sistem, insinyur perangkat lunak, dan pengembang perangkat lunak dengan alat untuk analisis, perancangan, dan implementasi sistem berbasis softwarenya serta untuk pemodelan bisnis dan sejenisnya, proses. Versi awal UML (UML 1) berasal dari tiga metode berorientasi objek utama (Booch, OMT, dan OOSE) (Nugroho, 2009), dan menggabungkan sejumlah praktik terbaik dari desain bahasa pemodelan, pemrograman berorientasi obyek, dan bahasa deskripsi arsitektural. Sehubungan dengan UML 1, UML melakukan revisi mengikatkan dengan mendefinisikan aturan dan semantik abstrak yang lebih tepat secara presisi, struktur bahasa yang lebih modular, dan kemampuan yang sangat baik untuk memodelkan sistem berskala besar. Salah satu tujuan utama UML adalah memajukan keadaan industri dengan memungkinkan interoperabilitas alat pemodelan visual objek visual. Namun, untuk memungkinkan pertukaran informasi model antara alat, kesepakatan semantik dan notasi diperlukan. UML memenuhi persyaratan berikut: Definisi formal dari metamodel berbasis MOF yang umum yang menentukan sintaks abstrak UML. Sintaks abstrak mendefinisikan himpunan konsep pemodelan UML, atribut dan relasinya, serta aturan untuk menggabungkan konsep-konsep ini untuk membangun model UML parsial atau lengkap. Penjelasan rinci tentang semantik setiap konsep pemodelan UML. Semantik mendefinisikan, dengan cara teknologi yang independen, bagaimana konsep UML harus direalisasikan oleh komputer. Spesifikasi elemen notasi yang dapat dibaca manusia untuk mewakili konsep pemodelan UML individual serta aturan untuk menggabungkannya ke dalam berbagai jenis diagram yang berbeda sesuai dengan aspek sistem model yang berbeda. Definisi rinci tentang cara alat UML dapat dibuat sesuai dengan spesifikasi ini. Ini didukung (dalam spesifikasi terpisah) dengan spesifikasi berbasis XML dari format interchange model yang sesuai (XMI) yang harus direalisasikan oleh alat yang sesuai.(Group, 2010)

C. Work Order

Work Order merupakan tugas atau pekerjaan bagi pelanggan, yang dapat dijadwalkan atau ditugaskan kepada seseorang. Perintah semacam itu mungkin berasal dari permintaan pelanggan atau dibuat secara internal di dalam organisasi ("Work Order," 2017). *Work Order* juga dapat dibuat sebagai tindak lanjut dari Inspeksi atau Audit. *Work Order* dapat berisi satu atau beberapa hal berikut: Instruksi, Perkiraan biaya, Formulir, Tanggal dan waktu untuk melaksanakan perintah kerja, Informasi tentang lokasi dan entitas untuk melaksanakan perintah kerja dan, Orang yang diberi tugas kerja ditugaskan. Pemberian beban kerja harus sesuai dan memenuhi agar hak-haknya(Syamsul, 2012). Adapun tujuan lain untuk mengetahui pengaruh setiap komponen sistem kerja terhadap tingkat produktivitas. Komponen sistem kerja yang dianalisis adalah faktor organisasi, regulasi, budaya, personality, pekerjaan, lingkungan kerja, peralatan kerja serta manajemen kerja(Hari Purnomo & Kesuma Ferdianto, 2009)

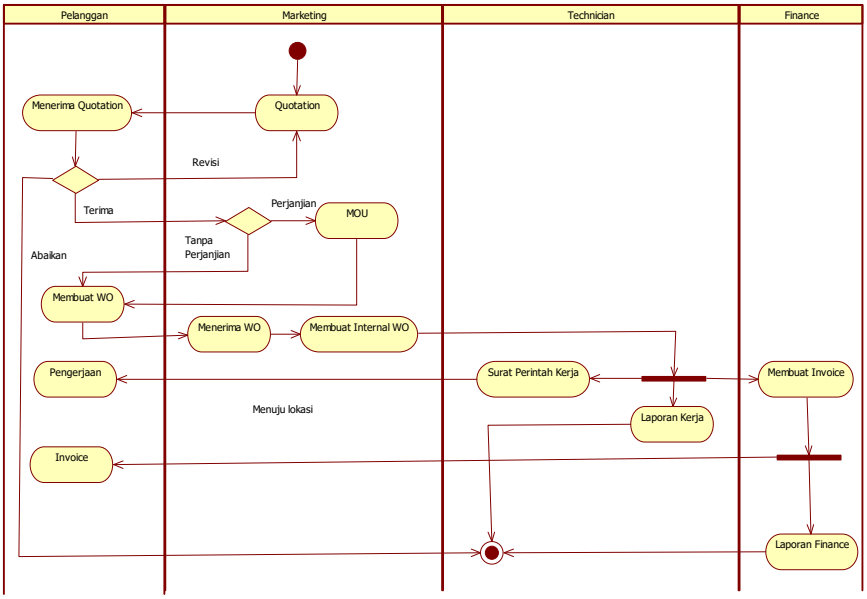
III. METODE PENELITIAN

Kajian dilakukan dengan membuat pemodelan menggunakan UML. Pembuatan model dianalogikan dengan pembuatan blue print pada UML. Model dibuat dari sebuah system yang komplek untuk dapat dipahami dan dimengerti secara menyeluruh. Kompleksitas yang tinggi menuntut sebuah model yang baik dan relevan untuk itu penyajian nya harus dilakukan dengan jelas. Dengan menggunakan UML diharapkan setiap tahapan dapat tergambar sesuai work order. Pendekatan terstruktur atau pendekatan bootrapping digunakan dalam metode ini hal tersebut dilakukan agar munculnya kebutuhan akan suatu teknologi untuk menganalisa teks dan menemukan pengetahuan yang relevan dalam bentuk informasi terstruktur(Susanti, 2015). Dengan melihat seluruh bagian dan kajian dalam pembagian tugas, maka dapat juga digunakan metode kualitatif untuk melihat hasil efektifitas kerja.(Musianto, 2002)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

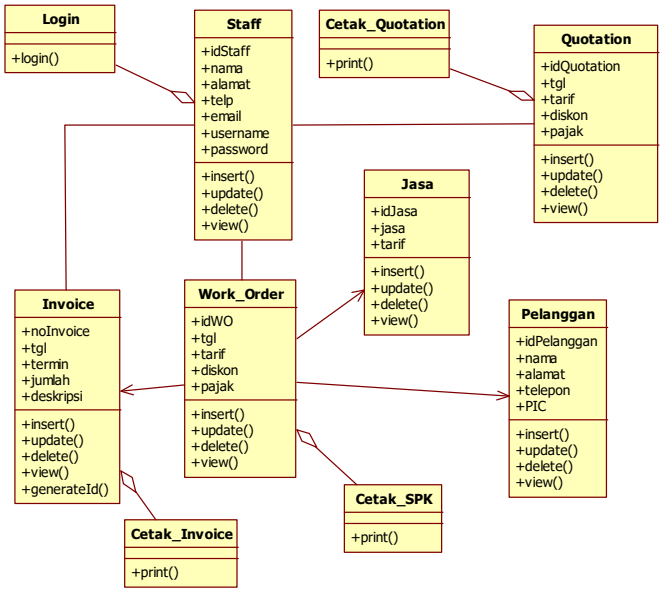
Pada Sistem Work Order, Bagian Marketing merupakan salah satu *actor* yang bertugas memberikan penawaran jasa perbaikan alat kesehatan ke Rumah Sakit dengan mengirimkan Surat Penawaran (*Quotation*). Respon dari pihak Rumah Sakit pun bermacam ada yang langsung menerima, mengabaikan dan ada pula yang membutuhkan negosiasi terlebih dahulu sehingga membutuhkan waktu yang lama. Ketika menawarkan pelayanan, Bagian Marketing memberikan tarif pelayanan yang berbeda-beda antar Rumah Sakit tergantung dari lokasi.

Selengkapnya, proses kerja yang berlangsung digambarkan dalam Activity Diagram dibawah ini.



Gambar 1. *Activity Diagram* proses pembuatan *Work Order*

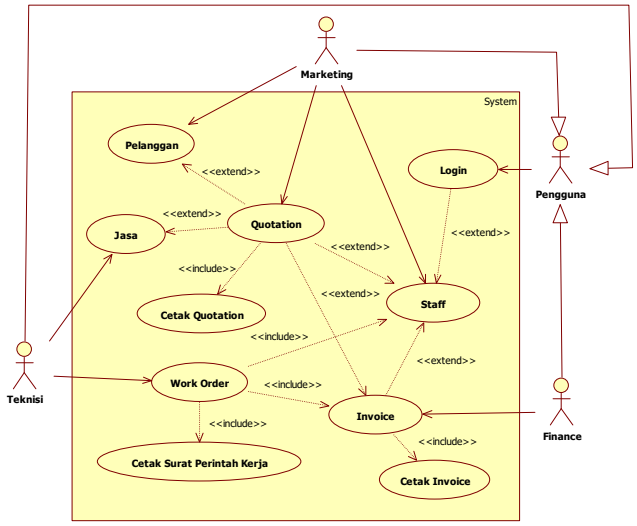
Pada kasus ini, didapati bahwa tarif jasa memiliki standar namun dapat berubah sewaktu-waktu tergantung lokasi Pelanggan, jika Rumah Sakit setuju dengan tarif yang ditawarkan maka akan memberikan *Work Order* kepada Bagian Marketing dan dilanjutkan ke Bagian Teknisi. Work Order yang diproses oleh Bagian Teknisi otomatis membentuk Invoice yang akan dicetak oleh Bagian Finance.



Gambar 2. *Class Diagram*

Gambar *Class Diagram* diatas menggambarkan sekumpulan class yang akan digunakan sebagai acuan dalam membuat sistem informasi, terlihat *class* staff menjadi *association* bagi *class*: *Invoice, Work order* dan *Quotation* agar dapat mengidentifikasi penggunaan ketiga *class* tersebut. Cetak_Invoice, Cetak_SPK, Login dan Cetak_Quotation merupakan agregrasi bagi *class* yang terhubung karena merupakan "*part of*" yang memiliki *method* terpisah.

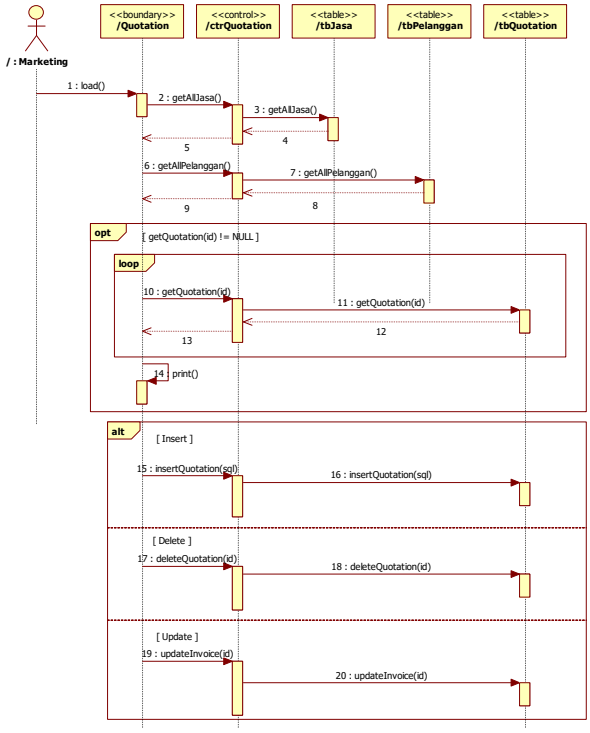
Pada *Use Case Diagram* digambarkan bahwa Pengguna merupakan Generalisasi dari : Marketing, Teknisi dan Finance.



Gambar 3. ***Use Case Diagram***

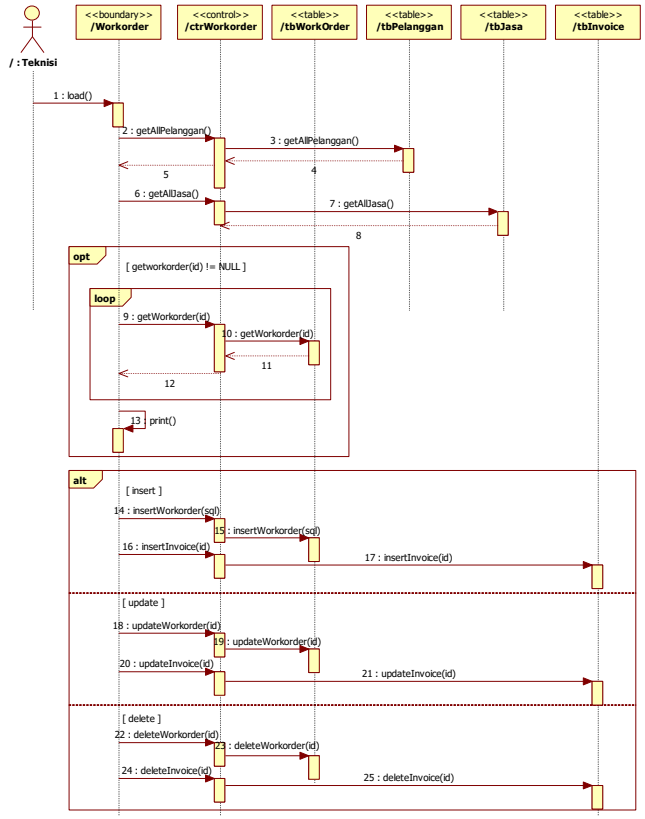
Bagian Marketing memiliki akses untuk melakukan operasi data *Staff,* Pelanggan dan pembuatan *Quotation.* Dalam *use case Quotation* terdapat *extend* pada proses Pelanggan dan Jasa karena *Quotation* harus mengambil informasi tarif Jasa dan informasi Pelanggan. Pembuatan Surat Perintah Kerja dan Invoice merupakan hasil keluaran dari proses *Work Order.*

Urutan interaksi antara sistem dengan komponen lainnya akan digambarkan dalam *Sequence Diagram*, dalam hal ini ada kesamaan model karena memiliki prosedur yang sama seperti : Pelanggan, Pemasok, Barang dan Pengguna, sedangkan *Form Work Order, Login* dan Laporan memiliki prosedur yang berbeda.



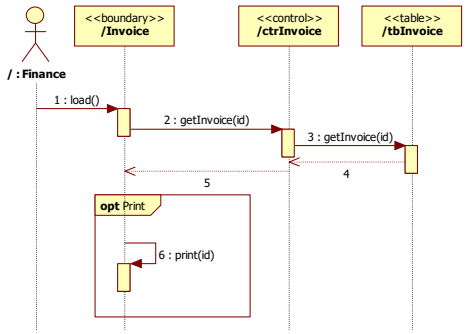
Gambar 4. ***Sequence Diagram*** **Proses Pembuatan** ***Quotation***

Sequence Diagram diatas menggambarkan bahwa kontrol *Quotation* melakukan proses untuk mengambil informasi tarif Jasa, Pelanggan dan *Quotation.* Saat melakukan pengambilan data *Quotation* terdapat proses *looping* atau pengulangan. Alternatif lain yang dapat dilakukan oleh *Marketing* adalah melakukan proses penyimpanan data atau *insert,* hapus data atau *delete* dan memperbarui data atau *update.*



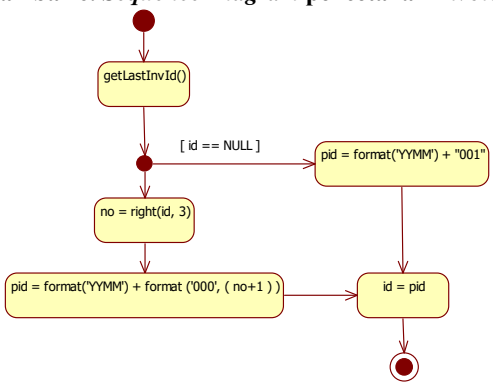
Gambar 5. *Sequence Diagram* Proses Pembuatan *Work Order*

Pada gambar 5. *Sequence Diagram* diatas terlihat bahwa *ctrworkorder* melakukan aktivitas yang berkaitan dengan tabel Invoice karena workorder memiliki dua keluaran, yaitu : Surat Perintah Kerja dan Invoice.



Gambar 6. *Sequence Diagram* pencetakan *Invoice*

Bagian *Finance* melakukan pencetakan Invoice yang datanya otomatis diproses dari Teknisi saat membuat *Work Order* nominal tagihan juga otomatis berubah jika terjadi perubahan. Setiap nomer Invoice memiliki identitas yang unik, agar nomer Invoice tak terjadi duplikasi atau kesalahan lain, maka saat penyimpanan ada proses pemeriksaan identitas terlebih dahulu seperti tergambar pada *Statechart Diagram* dibawah.



Gambar 7. *Statechart Diagram* Proses Pembuatan Nomer Identitas Pada Invoice

Proses pembuatan nomer identitas dilakukan oleh *fungsi* getLastId(), didalamnya terdapat langkah-langkah:

1. Memeriksa jika tabel Invoice tak ada data, maka membuat format gabungan dari tahun, bulan dan nomer awal transaksi.
2. Jika nomer Invoice di bulan berjalan sudah memiliki transaksi maka tambahkan satu setelah mengambil tiga digit nomer identitas dari sebelah kanan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Pemodelan UML dapat menjadi acuan seorang *Programmer* dalam membuat Sistem Informasi Work Order. Diharapakan kelak masuk dalam tahapan berikutnya yakni model atau system yang telah dibuat dan terintegrasi dapat dibuatkan perangkat lunaknya dan di jalankan pada piranti keras komputer. Namun sebelumnya harus melalui tahapan lain karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka UML akan digunakan untuk menuliskan bahasa berorientasi objek seperti pada java, C++ atau VB.NET

DAFTAR PUSTAKA

Dhika, H. (2015). Implementasi Teknologi J2me Pada Sistem Administrasi Akademik Mahasiswa di Universitas Indraprasta Pgri Jakarta. *Factor Ecaxta*, *5 (1)*, 15–27.

Group, O. M. (2010). Omg Unified Modeling Language Tm (Omg Uml), Superstructure V.2.3. *Informatikspektrum*, *21*(May), 758. Https://Doi.Org/10.1007/S002870050092

Hari Purnomo & Kesuma Ferdianto. (2009). Desain Sistem Kerja Pada Pengrajin Mendong Dengan Pendekatan Ergonomi Makro. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Ke-2 Tahun 2011 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*, (Isbn. 978-602-99334-0-6), 12–17.

Hartono, B. (2013). *Sistem Informasi Manajemen Berbasis Komputer*. Jakarta: Rineka Cipta.

Henderi. (2009). Perencanaan Strategis Sistem Informasi Perguruan Tinggi. *Commit*, *3*(2), 74–78.

Herlawati & Prabowo Pudjo Widodo. (2011). *Menggunakan Uml*. Bandung: Informatika.

Kadir, A. (2014). Pengenalan Sistem Informasi. *American Enterprise Institute For Public Policy Research*, (August), 1–19. Https://Doi.Org/10.13140/2.1.2637.6328

Musianto, L. S. (2002). Perbedaan Pendekatan Kuantitatif dengan Pendekatan Kualitatif dalam Metode Penelitian. *Jurnal Management Dan Kewirausahaan*, *4*, 123–137. Https://Doi.Org/10.9744/Jmk.4.2.Pp. 123-136

Nugroho, A. (2009). Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan Uml & Java. In *Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan Uml & Java* (P. 6).

Petre, M. (2013). Uml In Practice Conference Item Uml In Practice. *Proceedings of The 2013 International Conference On Software Engineering*, 722–731.

Sitrapus, P., & Kabupaten, D. I. (2008). Evaluasi Penerapan Sistem Informasi Transaksi Puskesmas (Sitrapus) di Kabupaten Bantaeng Provinsi Sulawesi Selatan. *Management*, 2014.

Susanti, E. (2015). Ekstraksi Informasi Halaman Web Menggunakan Pendekatan Bootstrapping pada Ontology-Based Information Extraction. *Ijccs*, *9*(July), 111–120. Https://Doi.Org/10.22146/Ijccs.7540

Sutabri, T. (2012). *Analisis Sistem Informasi*. Jakarta: Andi.

Syamsul. (2012). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pembagian Beban Kerja Dosen (BKD) Berbasis Logika Fuzzy. *Jurnal Litek*, *9*(2), 124–133.

Work Order. (2017). Retrieved November 20, 2017, From Https://En.Wikipedia.Org/Wiki/Work_Order

ANALISIS KETERBACAAN TEKS BAHASA INGGRIS DALAM BUKU AJAR WAJIB DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DENGAN MENGGUNAKAN FORMULA *FLESCH*

Rita Karmila Sari
Program Studi Informatika
Universitas Indraprasta PGRI
Email: karmilasari_rita@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis mengenai keterbacaan teks dalam buku ajar wajib di sekolah menengah pertama yang berjudul English in Fokus Grade VII, VIII, dan IX terbitan Pusat perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Tujuan penelitian ini adalah melihat kesesuaian teks dengan tingkat pemelajar yang dituju. Teks dianalisis dengan menggunakan Formula Flesch. Formula ini memprediksi kesulitan teks dengan menghitung jumlah kata dan silabel dalam kalimat yang terdapat dalam teks yang dianalisis. Hasil analisis menyatakan bahwa hanya teks dalam buku English in Fokus Grade VII yang sesuai dengan tingkat pemelajarnya. Sedangkan teks yang terdapat dalam Buku English in Fokus Grade VIII dan IX dianggap terlalu mudah. Pada Buku English in Fokus Grade VIII hanya 3 teks yang sesuai dengan tingkatan pemelajar dari 8 teks yang dianalisis. Pada buku English in Fokus Grade IX, hanya 1 teks yang sesuai dengan pemelajarnya. Oleh sebab itu, penting bagi pengajar untuk menganalisis kembali teks yang terdapat dalam buku ajar yang mereka gunakan.

Kata Kunci: Keterbacaan teks, Formula Flesch, buku ajar

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran bahasa dapat berupa masukan dari pengajar, dari buku ajar ataupun materi ajar, dan dari pemelajar lain yang berinteraksi di kelas bahasa. Pengajar dan pemelajar lain di kelas bahasa berperan sebagai sarana untuk interaksi, sedangkan buku dan materi ajar berperan sebagai sumber belajar. Oleh sebab itu, tujuan dari pembelajaran bahasa adalah menyediakan sumber pembelajaran berupa contoh bahasa yang sesuai dengan pemelajar sebagai masukan terbaik dalam proses pembelajaran bahasa (Cook: 2016). Stephen Krashen yang terkenal dengan teorinya yang kontroversi mengenai "Hipotesis Masukan" menyatakan bahwa, masukan yang bisa dipahami adalah "satu-satunya alasan bagi pemerolehan bahasa kedua" (Brown: 2007). Ini berarti, seorang pengajar harus memiliki kesadaran akan pemilihan materi ajar yang cocok dengan pemelajarnya. Penyesuaian materi dengan kemampuan pemelajar akan memberikan efek yang baik kepada pembelajaran sehingga nantinya pemelajar dapat membaca, mendengar, menulis, dan berbicara sesuai dengan harapan pengajar.

Teks yang terdapat dalam buku ajar harusnya sesuai dengan tingkatan pemelajar yang dituju. Keluhan terhadap teks yang sulit dibaca dan dipahami sering dilontarkan oleh para pemelajar tentang buku pelajaran yang mereka gunakan. Harmer (2007) menyatakan bahwa masalah dalam buku ajar untuk pemelajar adalah terdapatnya topik yang cukup kompleks dan ketidaksesuaian bahasa yang digunakan dengan level kemampuan pemelajar sehingga sulit sekali untuk membuat pemelajar paham terhadap materi pelajaran. Selain itu, teks yang sulit dibaca tentu saja mengurangi motivasi belajar pemelajar karena mereka sudah menyerah terlebih dahulu sebelum memulai pelajaran. Para ahli pendidikan menemukan bahwa pemelajar belajar membaca secara bertingkat, dan pembelajaran terbaik mereka ketika mereka diberikan materi yang ditulis sesuai dengan level bacaan mereka (DuBay: 2004).

Pengajar sebagai pengguna buku diharapkan menyadari pentingnya keterbacaan sebuah teks sehingga melakukan evaluasi terlebih dahulu sebelum menggunakan teks yang disediakan dalam buku ajar. Pemilihan teks yang tepat akan efektif bagi pengajaran dan pemilihan teks yang cermat dalam buku ajar akan memberikan masukan yang baik kepada pemelajar sehingga mereka dapat memproduksi bahasa yang diinginkan.

II. LANDASAN TEORI

Readability berasal dari kata '*read*' dan '*ability*' yang berarti mampu atau sanggup untuk dibaca. *Readability* atau keterbacaan teks menyatakan bahwa teks tersebut menarik dan mudah dibaca sehingga pembaca teks tidak membutuhkan banyak waktu dan usaha untuk memahaminya. DuBay (2004) menuliskan beberapa pendapat ahli mengenai keterbacaan teks yaitu, Edgar Dale dan Jeanne Chall (1949) menyatakan keterbacaan teks sebagai kemudahan secara menyeluruh tentang elemen-elemen yang ada dalam teks bacaan yang mempengaruhi kesuksesan pembaca dalam memahami, membaca dengan cepat, dan menemukan bahwa teks itu menarik bagi mereka. Goerge Klare (1963) mendefinisikan keterbacaan teks sebagai pemudahan pengertian dan pemahaman terhadap cara sebuah teks ditulis. G. Harry McLaughlin (1969) mendeskripsikan keterbacaan teks sebagai tingkatan kemudahan membaca dan memahami ketika suatu teks diberikan kepada

sekelompok orang. Adapun Gretchen Hargis (1998) menyatakan keterbacaan teks sebagai kemudahan membaca kata dan kalimat.

Tujuan awal dari tes tingkat keterbacaan teks adalah untuk mengembangkan metode yang praktis untuk mencocokkan antara teks bacaan dan kemampuan pemelajar. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pengajar, penulis, dan penerbit dalam menentukan tingkat keterbacaan teks bagi pemelajar yang dituju. Penelitian awal mengenai keterbacaan teks dilakukan oleh L.A. Sherman pada tahun 1880, profesor sastra Inggris di Universitas Nebraska. Ia membandingkan antara teks sastra kuno dengan sastra modern. Ia menemukan fakta tentang faktor yang menyebabkan para pemelajarnya sulit untuk memahami sastra kuno dibandingkan dengan sastra modern. Faktor tersebut adalah banyaknya kosakata dalam satu kalimat. Zaman pra-Elizabeth ditemukan rata-rata terdapat lima puluh kata dalam satu kalimat, zaman Elizabeth ada empat puluh lima kata, zaman viktorian ada dua puluh sembilan kata, dan pada zaman modern hanya duapuluh kata per kalimat.

Kemudian ditahun 1921, Edward L. Thorndike seorang spikolog dari universitas Kolombia, mencatat bahwa pengajar bahasa di German dan Rusia menggunakan perhitungan kosakata untuk mencocokkan teks dengan pemelajar mereka. Semakin banyak kosakata yang sering dipakai digunakan dalam teks, semakin mudahlah teks tersebut untuk dibaca. Kemudian beliau menulis buku *Teacher's Word Book* yang berisikan daftar kosakata-kosakata bahasa Inggris yang paling sering digunakan. Daftar kosakata ini banyak membantu ahli pendidikan, penerbit buku, dan pengajar untuk mengevaluasi teks yang akan digunakan untuk pembelajaran. Berdasarkan penelitian Thordike ini, kemudian muncullah banyak penelitian lanjutan mengenai keterbacaan teks. Penelitian-penelitian ini kemudian menghasilkan formula keterbacaan teks yang mudah diaplikasikan dan bahkan dengan berkembangnya teknologi dapat digunakan dengan memakai program komputer tertentu.

Salah satu formula keterbacaan yang populer diantaranya adalah Formula Flesch yang dikembangkan oleh Rudolf Flesch (Stephen: 2000; DuBay: 2004). Formula ini memberikan skala 0 (untuk teks paling sulit dibaca) hingga 100 (untuk teks yang paling mudah dibaca). Formula ini dihitung berdasarkan panjang kalimat dan jumlah silabel per-kata. Rumus yang digunakan adalah:

Score = 206.835 – (1.015 X ASL) – (84,6 X ASW)
ASL: Average sentence length (rata-rata jumlah kata dalam satu kalimat)
ASW: Average number of syllables per word (rata-rata jumlah silabel dalam satu kata)

Hasil skor dari formula Flesch akan menentukan tingkatan keterbacaan teks, yaitu:

Reading Ease Score	Style Description	Estimated Reading Grade
0 to 30	Very difficult	College graduate
30 to 40	Difficult	13th to 16th grade
50 to 60	Fairly difficult	10th to 12th grade
60 to 70	Standard	8th and 9th grade
70 to 80	Fairly easy	7th grade
80 to 90	Easy	6th grade
90 to 100	Very easy	5th grade

III. METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan analisis deskriptif. Data penelitian adalah teks-teks bacaan yang terdapat dalam buku pelajaran bahasa Inggris Sekolah Menengah Tingkat Pertama yang berjudul *English in Fokus grade* VII, VIII, XI terbitan Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Dalam setiap buku terdapat bab-bab yang terdiri sub bab *listening, speaking, reading, writing, learning essensial,* dan *learning review*. Teks yang dianalisis dalam penelitian ini adalah teks yang terdapat dalam sub bab *reading* saja.

Analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut;

1) Memilih sampel teks.
2) Menghitung jumlah kata dan kalimat dalam sampel.
3) Jika teks cukup panjang akan disederhanakan menjadi 100 kata.
4) Melakukan analisis *reading level* dengan menggunakan Formula Flesch.
5) Data dipaparkan dalam bentuk tabel dan dideskripsikan sesuai dengan kebutuhan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel Berikut ini memuat hasil tingkat keterbacaan teks dengan Formula Flesch pada buku *English in Fokus Grade VII,*

Tabel 1. Analisis keterbacaan teks dalam buku *English in Fokus Grade VII*

Teks	Halaman	Jumlah Kata	Jumlah Kalimat	Skor	*Reading level*	*Estimated Reading Grade*
1	12	82	13	79,1	*Fairly easy to read*	*7th grade*
2	30	100	10	79,1	*Fairly easy to read*	*7th grade*
3	51	71	6	74,7	*Fairly easy to read*	*7th grade*
4	94	78	10	74,7	*Fairly easy to read*	*7th grade*
5	113	95	8	69,8	*Fairly easy to read*	*7th grade*
6	132	80	8	69,8	*Fairly easy to read*	*7th grade*

Berdasarkan hasil analisis teks pada tabel diatas, terlihat bahwa teks dalam buku ajar *English in Fokus Grade VII* sudah sesuai dengan level bacaan siswa kelas VII. Jumlah kata dan jumlah kalimat juga tidak panjang sehingga siswa dapat dengan mudah memahami bacaan. Jika ditelisik lebih dalam, pada teks yang menjadi sampel data, umumnya kalimat terdiri dari kalimat sederhana (*simple sentence*) yang terdiri dari 1 klausa. Terdapat 55 kalimat dari sampel data, dan hanya ditemukan 8 kalimat Majemuk (*complex sentences*), yaitu sebagai berikut;

1. Pada teks ke 3 berjudul "*Dream Food Restaurant*"
   "*You should try its oxtail soup and dorayaki cake, the taste are so delicious"*
   "it also gives discount for students, just show your students' ID when you pay at the cashier"
2. Pada teks ke 4
   "*The place that we often visit is Bali"*
   "the restaurant face directly to the beach so that the people in the restaurant can see the sunset."
3. Pada teks ke 5 berjudul "*Mr. Kartolo, the Farmer*"
   "Rice fields become fresh and green during this season and by the end of this season Mr. Kartolo is ready to harvest his corps.
   "Milking the cows, feeding the livestock, and cleaning the barns are among Mr. Kartolo's duties before breakfast"
4. Pada teks 6 berjudul "*Keeping Fit*"
   "First of all, she joins health club where she usually exercises after work"
   "Finally, Wati sometimes consumes multivitamins to supply energy because she is very busy woman."

Jika dilihat dari gradasi tingkat kesulitan teks, teks-teks sampel pada *English in Fokus grade VII*, memiliki tingkat kesulitan teks yang bertahap. Topik bacaan yang dibahas juga merupakan topik sehari-hari sehingga siswa memiliki wacana terhadap teks tersebut. Menurut Winarto Surakhmand dalam Mulyadi (2011), "informasi yang terdapat dalam bacaaan tersebut dapat dengan mudah dipahami apabila pembaca memiliki apersepsi (pengetahuan awal) yang cukup terhadap bahan yang sedang dibaca."

Berikut ini hasil analisis keterbacaan teks dari buku *English in Fokus grade VIII,*

Tabel 2. Analisis keterbacaan teks dalam buku *English in Fokus Grade VIII*

Teks	Halaman	Jumlah Kata	Jumlah Kalimat	Skor	*Reading level*	*Estimated Reading Grade*
1	16	144	10	83,1	*Easy to read*	*6th grade*
2	39	169	13	68,3	*Standard*	*8th – 9th grade*
3	40	152	8	54,7	*Fairly difficult to read*	*10th – 11th grade*
4	60	153	14	66,9	*Standard*	*8th – 9th grade*
5	62	212	19	83,8	*Easy to read*	*6th grade*
6	92	290	17	76,4	*Fairly easy to read*	*7th grade*
7	115	227	19	63,1	*Standard*	*8th – 9th grade*
8	135	212	15	85,6	*Easy to read*	*6th grade*

Dari tabel terlihat bahwa hanya teks sampel ke 2, 4, dan 7 dari 8 sampel yang sesuai tingkatannya dengan siswa kelas VIII. Teks 1, 5, 6 dan 8 dianggap mudah dan cukup mudah. Sedangkan teks ke 3 dianggap cukup sulit. Jika ditelaah lebih dalam, teks ke 3 dalam sampel analisis ini, memiliki terlalu banyak kalimat majemuk dan kosakata sulit. Topik yang dibahas juga cukup sulit bagi siswa kelas VIII yang tidak akrab dengan geografis daerah Nusa Tenggara.

Teks ini terdiri dari 152 kata, tetapi hanya dalam 8 kalimat. Beberapa kalimat majemuk bertingkat cukup sulit difahami oleh siswa kelas VIII, seperti;

1. "*The long northern arch of the island chain is the results of volcanic activity, whilst the southern islands are formed from coral deposits*."
2. "*Most of the eastern islands are arid, due to hot winds blowing from the continent of Australia and sparsely vegetated*."
3. "*The northern part of the chain is known for deep lakes contained in the craters of extinct volcanoes, the most famous of which are the coloured mineral lakes on Gunung Keli Mutu in Flores*."

Jika pengajar ingin menggunakan teks ini dalam pengajaran, siswa harus diberikan pengayaan kosakata baru dan menjelaskan mengenai geografis Nusa Tenggara sebelum memberikan teks tersebut kepada siswa.

Tabel berikut menjabarkan tentang analisis keterbacaan teks dalam *English in Fokus Grade IX,*

Tabel 3. Analisis keterbacaan teks dalam buku *English in Fokus Grade IX*

Teks	Halaman	Jumlah Kata	Jumlah Kalimat	Skor	*Reading level*	*Estimated Reading Grade*
1	14	143	10	93	*Very easy to read*	*5th grade*
2	35	150	10	71,5	*Fairly easy to read*	*7th grade*
3	39	129	8	38,7	*Difficult to read*	*College*
4	42	126	7	43,5	*Difficult to read*	*College*
5	58	113	6	84,4	*Easy to read*	*6th grade*
6	60	104	9	84,4	*Easy to read*	*6th grade*
7	88	225	12	70,5	*Fairly easy to read*	*7th grade*
8	91	245	16	77,4	*Fairly easy to read*	*7th grade*
9	114	184	14	74	*Fairly easy to read*	*7th grade*
10	117	169	13	63	*Standard*	*8th – 9th grade*

Dari tabel dapat dilihat hanya 1 teks dalam buku *English in Fokus Grade IX* yang sesuai dengan siswa kelas IX. 7 teks sangat mudah dan cukup mudah dan 2 teks sulit bagi siswa kelas IX. 7 teks yang dianggap mudah bagi siswa kelas IX karena 3 teks diantaranya (sampel teks ke 1, 5, dan 6) merupakan teks prosedur yang dituliskan dalam bentuk intruksi dan dijelaskan satu persatu dengan kalimat-kalimat sederhana. Sisanya 4 teks lainnya merupakan teks narasi yang dituliskan dengan alur yang jelas.

2 teks dari teks sampel dalam buku ini dianggap sulit karena beberapa hal,

1. Topik yang dibahas tidak akrab dengan siswa kelas IX.
2. Banyaknya kalimat majemuk yang digunakan dalam teks seperti;
    a. "*Chinese culture played a truly significant role in the development of visual art in Indonesia although not as strong as the Hindu, Buddhist or Muslim influences*."
    b. "*In Gianyar Bali, strong links between the Chinese and local people are evidenced by the Chinese-style roofing on the palace that was rebuilt at the end of the last century*."
    c. "*The developing of wood in Indonesia from earliest times, provided the people with the raw materials to produce functional and artistic artefacts."*
    d. "*Climatic condition problem have eliminated some remain of wooden artefacts from a very early date, it's not leaving many evidence, but it seemed the woodcarving was an early form of artistic expression.*"
    e. "So*, we have known now that woodcarving is an old art and keep developing into many form and designs.*"

Dari analisis ini terlihat bahwa rata-rata teks sampel buku *English in Fokus Grade IX* terlalu mudah bagi siswa kelas IX. Jika pengajar menggunakan teks ini dalam pengajaran, disarankan untuk menambah bahan bacaan setara kemampuan kelas IX sehingga siswa tidak cepat bosan dalam pembelajaran. Untuk teks yang terlalu sulit bagi siswa, pengajar dapat mengganti teks dengan topik yang sama atau membahas teks ini bersama-sama siswa sehingga jika ada hal yang tidak difahami dapat segera dijelaskan kepada mereka.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Analisis keterbacaan teks memperlihatkan bahwa hanya buku *English in Fokus Grade VII* yang sesuai tingkat keterbacaannya dengan pemelajar kelas VII, sedangkan buku *English in Fokus Grade VIII* dan *IX* dianggap tidak sesuai dengan pemelajarnya. Pada buku *English in Fokus Grade VIII*, hanya 3 teks yang sesuai dengan tingkat pemelajar dari 8 teks yang dianalisis. Sisanya dianggap terlalu mudah dan terdapat 1 teks yang terlalu sulit. Hanya 1 teks pada buku *English in Fokus Grade IX* yang sesuai dengan tingkat pemelajarnya dari 10 teks yang dianalisis. 8 teks dianggap terlalu mudah dan 1 teks dianggap terlalu sulit. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa buku *English in Fokus Grade VIII* dan *IX* terlalu mudah bagi tingkatan pemelajarnya.

Hasil analisis keterbacaan teks memperlihatkan bahwa untuk menentukan keterbacaan teks dibutuhkan beberapa hal penting yaitu,

1. Jumlah kata sulit dalam kalimat.
2. Jenis kalimat yang digunakan dalam teks.
3. Topik bacaan yang dibahas dalam teks disesuaikan dengan apersepsi pembacanya.

Oleh sebab itu diperlukan ketelitian dari pengajar untuk menentukan teks yang setara dengan kemampuan siswanya. Sedangkan bagi penulis buku, diharapkan memiliki pengetahuan tentang analisis keterbacaan teks sehingga lebih selektif dalam memilih teks untuk buku ajar yang ditulis.

DAFTAR PUSTAKA

Brown, Douglas H. (2007). *Prinsip Pembelajaran dan Pengajaran Bahasa (5th Ed.)*. Jakarta: Pearson Education, Inc.

Cook, Vivian. (2016). *Second Language Learning and Language Teaching (5rd Ed.)*. New York: Routledge.

DuBay, William H. (2004). *The Principles of Readability*. Costa Mesa: Impact Information.

Harmer, Jeremy. (2007). *The Practice of English Language Teaching (4th Ed.)*. Edinburgh: Person Longman.

Nunan, D & Bailey, K.M. (2009). *Exploring Second Language Classroom Research*. Boston: Heinle Cengage Learning.

Mulyadi. (2011). Tingkat Keterbacaan Reading Materials dalam Mata Kuliah Telaah Teks Bahasa Inggris STAIN Pamekasan. *Nuansa*. Vol.8 No.2. 225 – 238.

Mendiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2013. (2013). *Buku teks Pelajaran dan Buku Panduan Guru untuk Pendidikan Dasar dan Menengah*. http://repository.unand.ac.id.

Saroni, dkk. (2017). Analisis Keterbacaan Teks pada Buku Tematik Terpadu Kelas V SD Berdasarkan Grafik Fry. *Prosiding Seminar Nasional KSDP Prodi S1 PGSD "Konstelasi Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia di Era Globalisasi*. 157- 164.

Stephens, Cheryl. (2000). *All About Readability*. http://plainlanguage.com/newreadability.html. Ur, Penny. 1991. *A Course in Language Teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.

BUSINESS INTELLIGENCE BAGI PERKEMBANGAN YAYASAN PENDIDIKAN

Adisa[1], Senna Hendrian[2]
[1,2]*STMIK Nusa Mandiri*
Jalan Kramat Raya, Jakata Pusat
[1]adiadisa99@gmail.com, [2]sennahendrian8380@gmail.com

ABSTRAK

Paper ini menjelaskan bagaimana peranannya Bisnis Intelligence untuk meningkatkan kompetensi yayasan pendidikan sekolah melalui pendayagunaan berbagai data, informasi dan pengetahuan yang dimiliki oleh yayasan pendidikan sekolah sebagai acuan dalam proses pengambilan keputusan. Artikel ini juga menjelaskan bagian-bagian penting dalam penggunaan Business Intelligence (BI), Business Intelligence Environment merupakan pembauran Bisnis Intelligence ke dalam dunia pendidikan sehingga merupakan tantangan yang dihadapi suatu yayasan pendidikan sekolah dalam memberlakukan Business Intelligence. Dari pembahasan makalah ini diperoleh kesimpulan bahwa Business Intelligence (BI) merupakan sistem kebutuhan utama dan vital untuk dapat meningkatkan daya saing maksimal dari yayasan pendidikan.

Kata kunci*: Business Intelligence, Business Decision*

I. PENDAHULUAN

Dalam upaya untuk terus menambah daya saing suatu lembaga pendidikan, melakukan analisis data merupakan hal penting. Semakin meningkatnya persaingan dalam dunia pendidikan memerlukan pengambilan keputusan dengan strategi yang tepat sehingga tidak hanya menggunakan instuisi tetapi didukung dengan ilmu pengetahuan sehingga menghasilkan keputusan yang cepat dan tepat. Banyaknya penerimaan peserta didik khususnya di lembaga swasta tidak lagi hanya ditentukan biaya yang harus dikeluarkan dan tidak hanya ditentukan sejauh mana kualitas atau mutu peserta didik yang telah dihasilkan atau lulus. Banyak faktor yang mempengaruhi misalnya keadaan geografi, persaingan antar lembaga pendidikan, faktor emosional dan termasuk juga dinamika masyarakat. Mengelola data yang cermat dan tepat yang bisa mengolah dan mengelola data yang dimiliki masing-masing lembaga yang dimilikinya akan menjadikan sebagai pengetahuan yang lebih baik yang tidak hanya terpaku pada perhitungan-perhitungan saja. Yayasan memerlukan alat bantu yang mampu mengelola dan mengolah data-data yang dimiliki yayasan menjadi informasi yang bernilai lebih dan tidak hanya terpaku pada nominal saja. Alat bantu yang bisa memberikan informasi dari bermacam-macam hal implisit dan prediksi-prediksi tentulah sangat diperlukan, salah satu alat bantu itu adalah *Business Intelligence* yang sering disingkat dengan BI.

Telah banyak dilakukan berbagai penelitian di bidang BI, diantaranya yang berjudul "Analisis Dan Desain *Real-Time Business Intelligence* Untuk Subjek Kegiatan Akademik Pada Universitas Menggunakan *Change Data Capture"* (Adithama,dkk:2013) yang menyimpulkan memberi informasi kepada pihak manajemen secara *real-time* dapat membatu keputusan strategis. Begitu juga penelitian yang bejudul "Rancang Bangun Sistem Intelijensia Bisnis Untuk Agroindustri Susu Skala Menengah Di Indonesia" (Rina Fitriana:2013) bahwa BI meningkatkan kepuasan pelanggan dan stakeholder, mendukung keputusan secara intelijen, mengembangkan alat-alat pendukung keputusan dan membuat optimisasi dan pengembangan model.

Business Intelligece (BI) merupakan aplikasi *e-business* yang mempunyai kemampuan untuk meneliti data dalam yayasan misalnya lembaga pendidikan yaitu data transaksi, data opersional dan data-data lainnya sehingga diperoleh suatu pengetahuan. Aplikasi *e-business* bisa menganalisa pada data dengan lebih efektif dan efisien, misalnya untuk menganalisa sejauh mana pengetahuan seorang calon peserta didik memahami bidang yang akan dipelajarinya ketika akan memasuki suatu jenjang pendidikan di suatu lembaga pendidikan terutama jenjang sekolah menengah dan perguruan tinggi, sehingga dapat mengurangi tejadinya salah jurusan yang akan didalami oleh peserta didik. Analisa dilakukan terhadap data-data peserta didik di tahun sebelumnya dan mempergunakan pengetahuan tersebut sebagai pendukung pengambilan keputusan dan perencanaan pelaksanaan kegiatan yang akan dilaksanakan dimasa akan datang.

Banyak dasar yang bisa dijadikan alasan mengapa aplikasi BI harus terus dikembangkan diantaranya yaitu 1. Agar semua data yang terdapat dalam lembaga pendidikan dapat dijadikan sebagai *Integrated Enterprise Information (data warehousing)*; 2. Agar data yang terdapat pada yayasan dapat dimanfaatkan sebagai data analisis; 3. Supaya mendapatkan pengetahuan untuk melakukan peninjauan untuk menentukan langkah dalam menangani peserta didik; 4. Agar dapat melakukan analisa pada data-data yang dimiliki lembaga pendidikan sehingga memberikan kontribusi saat akan dilaksankan pengambilan keputusan oleh bagian pengelola lembaga pendidikan yang selaras dengan data-data dilembaga pendidikan yang bersangkutan; 5. Agar dapat melaksanakan tahapan kegiatan untuk menyelesaikan aktivitas dalam kegiatan lembaga pendidikan tersebut; 6. Agar dapat mencermati keadaan yang dapat menyebabkan atau mempengaruhi terjadinya akibat yang kurang

menyenangkan atau merugikan bahkan mungkin mengancam terlaksananya pelaksanaan kegiatan lembaga pendidikan dengan baik.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas dapat diketahui bahwa kebutuhan pelaksanaan BI dalam lembaga pendidikan cukup besar, tetapi BI dengan *tool* data analisis merupakan aplikasi yang tidak murah, lembaga pendidikan memerlukan dana yang cukup besar untuk mendapatkan aplikasi ini, karena itu perlu dipertimbangkan keuntungan yang diperoleh dengan biaya yang harus dikeluarkan.

II. LANDASN TEORI

Business Intelligence (BI) merupakan salah satu bentuk implementasi yang mampu menjawab kebutuhan untuk menganalisis masalah-masalah serta dalam pengambilan keputusan. Secara ringkas, BI dapat diartikan sebagai pengetahuan yang didapatkan dari hasil analisis data yang diperoleh dari kegiatan suatu organisasi (Kusnawi, 2008). BI meliputi topik-topik seperti *data warehousing*, *Online Analytical Processing* (OLAP), *Extract Transform Loading* (ETL), data mining, dan multidimensionalitas (Turban et.al., 2004). Perbedaan dengan aplikasi lainnya konsep aplikasi BI lebih menekankan pada penggunaan lima pemberdayaan informasi untuk dipergunakan dalam sudut pandang berdasarkan bisnisnya. Lima hal tersebut yaitu sebagai berikut. 1. *Data sourcing*. Berhubungan dengan kegunaan dan kemampuan sistem memanfaatkan macam-macam data dan informasi yang diperoleh dari sumber-sumber yang berbeda-beda dan format yang berbeda-beda juga. 2. Analisis data. Berhubungan dengan kegunaan sitem dalam mengerjakan tugas untuk dapat memperoleh pengetahuan *(knowledge)* melakukan kegiatan pengamatan yang mendalam terhadap data dan informasi yang dimiliki oleh yayasan. 3. *Situation awareness*. Berhubungan dengan kegunaan sistem untuk menemukan dan menyajikan data dan pengetahuan yang behubungan dengan keperluan penemuan data, penyajian data serta informasi berhubungan dengan keperluan dalam hal bisnis di waktu tertentu, sebagai contoh ketika lembaga pendidikan mengalami masalah keuangan. 4. Analisa risiko, berhubungan kegunaan sistem dalam melaksanakan perhitungan secara masuk akal terhadap kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi berhubungan dengan keadaan-keadaan tertentu. 5. Pendukung keputusan. Berhubungan dengan kegunaan sistem agar dengan aktif bisa membantu pihak manajemen didalam memberikan pertimbangan keputusan-keputusan yang baik didasari banyak perhitungan dan pengelolaan data dan atau informasi dalam lembaga pendidikan maupun diluar dunia pendidikan yang dimiliki.

Business Intelligence memiliki langkah-langkah pengembangan yaitu sebagai berikut: 1. *Justification*. *Justification* merupakan *business case assessment.* 2. *Planning. Planning* merupakan langkah *enterprise infrastructure*. 3. *Project planning*. *Project planning* merupakan langkah analisis bisnis. 4. *Project requirements definition*. 5. Analisis data. 6. *Application prototyping*. 7. *meta data repository analysi.* 8. *database design*. 9. *Extract/transform/ load (ETL) design*. 10. *Meta data repository design.* 11. *ETL development*. 12. *Application development*. 13. *Data mining.* 14. *Meta data repository development* dan *deployment.* 15. Implementasi. 16. Melakukan evaluasi.

III. METODE PENELITIAN

Ada banyak alat bantu untuk mengembangkan BI salah satunya yang cukup terkenal yaitu *SQL server*, yang terdiri atas *integration services, analysis services* dan *reporting services*. Dalam tahap pengembangan BI pada *SQL server* memiliki 3 langkah tahapan yaitu 1. Integrasi. Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah pengintegrasian macam-macam data dari macam-macam sumber dengan bermacam-macam format dan memasukannya ke dalam *data warehouse*. Sistem-sistem operasional menghasilkan data-data yang kemudian divalidasi, diekstrak, diringkas dan atau diberikan formula tertentu agar dapat disesuaikan dengan format data yang diperlukan untuk analisis BI. Langkah-langkah ini sering juga disebut sebagai *extract, transform, loading (ETL) yang menggunakan SQL Server Intgration Services (SSIS)*. Data-data yang ditampung pada sistem ini banyak macam format data atau dengan kata lain data yang ditampung tidak tebatas pada *SQL Server*, tetapi juga data-data berformat *Oracle, DB2, flat file, XML,* dan semua sumber data yang kompatibel dengan ODBC maupun OLEDB. Dalam langkah-langkahnya pengintegrasian data bukan hanya melakukan *import* data dari *data source*, melainkan melakukan langkah-langkah validasi, agregasi dan melakukan kalkulasi dengan bermacam-macam formula sesuai dengan yang diperlukan.

Langkah kedua yaitu tahap analisis, data yang telah masuk *warehouse* dilakukan analisis dengan melalui analisis *service*. Pada bagian analisis *service* terdapat alat bantu yang berisikan bemacam-macam metode *data mining* dan OLAP (*Online Analytical Processing*). Dalam langkah-langkah melakukan proses data mining pada *SQL Server* tersedia tujuh metode statistik yang dapat dipergunakan untuk melakukan analisa data, yaitu *Microsoft Association Rules, Microsoft Clustering, Microsoft Decission Trees, Microsoft Linier Regression, Microsoft Logistic Regression, Microsoft Naive Bayes, dan Microsoft Neural Network.*

Pada langkah ketiga dilakukan penyajian laporan. Laporan pelayanan merupakan hal yang paling utama didalam langkah tahap penyajian laporan. *Reporting services* merupakan perangkat yang telah tertanam dalam SQL server dan dapat diintegrasikan dengan *Business Intelligence Development Studio.* Didalam SQL server

terdapat *report server* yang bertugas memberikan pelayanan, pengolahan dan menyajikan laporan untuk *end user*. Dalam melakuakan *Reporting service* data yang dihasilkan disajikan dalam bentuk web sehingga dapat mempermudah dalam pendistribusiannya melalui *intranet*. Sehingga di bagian *client* tidak ada lagi aplikasi yang perlu diinstal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam suatu lembaga pendidikan terdapat bagian keuangan atau yang lebih dikenal dengan seorang direktur keuangan, yang sangat memerlukan laporan keuangan secara berkala, akurat dan dapat dipertanggung jawabkan, sehingga terkadang laporan *balance scorecard* untuk setiap divisi dalam organisasi tersebut sangat diperlukan untuk dianalisa sebagai pertimbangan pengambilan kebijakan keuangan.

Bagi seorang kepala divisi penerimaan peserta didik baru dalam suatu lembaga pendidikan, dia juga memerlukan informasi yang akurat mengenai kinerja bawahannya sampai detail, sehingga pada waktu-waktu tertentu dilaksanakan penilaian dan perencanaan untuk waktu yang akan datang.

Bagi seorang kepala sekolah sangatlah penting mengetahui secara detail keadaan sekolah dimulai dari keuangan sekolah, kinerja para guru dan staf, perkembangan hasil belajar peserta didik dan lain sebagainya sehingga dapat diambil langkah-langkah pengambialan keputusan yang tepat.

Dengan demikian kita dapat melihat dengan jelas begitu pentingnya BI sehingga diperlukan di setiap lini organisasi lembaga pendidikan, guna mencapai tujuan lembaga pendidikan yang lebih baik, lebih efisien serta lebih efektif sehingga terbentuknya sebuah lembaga pendidikan yang berkembang dengan baik.

Memberlakukan *Business Intelligence* dalam dunia pendidikan merupakan tantangan yang sangat menarik, tantangan tersebut diantaranya: 1. Dalam mendapatkan informasi kebanyakan diperoleh dari bagian atas, dengan kata lain dari bagian analis, baik dari luar maupun dari dalam organisasi. Dibanyak lembaga pendidikan ataupun suatu yayasan data dan informasi dari bagian tengah dan bagian bawah kurang diperhatikan. 2. Terpisah-pisahnya data informasi dan sangat beragamnya data dalam organisasi terkadang sangat berbeda keakuratannya dan kebenarannya. 3. Dalam penerapannya *Business Intelligence* diperlukan konsistensi sehingga setiap divisi dalam organisasi memiliki kenerja yang baik. 4. Perlu adanya cara pandang yang sama dalam penerapan BI.

Berawal dari *Knowlegde Management (KM)* dikembangkanlah *Business Intelligence* yang memiliki penambahan langkah-langkah *data analytics*, yang merupakan pemanfaatan data-data yang ada untuk mendapatkan suatu pengetahuan yang baru yang bisa dimanfaatkan organisasi pendidikan maupun peruhaan atau yang lainnya. *Business Intelligence* merupakan aplikasi yang berhubungan dengan aplikasi *e-commerce* yang menghubungkan data *warehousing* dengan perangkat *client* misalnya *smartphone*. Supaya *Business Intelligence* dapat melaksanakan fungsinya dengan baik, dibutuhkan kerangka yang bisa terintregrasi kepada *knowledge manjement* (KM) agar dapat disesuaikan dengan bagian-bagian dari *Knowlegde Management*, yaitu sebagai berikut:

A. Pengumpulan dan pemrosesan data atau konten.

Berbagai macam data di kumpulkan mulai data staf, data peserta didik, data keuangan dan data sebagainya. Keakuratan setiap data yang diperoleh sangatlah penting supaya terdapat integrasi sehingga lembaga pendidikan bisa dengan lebih cepat melakukan pengambilan langkah secepatnya jika deperlukan. Baiknya pengintegrasian data sanghatlah dipengaruhi banyak faktor. Faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut: 1. *Scability*. *Scability* merupakan ukuran seberapa besar data memakai memori tempat penyimpanan dan seberapa banyak besar tempat penyimpanan yang disediakan oleh yayasan sehingga harus dapat dipastikan dapat menampung semua data yang diperoleh. 2. *Flexibility*. *Flexibility* adalah kemampuan untuk menampung atau menyimpan berbagai macam model data dan arsitektur basis data yang bisa diintegrasikan dengan sistem informasi pendukung. 3. *Perfomance*. *Perfomance* merupakan sejauhmana sistem mampu mengelola *query-query* data dengan cepat dan akurat.

B. Segmentasi dan analisis data.

Pada aplikasi *Business Intelligence* terdapat tools *data mining* tujuannya yaitu supaya mendapatkan pengetahuan dari nilai data dan informasi data yang ada sehingga dapat mempertahankan pendapatan pendidikan dan mendapatkan jalur yang baru untuk meningkatkan pendapatan. Pelaksanaan *mining* dimulai dengan membuat gambaran-gambaran dengan jelas mengenai faktor-faktor yang menjadi pemasukan atau lembaga pendidikan, mulai penerimaan siswa baru, bidang usaha yang dimiliki misalnya kopersi, aset yang belum terkelola dengan baik dan lain sebagainya. Usaha penyimpanan data faktor-faktor yang menjadi pedukung pendapatan pendidikan akan sia-sia apabila tidak didukung dengan menggunakan *tools* analisis. Meskipun data telah tersentralisasi, namun dalam proses analisisnya tidaklah sederhana, memerlukan usaha yang berat untuk mengubah informasi tersebut sampai mendapatkan pengetahuan yang menghasilkan keuntungan dan dapat dijalankan dalam waktu yang panjang dengan berkesinambungan. Supaya tujuan tersebut maka perlu digunakan *data mining* dengan *tools* OLAP (*Online Analyticals Processin*g).

C. Kemampuan memberikan pelayanan setiap saat (personalisasi *real-time*).

Kemampuan melakukan pelayanan setiap saat akan memungkinkan memahami , merespon setiap perilaku, kebutuhan dan perhatian masyarakat luas sebagai pengguna jasa dan meyakinkannya bahwa setiap saat siap memberikan pelayanan yang mereka butuhkan. Dengan dipergunakannya aplikasi ini memungkinkan untuk memberikan pelayanan baru terhadap masyarakat pengguna jasa . Personalisasi memiliki beberapa tahapan yaitu sebagai berikut. 1. *Profiling*. *Profiling* bertujauan untuk menujukan jasa layanan yang akan diberikan pada pengguna jasa dan untuk mengetahui kebutuhan pengguna jasa. 2. *Matching*. Memenuhi kebutuhan pengguana jasa dan melakukan penyesuaian data dengan kebutuhan para pengguna jasa. 3. *Transacting*. Kemudahan yang diberikan pada pengguna jasa untuk *self-service* dan memudahkan transaksi. 4. *Listen*. Memberikan pelayanan yang memfasilitasi pendapat para pengguna jasa dan menganalisa sejauh mana keefektifannya.

D. Interaksi, pengambilan dan penyebaran informasi.

Penggunaan media yang disesuaikan dengan minat penguna jasa perlu dipertimbangkan sebagai pendukung penyampaian dan penerimaan informasi dari dan untuk para pengguna jasa. Secara umum penggunaan internet sudah terpenuhi, namun dengan terus meningkatnya pekembangan di dunia IT strategi KM bisa lebih baik lagi yang bisa menjangkau semua media yang digunakan pengguna jasa seperti aplikasi *smartphone*, sms dan *email.*

E. Pengukuran dan pemantauan kinerja sistem.

Sistem BI menyediakan informasi-informasi yang dibutuhkan pengelola atau badan usaha untuk melakukan pemantauan kinerja sistem untuk dapat meningkatkan kinerja operasi dan strategi. Penggunaan fitur *Key Performace Indicator* (KPI) yang berhubungan dengan *balaced scorecard,* pihak lembaga pendidikan atau dapat secara berkesinambungan melakukan pemantauan kinerja sistem terhadap target dan strategi. Sistem yang mampu membuat strategi menjadi tindakan merupakan sistem yang diharapkan dari sistem BI.

Suatu proses pengumpulan dan pengubahan sejumlah besar data yang ada dalam suatu organisasi dan menjadikannya sebagai pengetahuan yang berguna untuk meningkatkan kinenerja organisasi merupakan tujuan dibuatnya aplikasi *Business Intelligence* (BI). Memerlukan langkah-langkah yang cukup panjang, anallisa yang banyak dan tentunya memakan biaya tidak sedikit jika yayasan ingin mengimplementasikan *Business Intelligence* (BI). Pada *Business Intelligence environment* dilibatkan banyak proses yaitu *business model, data model, data source*, ETL, *tools* untuk mengorganisasikan data menjadi pengetahuan yang berguna, target *data warehouse, data mart*, OLAP *analysis*, dan *reporting tools.*

Didalam *Business Modelling* digambarkan secara keseluruhan proses bisnis dan hal-hal yang harus diperhatikan untuk diselesaikan dan *Business Modelling* juga menggambarkan aliran proses bisnis dari sumber informasi ke tujuan. Dalam pembuatan *Business Modelling* dipergunakan *business model* dan diagram yang memberikan informasi dengan tampilan grafis untuk disajikan bagi pemangku kepentingan dalam suatu organisasi dan diharapkan dapat dipahami serta dapat mengkomunikasikan *rule* bisnis dan proses-proses bisnis lainnya. *Business process modelling, process flow modelling dan data flow modelling* merupakan subbagian dari suatu *business modelling*. Suatu organisasi atau yayasan akan memiliki *Business modelling strategy* dan *business model* berbeda satu dengan yang lainnya, hal ini sebabkan perbedaan kebutuhan dan tujuan organisasinya mempergunakan BI.

Berikut merupakan penjelasan dari *Business modelling strategy* dan *business model*. 1. *Business process modelling*. Dalam *Business process modelling* terdapat sekelompok aktifitas atau proses bisnis yang saling berkaitan, disajikan dalam bentuk diagram, grafik dan teks. *Busienss process modelling* terkadang disebut juga dengan *business process model*. 2. *Process flow modelling*. Pada *Process flow modelling* digunakan penggambaran secara grafis berbagai proses bisnis yang terjadi pada suatu organisasi, lembaga atau yayasan serta hubungan antar proses. 3. *Data flow modelling*. *Data flow modelling* menunjukan bagaimana aliran data dalam proses bisnis dari suatu organisasi atau lembaga dengan alur dokumen pendukungnya.

Pada *data modelling* ditunjukan secara nyata bagaimana struktur data berserta entitynya serta relasi-relasinya disajikan dalam bentuk *data model*. Dengan kata lain *data model* merupakan penyajian *visual* dari suatu *database*. Suatu *data modelling* merupakan penggabungan *conceptual data modelling*, *logical data modelling*, *physical data modelling*, *enterprise data modelling*, *relational data modeling*, dan *dimensional data modelling*.

Extraction, Transformation and Loading (ETL) adalah sejumlah proses yang terkait dengan proses pengambilan data dari sumber data, transformasi data dan meletakan data pada *data warehouse*. Sebelum data dimasukan kedalam data *warehouse* terlebih dahulu akan diubah sesuai dengan format yang dibutuhkan data *warehouse.* Data-data terlebih dahulu melalui beberapa proses yaitu *data cleansing, data profiling, data type conversion, validasi referential integrity, performing aggregation, de-normalization,* dan *normalization.*

Data warehouse adalah tempat penyimpanan data yang seringkali merupakan ringkasan dari data historis yang diambil dari database unit-unit kerja ataupun yayasan terpisah. Fungsi utama *data warehouse* adalah mengumpulkan semua data yayasan dalam satu tempat untuk memberikan masukan yang lebih baik dari

proses bisnis dan dapat meningkatkan kinerja organisasi sehingga bisa lebih baik. Dengan adanya *data warehouse* dapat membantu proses pengambilan keputusan oleh pihak manajemen, proses-proses *data warehouse* mempunyai karakteristik *subject-oriented, terintegrasi, waktu yang bervariasi dan permanen.* Pada *data warehouse* lebih berfokus pada konsep bisnis dibandilngkan dengan proses bisnis dan menampung semua informasi relevan yang dikumpulkan dari berbagai sistem pemrosesan.

Data mart merupakan salah satu bagian dari *data warehouse* yang digunakan untuk data analisis khsusnya diperuntukan untuk proses bisnis tertentu pada suatu unit usaha disuatu organisasi, lembaga atau yayasan. Pada *data mart* tersimpan data-data khusus dari salah satu subjek bagian tertentu, misalnya data bagian keuangan. Dari *data mart* dapat dibuat data dengan turunan sendiri dengan tujuan *business intelligence* tersendiri. Sama halnya dengan *data warehouse* pada *data mart* dibuat sama dengan bentuk dimensional *data model.*

Online Analytical Processing (OLAP) merupakan bagian terpenting dari *Business Intelligence* (BI). *Online Analytical Processing* (OLAP) digunakan untuk menambah kemampuan analisis bisnis organisasi. *Online Analytical Processing* (OLAP) juga menggunakan *Decision Support System* (DSS) dan *Expert Infotmation System* (EIS) yang biasa dipergunakan oleh *end user* pada sistem *online. Online Analytical Processing* (OLAP) banyak dipergunakan pada berbagai aplikasi, mulai dari pelaporan organisasi perusahan hingga DSS. Berikut merupakan kegiatan-kegiatan yang diperankan *Online Analytical Processing* (OLAP) antara lain *generate query*, meminta laporan *ad hoc*, mendukung analisis statistik, analisis interaktif, dan membangun aplikasi multimedia. Agar OLAP dapat dibangun diperlukan *data warehouse* dengan banyak dukungan tools yang mempunyai kemapuan multi dimensi, *tools* misalnya dapat berupa *tool query, spreadsheet, tool data mining*, dan *data visualisasi.*

Intelligent Business merupakan sebuah upaya untuk mengitegrasikan sistem BI kedalam sistem inti organisasi atau yayasan kemudian menghubungkannya sampai ke sistem operasional sehingga bisa meningkatkan efisiensi organisasi atau yayasan. Ada beberapa macam cara dalam mengintegrasikan BI ke dalam sistem yayasan, sebagai contoh salah satunya adalah dengan mengintegrasikan aplikasi analisis pada aplikasi operasional selama pengembangan aplikasi pengenalan web service untuk secara dinamis mengintegrasikan proses analisis dengan internal dan mitra aplikasi operasional untuk mendukung kolaborasi penerimaan peserta didik baru dan membangun proses *on-demand* yang *event-driven* untuk peringatan ke pengguna, rekomendasi *real-time* dan aksi yang terotomatisasi. Pendekatan ini termasuk *Business Activity Monitoring* (BAM).

Kesulitan utama dari pengimplementasian BI adalah pengintegrasiannya dengan yayasan, terutama proses bisnisnya. Berikut ini adalah masalah-masalah yang mungkin dihadapi dan dapat menyebabkan kegagalan mengintegrasikan BI, yakni (1) kebingungan terhadap arti dari data, misalnya karena tidak ada pemahaman yang umum terhadap data; (2) perubahan tujuan bisnis tahunan meskipun tujuan yang ditetapkan pada tahun sebelumya belum dicapai, aplikasi *Business Intelligence* tidak mampu mengikuti perubahan tujuan yayasan yang tidak teratur tersebut; (3) ketidakmampuan menentukan skala bisnis karena kurangnya integrasi proses bisnis dan otomatisasinya. *Fixed cost* selalu bertambah seiring dengan pertambahan skala bisnis dan *variable cost* yang sedikit. Akibatnya, biaya operasional terlalu tinggi karena terlalu banyak kegiatan manual dan kesalahan proses karena sistem yang tidak terintegrasi; (4) pengguna suatu sistem tidak diberitahu atas kejadian yang terjadi pada sistem lainnya; (5) tidak bereaksi secara langsung terhadap kejadian-kejadian pada proses bisnis operasi, misalnya perubahan, pembatalan pesanan, pembayaran telat, persediaan barang yang habis, akibatnya mengurangi kesempatan bisnis dan ketidakmampuan merespon terhadap permasalahan ketika muncul; (6) mencocokkan ulang data ke dalam sistem yang berbeda; (7) redundansi data yang besar, terpotong-potong, dan tidak konsisten pada sistem yang berbeda-beda; (8) konflik pada perlakuan pelanggan oleh *customer service*, pemasaran dan penjualan pada *chanel* yang berbeda.

Alasan menggunakan *Business Intelligence* adalah sebagai berikut. Pertama, membuat data lebih bermakna. Untuk mengambil data yang tersimpan di sistem TI suatu yayasan, banyak yayasan berpaling ke piranti lunak BI. Banyak yayasan yang berinvestasi di ERP atau CRM, namun tidak mendapatkan hasil yang diharapkan. Biasanya, sistem ERP dapat mengumpulkan data, tapi laporan yang dihasilkan kadang tidak sepadan. Piranti lunak BI memungkinkan mengambil data yang tersimpan di sistem ERP, spreadsheet Excel dan database Oracle dan Microsoft Access, dan menyimpannya di RAM server sehingga untuk mencetak laporan bulanan cukup dengan mengakses data dari intranet yayasan kapan saja mereka inginkan sehingga para *sales people* dan eksekutif dapat mempelajari data yang terbaru setiap hari. Kedua, membantu pengambil keputusan.

Dalam kerangka arsitektur sistem informasi, BI dapat merupakan sebuah paket *software* atau modul berdiri sendiri, maupun merupakan bagian (*embedded*) dari sebuah paket aplikasi. Kebanyakan *software* yang terkait dengan pengambilan keputusan yang dikembangkan setelah tahun 1993 telah memiliki fasilitas BI di dalamnya. Sementara itu, beberapa *software* yang dikembangkan sebelumnya memerlukan tambahan

modul khusus, yang berfungsi sebagai BI *Tools*, yang bertugas untuk mengintegrasikan dan memadukan berbagai data dan informasi yang tersebar pada sejumlah aplikasi berbeda di dalam sebuah yayasan.

Business Intelligence memungkinkan pengambil keputusan berbuat berdasarkan *intelligence* dengan menggunakan strategi BI. Jika pengetahuan atau informasi tidak digunakan dengan tepat dan dengan arah yang tepat, maka analisis pada BI sulit untuk dilakukan. *Business intelligence* berisi strategi-strategi untuk meningkatkan proses bisnis secara efisien dan mengurangi biaya-biaya operasi proses-proses bisnis tersebut. Implementasi sistem BI pada suatu yayasan atau organisasi membutuhkan investasi biaya besar yang dikeluarkan untuk membangun dan implementasi sistem BI serta aplikasi yang terkait dengannya. Pimpinan tertinggi suatu organisasi atau yayasan perlu membuat *Return on Investment* (ROI) model untuk menganalisis biaya yang dibutuhkan bagi implementasi dan pemeliharaan BI model serta menentukan metode-metode untuk mengembalikan investasi biaya yang sudah dikeluarkan segera. Tindakan-tindakan bisnis yang tepat perlu dilakukan berdasarkan strategi dari *intelligence model*. Kadang model BI dan asumsi yang salah dalam membuat model BI dapat mengurangi manfaat yang seharusnya diperoleh dari digunakannya sistem BI itu sendiri. Jika model BI sudah dirancang dengan tepat dan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan organisasi atau yayasan, maka keuntungan akan diperoleh oleh yayasan sesuai dengan biaya yang sudah dikeluarkan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian penutup pembahasan *Business Intelligence* (BI) ini penulis menyimpulkan bahwa (1) analisis data merupakan kebutuhan utama dan vital dalam upaya meningkatkan daya saing bisnis setiap organisasi yayasan pendidikan; (2) Gaya enterprener yang selama ini digunakan untuk pengambilan keputusan yang cenderung mengandalkan instuisi, di era teknologi sekarang ini sudah kurang relevan lagi ditengah-tengah persaingan yang semakin ketat dan rumit, untuk itu perpaduan antara BI dan gaya *entrepreneur* akan menjadikan pengambilan keputusan menjadi lebih komprehensif; (3) BI merupakan sebuah aplikasi *e-business* yang berfungsi untuk mengelola data dalam yayasan baik data operasional, transaksional, dan lainnya, ke dalam bentuk pengetahuan yang dapat dipergunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan yang lebih baik; (4) pada aplikasi BI menekankan pada penerapan sistem (5) pendayagunaan informasi untuk keperluan spesifik bisnis pendidikan, masing-masing adalah *data sourcing, data analysis, situation awareness, risk analysis, dan decission support*; (5) BI merupakan suatu proses yang mengumpulkan dan mengubah sejumlah besar data yang ada dalam suatu organisasi misalnya pendidikan menjadi informasi yang berguna yang bisa digunakan sebagai alat pendukung pengambilan keputusan. Dalam pembuatannya BI environment menggunakan *business model, data model, data source,* ETL, alat (*tools*) dalam mengorganisasikan dan mentrasformasikan data menjadi informasi yang bermanfaat, target data *warehouse*, *data mart*, OLAP *analysis* dan *reporting tools*; (6) proses analisis berguna untuk mengubah data mentah atau data yang didapatkan pada data *warehouse* kemudian menjadikannya suatu pengetahuan bagi yayasan (7) informasi yang dihasilkan oleh analisis akan dimanfaatkan sistem pendukung pengambilan keputusan yang menjadi sumber dalam mengambil keputusan di pihak manajemen, dalam proses pengintegrasian BI ke dalam proses bisnis yayasan, perlu dilakukan beberapa proses siklus pengembangan sistem (*Justification Planning Business Analysis Design Construction Deployment*); (8) supaya pengintegrasian BI dalam yayasan bisa berjalan dengan baik ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan yaitu pemahaman terhadap tujuan yayasan, pemahaman terhadap pentingnya aplikasi BI ini terhadap pengguna, dan memposisikan aplikasi BI ini dengan sistem lain di dalam yayasan; (9) Implementasi sistem BI pada suatu yayasan atau organisasi membutuhkan investasi biaya besar yang dikeluarkan untuk membangun dan implementasi sistem BI serta aplikasi yang terkait dengannya. Pimpinan tertinggi suatu organisasi atau yayasan perlu membuat *Return on Investment* (ROI) model untuk menganalisa biaya yang dibutuhkan bagi implementasi dan pemeliharaan BI model serta menetukan metode-metode untuk mengembalikan investasi biaya yang sudah dikeluarkan dengan segera.

DAFTAR PUSTAKA

Barberg, B. (2007). *Building roads: getting to a shared understanding of BI costs and benefits*. Diakses 9 Juli 2017 dari http://www.bussinessintelligence.com.

Choirul A.M. (2006). *Business Intelligence* Dengan SQL Server 2005 Membuat Data Menjadi Bermakna. Diakses 22 Juli 2017 dari http://www.ilmukomputer.com.

eBizzAsia. (2004). *Solution and strategies IT and communications*: *Business Intelligence* bukan sembarang intel korporat. eBizzAsia, 1, 05 (Maret), 15.

Eko I.R. (2003). *Question and answer: Business Intelligence* (BI). eBizzAsia, 1, 05 (Maret), 82-83.

Rifai, N., dan Gupta, K.A. (2004). *Business Intelligence*. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung.

Snow, C. (2007). *Supply chain BI improves customer satisfaction.* Diakses 9 Juli 2017 dari http://www. bussinessintelligence.com.

PEMILIHAN DALAM MENEMUKAN IDE POKOK PARAGRAF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PADA SISWA KELAS VIII DI SMPN 131 JAKARTA MENGGUNAKAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW)

Nunu Kustian[1], Wanti Rahayu[2,] Retna Ningsih[3]

Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo – Jakarta Timur 13760
[11]kustiannunu@gmail.com [22]wanti.reiku@gmail.com [32]ennatatto@gmail.com

ABSTRAK

Kurang pahamnya siswa dalam mencari suatu ide pokok paragraf menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menghadapi soal-soal ujian. Dalam hal ini bertujuan agar siswa lebih mudah memahami isi paragraf dengan menemukan ide pokok tersebut dengan jumlah responden 36 siswa yang dijadikan sampel dengan menggunakan model Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan metode Simple Additive Weighting (SAW). Hasil rata-rata prasiklus membaca cepat dalam proses pembelajaran menemukan ide pokok paragraf yaitu 101,20 kategori lambat, namun dengan menggunakan teknik skimming hasil siklus I memperoleh peningkatan dari prasiklus yaitu 121,10 kategori sedang, begitu juga dengan teknik scanning memperoleh peningkatan dengan nilai 120,75 kategori sedang. Hasil perhitungan pemilihan kedua teknik tersebut dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) menunjukkan bahwa teknik scanning menjadi teknik yang dipilih atau dominan berpengaruh dalam proses pembelajaran menemukan ide pokok paragraf dengan nilai 0,39%. Siklus II dengan teknik scanning didapatkan nilai 0,40 dimana perilaku siswa berpengaruh besar terhadap kerja sama siswa dalam menyimpulkan pengertian dan mengidentifikasikan pokok paragraf. Peningkatan keterampilan membaca cepat dengan teknik scanning untuk menemukan ide pokok paragraf dari siklus I ke siklus II rata-rata siswa mencapai peningkatan 11,34% dengan hasil rata-rata teknik scanning pada siklus II yaitu 132,09 kategori sedang.

Kata kunci: Ide Pokok Paragraf, Membaca Cepat, Penelitian Tindakan Kelas, Simple Additive Weighting

I. PENDAHULUAN

Menemukan ide pokok merupakan suatu kewajiban bagi pembaca ketika mencoba menambah wawasan pengetahuannya melalui bacaan. Jika siswa mampu menentukan ide pokok dengan baik, maka pemahamannya mengenai bacaan tersebut akan baik pula, sehingga siswa lebih mudah untuk menulis kembali apa yang telah siswa baca. Pelajaran keterampilan membaca pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) khususnya pada materi pelajaran tentang menemukan ide pokok paragraf masih menjadi hal yang masih diperhatikan oleh guru bahasa Indonesia. Kurang pahamnya siswa dalam mencari suatu ide pokok paragraf menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam menghadapi soal-soal ujian. Oleh sebab itu pembelajaran bahasa secara keseluruhan adalah siswa dapat menentukan ide pokok yang terdapat dalam sebuah bacaan.

II. LANDASAN TEORI

A. Ide Pokok Paragraf

Ide pokok paragraf adalah gagasan utama atau pokok pikiran yang diungkapkan dalam satu atau beberapa kalimat. Ide pokok dapat ditemukan pada awal, akhir paragraf, awal dan akhir paragraf, dan di tengah paragraf. Untuk mempermudah pencarian ide pokok, haruslah mengetahui posisi atau letak dari suatu ide pokok dalam paragraf itu.

B. Membaca Cepat

Menurut Nurhadi (2008) mengemukakan membaca cepat artinya membaca yang mengutamakan kecepatan dengan tidak mengabaikan pemahamannya. Biasanya kecepatan itu dkaitkan dengan tujuan membaca, keperluan, dan bahan bacaan. Artinya, seorang pembaca cepat yang baik, tidak menerapkan kecepatan membacanya secara konstan di berbagai keadaan membaca. Membaca cepat adalah membaca yang membuat mata kita bergerak dengan cepat, melihat, memperhatikan bahan tertulis untuk mencari dan mendapatkan informasi. Sementara Subyantoro (2011) menyatakan membaca cepat adalah suatu keterampilan untuk memperoleh informasi dari sumber manapun karena ada satu kemampuan yang dituntut dan tidak berubah yaitu kemampuan membaca dari si pencari informasi.

C. *Simple Additive Weighting*

Dalam Kusumadewi, dkk (2006:74) *Simple Additive Weighting* (SAW) dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari r*ating* kinerja

setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating.

$$r_{ij} = \begin{cases} \dfrac{x_{ij}}{Max\ x_{ij}} & \text{jika j adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \dfrac{Min\ x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika j adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Sumber: Kusumadewi, dkk (2006:74)

III. METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu yang menggambarkan suatu gejala dari data yang bersifat kuantitatif. Data yang bersifat kuantitatif yaitu kemampuan Kecepatan Efektif Membaca (KEM) yang dideskripsikan atau dicari skor reratanya. Hasil skor tersebut juga dapat dikategorikan sehingga frekuensi dan presentase yang diharapkan.

B. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting dalam metode penelitian. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil observasi siswa SMPN 131 Jakarta Kelas VIII.1. Responden dari penelitian ini adalah 36 siswa. Jumlah siswa yang dijadikan sampel dari penelitian ini diambil dari model Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research* (CAR).

C. Model Penelitian

Model penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research (CAR),* yaitu:

1). Penelitian menunjuk pada suatu kegiatan mencermati suatu objek dengan menggunakan cara dan aturan metodelogi tertentu untuk memperoleh data atau informasi yang bermanfaat dalam meningkatkan mutu suatu hal yang menarik minat dan penting bagi peneliti. Tindakan menunjuk pada suatu gerak kegiatan yang sengaja dilakukan dengan tujuan tertentu. Dalam penelitian berbentuk rangkaian siklus kegiatan siswa.

2). Kelas dalam hal ini tidak terikat pada pengertian ruang kelas, tetapi dalam pengertian yang lebih spesifik. Sudah lama dikenal dalam bidang pendidikan dan pengajaran, yang dimaksud dengan istilah kelas adalah sekelompok siswa dalam waktu yang sama, menerima pelajaran yang sama dari guru yang sama pula (Arikunto, 2006:2-3).

D. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes. Teknik tes ini merupakan kegiatan utama yang harus dilakukan oleh peneliti dengan cara memberikan tes, karena melalui teknik ini data berupa tes membaca cepat diperoleh. Teknik pengumpulan data melalui teknik membaca cepaat ini dilaksanakan dengan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), hal ini bertujuan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik kuantitatif. Teknik penganalisis data kuantitatif pada penelitian ini digunakan untuk menganalisis hasil tes membaca cepat berupa nilai rerata. Untuk memperoleh data tentang kemampuan membaca cepat peneliti menggunakan data dari hasil evaluasi atau teknik yang diberikan kepada peserta didik. Untuk mengukur Kecepatan Efektif Membaca (KEM) seseorang, perlu dilakukan hal-hal berikut:

1). Pengumpulan data dengan menghitung nilai kecepatan membaca siswa dan pemahaman siswa dengan rumus:

a. Rumus Kecepatan Membaca

$$\text{Kecepatan Membaca} = \frac{\text{K}}{Wd}\ x\ 60 \text{ detik}$$

b. Kemampuan Pemahaman

$$Pemahaman\ Membaca = \frac{B}{SI}\ x\ 100\%$$

c. Kecepatan Efektif Membaca (KEM)

$$KEM = Kecepatan\ Membaca\ x\ Pemahaman\ Membaca$$

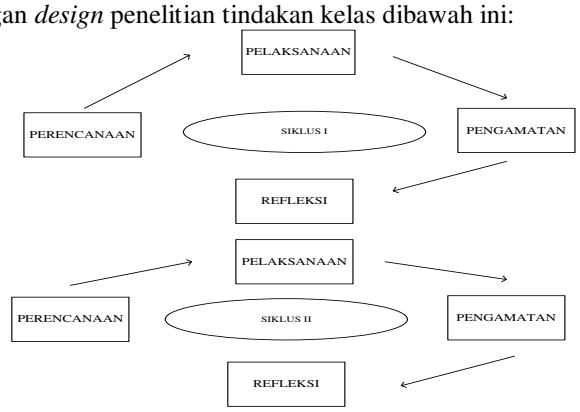
2). Mencari ukuran pemusatan. Nilai ukuran pemusatan diperoleh dengan mencari mean atau nilai rata-rata dari Kecepatan Efektif Membaca (KEM) dari seluruh sampel. Rumus yang dipakai adalah:

$$Mx = \frac{\sum fx}{N}$$

Keterangan:
Mx : Mean (nilai rata-rata)
∑fx : Jumlah nilai tes kecepatan efektif membaca
N : Jumlah siswa

Hasil presentase kemampuan siswa tiap-tiap tes ini akan memberikan gambaran mengenai sejauh mana tingkat Kecepatan Efektif Membac (KEM) siswa.

Penelitian tentang pemilihan menemukan ide pokok paragraf melakukan rekapitulasi hasil belajar prasiklus, siklus I, dan siklus II. Jika pada siklus I mengalami peningkatan membaca kemudian melakukan normalisasi matriks ke dalam metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menemukan ide pokok paragraf dengan teknik dominan yang mudah dipahami oleh siswa, kemudian teknik yang terpilih SAW diterapkan pada siklus II dengan bertolak pada PTK di siklus I. Sedangkan data hasil didokumentasikan dan dikategorikan untuk membedakan evaluasi untuk kesimpulan akhir pada penelitian ini, atau akan dijadikan masukan pada penelitian berikutnya berdasarkan bagan *design* penelitian tindakan kelas dibawah ini:



Gambar 1. *Design* Penelitian tindakan Kelas

E. Pedoman Penilaian

Untuk mengukur hasil penelitian ini, peneliti membuat pedoman penilaian yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Pedoman Penilaian Kecepatan Efektif Membaca (KEM)

No	Kecepatan Efektif Membaca	Kategori
1.	189 – 227 Kpm	Sangat Cepat
2.	150 – 188 Kpm	Cepat
3,	111 – 149 Kpm	Sedang
4.	72 – 110 Kpm	Lambat
5.	33 – 71 Kpm	Sangat Lambat

Menurut Bahri Djamarah (2011), tingkat keberhasilan dalam proses pembelajaran dikatakan berhasil dapat dilihat dari tingkatan sebagai berikut:

1). Istimewa/maksimal: apabila seluruh bahan pelajaran dapat dikuasai oleh siswa.
2). Baik sekali/optimal: apabila sebagian besar (76% s.d. 99%) bahan pelajaran dapat dikuasai oleh siswa.
3). Baik/minimal: apabila bahan pelajaran yang diajarkan hanya (60% s.d. 76%) saja yang dikuasai oleh siswa.
4). Kurang: apabila bahan pelajaran yang diajarkan kurang dari 60% dikuasai oleh siswa.

Dengan melihat data yang terdapat pada format daya serap siswa dalam pelajaran dan presentase keberhasilan siswa dalam mencapai target keberhasilan yang telah ditentukan, maka kita dapat mengetahui keberhasilan dari

proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru terhadap siswa. Maka peneliti mengambil kesimpulan jika rata-rata siswa didalam kelas telah menguasai 80% materi dan dengan mendapat nilai KKM atau lebih dari 70, maka dapat dikatakan telah berhasil dengan baik karena pertimbangan dari hasil persentase di atas. Dalam Pemetaan Kompetensi Mata Pelajaran Bahasa Indonesia oleh Dinas Pendidikan ditetapkan kompetensi dasar kelas VIII yang berbunyi: Menyimpulkan isi suatu teks denan membaca cepat 250 kata per menit dengan indikator bahwa siswa mampu menjawab dengan benar 75% dari jumlah pertanyaan yang disediakan. Siswa tingkat SMP kelas VIII, diharapkan mampu mencapai KEM sebesar 150-188 kpm dengan perhitungan 200x75%=150 kpm dan 250x75%=188 kpm (187,50 kpm).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Prasiklus

Prasiklus yaitu suatu kegiatan yang dilakukan oleh peneliti sebelum diterapkannya teknik *skimming* dan *scanning*. Hasil tes prasiklus ini berfungsi untuk mengetahui seberapa besar kondisi awal siswa dalam membaca cepat untuk menemukan ide pokok paragraf. Kegiatan prasiklus ini diikuti oleh seluruh siswa kelas VIII.1 SMPN 131 Jakarta yang terdiri atas 36 orang. Hasil dari prasiklus ini berupa data tes. Data tes tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil Tes Membaca Cepat Prasiklus

No	KEM	Frekuensi	Persentase	Keterangan
1	189 – 227 Kpm	0	0%	sangat cepat
2	150 – 188 Kpm	0	0%	Cepat
3	111 – 149 Kpm	8	22%	Sedang
4	72 – 110 Kpm	23	64%	Lambat
5	33 – 71 Kpm	5	14%	sangat lambat

Sumber: Data primer diolah, 2017

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil tes Kecepatan Efektifitas Maksimal membaca cepat kelas VIII.1 SMPN 131 Jakarta pada prasiklus memperoleh rata-rata 101,20 kategori lambat. Skor yang didapat dengan kategori sangat cepat (189-227 kpm) 0 siswa (0%), kategori cepat (150-188) 0 siswa (0%), kategori sedang (111-149 kpm) 8 siswa (22%), kategori lambat (72-110 kpm) 23 siswa (64%), dan kategori sangat lambat (33-71 kpm) 5 siswa (14%). Hasil aktivitas siswa dalam prasiklus memperoleh kecepatan 5587,22 atau 5,59%, dan pemahaman sebesar 2320%.

B. Siklus I

1). Hasil Tes Teknik *Skimming*

Tes Kecepatan Efektif Maksimal siswa pada siklus I membaca cepat dilaksanakan dengan menggunakan teknik *skimming* dan *scanning* untuk lebih memperjelas kesimpulan penelitian. Berikut data hasil tes kemampuan membaca siswa dengan teknik *skimming*.

Tabel 3. Hasil Tes Membaca Cepat Siklus I Teknik *Skimming*

No	KEM	Frekuensi	Persentase	Keterangan
1	189 – 227 Kpm	0	0%	sangat cepat
2	150 – 188 Kpm	4	11%	Cepat
3	111 – 149 Kpm	18	50%	Sedang
4	72 – 110 Kpm	14	39%	Lambat
5	33 – 71 Kpm	0	-	sangat lambat

Sumber: Data primer diolah, 2017

Hasil tes membaca cepat pada siklus I dengan menggunakan teknik *skimming* menunjukkan bahwa hasil rata-rata siswa dalam kecepatan membaca siswa teknik *skimming* adalah 121,10 atau termasuk dalam kategori sedang, hal ini menyatakan belum ada yang tuntas dalam kecepatan membaca pada siklus I dengan menggunakan teknik *skimming* namun mengalami peningkatan dari hasil tes prasiklus. Skor yang didapat dengan sangat cepat (189-227 kpm) 0 siswa (0%), kategori cepat (150-188 kpm) 4 siswa (11%), kategori sedang (111-149 kpm) 18 siswa (22%), kategori lambat (72-110 kpm) 14 siswa (39%), dan kategori sangat lambat (33-71 kpm) 0 siswa (0%). Hal ini menunjukkan bahwa hasil keterampilan membaca cepat pada siklus I dengan teknik *skimming* lebih baik daripada prasiklus yang kecepatan membacanya masih lambat atau dikatakan siswa belum tuntas dalam membaca cepat. Pengaruh perilaku siswa dengan menggunakan teknik *skimming* mendapat peningkatan dari segi kecepatan memperoleh 5841,08 atau 5,84% meningkat dari hasil prasiklus dengan kecepatan 5587,22 atau 5,59%, dan pemahaman pada siklus I teknik *skimming* didapat 2690% dimana memperoleh peningkatan dari prasiklus sebesar 2320%.

2). Hasil Tes Teknik *Scanning*

Setelah menggunakan teknik *skimming* dalam membaca cepat, pertemuan kedua siklus I selanjutnya menggunakan teknik *scanning* dimana pada teknik *scanning* ini memperoleh peningkatan dari prasiklus. Berikut data hasil tes kemampuan siswa dengan menggunakan teknik *scanning*.

Tabel 5. Hasil Tes Membaca Cepat Siklus I Teknik *Scanning*

No	KEM	Frekuensi	Persentase	Keterangan
1	189 – 227 Kpm	0	0%	sangat cepat
2	150 – 188 Kpm	7	19%	Cepat
3	111 – 149 Kpm	14	39%	Sedang
4	72 – 110 Kpm	15	42%	Lambat
5	33 – 71 Kpm	0	-	sangat lambat

Sumber: Data primer diolah, 2017

Hasil membaca cepat dengan teknik *scanning* memperoleh skor kategori sangat cepat (189-227 kpm) 0 siswa (0%), kategori cepat (150-188 kpm) 7 siswa (19%), kategori sedang (111-149 kpm) 14 siswa (39%), kategori lambat (72-110 kpm) 15 siswa (42%), dan kategori sangat lambat (33-71 kpm) 0 siswa (0%). Dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 36 siswa, 7 siswa dinyatakan cepat dalam melakukan teknik *scanning* untuk menemukan ide pokok paragraf dimana rata-rata yang diperoleh yaitu 120,75 termasuk ke dalam kategori sedang. Sama hal dengan teknik *skimming* yang mengalami peningkatan dari prasiklus.

Pengaruh perilaku siswa dengan teknik *scanning* mendapat peningkatan dari segi kecepatan memperoleh 6239,12 atau 6,23% meningkat dari hasil prasiklus dengan kecepatan 5587,22% atau 5,59% dan pemahaman pada siklus I teknik *scanning* didapat 2500% dimana memperoleh peningkatan dari prasiklus sebesar 2320%.

3). Perhitungan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Berikut hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan melakukan perbandingan antara teknik *skimming* dan *scanning* berdasarkan data yang dihasilkan pada siklus I.

Tabel 7. Perhitungan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

cost benefit	cost	Benefit	Benefit
Kepentingan	0,6	0,25	0,15
alternatif / kriteria	Perilaku	Kecepatan	Pemahaman
Skimming	23	5841,08	2690%
Scanning	28	6239,12	2500%
Pembagi	23	6239,12	26,9
Normalisasi	1	0,936202541	1
	0,821428571	1	0,92936803

Hasil	
0,384050635	Skimming
0,389405204	Scanning

Berdasarkan tabel perhitungan tersebut didapatkan bahwa teknik *scanning* sebagai alternatif utama yang berpengaruh pada kegiatan proses pembelajaran menemukan ide pokok paragraf.

C. Siklus II

Hasil membaca cepat siklus II teknik *scanning* yang dipilih dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) pada siklus I adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Tes Membaca Cepat Siklus II Teknik *Scanning*

No	KEM	Frekuensi	Persentase	Keterangan
1	189 – 227 Kpm	1	3%	sangat cepat
2	150 – 188 Kpm	11	30%	Cepat

3	111 – 149 Kpm	18	50%	Sedang
4	72 – 110 Kpm	6	17%	Lambat
5	33 – 71 Kpm	0	-	sangat lambat

Sumber: data primer diolah, 2017

Hasil membaca cepat dengan teknik *scanning* memperoleh skor kategori sangat cepat (189-227 kpm) 1 siswa (3%), kategori cepat (150-188 kpm) 11 siswa (30%), kategori sedang (111-149 kpm) 18 siswa (50%), kategori lambat (720-110 kpm) 6 siswa (17%), dan kategori sangat lambat (33-71 kpm) 0 siswa (0%). Dari jumlah keseluruhan siswa yaitu 36 siswa, 11 siswa dinyatakan cepat dalam melakukan teknik *scanning* untuk menemukan ide pokok paragraf dimana rata-rata yang diperoleh yaitu 132,09 termasuk ke dalam kategori sedang, dan 1 siswa sangat cepat dalam membaca cepat dengan menggunakan teknik *scanning*. Mengalami peningkatan dari siklus I. Observasi perilaku siswa dengan teknik scanning pada siklus I dan siklus II mengalami perbedaan yang signifikan, dimana teknik scanning pada siklus II lebih mempengaruhi perilaku siswa terhadap kerja sama siswa dalam menyimpulkan pengertian dan mengidentifikasikan pokok paragraf berbagai teks bacaan dengan nilai sebesar 0,40 (A6). Hanya saja perbedaan pada siklus I teknik *scanning* lebih mempengaruhi siswa dalam kerja sama kelompok untuk menyimpulkan pengertian dan mengidentifikasikan pokok paragraf berbagai teks bacaan (A5).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan pemrosesan, maka dapat disimpulkan:

1). Proses pembelajaran dalam menemukan ide pokok paragraf dengan teknik *scanning* pada siklus I sebagai teknik terpilih membaca cepat yang berpengaruh pada kelas VIII.1 SMPN 131 Jakarta menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) diimplementasikan kembali ke siklus II bahwa perilaku siswa berpengaruh besar terhadap kerja sama siswa dalam menyimpulkan pengertian dan mengidentifikasikan pokok paragraf berbagai teks bacaan dengan nilai 0,4.

2). Penggunaan metode *Simple Additive Weighting (*SAW) menemukan ide pokok paragraf berbagai teks dengan teknik *scanning* mampu membantu siswa dalam meningaktkan kualitas, kreativitas, dan efektifitas pada pembelajaran keterampilan membaca cepat untuk menemukan ide pokok paragraf.

3). Perubahan perilaku siswa kelas VIII.1 SMPN 131 Jakarta selama mengikuti proses kegiatan pembelajaran membaca cepat dalam menemukan ide pokok paragraf dari siklus I ke siklus II mencapai peningkatan yang maksimal.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data dan simpulan yang kami paparkan, adapun saran yang henedak disampaikan yaitu:

1). Penelitian ini hanya menggunakan dua teknik membaca cepata dalam menemukan ide pokok paragraf, sehingga untuk hasil yang lebih optimal sebaiknya memasukkan kemungkinan teknik membaca cepat lainnya yang dapat membantu siswa dalam menemukan ide pokok paragraf dan dapat mempengaruhi perilaku siswa dalam pembelajaran bahasa Indonesia terutama dalam menemukan ide pokok paragraf.

2). Guru sebaiknya mampu menggunakan teknik *scanning* yang dipilih dalam pembelajaran menemukan ide pokok paragraf berbagai teks bacaan, tetapi tidak hanya teknik *scanning* saja yang diterapkan melainkan teknik membaca cepat lainnya. Bagi peneliti lain di bidang pendidikan dapat melakukan penelitian serupa dengan menggunakan metode pembelajaran yang berbeda, sehingga diperoleh berbagai alternatif pembelajaran khususnya keterampilan membaca cepat menemukan ide pokok paragraf.

DAFTAR PUSTAKA

Bahri, Djamarah, S. (2011). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Kusumadewi, Sri, Purnomo, & Hari. (2006). *Fuzzy Multi-Atribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Nurhadi. (2008). *Membaca Cepat dan Efektif*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Prof. Suharsimi, Arikunto, dkk. (2012). Penelitian Tindakan kelas (PTK). Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Subyantoro. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas (Edisi Revisi)*. Semarang: UNDIP.

Yafi'ie. (1993). *Terampil Berbahasa Indonesia I*. Jakarta: Depdiknas.

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DI PERUSAHAAN XYZ DENGAN MENGURANGI *LOT REJECTION RATE* DAN *REDUCE SORTING COST* MENGGUNAKAN METODE *FISHBONE ANALYSIS*.

Surya Perdana[1], Anggi Oktaviani[2]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka No.58 C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan.
[1]suryaperdana.st.mm@gmail.com

[2]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka No.58 C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan.
[2]Anggioktaviani5@gmail.com

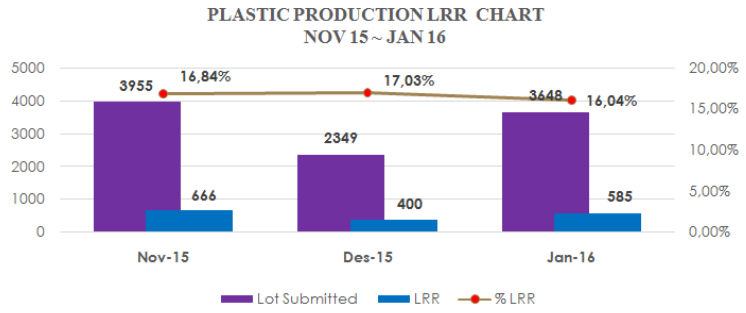
ABSTRAK

PT. XYZ pada lantai produksi plastik mengalami beberapa kendala diantaranya LRR tinggi dan sorting time yang tinggi sehingga biayanya tinggi. Berdasarkan penggambaran permasalahan tersebut, maka muncul upaya untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pareto chart dan metode fishbone analysis. Pareto chart digunakan untuk mengidentifikasi masalah paling dominan yang mempengaruhi peningkatan produktivitas produksi plastik. Sedangkan metode fishbone analysis digunakan untuk mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Dari hasil analisis hingga Maret 2016 didapat solusi pertama dengan melakukan perubahan metode monitoring pada Screener, Kedua dengan mengganti Spesifikasi Inspeksi Visual ke dalam bahasa Indonesia dan dengan menyiapkan sampel batas untuk Top 5 Defective, kedua langkah tersebut dapat menurunkan LRR dan mengurangi Sorting Time. Hasil pengurangan LRR turun sekitar 45% sehingga rata-rata LRR menjadi 14% dan Sorting Time Reduction Turun sekitar 50% dari 24 hari menjadi 12 hari. Setelah bulan Maret 2016 dilakukan perbaikan kembali dengan melakukan pengurangan pada setiap item yang rusak. Khusus ditindaklanjuti dari hasil bulan Maret dengan menggunakan pareto chart, diantaranya: pengurangan serat, flash, lekukan dan gerbang pemotong yang rusak, maka LRR dan waktu penyortiran semakin berkurang. Penurunnan LRR yang terjadi adalah dari 14% turun menjadi 4,50% dan penurunan Sorting Time dari 12 hari turun menjadi 5 hari.

Kata kunci : LRR, Pareto chart, Sorting Time, Fishbone Analysis

I. PENDAHULUAN

Dalam suatu lini produksi banyak faktor yang menyebabkan turunnya produktivitas, untuk itu perlu dilakukan beberapa langkah agar produktivitas dapat kembali meningkat. PT. XYZ merupakan perusahaan yang berada di Batam, Kepulauan Riau, Provinsi Kepulauan Riau. Perusahaan ini bergerak dibidang manufaktur dimana produk yang dihasilkannya adalah *stopper*, *gasket*, *plastic ramp* dan *Hard Disc Drive*. Dalam hal ini PT. XYZ pada lantai produksi plastik mengalami beberapa kendala diantaranya LRR tinggi dan *sorting time* yang tinggi sehingga biayanya tinggi. LRR tinggi disebabkan karena banyak arus keluar yang rusak dari produksi, dimana rata-rata *Lot Rejection* pada pengamatan 3 bulan (bulan November 2015 sampai Januari 2016) adalah: 550 Lots (gambar 1), hal ini akan mempengaruhi dari arus masuk.



Gambar 1. *Lot Rejection Rate* pada pengamatan bulan November 2015 sampai Januari 2016
Sumber : PT. XYZ

Kendala kedua yang dihadapi PT. XYZ adalah *sorting time* yang tinggi, hal tersebut disebabkan karena banyak produk cacat yang dihasilkan (tabel 1). *Sorting time* yang tinggi menyebabkan *Wasting time* yang akhirnya menyebabkan biayanya tinggi.

Tabel 1. *Sorting time* pada pengamatan bulan November 2015 sampai Januari 2016

Month	Total LRR	Av Sorting CT/Lot	Tot Time (Sec)	Tot Time (Hrs)	Tot Time (Day)
Nov-15	666	2700	1798200	500	24
Dec-15	400		1080000	300	14
Jan-16	585		1579500	439	21

Sumber : PT. XYZ

Berdasarkan penggambaran permasalahan di atas, maka muncul upaya untuk menyelesaikan masalah dengan mengurangi *lot rejection rate* dan *reduce sorting cost* menggunakan pareto *chart* dan metode *fishbone analysis*. Dalam proses memperbaiki yang diharapkan dapat mengidentifikasi dan memberikan usulan perbaikan serta melakukan implementasi langsung di lapangan.

II. LANDASAN TEORI

Kualitas adalah suatu harapan yang ada pada suatu produk yang dibeli oleh konsumen atau suatu produk yang ingin dihasilkan oleh produsen. Dari kedua harapan ini keduanya bertemu. Konsumen menginginkan kualitas produk sesuai dengan keinginannya yang sama dihasilkan oleh produsen. (Syaifulloh, 2015).

Lot Rejection Rate adalah mengukur, menilai, mengontrol/sebagai indikator kualitas dari banyaknya tingkat penolakan setiap lot pada suatu produksi. Sedangkan *Cost Reduction* atau yang biasa disebut dengan pengurangan biaya merupakan strategi utama yang dilaksanakan sebagai alternatif penurunan anggaran perusahaan. *Reduce Sorting Cost* merupakan salah satu cara pengurangan biaya produksi dengan mengurangi biaya *sorting* produk jadi (quality control/pemeriksaan akhir pada produk jadi).

Analisis faktor yang mempengaruhi peningkatan produktivitas dalam penelitian ini menggunakan dua alat yaitu pareto *chart* dan *fishbone analysis*. Pareto chart digunakan untuk mengidentifikasi masalah paling dominan yang mempengaruhi peningkatan produktivitas produksi plastik.

Diagram tulang ikan atau *fishbone diagram* adalah salah satu metode untuk menganalisa penyebab dari sebuah masalah atau kondisi. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram sebab-akibat atau *cause effect diagram.* Penemunya adalah Professor Kaoru Ishikawa, seorang ilmuwan Jepang yang juga alumni teknik kimia Universitas Tokyo, pada tahun 1943. Sehingga sering juga disebut dengan diagram Ishikawa. Diagram tersebut digunakan untuk mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Dari akibat tersebut kemudian dicari beberapa kemungkinan penyebabnya (Ishikawa, 1986).
Fishbone Diagram atau *Cause and Effect Diagram* ini dipergunakan untuk :

1. Mengidentifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan
2. Mendapatkan ide-ide yang dapat memberikan solusi untuk pemecahan suatu masalah
3. Membantu dalam pencarian dan penyelidikan fakta lebih lanjut

Why why analysis (Wedgwood, 2006) umumnya terdaftar lebih sebagai alat *lean* dari *Six Sigma* karena tidak ketat berbasis data, tetapi bisa sangat berguna. Ide sederhana adalah dengan terus bertanya "Mengapa" (biasanya lima kali) untuk memastikan bahwa akar penyebab untuk efek sepenuhnya dipahami.

Dalam praktek bisnis (perusahaan manufaktur) parameter biaya mutu umumnya mencakup semua biaya yang dikeluarkan untuk ketidaksesuaian mutu, perbaikan mutu, menjamin mutu (*Quality Assurance*) dan maintenance mutu. Ketidaksesuain mutu bisa muncul dari *reject*/cacat yang dihasilkan selama proses. Sehingga semakin tinggi angka cacat maka semakin tinggi pula biaya mutunya (Asmoro, 2017).

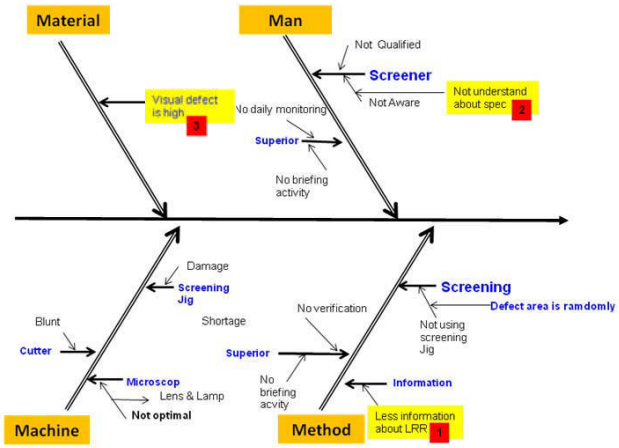
III. METODE PENELITIAN

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2016 sampai dengan Juni 2016. Tempat penelitian ini berlokasi di Batam, Kepulauan Riau, Provinsi Kepulauan Riau. Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil data produk cacat pada produksi plastik. Objek penelitian ada di lantai produksi plastik PT. XYZ, tahun 2016.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif analisis yaitu metode yang berpusat pada pemecahan masalah yang ada dengan mengumpulkan data, menyusun, menjelaskan kemudian dianalisis. Pareto chart digunakan untuk mengidentifikasi masalah paling dominan yang mempengaruhi peningkatan produktivitas produksi plastik. Setelah mengetahui faktor *defect* yang akan diselesaikan, digunakanlah *cause and effect* diagram (*fishbone* diagram) untuk menganalisa jenis masing–masing faktor *defect* yang terjadi (Karo, 2014). Diagram *cause and effect* (*Fishbone* diagram) atau Diagram Ishikawa bertujuan untuk membantu mengidentifikasi lokasi yang mungkin dari terjadinya masalah–masalah mutu dan lokasi pemeriksaan. Diagram ini mempresentasikan hubungan antara sebab dan akibat yang terdiri dari garis–garis dan simbol. Akibat (karateristik kualitas) diletakkan di kanan, sedangkan sebab diletakkan di sebelah kiri (Haslindah, 2013).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lantai produksi plastik di PT. XYZ memiliki 2 shift kerja, setiap pagi diadakan *meeting* selama 15 menit. Untuk mengetahui penyebab tingginya *Lot Rejection Rate* dan tingginya *Sorting time* maka dilakukan analisis dengan metode *fishbone*.



Gambar 2. ***Fishbone Analysis***
Sumber : data diolah

Dalam diagram *Fishbone Analysis* di atas terdapat beberapa kendala di perusahaan, yaitu:

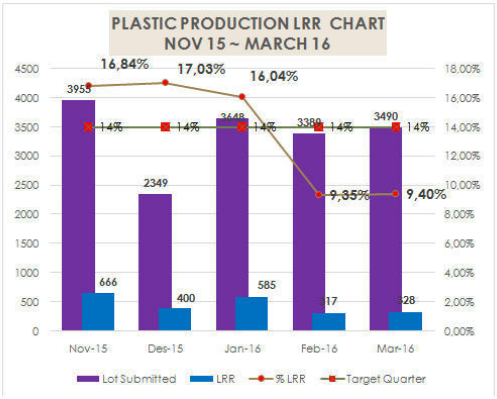
1. Kurangnya informasi tentang LRR yang disebabkan oleh tidak adanya informasi LRR yang dibagikan kepada pegawai, bagian produksi mendapatkan informasi LRR hanya saat *meeting* pagi saja dan tidak ada informasi langsung ke PIC *Production* & *Screener*. Beberapa hal tersebut menyebabkan tidak adanya *awarness* untuk semua PIC & *Screener*.
2. Pegawai tidak mengerti tentang *Spec* pada produk yang disebabkan oleh Inspeksi Visual dalam versi bahasa Inggris yang menyebabkan sulit dimengerti oleh pegawai *screener*.
3. Cacat visual tinggi, sulit bagi *screener* untuk mendeteksi semua cacat pada area *ramp* dan daerah cacat secara acak, dampaknya adalah banyak cacat yang mengalir ke QC.

Untuk menyelesaikan kendala tersebut dilakukan beberapa langkah perbaikan diantaranya yaitu:

1. Pada kendala kurangnya informasi tentang LRR, maka untuk menangani masalah ini dilakukan beberapa tahap perbaikan, diantaranya:
   a. Sebelum dilakukan perbaikan pegawai mendapatkan informasi LRR hanya saat *meeting* pagi saja, setelah dilakukan perbaikan setiap shift berbagi Informasi *Lot Rejection* dengan bagian produksi setelah sebelumnya dikonfirmasi oleh QC *Supervisor*.
   b. Sebelum dilakukan perbaikan tidak ada pengarahan oleh Spv Produksi tentang persentase LRR, setelah dilakukan perbaikan *Briefing* dilakukan ke semua PIC Produksi tentang persentase LRR.
   c. Sebelum dilakukan perbaikan tidak adanya patroli oleh PIC setelah proses *Screening*, setelah dilakukan perbaikan patroli dilaksanakan, yaitu secara sampling setelah proses *Screening* oleh PIC pada meja *Screener*.
   d. Sebelum dilakukan perbaikan tidak ada pemantauan kinerja *Screener* oleh *Production Supersisor/Team Leader* & QC, setelah dilakukan perbaikan pemantauan *Screener* dilakukan dengan cara *briefing* kepada *Screener* yang mendapat LRR ditulis Nomor *Screener* pada papan oleh *Quality Control*.
   e. Sebelum dilakukan perbaikan tidak ada pemberitahuan khusus dari *Quality Control* jika ada *Lot Rejection*, setelah dilakukan perbaikan dengan adanya alarm LRR maka alarm LRR akan diaktifkan sebagai pemberitahuan (Alarm akan menyala jika ada banyak yang ditolak oleh QC)
2. Pada kendala pegawai tidak mengerti tentang *spec* dari produk, maka untuk menangani masalah ini dilakukan beberapa tahap perbaikan, seperti:
   a. Sebelum dilakukan perbaikan Spesifikasi Inspeksi Visual dalam bahasa Inggris, dampaknya adalah sulit dimengerti oleh *Screener*, setelah dilakukan perbaikan perubah Spesifikasi Inspeksi Visual ke Bahasa Indonesia dan dilakukan pelatihan ke *Screener*.
   b. Sebelum dilakukan perbaikan tidak ada sampel batas, setelah dilakukan perbaikan disiapkan sampel batas untuk *Top 5 Defective*.

Dari beberapa perbaikan yang telah dilakukan maka didapat Hasil Evaluasi, diantaranya :

1. Hasil pengurangan LRR turun sekitar 45% sampai Maret 2016, hal tersebut mencapai dasar target Triwulan yaitu rata-rata LRR sebesar 14%, namun hal tersebut dirasa belum adanya penurunan berarti, sehingga perlu dilakukan perbaikan lainnya



Gambar 3. Hasil pengurangan LRR turun sekitar 45% sampai Maret 2016
Sumber : data diolah

2. Hasil dari *Sorting Time Reduction* Turun sekitar 50% sampai Maret 2016, namun masih butuh perbaikan lain untuk lebih mengurangi *Sorting Time.*

Tabel 2. Hasil dari *Sorting Time Reduction* Turun sekitar 50% sampai Maret 2016

Month	Total LRR	Av Sorting CT/Lot	Tot Time (Sec)	Tot Time (Hrs)	Tot Time (Day)
Nov-15	666	2700	1798200	500	24
Dec-15	400		1080000	300	14
Jan-16	585		1579500	439	21
Feb-16	317		855900	238	11
Mar-16	328		885600	246	12

Sumber : data diolah

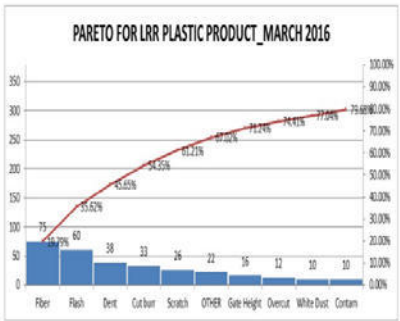
Berdasarkan penggambaran di atas maka perlu dilakukan tindak lanjut agar dapat hasil yang maksimum, berikut adalah tindak lanjut yang dilakukan:

Setelah dilakukan dua perbaikan di atas ternyata masih terdapat masalah yang timbul disebabkan oleh cacat visual tinggi, sulit bagi *screener* untuk mendeteksi semua cacat pada area *ramp* dan daerah cacat secara acak, dampaknya adalah banyak cacat yang mengalir ke QC. Dari kendala tersebut dilakukan perbaikan difokuskan pada dua hal, yaitu:

1. Kendala cacat yang tinggi dari injeksi dapat mempengaruhi arus keluar, maka akan dilakukan perbaikan dengan mempercepat kegiatan mengurangi produk cacat.
2. Kendala *screener* sulit menilai ketinggian gerbang yang rusak, maka akan dilakukan perbaikan dengan mempelajari konsep yang lebih baik untuk membantu *screener* mudah mendeteksi tinggi gerbang

Langkah perbaikan yang dilakukan

1. Untuk mempercepat kegiatan mengurangi produk cacat dilakukan 5 basis kerusakan utama pada pareto LRR



Gambar 4. Pareto untuk LRR pada produksi plastik Maret 2016
Sumber : data diolah

a. Kurangi Serat
Akar masalah: pendingin ruangan sekitar 30T kadang-kadang mati, dan debu serta serat di pendingin ruangan terbang dan turun. Aktivitas perbaikan: perbaikan pendingin ruangan disesuaikan dengan fasilitas dan setiap hari melakukan 5S

b. Kurangi *Flash*
Akar masalah: cetakan bermasalah, tidak mudah untuk memperbaiki dan perlu waktu untuk memperbaiki cetakan. Aktivitas perbaikan: untuk mengurangi cacat *flash*, sementara dilakukan pengerjaan ulang *flash.*

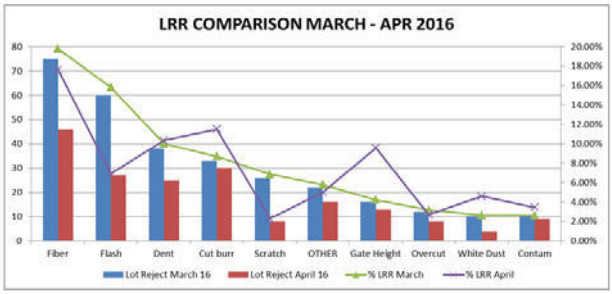
c. Kurangi lekukan
Akar masalah: proses penanganan perlu diperhatikan saat pergantian operator. Aktivitas: terlambat mengambil setelah mengeluarkan dari cetakan. Perbaikan: menambah waktu berhenti mesin dari 0,3s menjadi 1s.

d. Kurangi duri pemotong pada gerbang
Akar masalah: pengaturan pemotong tidak benar. Aktivitas perbaikan: pengarahan mengatur gerbang pemotong kepada pekerja dan PIC, melakukan pengkajian umur pakai pisau dan hasilnya perlu diganti setiap hari.

e. Kurangi goresan
Akar masalah: tempat masuk cetakan adalah lekukan. Aktivitas: Memoles tempat masuk.

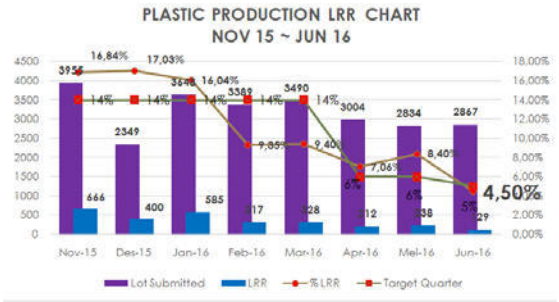
2. Untuk mempelajari konsep yang lebih baik untuk membantu *screener* mudah mendeteksi tinggi gerbang
Akar masalah: *Screener* bingung untuk menilai bagaimana mengukur gerbang, mulai dari Ultem atau SMR?. Tindakan: Siapkan & Tampilan di meja *skrining* sebuah metode sederhana sebagai panduan bagi *screener* agar mudah menilai apakah Gerbang keluar dari *Spec.*

Berdasarkan Lot ditolak, terdapat pengurangan pada setiap item yang rusak. Khusus ditindaklanjuti dari hasil bulan Maret 2016, telah dilakukan beberapa aktivitas diantaranya: pengurangan serat, flash, lekukan, gerbang pemotong yang rusak.



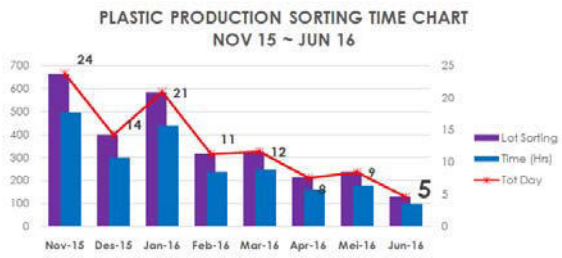
Gambar 5. Hasil pengurangan LRR dari Maret 2016 sampai April 2016
Sumber : data diolah

1. Pengurangan LRR Pengurangan LRR mencapai target menjadi 4,50%



Gambar 6. Hasil pengurangan LRR turun menjadi 4,50 % sampai Juni 2016
Sumber : data diolah

2. Pengurangan waktu penyortiran, waktu penyortiran berkurang hingga 95% atau menjadi 5 hari



Gambar 7. Hasil pengurangan waktu penyortiran turun hingga 95 % sampai Juni 2016
Sumber : data diolah

Tabel 3. Perbandingan *Sorting time needed* sebelum dan setelah perbaikan

Sebelum ada perbaikan	Setelah dilakukan perbaikan
Average Lot Rejection/Month 550 *Lots* = ± 20 *days* -> *Sorting time* (1 Lot = 45 *minute*) *Opportunity* = 550 *lots* x 3 *month* = 1650 *Lots* x 45 *minute* = 74250 m → 1237.5 hrs 21 *Sorting time needed* = 59 *days*	*Average Lot Rejection/Month* 184 *Lots* = ± 9 *days* -> *Sorting time* (1 *Lot* = 45 *minute*) *Opportunity* = 184 *lots* x 3 *month* = 552 *Lots* x 45 *minute* = 24840 m → 414 hrs 21 *Sorting time needed* = 19 *days* ***Save* = 40 *days***

Sumber : data diolah

Penelitian terdahulu

Judul : Penurunan Tingkat Kecacatan Produk di CV. Omega Plastics
Penulis : Robby Hadi Wijaya[1], Jani Rahardjo[2]
Jurnal : Jurnal Titra, Vol.1, No. 2, Juli 2013, pp.141–148
Metode : Pareto chart, analisa defect menggunakan metode *fishbone diagram*
Hasil : Penurunan tingkat kecacatan dari 0,56% menjadi 0,29% untuk jenis kecacatan serabut dan penurunan tingkat kecacatan dari 3,99% menjadi 3,15% untuk jenis kecacatan lubang. Penurunan tingkat kecacatan pada jenis kecacatan warna pudar sebesar 0,21% dan bengkok sebesar 0,63%. Secara keseluruhan tingkat penurunan kecacatan 2%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan melakukan perubahan metode monitoring pada *Screener*, maka dapat menurunkan LRR dan mengurangi *Sorting Time*.
2. Dengan mengganti Spesifikasi Inspeksi Visual ke dalam bahasa Indonesia dan dengan menyiapkan sampel batas untuk *Top 5 Defective*, maka dapat menurunkan LRR dan mengurangi *Sorting Time*.
3. Setelah dilakukan pengurangan pada setiap item yang rusak. Khusus ditindaklanjuti dari hasil bulan Maret 2016, diantaranya: pengurangan serat, flash, lekukan, gerbang pemotong yang rusak. Maka LRR dan waktu penyortiran semakin berkurang.
4. Penurunnan LRR yang terjadi dilihat dari bulan November 2015 sampai Juni 2016 adalah dari 16,84% turun menjadi 4,50% dan penurunan *Sorting Time* dari 24 hari turun menjadi 5 hari.

Saran untuk perusahaan adalah tetap melakukan berbagi informasi dari QC ke pekerja setiap pergantian shift, tetap melakukan pengarahan kepada *screener* tentang LRR, aktifkan selalu penggunaan LRR Alrm meski telah terjadi pengurangan LRR untuk saat ini dan lakukan monitoring produk cacat setiap hari (Pertemuan penurunan cacat 3 jam setiap 1 minggu).

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengamati proses terjadinya cacat dari sisi yang lain sehingga dapat menurunkan LRR dan *Sorting Time* lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Asmoro, Retno Any, & Misbach Munir. (2017). *Analisa Produk Reject pada Produk 600 ml dengan Metode Seven Tools di PT. Tirta Investama Pandaan*. Journal Knowledge Industrial Engineering (JKIE), Vol. 04/No. 01/2017.

Haslindah, A. (2013). *Analisa Pengendalian Mutu Minuman Rumput Laut dengan Menggunakan Metode Fishbone Chart pada PT. Jasuda di Kabupaten Takalar*. ILTEK,Volume 7, Nomor 14, Oktober 2013.

Ishikawa, K. (1986), *Pedoman Pengendalian Mutu.* Jakarta: CV. Idayus

Karo, Gidion Karo, & Martin Ryanche. (2014). *Usulan Perbaikan Kualitas Proses Produksi di Industri Berbasis Hasil Laut*. JIEMS (Journal of Industrial Engineering & Management Systems), Vol. 7 No 2, August 2014.

Syaifulloh. (2015). *Analisa Pengendalian Kualitas Aerosol Can dengan Menggunakan Metode Dmaic pada Line Abm 1 Di Perusahaan Perkalengan Indonesia*. Jurnal PASTI, Volume VIII No 3, 340 – 348.

Wedgwood, I. D. (2006). *Lean sigma: A practitioner's guide*. Prentice Hall PTR.

Wijaya, Robby Hadi, & Jani Rahardjo. (2013). *Penurunan Tingkat Kecacatan Produk di CV. Omega Plastics*. Jurnal Titra, Vol.1, No. 2, Juli 2013, pp.141–148.

PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN METODE PERBANDINGAN EKSPONENSIAL (MPE) DALAM MANAJEMEN KEDAI

Dyah Rhetno Wardhani[1], Rahman Abdillah[2]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah No.80, Jakarta Timur
[1]lilo4cherry@gmail.com

[2]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah No. 80, Jakarta Timur
[2]rabdil.bu@gmail.com

ABSTRAK

Manajemen adalah hal yang sangat penting bagi suatu badan usaha. Manajemen akan menentukan keberhasilan atau kegagalan sebuah badan usaha. Kedai merupakan salah satu badan usaha yang membutuhkan manajemen yang baik. Cara pembukuan yang konvensional menyulitkan dalam mengevaluasi kinerja kedai karena membutuhkan waktu yang lama untuk melihat hasilnya. Permasalahan manajemen ini membutuhkan penyelesaian yang akan diputuskan oleh manajer tingkat atas. Penggunaan aplikasi menjadi pilihan untuk membantu proses manajemen kedai. Untuk membuat keputusan yang tepat Sistem Pendukung Keputusan (SPK) akan memberikan informasinya. Melalui Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) yang adalah bagian dari SPK akan menunjukkan alternatif keputusan yang membantu proses manajemen. Dibutuhkan beberapa kriteria untuk melakukan perbandingan dengan MPE. Kriteria-kriteria yang ditentukan adalah akurasi, kemudahan, sistematis, biaya, nilai praktis, tampilan. Hasil perhitungan MPE menunjukkan teknik manajemen menggunakan aplikasi lebih berpotensi dalam membantu proses manajemen. Agar penggunaan aplikasi memberikan hasil yang maksimal diperlukan pelatihan Sumber Daya Manusia (SDM) dalam pengoperasiannya.

Kata kunci: Manajemen, SPK, MPE, Aplikasi

I. PENDAHULUAN

Manajemen dalam sebuah badan usaha merupakan hal yang sangat vital. Manajemen yang baik akan memengaruhi keberhasilan sebuah badan usaha, namun manajemen yang buruk akan membuat kegagalan. Dari hal ini kita dapat mengetahui pentingnya manajemen yang baik untuk menunjang keberhasilan sebuah badan usaha. Manajemen yang baik didukung oleh pengambilan keputusan yang tepat oleh manajerial tingkat atas. Kedai adalah salah satu bentuk badan usaha yang memerlukan manajemen yang baik agar memperoleh keuntungan yang maksimal. Dalam operasional sehari-hari kedai menggunakan pembukuan secara konvensional dan tidak menggunakan format pembukuan yang standar. Pencatatan transaksi yang dilakukan secara konvensional ini menyulitkan mengevaluasi kinerja kedai karena membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melihat hasilnya. Hal ini akan berdampak pada proses manajemen yang menjadi tidak efektif sehingga untuk membuat kemajuan yang maksimal menjadi sulit. Dibutuhkan teknik manajemen yang lebih efektif untuk mengelola kedai, penggunaan aplikasi menjadi pilihan untuk membantu proses manajemen.

Adanya permasalahan manajemen tersebut membuat manajerial tingkat atas perlu membuat keputusan untuk menyelesaikan masalah. Diperlukan informasi yang akurat agar dapat membuat keputusan yang tepat, karena hal ini akan memengaruhi keberlangsungan kedai. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) akan membantu memberikan informasi yang bernilai bagi manajerial. Metode Perbandingan Eksponensial adalah bagian dari SPK. Dengan menggunakan MPE data yang ada diolah menjadi beberapa kriteria yang akan menentukan alternatif keputusan.

II. LANDASAN TEORI

A. Teori Keputusan

Menurut Suharnan (2005), pengambilan keputusan adalah poses memilih atau menentukan berbagai kemungkinan diantara situasi-situasi yang tidak pasti. Pembuatan keputusan terjadi di dalam situasi-situasi yang meminta seseorang harus membuat prediksi kedepan, memilih salah satu diantara dua pilihan atau lebih, membuat estimasi (prakiraan) mengenai frekuensi perkiraan yang akan terjadi. Adanya permasalahan manajemen menuntut manajerial untuk membuat keputusan yang penting sesuai dengan kebutuhan badan usaha.

Marimin (2004), menggolongkan sifat dan karakteristik permasalahan manajemen usaha ke dalam 4 kategori yaitu direktif, strategis, taktis, dan operasional yang masing-masing dijelaskan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Kategori permasalahan manajemen.

	Jangka	Lingkungan	Sifat
Direktif	Panjang	Dinamis dan probabilistik intuitif	Arahan-arahan strategis yang kadang bersifat intuitif
Strategis	Panjang	Dinamis dan memengaruhi faktor-faktor dengan kepastian yang sangat rendah	Tidak bisa diprogram karena preferensi pengambil keputusan perlu masuk secara utuh
Taktis	Menengah pendek	Dinamis dan memengaruhi faktor-faktor dengan asumsi kepastian yang tinggi	Bisa dibuat program dengan masukkan preferensi pengambil keputusan
Operasional	Pendek	Dianggap statik dan tidak memengaruhi faktor-faktor	Bisa dibuat program karena sifatnya berulang

Manajer yang bertindak sebagai pengambil keputusan demi kepentingan perusahaan akan menghasilkan keputusan terbaik berdasarkan informasi yang tersedia bagi mereka (Harneli, 2011). Pengambil keputusan keuangan yang dilakukan oleh manajer terdiri dari keputusan investasi, keputusan pendanaan, dan kebijakan dividen (Wibawa, 2010).

B. Sistem Pengambilan Keputusan (SPK)

Menurut Hermawan (2011), *Decision Support System* atau Sistem Pendukung Keputusan adalah sebuah sistem yang mampu membuat pemecahan masalah dan mengkomunikasikan masalah semi terstruktur. Secara khusus, SPK didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan. SPK memberikan informasi yang dibutuhkan untuk membantu manajer tingkat atas membuat keputusan tepat yang akan memengaruhi keberlangsungan badan usaha.

C. Metode Perbandingan Eksponensial (MPE)

Marimin (2011), Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) adalah salah satu metode dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang digunakan untuk menentukan urutan prioritas alternatif keputusan dengan multi kriteria. MPE sangat cocok untuk penilaian skala ordinal (contoh sangat baik, baik, kurang, sangat kurang). Metode perbandingan eksponensial mempunyai keuntungan dalam mengurangi bias yang mungkin terjadi dalam analisis. Nilai skor yang menggambarkan urutan prioritas menjadi besar (fungsi eksponensial) ini mengakibatkan urutan prioritas alternatif keputusan lebih nyata

Rangkuti (2011), Metode MPE ini mampu untuk menentukan urutan prioritas alternatif keputusan dengan menggunakan beberapa kriteria. Metode ini mampu mengurangi bias yang mungkin terjadi dalam analisis. Untuk nilai skor yang dihasilkan, akan mengambarkan urutan prioritas yang menjadi besar, ini mengakibatkan urutan prioritas alternatif keputusan menjadi lebih nyata. Selain itu metode ini merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang mengkuantifikasikan pendapat seseorang atau lebih dalam skala tertentu. Pada prinsipnya ia merupakan metode skoring terhadap pilihan yang ada. Dengan perhitungan secara eksponensial, perbedaan nilai antar kriteria dapat dibedakan tergantung kepada kemampuan orang yang menilai. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pemilihan keputusan dengan MPE adalah: (1) penentuan alternatif keputusan; (2) penyusunan kriteria keputusan yang akan dikaji, (3) penentuan derajat kepentingan relatif setiap kriteria keputusan dengan menggunakan skala konversi tertentu sesuai keinginan pengambil keputusan, (4) penentuan derajat kepentingan relatif dari setiap alternatif keputusan dan (5) pemeringkatan nilai yang diperoleh dari setiap alternatif keputusan. Dalam perhitungan skor, formulasi untuk setiap alternatif pada metode MPE adalah:

$$\text{Total Nilai } (TN_i) = \sum_{j=1}^{m} (RK_{ij})^{TKKj}$$

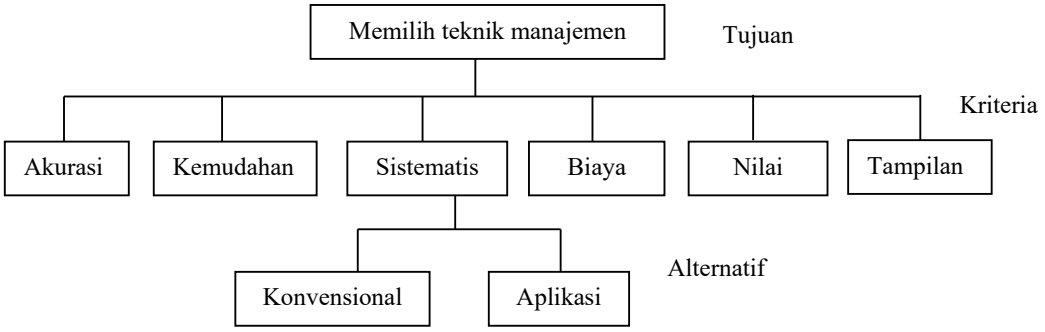
Total nilai I = total nilai akhir dari alternatif ke –i RKij = derajat kepentingan kriteria relatif ke-j pada pilihan keputusan i TKKj = derajat kepentingan kriteria relatif ke-j TKK j > 0 N= jumlah pilihan keputusan M= jumlah kriteria Keputusan

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif. Data primer yang dipakai berasal dari hasil wawancara pemilik kedai dan data sekunder berasal dari aplikasi yang digunakan oleh kedai. Data yang terkumpul dianalisis untuk kemudian dibuat kriteria yang berpengaruh dalam manajemen. Kriteria-kriteria yang telah dipilih akan diberikan bobot dan selanjutnya dibuat perhitungan sesuai dengan MPE. Hasil perhitungan MPE akan menunjukkan teknik manajemen yang lebih berpotensi dalam membantu manajemen kedai lebih efektif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hirarki dalam pemilihan teknik manajemen yang efektif terlihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Struktur hirarki pemilihan teknik manajemen yang efektif

Kriteria yang digunakan untuk menganalisis perbandingan teknik manajemen adalah akurasi, kemudahan, sistematis, biaya, nilai praktis, tampilan. Masing-masing kriteria diberikan bobot seperti di tabel berikut :

Tabel 2. Penilaian alternatif teknik manajemen

No.	Kriteria	Bobot	Nilai Alternatif Teknik Manajemen	
			Konvensional	Aplikasi
1.	Akurasi	9	6	8
2.	Kemudahan	8	7	8
3.	Sistematis	7	6	8
4.	Biaya	6	6	7
5.	Nilai Praktis	9	6	9
6.	Tampilan	8	5	8

Tabel 3. Hasil perhitungan MPE

Prioritas	Alternatif Terpilih	Nilai MPE
Teknik Manajemen 1	Aplikasi	557.407.450
Teknik Manajemen 2	Konvensional	26.637.410

Dari tabel di atas dapat dipahami bahwa teknik manajemen menggunakan aplikasi yang lebih potensial dalam membantu keberhasilan manajemen kedai. Teknik tersebut menjadi lebih potensial karena memiliki akurasi yang tinggi, mudah digunakan, dan sistematis karena detil setiap transaksi tercatat dengan baik. Aplikasi ini sangat mudah digunakan karena memiliki fitur yang sederhana dan mudah disesuaikan dengan kebutuhan kedai seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3. Nilai praktis yang dimiliki oleh aplikasi ini adalah dapat menampilkan laporan transaksi, laporan harian dan laporan bulanan secara otomatis sehingga sangat

membantu dalam mengevaluasi kondisi kedai terlihat pada Gambar 4 sampai dengan Gambar 6 . Dari segi tampilan aplikasi ini membantu laporan keuangan menjadi lebih rapi dan teratur sehingga memudahkan manajemen kedai.

Gambar 2. Fitur transaksi sederhana

Gambar 3. Fitur daftar menu

Periode Tanggal : 18/12/2017 S/D 26/12/2017

TAMPILKAN BAGIKAN

LAPORAN BULANAN
PERIODE 18/12/2017 s/d 26/12/2017

Jumlah Transaksi : 24
Jumlah Items : 21
Jumlah Pieces : 258
Jumlah Total : Rp. 2.194.000

NAMA	HARGA	PCS	TOTAL
1. Mango Sticky Rice	20.000	70	1.400.000
2. Bakso Bakar	1.000	65	65.000
3. Silky Pudding Cup	3.000	22	66.000
4. Martabak Mini	5.000	7	35.000
5. Indomie Goreng Telor	8.000	5	40.000

Gambar 4. Tampilan laporan bulanan

Periode Tanggal : 18/12/2017 S/D 26/12/2017

TAMPILKAN BAGIKAN

LAPORAN HARIAN
PERIODE 18/12/2017 s/d 26/12/2017

Jumlah Transaksi : 24
Jumlah Items : 4
Jumlah Pieces : 258
Jumlah Total : Rp. 2.194.000

TANGGAL	TRANSAKSI	PIECES	TOTAL
23-12-2017	2	45	608.000
24-12-2017	5	26	520.000
25-12-2017	5	34	147.000
26-12-2017	12	153	919.000

Gambar 5. Tampilan laporan harian

Periode Tanggal : 18/12/2017 S/D 26/12/2017

TAMPILKAN BAGIKAN

LAPORAN TRANSAKSI
PERIODE 18/12/2017 s/d 26/12/2017

No.Transaksi 24 — **Rp. 30.000**
26-Dec-2017 11.31.23 — *1 items 30 pcs*
Bakso Bakar Rp. 1.000 x 30 = Rp. 30.000

No.Transaksi 23 — **Rp. 88.000**
26-Dec-2017 11.31.09 — *4 items 14 pcs*
Indomie Goreng Telor Rp. 8.000 x 3 = Rp. 24.000
Indomie Kuah Telor Rp. 8.000 x 4 = Rp. 32.000
Es Milo Rp. 5.000 x 4 = Rp. 20.000
Kopi Rp. 4.000 x 3 = Rp. 12.000

No.Transaksi 22 — **Rp. 51.000**
26-Dec-2017 11.29.54 — *3 items 6 pcs*
Indomie Kuah Susu Biasa Rp. 10.000 x 1 = Rp. 10.000
Indomie Kuah Susu Telur Rp. 13.000 x 2 = Rp. 26.000
Es Milo Rp. 5.000 x 3 = Rp. 15.000

Gambar 6. Tampilan laporan transaksi

V. SIMPULAN DAN SARAN

Perhitungan dengan MPE menjelaskan bahwa teknik manajemen menggunakan aplikasi direkomendasikan sebagai teknik yang efektif dalam mengelola kedai. Dengan informasi yang akurat hasil dari perhitungan MPE manajer akan membuat keputusan yang tepat sehubungan dengan teknik manajemen kedai. Keputusan yang tepat akan memberikan manfaat yang maksimal bagi kedai. Pelatihan Sumber Daya Manusia (SDM) untuk mengoperasikan aplikasi disarankan agar teknik manajemen ini dapat memberikan hasil yang maksimal. Pelatihan dapat dilakukan beberapa kali supaya SDM terbiasa dalam penggunaan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Wibawa, B. A. (2010). *Pengaruh Keputusan Investasi, keputusan Pendanaan dan Kebijakan Dividen Terhadap Nilai Perusahaan* . Purwokerto : Universitas Sebelas Maret SNA XII.

Harneli. (2011). *Pengaruh Struktur Kepemilikan Terhadap Keputusan Keuangan Profitabilitas Terhadap Nilai Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di BEI* . Bandar Lampung : Universitas Lampung.

Hermawan, J. (2011). *Membangun Decision Support System.* Yogyakarta : Andi.

Marimin dan Maghfiroh, N. (2011). *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan Dalam Manajemen Rantai Pasok.* Bogor : IPB Press.

Marimin. (2004). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk.* Jakarta : Grasindo.

Rangkuti, A. H. (2011). *Teknik Pengambilan Keputusan Multi Kriteria Menggunakan Metode Bayes, MPE, CPI, dan AHP*. ComTech Vol.2 No. 1 Juni 2011: 229-238.

Suharnan. (2005). *Psikologi Kognitif* . Surabaya : Srikandi.

.

RANCANG BANGUN APLIKASI PENGELOLAAN KAPASITAS *STORAGE* PADA LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL (LAPAN) BERBASIS *WEB*

Rizki Rizkyatul Basir[1], Yunita Endra Megiati[2]
Mahasiswa Program Pascasarjana Ilmu Komputer, STMIK Nusa Mandiri Jakarta
[1]rizkirizkyatul@yahoo.co.id

Program Studi Informatika, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
[2]megiati_igem@yahoo.com

ABSTRAK

LAPAN atau Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional adalah Lembaga Pemerintah Non Kementrian (LPNK) yang berkedudukan di bawah Presiden dan bertanggung jawab kepada Presiden melalui Menteri yang membidangi urusan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). LAPAN merupakan salah satu Lembaga Pemerintahan yang memanfaatkan teknologi informasi saat ini untuk menyebarkan informasi kepada masyarakat luas sesuai dengan bidang dan tugasnya. LAPAN melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian dan pengembangan kedirgantaraan dan pemanfaatannya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pada LAPAN terdapat situs web yang digunakan sebagai sarana informasi untuk mengetahuikeadaan cuaca, informasi tentang bencana alam, pengembangan teknologi danpemanfaatan penginderaan jauh, pemanfaatan sains atmosfer dan antariksa, dan sebagainya. Di dalam sebuah lembaga yang besar seperti LAPAN juga menghadapi berbagai kendala dan masalah dalam penanganan teknologi informasi dan komunikasi. Salah satu permasalahan yang terdapat di LAPAN yaitu permasalahan kuota storage yang ditampilkan oleh sistem. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi berbasis web yang dapat memudahkan pihak pegawai LAPAN dalam pengelolaan kapasitas storage dan kuota kapasitas yang akurat dan teruji yang nantinya data ini dijadikan sebagai acuan penyimpanan. Dalam penelitian ini digunakan metode grounded research untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Berdasarkan fakta lapangan data digunakan sebagai sumber dan dilakukan perbandingan, dengan tujuan mengadakan generalisasi empiris, pengumpulan dan analisis data dalam waktu yang bersamaan. Dari penelitian ini di simpulkan bahwa aplikasi usulan yang dibangun dapat dijadikan sebagai sarana pengelolaan data yang teruji dan akurat serta memudahkan pihak pegawai LAPAN dalam manajemen kapasitas storage.

Kata Kunci *: RancangBangun, Web, Storage*

I. PENDAHULUAN

Secara umum pengertian dari Rancang Bangun atau desain adalah tahap dari setelah analisis dari siklus pengembangan sistem yang merupakan pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional, serta menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasikan dari komponen-komponen perangkat keras dan perangkat lunak dari suatu sistem.(Jogiyanto,2005:197). Lebih spesifik Perancangan adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. (Ladjamudin, 2005:12). Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistemyang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian. (Pressman, 2010:44). Dengan demikian dapat disimpulkan pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak, kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada.

Di dalam proses penyimpanan pihak pegawai LAPAN menjadikan aplikasi *storage* atau sistem berjalansebagai acuan untuk dilakukannya proses penyimpanan atau tidak. Oleh karena itu kegagalan penyimpanan sering timbul dikarenakan informasi mengenai kuota *storage* yang ditampilkan sistem tidak sesuai dengan kapasitas *storage* yang terpakai (*usage*). Pengelolaan dalam hal penerimaan ataupun penyimpanan data dibutuhkan manajemen dalam penyajian ataupun layanan untuk mempermudah dalam mendapatkan informasi dengan benar mengenai penggunaan kapasitas *storage*.

II. LANDASAN TEORI

A. Aplikasi

Aplikasi (*application*) adalah *software* yang dibuat oleh suatu perusahaan komputer untuk mengerjakan tugas-tugas tertentu, misalnya *MicrosoftWord, Microsoft Excel*. Sedangkan perangkat

lunak aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna. Sehingga dengan kata lain aplikasi (*software*) atau perangkat lunak, sering disebut juga program yang mengandung serangkaian instruksi yang terorganisir untuk mencapai tujuan yang memerintahkan komputer untuk melakukan suatu tugas tertentu dan bagaimana mengerjakannya sehingga dapat menguntungkan pengguna (*user).*

B. Pengelolaan

Pengelolaan sendiri artinya upaya untuk mengatur aktivitas berdasarkan konsep dan prinsip yang lebih efektif, efisien dan produktif dengan diawali penentuan strategi dan perencanaan. Sedangkan menurut)Pengelolaan adalah suatu istilah yang berasal dari kata "kelola" mengandung arti serangkaian usaha yang bertujuan untuk menggali dan memanfaatkan segala potensi yang dimiliki secara efektif dan efisien guna mencapai tujuan tertentu yang telah direncanakan sebelumnya. Sehingga yang dimaksudkan dengan pengelolaan adalah suatu rangkaian kegiatan yang berintikan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengawasan yang bertujuan menggali dan memanfaatkan sumber daya alam yang dimiliki secara efektif untuk mencapai tujuan organisasi yang telah ditentukan.

C. Kapasitas

Yang dimaksudkan dengan kapasitas adalah tingkat kemampuan menghasilkan dari suatu fasilitas dan dinyatakan dalam jumlah volume keluaran per periode waktu.

D. Storage

Storage adalah penyimpan, tempat penyimpanan, media yang digunakan untuk menyimpan data yang diolah oleh komputer, Fungsi *storage* adalah menyimpan data atau *file* dalam jangka panjang dan pendek.Teknologi penyimpanan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu memori internal dan eksternal. Penyimpanan internal atau memori utama berfungsi sebagai pengikat sementara baik bagi data program maupun informasi ketika proses pengolahanya dilaksanakan oleh CPU (*Central Processing Unit*). Penyimpanan eksternal (*external storage*) dikenal juga dengan sebutan penyimpanan sekunder. Penyimpanan eksternal adalah segala piranti yang berfungsi untuk menyimpan data secara permanen.

E. Pengertian Aplikasi Berbasis Web

Web atau aplikasi berbasis *Web* (*Web-based application*)adalah apikasi yang dijalankan melalui browser. Aplikasi seperti ini pertama kali dibangun hanya dengan mengunakan bahasa yang disebut HTML (*HyperText Markup Language*) dan protokol yang digunakan dinamakan HTTP (*HuperText Transfer Protocol*). Namun, tentu saja hal seperti ini memiliki kelemahan. Semua perubahan harus dilakukan pada *level* aplikasi. Pada perkembangan berikutnya, sejumlah skrip dan objek dikembangkan untuk memperluas kemampuan HTML. Konsep yang mendasari aplikasi *web* sebenarnya sederhana. Operasi yang melatar belakanginya melibatkan pertukaran informasi antara komputer yang meminta informasi, yang disebut *klien,* dan komputer yang memasok informasi (*server*). Secara lebih detail, *server* yang melayani permintaan dari klien yang sesungguhnya berupa suatu perangkat lunak yang dinamakan *web server.*

F. *Data Flow Diagram (DFD*) / Diagram Alur Data (DAD)

Data Flow Diagram adalah alat yang sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik data akan tersimpan. Lebih lanjut diterangkan bahwa *Data Flow Diagram* adalah gambaran aliran data atau sistem secara logika, Data Flow Diagram biasanya digunakan untuk menggambarkan secara umum alur data yang meliputi *input*, proses, dan *output*". *Data Flow Diagram* juga sering disebut dengan nama *Bubble chart diagram*, model proses, diagram alur kerja atau model fungsi. *Data Flow Diagram* menggambarkan penyimpanan data yang menunjukkan hubungan antara data pada sistem dan proses pada sistem.

G. ***Entity Relation Diagram (ERD)***

***ERD* a**dalah diagram yang memperlihatkan entitas-entitas yang terlibat dalam suatu sistem serta hubungan-hubungan atau relasi antar entitas tersebut. Model *Entity-Relationship* yang berisi komponen-komponen himpunan entitas dan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang merepresentasikan seluruh fakta dari "Dunia Nyata" yang ditinjau, dapat digambarkan dengan lebih sistematis dengan menggunakan diagram *Entity-Relationship*.

H. Java

Java merupakan perangkat lunak produksi Sun Microsistem Inc. untuk pemrograman beberapa tujuan (*multi purpose*), dapat berjalan di beberapa sistem operasi (*multiplatform*), mudah dipelajari dan *powerful*. Aplikasi-aplikasi yang dapat dibuat dengan ***Java***, meliputi pemrograman *web* (*webprogramming*), Pemrograman *Desktop* (*Desktop programming*), Pemrograman *mobile/handphone (mobile programming*). Sun Microsistem sendiri mendeskripsikan *Java* sebagai bahasa pemrograman yang sederhana, *garbage collected, robust*, dan dapat diperluas.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode *grounded research* dengan. tujuan untuk mengadakan generalisasi empiris, menetapkan konsep-konsep, membuktikan teori dan mengembangkan teori. Dalam penelitian ini, diperlukan data-data serta informasi yang tepat dan skala kuantitas dapat memenuhi kebutuhan sebagai bahan yang dapat mendukung kebenaran materi uraian dan pembahasan. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut; riset lapangan (*Field Research)* untuk mendapatkan data primer melalui observasi dan wawancara, studi pustaka dan studi literature.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aturan Bisnis Sistem Berjalan

1. Pengelolaan Kapasitas *Storage*

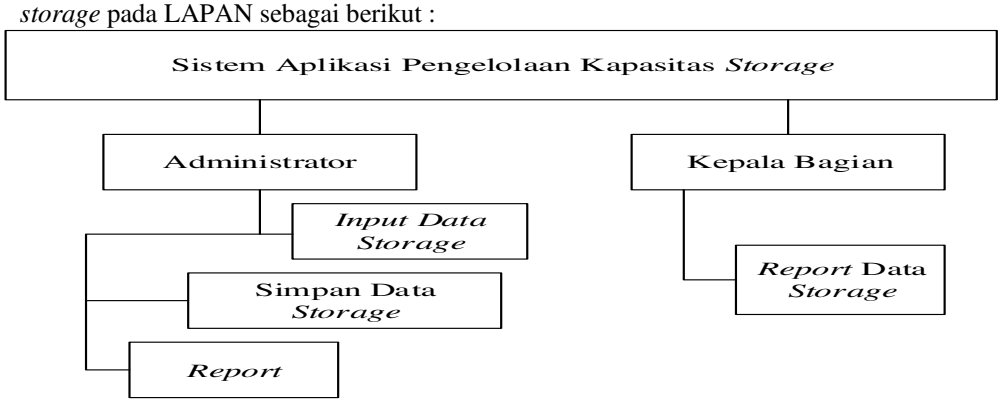
a. Administrator harus mengetahui informasi mengenai *storage* melalui aplikasi *storage* yang tersedia untuk *update* data *storage* y ang baru.
b. Administrator melakukan kalkulasi data yang di-*input* jika data yang dijumlahkan kemudian tidak sesuai dengan *used* dan *free* pada *storage* yang tersedia, maka dilakukan *delete* atau *edit*.
c. *Update* data kapasitas *storage* dilakukan dalam periode perhari.

2. Pengiriman *Report*

a. Data yang sudah disimpan akan dikirim kepada kepala bidang dalam periode perbulan.
b. Penyerahan data kepada kepala bidang dikirim melalu *email.*

B. Dekomposisi Fungsi Sistem Berjalan

Dekomposisi fungsi sistem berjalan bertujuan untuk mengetahui pemisahan dari fungsi-fungsi yang ada di dalam sistem berjalan. Adapun dekomposisi fungsi sistem aplikasi kapasitas *storage* pada LAPAN sebagai berikut :

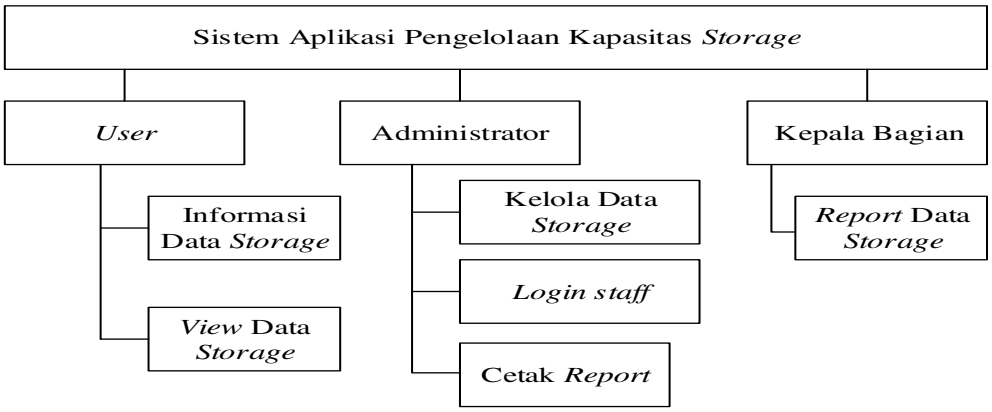


Gambar 1
Dekomposisi Fungsi Sistem Berjalan (Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016)

Penjelasan : Pihak pegawai yang mengelola atau sebagai administrator melakukan *input* data *storage,* kemudian data *storage* yang telah di-*input* akan menampilkan perhitungan dari kapasitas *storage*. Data *storage* yang sudah dibuat akan disimpan yang kemudian akan dikirim kepada kepala bidang sebagai laporan.

C. Dekomposisi Fungsi Sistem Diusulkan

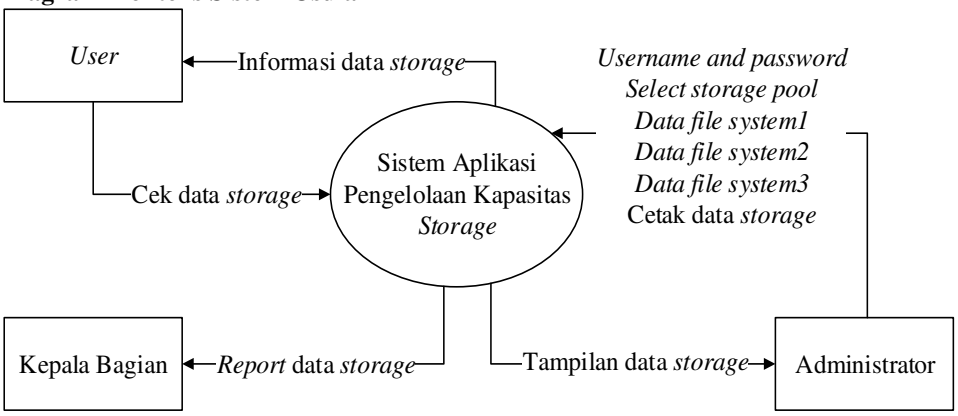
Dekomposisi fungsi sistem usulan bertujuan untuk mengetahui pemisahan dari fungsi-fungsi yang ada di dalam sistem usulan. Adapun dekomposisi fungsi sistem aplikasi pegelolaan kapasitas *storage* adalah sebagai berikut :



Gambar 2 Dekomposisi Fungsi Sistem Diusulkan (Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016)

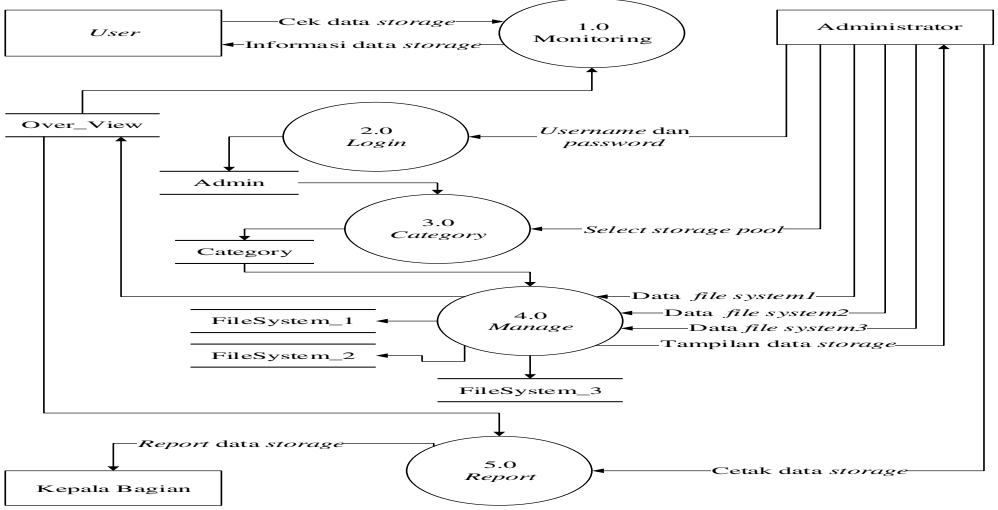
D. Diagram Alir Data (DAD) Sistem yang Diusulkan (Diagram Konteks, Nol, Rinci)

1. Diagram Konteks Sistem Usulan



Gambar 3 Diagram Konteks Sistem Usulan (Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016)

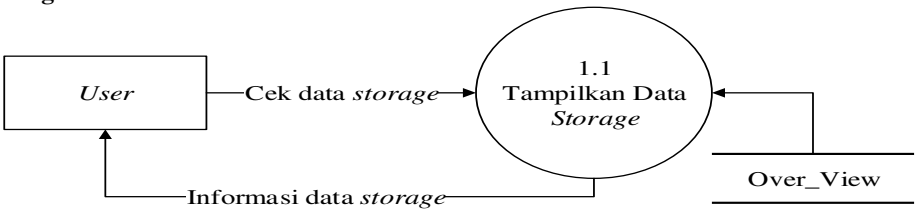
2. Diagram Nol Sistem Usulan



Gambar 4 Diagram Nol Sistem Usulan Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016

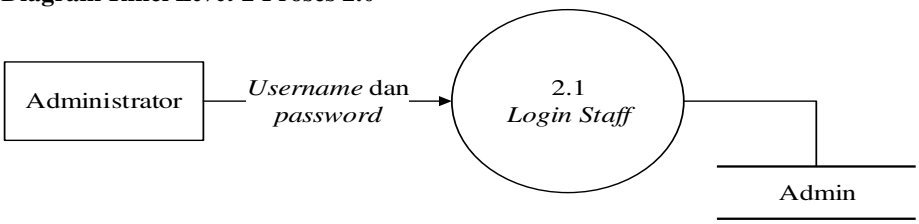
3. Diagram Rinci Sistem Usulan

a. Diagram Rinci *Level* 1 Proses 1.0



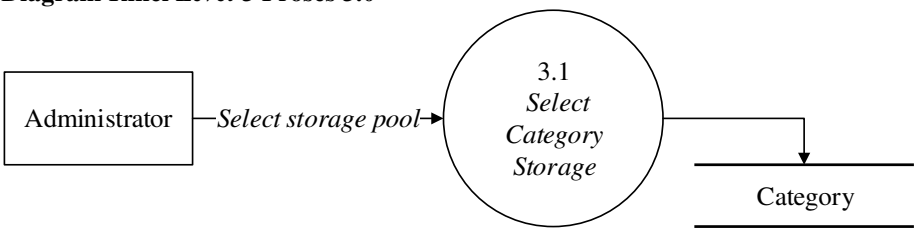
Gambar 5 Diagram Rinci *Level* 1 Proses 1.0 Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016

b. Diagram Rinci *Level* 2 Proses 2.0



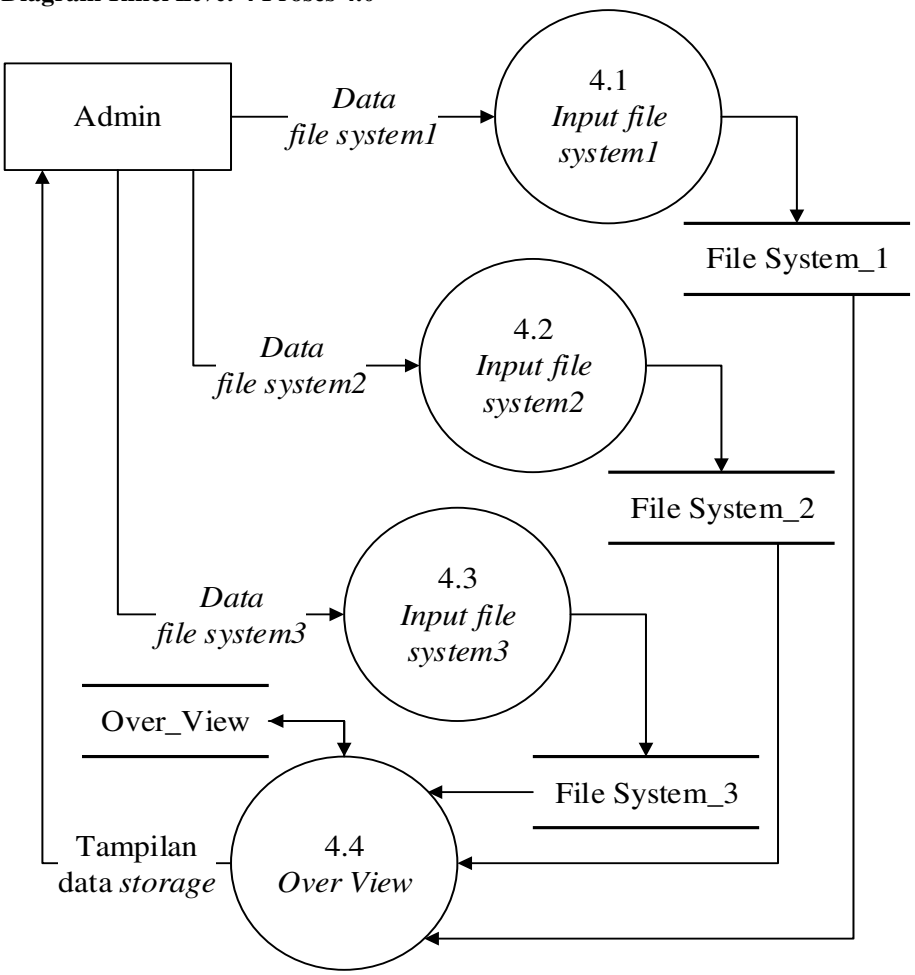
Gambar 6 Diagram Rinci *Level* 2 Proses 2.0 Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016

c. Diagram Rinci *Level* 3 Proses 3.0



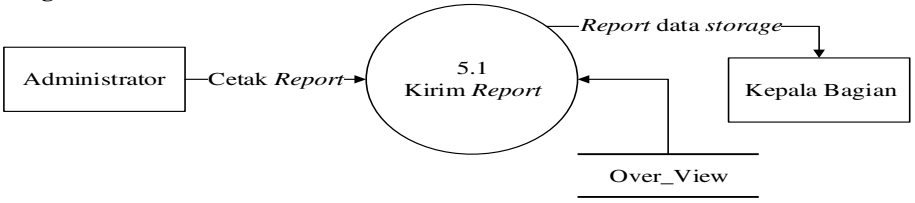
Gambar 7 Diagram Rinci *Level* 3 Proses 3.0 Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016

d. Diagram Rinci *Level* 4 Proses 4.0



Gambar 8 Diagram Rinci *Level*4 Proses 4.0 Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016

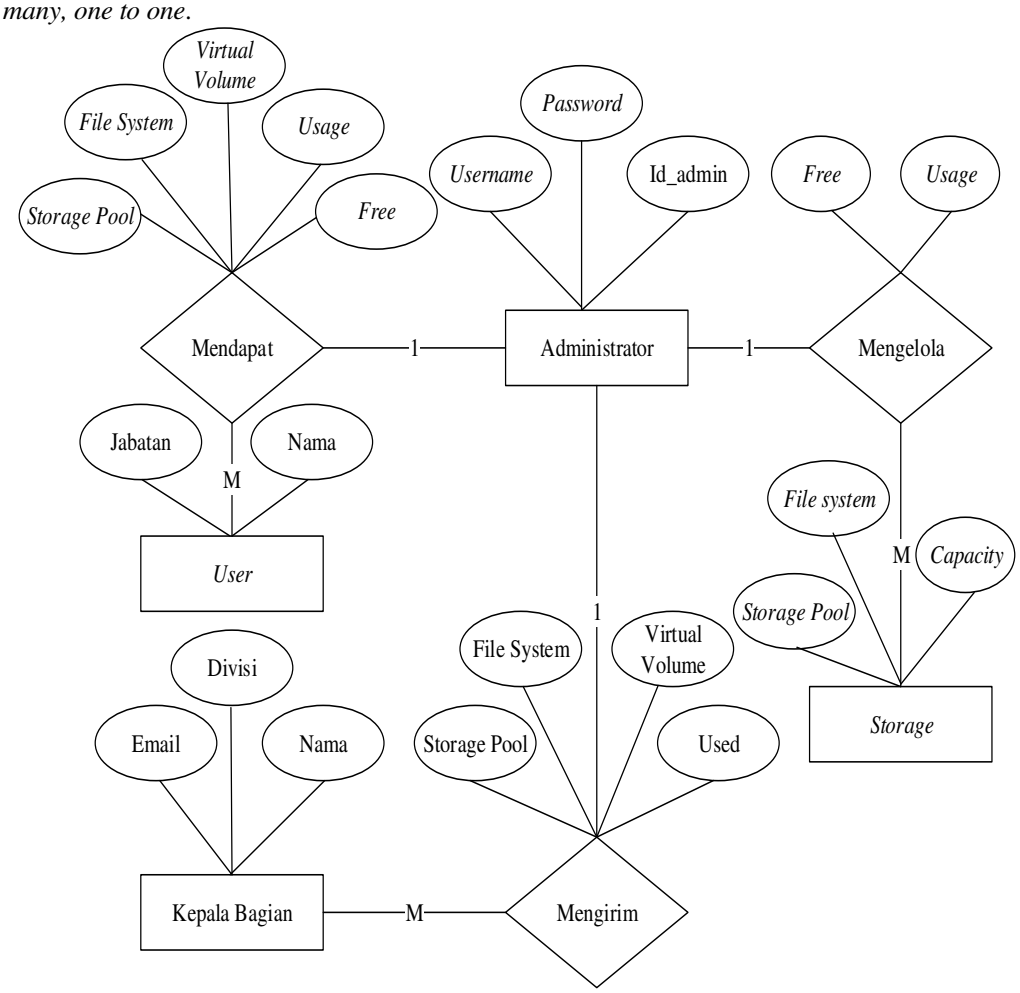
e. Diagram Rinci *Level* 5 Proses 5.0



Gambar 9 Diagram Rinci *Level* 5 Proses 5.0 Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016

E. *ERD (Entity Relationship Diagram)*

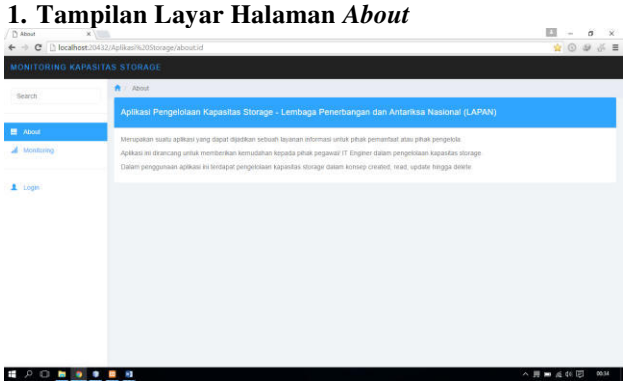
Diagram keterhubungan entitas ERD adalah diagram yang menunjukan objek-objek data (entitas) pada sistem dan hubungan-hubungan (*relationship*) fungsional antara objek-objek data tersebut.Model ERD berisi komponen-komponen entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang mempresentasikan seluruh fakta yang ditinjau sehingga dapat diketahui hubungan antara *entity-entity* yang ada dengan atribut-atributnya. Selain itu juga bisa menggambarkan hubungan yang ada dalam pengolahan data seperti hubungan *many to many, one to many, one to one*.



Gambar 10 *Entity Relatioship Diagram* Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016

F. TAMPILAN HASIL PROGRAM

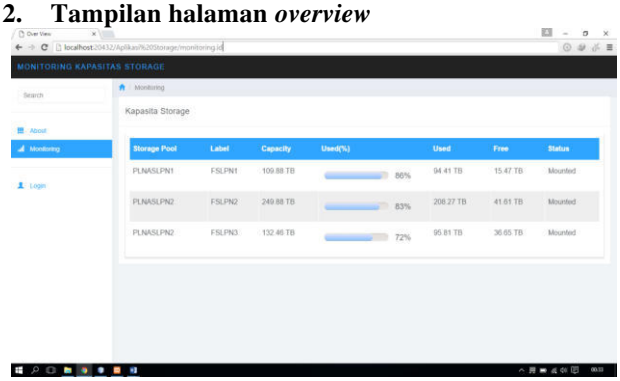
1. Tampilan Layar Halaman *About*



Penjelasan : Berisikan penjelasan singkat mengenai informasi aplikasi monitoring kapasitas *storag*

Gambar 11 Tampilan Layar *About (*Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016)

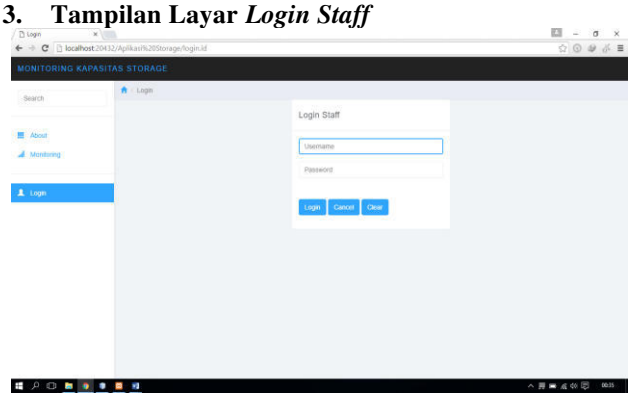
2. Tampilan halaman *overview*



Penjelasan : Halaman pada monitoring ini menampilkan data kapasitas *storage*secara menyeluruh yang disimpan di dalam *database* kemudian ditampilkan di tabel dan merupakan hasil pengelolaan data yang di-*input*dari masing-masing *file system*. Pihak *user* dapat langsung mengakses tanpa *login* terlebih dahulu begitupun dengan adminnya. Halaman ini berfungsi untuk mengetahui status beserta kapasitas pada *storage*sebagai acuan data dalam melakukan penyimpanan kedalam *storage*

Gambar 12 Tampilan Layar Monitoring (*Over View*) (Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016)

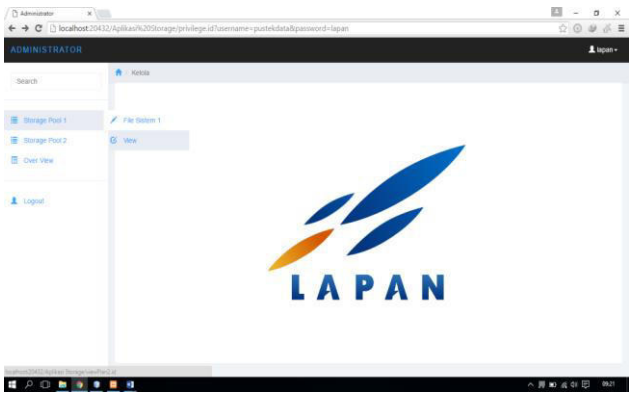
3. Tampilan Layar *Login Staff*



Penjelasan : Halaman ini untuk menampilkan *form login*yang hanya diberikan hak aksesnya kepada administrator yang sudah ditentukan berikut *password* dan *username*.

Gambar 13 Tampilan Layar *Login Staff (*Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016)

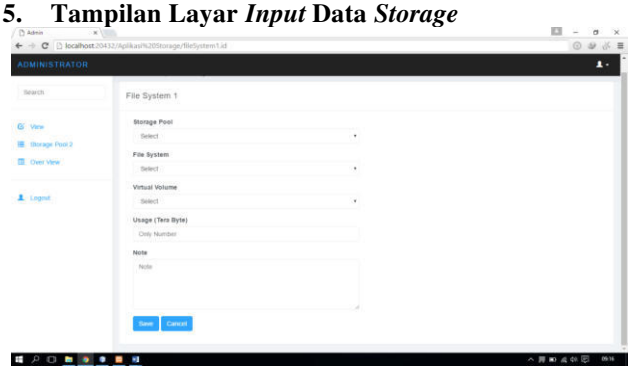
4. Tampilan Layar *Category*



Penjelasan : Pada halaman ini untuk melakukan pemilahan *category*yang nantinya data manakah yang akan di kelola. Selain itu admin dapat menampilkan keseluruhan data *storage* yang ada di halaman *over view.*

Gambar 14 Tampilan Layar *Category (*Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016)

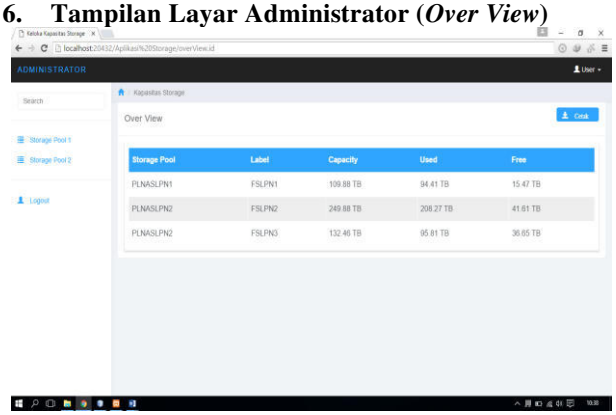
5. Tampilan Layar *Input* Data *Storage*



Penjelasan : Halaman ini merupakan *form input* data *storage*yang akan dikelolaberisi pilihan *selection* serta data yang di-*input*jika salah satu data *fieldinput*tidak diisi maka proses selanjutnya tidak dapat dilakukan. *Form file system* ini menampilkan *input*-an berupa *storage pool, file system*, *virtual volume*, *usage* (dalam satuan *tera byte*) dan *note.*

Gambar 15 Tampilan Layar *Input*Data *Storage* Sumber: Dokumentasi Pribadi Tahun 2016

6. Tampilan Layar Administrator (*Over View*)



Penjelasan :Halaman ini menampilkan total dari seluruh kapasitas *storage*dan merupakan data penggabungan dari masing-masing *category* yaitu *file system1, file system2* dan *file system3.* Ada beberapa yang berbeda dengan yang ditampilan di *home page* pada halaman monitoring yaitu tampilan *used* dalam bentuk grafik (%) dan status pada masing-masing *storage pool, selain* itu halaman ini memungkinkan administrator untuk melakukan cetak data *storage.*

Gambar 16 Tampilan Layar Administrator (*OverView*)(Sumber: Dokumentasi Pribadi 2016)

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan sertapenelitian yang telah dilaksanakan di LAPAN, maka dapat ditarik simpulan, yakni sebagai berikut :

1. Mengacu pada pembahasan sistem berjalan dan sistem usulan, maka ada perubahan signifikan antara keduanya. Pembuatan dan pengembangan sistem yang dilakukan pada sistem usulan membuat perubahan pad amanajemen sistem yang lebih baik, interaksi antar *entity* lebih memudahkan penggunanya.
2. Penggunaan *NetBeans IDE* sebagai *SDK* (*Software Development Kit*) dan memungkinkan peneliti melakukan pengkodean (*coding*), melakukan *compiler* dan *debugger*. *Glashfish* 4.1 sebagai *webserver* dan *MYSQL* sebagai penghasil *database*.
3. Dengan adanya aplikasi yang dibangun oleh penulis dapat mengurangi *human error* seperti halnya merubah, menambah dan menghapus data *storage* dikarenakan adanya hak akses yang dibagun dalam sistem aplikasi ini.
4. Penambahan data *storage* yang dilakukanakan dikelola oleh sistem dan memisahkan kategori *storage* (*partisi*), kalkulasi kapasitas *storage* yang terpakai (*usage*) dan *storage* yang kosong (*free*)berikut dengan keterangan pada setiap penambahan data kemudian akan ditampilkan pada masing-masing *field.*

B. Saran

Setelah melakukan uji coba terhadap aplikasi ini dapat dikemukakan beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan aplikasi pengelolaan kapasitas *storage. O*leh karena sistem yang dibangun masih memiliki beberapa kekurangan dan keterbatasan, ada beberapa hal yang perlu dikembangkan agar lebih baik lagi, yakni sebagai berikut :

1. Menu atau galeri yang terdapat pada *home page* agar dapat ditambah, seperti halnya ada menu yang mengakses langsung untuk mendapatkan informasi mengenai yang ditampilkan sistem aplikasi kapasitas *storage* yang terdapat pada LAPAN.
2. Terkait dengan sistem pengelolaan yang terdapat pada aplikasi ini agar dapat menampilkan total kapasitas *storage* dalam bentuk histogram rekap tahunan.

3. Dibuatkan *level* administrator, agar ada batasan untuk hak akses administrator tertentu dalam pengelolaan kapasitas *storage* dari sisi siapa yang membuat, siapa yang menghapus atau siapa yang cetak laporan.
4. Dikarenakan aplikasi ini berbasis *web* (*Java Enterprise Edition*) lebih terintegritasi dengan banyaknya *packages* maka dibutuhkan *maintenance* khusus untuk menghindari adanya kesalahan yang ditimbulkan oleh aplikasi yang dibangun.

DAFTAR PUSTAKA

Hidayat, Dapai Ari. (2014). "Rancang Bangun Aplikasi Point Of Sale (Pos) Berbasis Web Dengan Pemanfaatan Trigger Pada Distribution Store Cv. Nmrq".Jurnal. Tanjungpura:UniversitasTanjungpura.

Jogiyanto. (2008). *Metode Penelitian Sistem Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Jogiyanto. (2005). *Pengenalan Komputer Dasar Ilmu Komputer, Pemrograman, Sistem Informasi dan Intelegensi Buatan*. Yogyakarta: Andi.

Kendall, Kenneth, E., & Kendall, Julie, E. (2003).*Analisis dan Perancangan Sistem*. Jakarta: Gramedia.

Kuniyo dan Kusrini.(2007). *Strategi Perancangan dan Pengolahan.* Yogyakarta: Lingga Jaya.

Kusrini. (2007). *Strategi Perancangan dan Pengolahan Basis Data.* Yogyakarta: Andi.

Mulyanto, Agus. (2009). *Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi.* Jakarta: Pustaka Pelajar.

Presmann. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach.* New York: Mc Graw Hill Companies Inc.

Peraturan Kepala Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional Nomor 8 Tahun 2015 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional. Jakarta: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional

Sunyoto, Andi. (2007). *AJAX Membangun Web Dengan Teknologi Acsyincronouse Java Script dan Xml.* Yogyakarta: Andi.

Sutanta, Edhy. (2005). *Pengantar Teknologi Informasi.* Jakarta: Erlangga.

Wahyudi, Bambang. (2008). *Konsep Dasar Sistem Informasi dari Bit Sampai ke Database*. Yogyakarta: Andi.

Yunitarini, Rika. (2009). "Rancang Bangun Sistem Agen Cerdas Monitoring Stok Perusahaan".Jurnal. Madura: UniversitasTrunojoyo.

IMPLEMENTASI METODE LOAD BALANCING DALAM MENDUKUNG SISTEM KLUSTER SERVER

Sampurna Dadi Riskiono
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. Z. A. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung
[1]sampurna.go@teknokrat.ac.id

ABSTRAK

Dewasa ini, pertumbuhan internet semakin pesat, hal tersebut akan memicu peningkatan jumlah pengguna yang tergabung didalamnya. Kondisi tersebut berimbas pada kebutuhan akan server penyedia layanan yang akan terus meningkat yang di akibatkan oleh jumlah client yang terus bertambah dari waktu ke waktu. Beberapa situs bahkan telah menerima ratusan ribu koneksi dari client secara simultan. Ketika jumlah pengguna yang mengakses layanan server meningkat dan server tidak dapat mengatasinya, tentu ini akan menjadi masalah yang mengakibatkan layanan server terhenti. Penyebabnya adalah adanya beban berlebih yang diterima oleh suatu server tunggal. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk merancang bagaimana membangun sistem server yang dapat menangani banyaknya permintaan layanan yang masuk agar beban dari server dapat diatasi. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan layanan yang dapat diberikan oleh server penyedia kepada penggunanya. Salah satu yang dapat diupayakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan banyak server. Sehingga diperlukan metode yang mampu mendistribusikan beban ke masing-masing server. Dimana dalam pengujian yang dilakukan, skalabilitas sistem menjadi meningkat. Ini dibuktikan ketika sistem dengan load balancing diberiakan 300 koneksi, memiliki nilai response time 4,99 ms serta throughput 148,2 KB/s dan ini lebih baik jika dibandingkan dengan sistem tanpa load balancing yang memiliki nilai response time 1145,4ms dan throughput 121,4 KB/s. Sehingga dengan implementasi load balancing, maka kinerja layanan dari sistem kluste server dapat terus ditingkatkan.

Kata kunci: Metode load balancing dan sistem kluster server

I. PENDAHULUAN

Dalam upaya meningkatkan kinerja ketika adanya akses layanan yang sangat banyak, maka penggunaan sistem kluster server dapat menjadi sebuah solusi untuk mengatasi hal tersebut. Sehingga dengan menerapkan kluster server, maka keandalan dan ketersediaan aplikasi dapat terus ditingkatkan (Lukitasari dan Oklilas, 2010) (Kopper, K., 2005). Server *load balancer* dapat bertugas untuk mendistribusikan beban kerja ke banyak server, dengan mempertimbangkan kapasitas dari setiap server yang ada. Hal ini dapat mengurangi terjadinya kegagalan server yang terjadi pada server tunggal (W. Tarreau, 2006). Setiap permintaan yang masuk kemudian didistribusikan ke masing-masing server sehingga beban yang ada menjadi terdistribusi. Sistem terdistribusi menyediakan berbagai sumberdaya, sebagai salah satu keuntungan utamanya adalah dapat menyediakan kinerja yang lebih baik serta keandalan dari pada sistem tradisional yang lain dalam kondisi yang sama (Kopparapu, C., 2002). Penggunaan banyak server untuk sistem terdistribusi membutuhkan metode untuk mengatur pembagian beban secara adil atau merata pada masing-masing server. Banyak penelitian telah dilakukan terkait penerapan metode load balancing untuk mengatur pembagian beban kerja pada server dengan tujuan untuk meningkatkan kinerja sistem. Penerapan load balancing dalam web server sangat penting dan dapat merupakan sebuah solusi yang tepat dan efektif untuk menangani beban server yang sibuk serta diharapkan dapat meningkatkan skalabilitas pada sistem terdistribusi (Rabu, J.A., Purwadi, J., dan Raharjo, 2012). Permasalahan lain yang muncul ketika sistem telah didistribusikan di masing-masing server adalah bila adanya kesalahan atau kegagalan pada *hardware* atau *software* dari sistem tersebut. Web server harus bebas dari kegagalan baik akibat dari *hardware* ataupun *software*. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menangani kegagalan tersebut yaitu dengan menerapkan toleransi terhadap kegagalan. Toleransi kegagalan dapat diterapkan untuk mendeteksi dan mentoleransi kerusakan secara real-time pada sistem terdistribusi (K. Bumi, and T. Anduonohu, 2016).

II. LANDASAN TEORI

A. Metode *Load Balancing*

Load balancing adalah sebuah metodologi jaringan komputer untuk mendistribusikan beban kerja di beberapa komputer atau kluster komputer untuk mencapai pemamfaatan optimal sumber daya, memaksimalkan *throughput*, meminimalkan waktu respon, dan menghindari kelebihan beban. Kluster server terdiri dari beberapa perangkat komputer yang saling terhubung dan bekerjasama sehingga mereka dapat dilihat sebagai satu sistem dalam banyak aspek, dan kluster komputer biasanya digunakan untuk meningkatkan kinerja dan

ketersediaan atas satu komputer (Rabu, J.A., Purwadi, J., dan Raharjo, 2012). *Load balancers* dapat melakukan berbagai fungsi seperti *load balancing*, *traffic engineering*, dan *switching* cerdas trafik. *Load balancers* dapat melakukan pemeriksaan kesehatan pada server, aplikasi, dan konten untuk meningkatkan ketersediaan layanan dan pengelolaanya (E. Mit, N. H. Borhan, and M. A. Khairuddin, 2012). Dalam penerapan *load balancer* ada berbagai metode atau algoritma yang dapat digunakan untuk mendistribusikan beban kepada setiap server didalam sekumpulan server. Alat pengujian *load balancing* dalam penelitian ini menggunakan program aplikasi httperf untuk mendapatkan data throughput dan waktu respon.

B. Waktu Respon

Waktu respon adalah total waktu yang dibutuhkan dari saat permintaan atau permintaan akan menunggu untuk menerima jawaban. Dalam penelitian ini pengukuran waktu respon dimaksudkan untuk menentukan seberapa cepat aplikasi web merespon permintaan dari pengguna (K. Bumi, and T. Anduonohu, 2016).

C. *Throughput*

Throughput merupakan parameter kinerja yang memberikan gambaran mengenai besarnya data yang dapat dikirim dalam satu satuan waktu tertentu. Semakin banyak data yang dapat dikirim dalam satu satuan waktu tertentu maka semakin baik kinerja suatu sistem. *Throughput* pada penelitian ini digunakan untuk melihat bandwidth actual atau jumlah bit yang ditransmisikan dalam satuan waktu byte per second (bps) baik sebelum load balancing maupun setelah penerapan *load balancing* (K. Bumi, and T. Anduonohu, 2016).

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan didalam penelitian ini adalah eksperimental. Untuk mendukung kelancaran penelitian yang dilakukan, hal pertama yang dikerjakan adalah mencari dan mengumpulkan berbagai literatur yang mengarah kepada berbagai metode *load balancing* dan aspek lain yang mendukung. Perancangan load balancing menggunakan berbagai metode yang selanjutnya akan diterapkan beberapa algoritma penjadwal. Pengujian server *load balancing* dilakukan dengan memberikan sejumlah permintaan dengan nilai yang sudah ditentukan. Pengolahan data dan analisis data sesuai dengan skenario yang akan diberikan terhadap server *load balancing* dalam mendistribusikan beban yang diterimanya. Dalam melakukan penelitian ini secara lebih detail metode yang akan dilakukan ditunjukkan seperti pada Gambar 1.

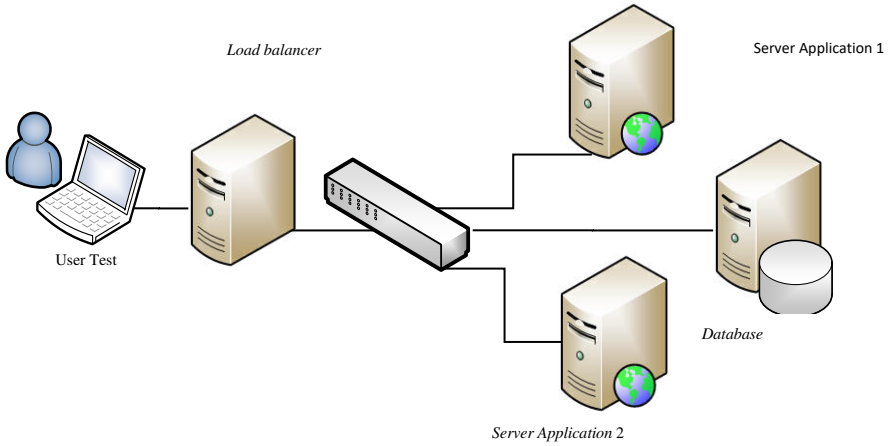
Gambar 1. Tahapan metode penelitian

A. Skenario Pengujian Load Balancing

Skenario pengujian ini dilakukan terhadap sistem *load balancing* yang telah dibangun. Hal tersebut dilakukan untuk menguji kemampuan dari sistem *load balancing*, yaitu dengan cara melakukan permintaan atau koneksi dengan jumlah permintaan yang berbeda, antara 100, 200, 300, 400 dan 500 koneksi pada waktu tertentu untuk mendapatkan nilai parameter dari *response time* dan *throughput*.

B. Arsitektur Sistem *Server Load Balancing*

Arsitektur dari sistem server *load balancing* ini memiliki tiga bagian seperti diperlihatkan pada Gambar 2 yang mana terdiri dari *server load balancer, server application 1, server application 2* serta *server database.*



Gambar 2. Arsitektur *Server Load Balancer*

Pada bagian yang pertama terdiri dari server *load balancer* yang berperan dalam mendistribusikan beban koneksi yang masuk ke masing-masing server aplikasi. *Server load balancing* ini dikonfigurasi dengan alamat IP 192.168.100.107. Kemudian pada bagian kedua adalah *server* aplikasi yang terdiri dari 2 *server. Server* aplikasi 1 dikonfigurasi dengan alamat IP 192.168.100.108 sedangkan untuk *server* aplikasi 2 dikonfigurasi dengan alamat IP 192.168.100.109. Kedua *server* ini didalamnya menjalankan program aplikasi *web*. Sedangkan untuk bagian yang ketiga adalah *storage* atau penyimpanan database yang terdiri dari sebuah server database. Server database ini dikonfigurasi dengan alamat IP 192.168.100.110. sistem ini di implementasikan dan diujikan dalam jaringan LAN. Berikut ini spesifikasi server yang digunakan dalam penelitian, antara lain:

a) Satu unit server *load balancing* yang memiliki spesifikasi Processor Intel Pentium Core™ 2 Duo @ 2,93GHz, RAM 2 GB, Hard Disk 250 GB, dengan OS Linux Ubuntu Server.
b) Dua unit server *application* yang memiliki spesifikasi Processor Intel Pentium Core™ 2 Duo @ 2,93GHz, RAM 2 GB, Hard Disk 250 GB, dengan OS Linux Ubuntu Server.
c) Satu unit server *database* yang memiliki spesifikasi Processor Intel Pentium Core™ 2 Duo @ 2,93GHz, RAM 2 GB, Hard Disk 250 GB, dengan OS Linux Ubuntu Server.

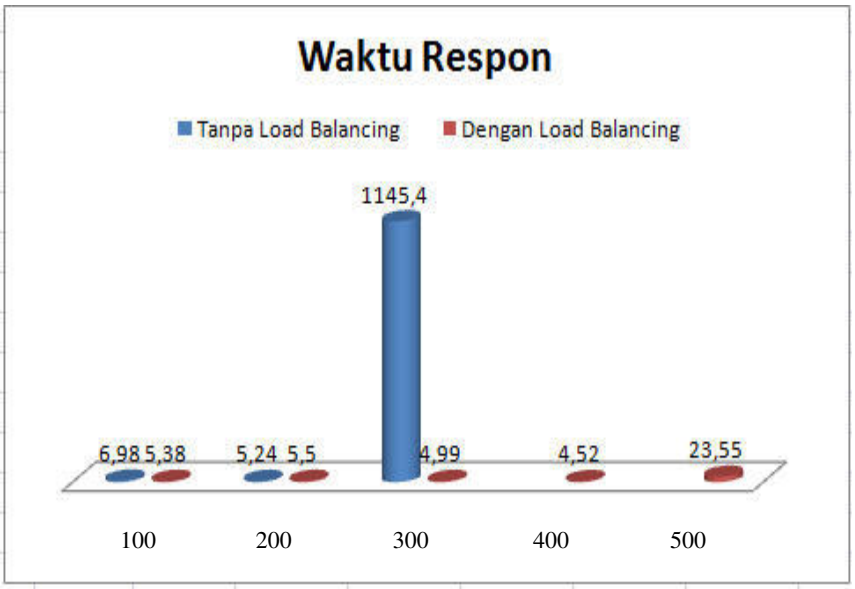
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian parameter pada *load balancing* bertujuan untuk melihat kemampuan server dalam melayani sejumlah permintaan yang datang dari pengguna dalam satuan waktu tertentu. Dalam pengujian tersebut parameter yang diukur adalah response time dan throughput baik sebelum maupun setelah load balancing berhasil diimplementasikan. Pada rincian di atas, menunjukkan bahwa alamat IP 192.168.100.107 merupakan alamat yang dimiliki oleh load balancer yang berfungsi untuk meneruskan permintaan ke aplikasi server. Ketika pengguna meminta konten di server aplikasi, maka semua permintaan akan melewati server load balancer. Jadi pengguna tidak akan mengetahui real server mana yang melayani. Kemudian permintaan layanan tersebut akan dibagikan oleh server load balancer kepada server aplikasi yang ada di belakangnya dengan menyesuaikan pada algoritma penjadwalan yang telah disematkan. Selanjutnya setiap server aplikasi akan terhubung ke server database untuk menyesuaikan data yang akan digunakan, setelah itu permintaan akan di berikan kepada client melalui server load balancer kembali. Pengamatan dalam penelitian ini dilakukan dengan mengambil dua parameter yaitu *throughput* dan *response time*. Pengamatan ini bertujuan untuk membandingkan antara sebelum dan setelah *load balancer* di implementasikan. Dalam melakukan pengujian, pada sisi klien akan melakukan permintaan secara bertahap terhadap server aplikasi melalui tool httperf untuk melihat hasil dari nilai throughput dan response time. Untuk Hasil perbandingan *request* sebelum dan setelah penerapan load balancing dapat di lihat pada Tabel 1. Dimana permintaan layanan tersebut akan dilakukan secara bertahap. Dimulai dari jumlah koneksi 100/s, 200/s, 300/s, 400/s dan 500/s koneksi yang dilakukan secara bersamaan dalam satu waktu. Dari sini maka dapat dilakukan pengamatan serta membandikan kondisi sebelum dan setelah load balancing di implementasikan. Berdasarkan pada hasil yang telah diperoleh dari nilai throughput dan responsetime.

Tabel 1. Hasil perbandingan *request* sebelum dan setelah dibangunya *load balancing*

No	Jumlah Koneksi	Sebelum Load Balancing		Setelah Load Balancing	
		Respon time (ms)	Throughput (KB/s)	Respon time (ms)	Throughput (KB/s)
1	100/s	6,98	49,4	5,38	49,4
2	200/s	5,24	98,8	5,5	98,8
3	300/s	1145,4	121,4	4,99	148,2
4	400/s	Terdapat error	Terdapat error	4,52	197,6
5	500/s	Terdapat error	Terdapat error	23,55	246,76
Rata-rata Total		12,64	231,524	53,92	8,788

Hasil rata-rata waktu respon sebelum load balancing dan setelah *load balancing* adalah berbeda. Nilai waktu respon sebelum *load balancing* rata-rata lebih tinggi dibanding setelah penerapan *load balancing* seperti terlihat pada Gambar 3.

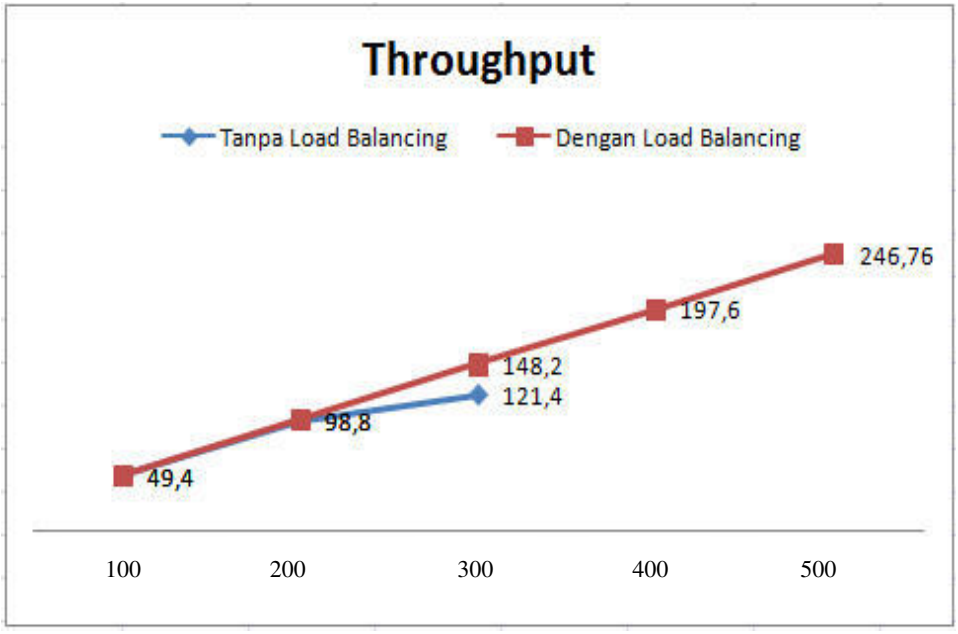


Gambar3 : Grafik Waktu Respon (ms)

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa setiap kenaikan jumlah permintaan maka diikut juga dengan naiknya nilai waktu response dimana ketika jumlah koneksi diangka 300 terlihat perbedaan nilai. Sebelum *load balancing* waktu respon yang tercatat mencapai 1145,4 ms sedangkan setelah load balancing waktu yang tercatat adalah hanya 4,99 ms. Untuk koneksi 400 dan 500 terjadi *error* ketika dilakukan pengukuran pada pada sistem tanpa load balancing sehingga nilai yang di hasilkan tidak valid. Ini dikarenakan kemampuan sistem server terbatas di angka koneksi 300.Secara keseluruhan rata-rata menunjukan bahwa setelah load balancing waktu server merespon permintaan pengguna lebih cepat dibanding sebelum load balancing. Hal ini karena setiap permintaan yang ada dibagi merata pada dua server aplikasi dibelakangnya, sehingga beban server menjadi berkurang dan kinerja server aplikasi menjadi meningkat.

Hasil pengukuran menunjukan bahwa nilai rata-rata *throughput* sebelum *load balancing* lebih rendah dibanding setelah penerapan load balancing seperti terlihat pada Gambar 4.

Gambar 4 : Grafik Throughput (Kb/Sec)



Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa ketika jumlah koneksi diangka 300 terlihat perbedaan pada nilai throughput. Untuk koneksi 400 dan 500 terjadi *error* ketika dilakukan pengukuran pada sistem server tunggal sehingga nilai yang di hasilkan tidak valid. Ini dikarenakan kemampuan sistem server terbatas di angka koneksi 300. Besarnya paket data yang dapat ditransmisikan setelah load balancing disebabkan karena setiap paket yang masuk dapat didistribusikan secara merata pada kedua server aplikasi dibelakangnya sehingga dapat mengurangi beban yang berlebih. Nilai throughput yang besar ini menunjukan kinerja aplikasi meningkat.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan mengenai implementasi metode load balancing pada sistem kluster server didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Skalabilitas dari sistem server menjadi meningkat. Ini dikarenakan beban yang masuk dapat didistribusikan ke masing-masing server dengan seimbang. Sehingga tidak terjadi penumpukan beban pada salah satu server saja.
2. Penerapan metode *load balancing* pada sistem kluster server dapat memperkecil nilai *response time* serta meningkatkan nilai *throughput* dimana ketika permintaan diatas 300 koneksi sistem dengan *load balancing* masih dapat melayani permintaan dari pengguna dibandingkan tanpa *load balancing* dimana server hanya mampu melayani permintaan sampai dengan 300 koneksi. Ini dibuktikan ketika sistem dengan load balancing diberiakan 300 koneksi, memiliki nilai response time 4,99 ms serta throughput 148,2 KB/s dan ini lebih baik jika dibandingkan dengan sistem tanpa *load balancing* yang memiliki nilai *response time* 1145,4ms dan *throughput* 121,4 KB/s. Sehingga dengan implementasi *load balancing*, maka kinerja layanan dari sistem kluster server dapat terus ditingkatkan. Artinya sistem dapat terhindar dari kelebihan beban yang datang dari pengguna.

B. Saran

Melihat dari hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang mungkin dapat dikerjakan untuk peneliti selanjutnya diantaranya diperlukan penelitian lebih lanjut tentang algoritma penjadwalan yang akan digunakan dalam pendistribusian beban koneksi. Selain itu juga diperlukan penelitian lebih jauh tentang *fault toleran*ce agar server *load balancing* dapat bebas dan terhindar dari kegagalan.

DAFTAR PUSTAKA

Lukitasari, D., dan Oklilas, A.F., 2010. AnalisisPerbandingan Load Balancing Web Server Tunggal Dengan Web server Cluster Menggunakan Linux Virtual Server. Jurnal Generic, Vol.5 No.2:2010. ISSN: 1907-4093. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Kopper, K., 2005. The Linux Enterprise Cluster-Build a Highly Available Cluster with Commodity Hardware and Free Software. No Starch Press, Inc. San Francisco.

W. Tarreau, “Making Applications Scalable,” no. September, pp. 1–18, 2006.

Kopparapu, C., 2002. Load Balancing Servers, Firewalls, and Caches. Wiley Computer Publishing.John Wiley & Sons, Inc.New Y ork Chichester Weinheim Brisbane Singapore Toronto.

Rabu, J.A., Purwadi, J., dan Raharjo, W.S., 2012. Implementasi Load Balancing Menggunakan Web Server Metode LVS-NAT. Jurnal INFORMATIKA Vol. 8, No. 2.

U. Haluoleo, K. Bumi, and T. Anduonohu, “Peningkatan Kinerja Siakad Menggunakan Metode Load Balancing dan Fault Tolerance Di Jaringan Kampus Universitas Halu Oleo,” vol. 10, no. 1, pp. 11–22, 2016.

Chang, H.S., Chang, Y.M., dan Hsiao, S.Y., 2014. Scalable Network File Systems with Load Balancing and Fault Tolerance for Web Services. The Journal of Systems and Software. 93.102–109. Elsevier.

E. Mit, N. H. Borhan, and M. A. Khairuddin, “Need analysis of culture-based genealogy software for indigenous communities,” 2012 IEEE Symp. E-Learning, E-Management E-Services, IS3e 2012, pp. 61–65, 2012.

RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN TIPE VERTIKAL DENGAN MENGGUNAKAN KONTROLER BERBASISKAN ATMEGA 2560

Alhidayatuddiniyah T.W.[1], Siwi Puji Astuti[2]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah, Kel.:Gedong, Pasar Rebo, Jak-Tim
[1]alhida.dini@gmail.com

[2]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah, Kel.:Gedong, Pasar Rebo, Jak-Tim
[2]siwiunindra2012@gmail.com

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dibuat sistem pembangkit listrik tenaga angin yang terintegrasi dengan data logger dan kontroler Arduiono ATMEGA 2560. Penelitian ini menggunakan turbin angin tipe vertikal atau biasa disebut dengan turbin angin savonius dan dinamo ampere sebagai generator listriknya. Turbin angin savonius dipilih dalam penelitian ini karena turbin angin savonius lebih simple dan cocok di daerah yang memiliki kecepatan angin yang rendah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari studi literatur yang kemudian dilanjutkan dengan eksperimental, yaitu pembuatan sistem turbin angin tipe Savonius, set-up alat, dan pengambilan data.. Penelitian ini dibuat dan diuji di laboratorium, sehingga sistem pembangkit energi listrik tenaga angin yang dibangun masih dalam skala laboratorium. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur banyaknya putaran turbin (dalam rpm) yang diambil secara otomatis dan hasil yang diperoleh, yaitu tegangan maksimum 13,6 Volt, arus maksimum 2,72 Ampere, dan energi total yang berhasil dikumpulkan selama 1 hari adalah 55,67 Wh.

Kata kunci: turbin angin, dinamo ampere, generator, Arduino ATMega 2560.

I. PENDAHULUAN

Keterbatasan sumber energi listrik ditengah-tengah meningkatnya kebutuhan energi dunia dari tahun ke tahun, menuntut untuk segera diwujudkannya teknologi baru dari energi terbarukan. Keterbatasan akan sumber energi tersebut perlu diatasi dengan mengeksplorasi sumber energi alternatif yang lebih murah, tahan lama, dan tidak berdampak negatif pada lingkungan.

Salah satu pemanfaatan energi terbarukan yang saat ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan adalah energi angin. Energi ini merupakan energi yang bersih dan dalam proses produksinya tidak mencemari lingkungan. (Nakajima dan Ikeda, 2008)

Berikut ini tabel perkiraan potensi angin di Indonesia.

Tabel 1. Perkiraan Potensi Angin di Beberapa Pulau di Indonesia (Sumber: Majalah LAPAN No. 16 Tahun ke-4)

No.	Daerah	Luas WPEA (km^2)	Daya Listrik yang Dapat Dihasilkan (MW)
1	Jawa	1200	9600
2	Sumatera	1000	8000
3	Kalimantan	600	4800
4	Sulawesi	800	6400
5	Nusa Tenggara	500	4000
6	Lainnya	500	4000
	Jumlah	4600	36800

keterangan: WPEA : Wilayah Produksi Energi Angin.

Besarnya potensi angin di Indonesia perlu dimanfaatkan sebaik mungkin. Desain turbin angin yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu tipe Savonius yang merupakan salah satu macam turbin angin yang dapat menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan kecepatan angin rendah.

Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini meliputi:

1. Merancang turbin angin tipe Savonius untuk kecepatan angin rendah.
2. Merancang sistem kontrol pembangkit listrik tenaga angin sederhana dengan mikrokontroler ATMega 2560.
3. Turbin angin mampu menghasilkan energi listrik minimal 50 Wh dalam satu hari.

Adapun manfaat dari penelitian ini, meliputi:

1) Manfaat Teoritik

a. Untuk dijadikan rujukan teori bagi penelitian-penelitian lanjutan, khususnya yang terkait dengan energi terbarukan.

b. Untuk menambah literatur kepustakaan bidang penelitian Fisika terkait turbin angin.

2) Manfaat Praktik

a. Penggunaan teknologi yang ramah lingkungan.

b. Turbin angin berfungsi sebagai penghasil energi listrik alternatif.

II. LANDASAN TEORI

A. Arduino ATmega 2560

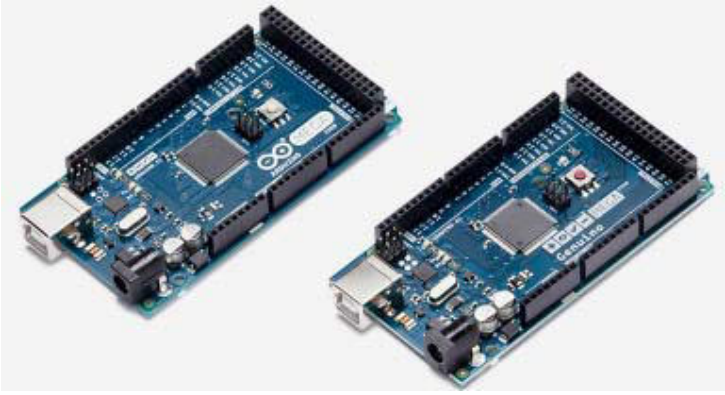
Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software, dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk para seniman, desainer, hobbies, dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan yang interaktif. (Dian Artanto, 2012: 1)

ATMega 2560 digunakan sebagai pengendali atau kontrol distribusi arus listrik.

Tabel 2. Spesifikasi ATMega 2560

Mikrokontroler	ATMega 2560
Tegangan Kerja	5 V
Tegangan Input yang Direkomendasikan	7 – 12 V
Batas Minimum & Maksimum Tegangan Input	6 – 20 V
Digital I/O Pin	54 (14 diantaranya untuk PWM output)
Pin Analog Input	16
Arus DC setiap Pin I/O	40 mA
Arus DC untuk Pin 3,3 V	50 mA
Flash Memory	256 KB (8 KB digunakan untuk bootloader)
SRAM (Static ram)	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

Berikut gambar ATMega 2560 di dalam modul Arduino Mega 2560:



Gambar 1. Arduino Mega 2560

B. Tubin Angin

Prinsip dasar kerja dari turbin angin yaitu mengubah energi mekanik dari angin menjadi energi putar pada turbin, lalu putaran turbin tersebut digunakan untuk memutar generator, sehingga dapat menghasilkan listrik.

Turbin angin ada dua tipe, yaitu turbin angin tipe sumbu horizontal dan turbin angin tipe sumbe vertikal. Dari kedua tipe turbin tersebut, yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tipe sumbu vertikal.

Adapun kelebihan dan kekurangan turbin angin tipe sumbu vertikal meliputi:

1) Kelebihan

a. Tidak membutuhkan struktur menara yang besar.

b. Tidak perlu mengubah posisi turbin jika arah angin berubah.

c. Memiliki kecepatan startup angin rendah dibandingkan turbin horizontal.

d. Dapat diletakkan dekat tanah, sehingga lebih mudah untuk menjaga bagian rotor dan stator turbin.

2) Kekurangan

a. Tidak mendapatkan keuntungan dari kecepatan angin di elevasi tinggi karena rotor terletak dekat dengan bantalan.

b. Memiliki torsi awal yang rendah dan membutuhkan energi yang lebih besar untuk mulai berputar.

c. Turbin tipe vertikal menggunakan kabel untuk menyanggahnya memberi tekanan pada bantalan dasar karena semua berat rotor dibebankan pada bantalan. Kabel yang dikaitkan ke puncak bantalan meningkatkan daya dorong ke bawah saat angin bertiup.

C. Generator Listrik (Dinamo)

Pada turbin angin kecil dikembangkan generator magnet putaran rendah yang dapat digerakkan langsung oleh rotor tanpa transmisi, sehingga penggunaan *gearbox* tidak diperlukan.

Prinsip dan cara kerja generator listrik (dinamo) berdasarkan hukum Faraday, yaitu jika suatu penghantar diputarkan didalam sebuah medan magnet sehingga memotong garis gaya magnet maka pada ujung penghantar tersebut akan timbul gaya gerak listrik yang memiliki satuan volt (V). Dengan kata lain, kumparan yang diputar dalam medan magnet menyebabkan fluks magnetnya berubah-ubah dan menimbulkan gaya gerak listrik induksi.

Besar gaya gerak listrik induksi tergantung pada kecepatan putaran. Untuk memutar kumparan dibutuhkan energi mekanik. Sehingga generator merupakan alat pengubah energi mekanik menjadi energi listrik.

D. Hukum Ohm

Simon Ohm menyatakan bahwa, "Kuat arus yang mengalir melalui suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar, asalkan suhu penghantar tersebut tidak berubah". (Ahmad Zaelani, dkk. 2006: 402)

Perbandingan tegangan (V) dengan kuat arus (I) adalah tetap dan disebut dengan hambatan (R). Secara umum, hukum Ohm dinyatakan dengan rumus:

$$V = I \cdot R \quad \text{....(1)}$$

E. Torsi

Pada gerak rotasi, sebuah benda hanya dapat berubah geraknya dari diam menjadi berputar jika pada benda tersebut diterapkan sebuah gaya, dimana perubahan gerak pada gerak rotasi berupa kecepatan sudut.

Perubahan gerak rotasi terjadi karena adanya "gaya pemutar" yang dikenal dengan *momen gaya*. (Diyan P, dkk. 2016: 51)

Besar momen gaya yaitu:

$$\tau = \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F} \quad \text{....(2)}$$

F. Daya Turbin Angin

Daya adalah besar usaha yang terjadi tiap waktu. Daya dapat dinyatakan sebagai laju usaha yang terjadi pada benda. (Siswanto, dkk. 2013: 26)

Secara matematis dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$P = \frac{W}{t} \text{ atau } P = V \cdot I \quad \text{....(3)}$$

Kelajuan sudu yang berputar biasanya dinyatakan dalam rotasi per menit (rpm), sehingga kecepatan sudutnya didefinisikan:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \text{....(4)}$$

Gerak melingkar beraturan merupakan gerak periodik, artinya pada selang waktu tertentu suatu benda yang bergerak melingkar beraturan akan kembali ke posisi semula. (Supiyanto, 2006: 60)

Dalam gerak melingkar, kecepatan linear (v) didefinisikan sebagai kecepatan untuk mengelilingi suatu lingkaran. Arah kecepatan linear selalu menyinggung lingkaran, sehingga disebut kecepatan tangensial. Untuk perpindahan linear Δx sepanjang busur lingkaran, kecepatan linear dinyatakan oleh:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \leftrightarrow v = \frac{r\Delta\theta}{\Delta t} \leftrightarrow v = r\omega \quad \text{....(5)}$$

Dengan demikian hubungan antara kecepatan linear (v) dengan kecepatan sudut (ω) adalah:

$$v = r\omega \quad \text{....(6)}$$

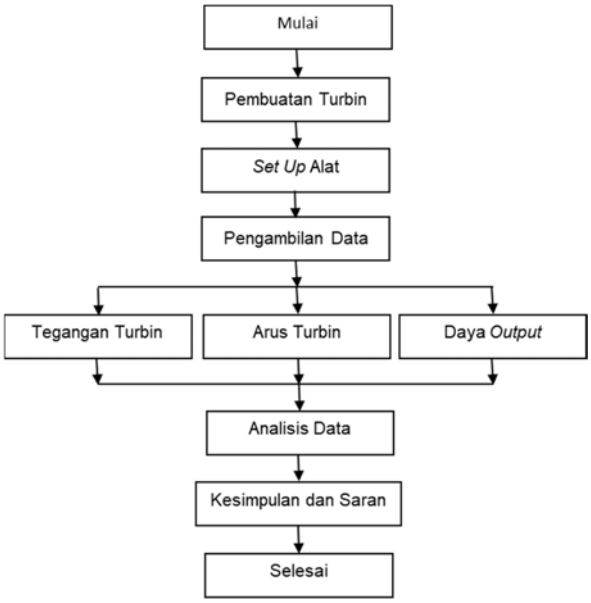
Sehingga daya yang akan dihitung dirumuskan menjadi:

$$P = \omega\, \tau \quad \text{....(7)}$$

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari studi literatur yang kemudian dilanjutkan dengan eksperimental. Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu pembuatan sistem turbin angin tipe Savonius, *set up* alat, dan pengambilan data. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur banyaknya putaran turbin (dalam rpm) yang diambil secara otomatis dengan menggunakan data logger yang telah terintegrasi dalam sistem.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

B. Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 3. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat dan bahan yang digunakan	No.	Alat dan bahan yang digunakan
1	Arduino Mega 2560	7	Solder uap dan solder biasa (2 in 1)
2	Turbin angin tipe savonius	8	Multimeter
3	Dinamo ampere 12 V / 50 A	9	Timah
4	PC atau laptop sebagai pusat kendali	10	Lem
5	Handycam	11	Karton
6	Kabel AWG 12 (serabut)		

C. Data yang Diperlukan

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

1. Tegangan yang dihasilkan turbin.
2. Arus yang dihasilkan turbin.
3. Energi yang dihasilkan turbin angin dalam satu hari dalam Wh.

D. Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data penelitian ini, yaitu:

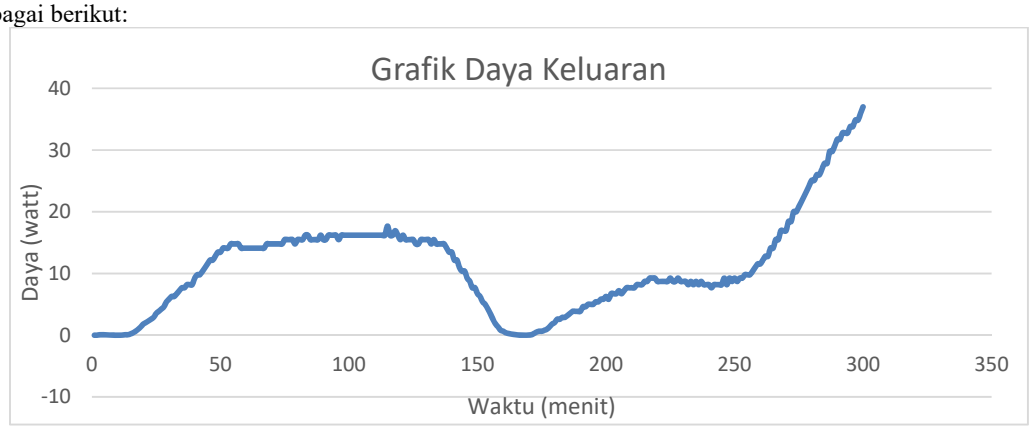
1. Sistem turbin angin dipasang di dalam Laboratorium Fisika Universitas Indraprasta PGRI Jakarta.
2. Sistem turbin angin yang telah terintegrasi dengan beban, kontroler, dan sensor dihubungkan ke PC atau laptop.
3. Kontroler akan mengirimkan data pengukuran ke PC atau laptop selama 24 jam.
4. Data dari kontroler akan disimpan di dalam PC atau laptop.
5. Pengambilan data akan dilakukan selama 1 × 24 jam secara kontinu.
6. Setelah semua data terkumpul pengolahan data akan dilakukan secara manual menggunakan LabView untuk mendapatkan efisiensinya dan grafik dayanya.
7. Perancangan sistem turbin dan software dilakukan sendiri menggunakan PROTEUS dan Arduino Skecth. GUI untuk antarmuka antara PC atau laptop dengan kontroler akan dibangun dengan menggunakan software LabView.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Turbin angin dibuat terlebih dahulu untuk memastikan turbin angin berfungsi dengan baik, lalu dihubungkan dengan sistem. Selanjutnya dicari tegangan dan arusnya.

Gambar 3. Sistem dan perangkat turbin angin

Setelah turbin angin selesai dibuat, turbin angin diujicobakan di luar ruangan dengan hasil daya keluaran sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik daya keluaran

Berdasarkan hasil pengukuran tegangan dan arus listrik turbin angin yang diperoleh, daya maksimum yang dapat dihasilkan oleh turbin 37 watt dan total energi listrik yang dapat dihasilkan oleh turbin angin selama satu hari adalah 55,67 Wh, dengan tegangan maksimum 13,6 volt dan arus maksimumnya 2,72 ampere. Energi angin yang efisien untuk menjadi energi listrik hanya selama 5 jam saja.

Adapun sebagai pembanding pada penelitian sebelumnya, dimana turbin angin yang dibuat menggunakan Mikrokontroler ATMega 32, diperoleh hasil tegangan maksimum dan arus maksimum masing-masing sebesar 8 volt dan 3,5 ampere. Dengan energi yang terkumpul selama 30 menit sebesar 3,3 Wh. (Alhidayatuddiniyah, dkk. 2017: 222)

Hasil pengukuran yang diperoleh dengan menggunakan ATMega 2560 dengan ATMega 32 tergolong seimbang.

Kurangnya efisiensi pengumpulan energi dapat disebabkan oleh faktor cuaca.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu tegangan maksimum 13,6 volt, arus maksimum 2,72 ampere, dan energi yang berhasil dikumpulkan oleh turbin angin selama satu hari adalah 55,67 Wh.

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa desain turbin angin masih harus disempurnakan lagi agar dapat berputar di kondisi angin yang lebih pelan.

Sebagai bahan untuk penelitian selanjutnya, disarankan:

1. Sistem kontrol bisa ditambah kemampuan untuk memberikan torsi awal pada turbin.
2. Perlu dibuat turbin angin dengan diameter yang lebih besar dan sistem kontrol yang lebih baik lagi.
3. Desain turbin angin disempurnakan kembali agar dapat berputar di kondisi angin yang lebih pelan.

DAFTAR PUSTAKA

Alhidayatuddiniyah dan Siwi Puji Astuti. (2017). Pengukuran Arus dan Tegangan Turbin Angin Tipe Vertikal dengan Menggunakan Kontroler Berbasiskan ATMEGA 32. Prosiding Seminar dan Diskusi Panel Nasional Fisika 2017, ISSN: 2579-9894.

Arduino. Getting Started with Arduino and Genuino MEGA2560. https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoMega2560 (diakses tanggal 28 Desember 2017)

Artanto, Dian. (2012). Interaksi Arduino dan LabVIEW. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

LAPAN. *Pengembangan Energi Angin Memungkinkan.* http://www.energi.lipi.go.id (diakses tanggal 25 Oktober 2017)

Nakajima & Ikeda. (2008). *Performance of Double – Step Savonious Rotor for Environmentally Friendly Hidroulic Turbine*. Journal of Fluid Science and Technology. Volume 3 No. 3. Pp 410-419.

Parwatiningtyas, Diyan & dkk. (2016). Fisika Dasar. Jakarta: UNINDRA Press.

Siswanto, dkk. (2013). *Maestro Olimpiade Fisika SMP, Seri A*. Jakarta: Erlangga.

Supiyanto. (2006). *Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Phibeta.

Zaelani, Ahmad & dkk. (2006). *1700 Bank Soal Bimbingan Pemantapan FISIKA untuk SMA/MA*. Bandung: Yrama Widya.

PEMANFAATAN ARDUINO SEBAGAI PENGENDALI OTOMATIS PH AIR AKUARIUM

TW Wisjhnuadji[1], Arsanto Narendro[2]
[1,2] Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369
E-mail : [1]wisjhnuadji@budiluhur.ac.id, [2]arsanto.narendro@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Rangkaian alat pengukur kadar keasaman air pada akuarium secara otomatis meggunakan sensor ph berbasis arduino uno ini merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memudahkan pengusaha - pengusaha ikan untuk mengetahui kodisi didalam air diakuarium. membantu menguras dan mengisi air diakuarium sehingga para pengusaha ikan tidak perlu lagi melakukanya secara manual. Tujuannya penelitian ini membuat alat bantu berupa alat pengukur kadar keasaman berdasarkan keasaman air didalam akuarium secara otomatis sehingga pengguna tidak perlu lagi menguras atau mengisi air secara manual. Adapun alat ini terdiri dari beberapa blok rangkaian, yaitu sensor dengan menggunakan sensor PH sebagai sensor kadar keasaman , Ultrasonik sebagai sensor jarak yang berfungsi untuk menentukan batas ketinggian antara sensor dengan air, dan control dengan menggunakan Arduino Uno dan blok output dengan menggunakan Motor DC dan LCD. Berdasarkan hasil penerapan dari rancangan yang dibuat , diperoleh suatu alat yang mampu membantu meringankan serta memudahkan dalam pengelolaan dalam mengontrol PH serta kondisi air akuarium , agar tetap memenuhi persyaratan bagi ikan di dalamnya.

Kata kunci : Arduino Uno, Sensor PH, Otomatis, Ultrasonik , LCD.

I. PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya teknologi penggunaan Arduino untuk berbagai macam aplikasi yang berguna bagi kehidupan sehari hari, satu diantaranya adalah otomatisasi dalam hal pengendalian kondisi air dalam akuarium, sehingga secara otomatis air selalu terjaga persyaratanya sebagai sarana pemeliharaan ikan yang baik. Jadi tujuan pembuatan akuarium yang dilengkapi sistem pengendali otomatis pada kondisi air, terutama pH dan kejernihannya, maka diharapkan akan mengurangi beban bagi para pengusaha dan penggemar ikan hias dalam pemeliharaan ikan dalam akuarium tersebut. Dalam rancang bangun sistem ini Arduino berfungsi sebagai pengontrol utama di dalam sistem, sensor pH juga digunakan untuk mendeteksi seberapa tinggi derajat keasaman dari air dalam akuarium tersebut, dengan demikian ketika sistem ini dioperasikan, maka akan meminimalisir pekerjaan bagi para pengusaha dan penggemar ikan hias, sehingga peroduktivitas usaha dapat meningkat.

II.LANDASAN TEORI

Untuk memahami cara kerja dari alat yang dibuat, diperlukan pengertian dari beberapa teori dasar yang berhubungan dan mendukung alat ini. Berikut ini akan dijelaskan teori dasar dari komponen pendukung tersebut.

A. Teori Singkat Hardware

Komponen yang digunakan dalam merakit alat ini yaitu:

a. Uno Arduino

Uno Arduino adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 *Board* ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input alanog, 16MHZ osilator Kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Board Arduino Uno memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut :

- 1,0 pin out : tambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin aref dan dua pin barunya ditempatkan dekat ke pin RESET, dengan IOREF yang memungkinkan sebagai buffer untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari board sistem. Pengembangannya, dengan 5V dan dengan Arduino karena yang beroperasi dengan 3.3V. Yang kedua adalah pin tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangannya. (Andrianto Heri, 2016)
- Circuit Reset

b. Sensor ph

Pengertian : Sensor pH berfungsi sebagai penentu derajat keasaman atau kebasaan dari suatu bahan. Dan PH itu sendiri adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Unit pH diukur pada skala 0 sampai 14. Kadar keasaman suatu larutan dikatakan netral apabila bernilai 7. Sensor pH berfungsi sebagai penentu derajat keasaman atau kebasaan dari suatu bahan. (Wibisono, L dkk. 2009)

c. Sensor ultrasonic HC-SR04

Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini pirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot. (Ganjar W., & Ajub A, 2014)

d. Relay

Relay board merupakan suatu modul yang terdiri dari 8 relay dimana masing-masing memiliki konektor *common* (COMx), *Normally Open* (NOx), dan *Normally Close* (NCX). Ketika arus mengalir melalui kumparan, maka inti besi akan terinduksi sehingga menarik armature. Tarikan tersebut mengakibatkan perpindahan posisi dari kutub kontak yang tertutup pada kondisi normal (*Normaly Open*, NO). Nilai arus yang mengalir pada kumparan pada jumlah kutub kontak saklar tergantung pada jenis relay. (Dedy, Rusmadi, 1996)

e. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD dibentuk oleh suatu jenis cairan khusus yang ditempatkan diantara dua buah lempengan kaca. Terdapat dua bidang latar (*backplane*) yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam, ketika tegangan bolak balik diterapkan antara bidanglatar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempengan kaca bagian depan. (Afrie ,Setiawan, 2011: 15)

f. I2C

I^2C merupakan bus standar yang didesain oleh Philips pada awal tahun 1980an untuk memudahkan komunikasi antar komponen yang tersebar pada papan rangkaian. I^2C merupakan singkatan dari Inter IC atau komunikasi antar IC, sering disebut juga IIC atau I2C. Pada awalnya, kecepatan komunikasi maksimumnya diset pada 100kbps karena pada awalnya kecepatan tinggi belum dibutuhkan pada transmisi data..

g. Pompa Air

Pompa Air akuarium bisa diartikan sebagai suatu alat yang berfungsi untuk menjaga air akuarium tetap bersih baik dari kotoran padat maupun yang kotoran terlarut.

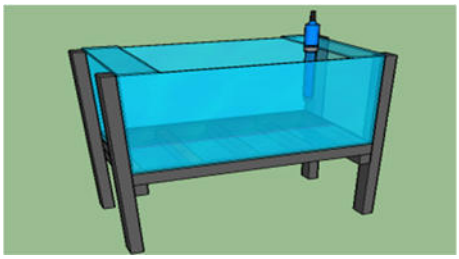
III.METODOLOGI PENELITIAN

Dalam perancangan sistem ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti pemilihan komponen, rangkaian yang akan dibuat dan bahan atau material dari alat sampai harga komponen dan ketersediaan dipasaran.

Proses perancangan ini dilakukan berdasarkan tiap-tiap blok dengan mengacu pada landasan teori yang terdapat pada Bab II dan disesuaikan dengan kebutuhan. Perancangan tiap-tiap blok akan mempermudah proses pengukuran dan juga untuk menghidari kesulitan pelacakan jika terjadi kerusakan serta kesalahan sistem dari alat tersebut.

A. Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik ini akan dibuat sebuah akuarium yang dilengkapi dengan pushbutton, serta LCD, serta model dapat ditunjukkan oleh gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1. model akuarium

B. Cara Kerja Alat

Sebelumnya penulis telah membuat akuarium sebagai simulasi dari akuarium yang telah di pasangkan sebuah alat, Secara garis besar, sistem ini menggunakan arduino uno sebagai pengintegrasi utama dalam kesinambungan sistem ini. Arduino uno yang digunakan dalam sistem ini begitu pula piranti lainnya seperti sensor dan aktuator. Ada 2 sensor digunakan yaitu sensor ph untuk mengukur kadar keasaman air di akuarium ketika kadar keasaman yang telah di inginkan tercapai makan air akan terkuras secara otomatis.

Sensor Ultrasonik atau biasa disebut sensor Ping adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan air di dalam akuarium yang nantinya di fungsikan untuk membuka dan menutup pompa air.

Akuarium otomatis yang telah dipasangkan pada miniatur akuarium ini yang prinsip kerjanya yaitu air yang akan terkuras secara otomatis dan akan mengisi air akuarium secara otomatis, akan tetapi untuk menjaga air agar tetap jernih pada saat ditinggal pemilik rumah tentunya untuk melakukan pengurasan maka dari itu, akuarium tersebut telah dipasangkan sebuah sensor - sensor yang telah di program dimana pada saat kadar keasaman didalam akuarium telah mencapai batasnya maka pompa air 2 akan terbuka dan menguras air,setelah air sudah mulai kosong maka sensor akan mendeteksi dan pompa air 2 tertutup kemudian pompa air 1 akan mengisi air didalam akuarium setelah terisi penuh pompa air akan menutup aliran air secara otomatis.

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat, maka tahap yang harus dilakukan selanjutnya adalah melakukan pengujian alat yang telah dibuat. Pengujian dan pengamatan dilakukan terhadap perangkat keras dan keseluruhan sistem yang terdapat dalam peralatan ini. Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada tiap blok sistem alat, sehingga didapat perbandingan antara hasil pengujian yang didapat dengan perancangan sistem, dan dapat dianalisa apakah sistem pada alat pengukur kadar keasaman air didalam akuarium menggunakan Arduino uno ini berfungsi dengan baik dan stabil.

Tujuan Pengujian

Tujuan dari pengukuran sistem ini adalah :

a. Mengetahui apakah perangkat keras yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik,dan bermanfaat.

b. Dapat diketahui parameter perbandingan antara hasil pengujian dengan perancangan, sehingga dapat diketahui apakah kinerja sistem stabil.

Prosedur Pengujian

a. Setup Alat

Setup alat adalah langkah awal agar peralatan dapat bekerja secara optimal. *Uno Arduino* adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 *Board* ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input alanog, 16MHZ osilator Kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. tetapi di sini saya hanya akan menjelaskan pin-pin yang digunakan pada perancangan alat, dimana masing-masing *port* pada mikrokontroller memiliki fungsi/kendali khusus. Hampir semua *port* pada mikrokontroller dapat digunakan sebagai input serta output. Untuk lebih jelasnya, di bawah ini akan dijelaskan fungsi dari masing-masing *port* arduino uno yang digunakan.

a. *Port a.2* digunakan oleh Sensor pH sebagai penentu kadar keasaman.
b. *Port a.4* dan *porta*.5 digunakan oleh LCD sebagai tampilan proses alat.
c. *port b.6,* digunakan untuk Motor 1.
d. *port b.7* digunakan untuk Motor 2.
e. *Port b.10* dan *portb.11* digunakan untuk Sensor Ultrasonik

b. Upload Software

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat, langkah selanjutnya adalah penyusunan program pengendali alat yang disertakan pada sistem ini. Program pengendalian tersebut diberikan untuk mengatur proses kerja pada masing-masing rangkaian.

Setiap pengendali yang disusun berbasis kontroler yang dalam hal ini menggunakan IDE Arduino . Bahasa pemograman yang digunakan sebagai pengatur sistem alat ini adalah bahasa c,

Adapun langkah-langkah pemograman yang dilakukan agar pengendali tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya adalah sebagai berikut :

1. Susunan pembuatan program harus sesuai dengan *flowchart* sebagai alur pengatur.
2. Program dibuat dalam bahasa c dan ditulis maupun di kompilasi menggunakan *compiler* IDE Arduino yang disimpan dalam ekstensi "*.ino".

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian dan Analisa *sensor ph*

Langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

a. Berikan catu daya pada rangkaian transmitter dan receiver inframerah.
b. Output atau com pada *Sensor Ph* diumpankan ke multimeter.

Hasil pengujian dalam bentuk table yang dapat dilihat pada table 4.1. dan 4.2.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian rangkaian *sensor ph*

Pengukuran	Tegangan (Volt)
1	4,7
2	4,2
3	3,8
4	3,5
5	3,3

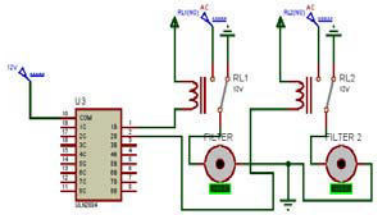
Tabel 4.2. Hasil Pengujian keasaman *sensor ph*

Pengukuran	Keasaman Sensor PH
1	7,77
2	7,40
3	6,68
4	5,29
5	4,48

Ini adalah hasil dari pengukuran sensor PH dan bagaimana cara mendapatkan nilai PH dan tegangan tersebut. Jadi ketika sensor PH berada dalam nilai 7 maka teganganya akan stabil apabila sensor PH berada dalam nilai <7 maka teganganya akan terus meningkat sebaliknya apabila sensor PH berada dalam nilai >7 maka teganganya pun akan menurun.

Hasil pengujian dan Analisa Driver Motor DC

Pengujian rangkaian ini dilakukan untuk memeriksa apakah driver motor yang nantinya terhubung dari mikrokontroler sudah benar-benar memenuhi seperti yang diharapkan. Pengujian rangkaian ini dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Pengujian Rangkaian Driver Motor DC pada Mikrokontroler

Dari rangkaian pengujian driver motor DC pada mikrokontroler tegangan 4.1 v dan tegangan untuk Relay sebesar 11,9 v. Dan sebagai listing program sederhana sebagai berikut (dengan menggunakan Arduino IDE) digunakan untuk menguji *port*b.0 pada mikrokontroler, jika rangkaian bekerja dengan baik maka motor akan berputar secara bergantian setiap 1 detik.

Hubungannya pada listing program dan rangkaian adalah setiap motor memakai 1 relay, yang mana jika satu relay yang digunakan dalam kondisi set (hidup) dan reset (mati) maka kondisi motor hidup. Motor dc *portb.*6 dan *portb.7* memakai satu relay yang digunakan dalam kondisi set (hidup) dan reset (mati). Kapasitor milar digunakan untuk meredam induksi listrik yang bisa mengakibatkan mikrokontroller reset.

Pengujian dan Analisa Sensor *Ultrasonik*

Pengujian sensor infrared ini dilakukan untuk memeriksa apakah tegangan dan jarak sensor ketika mengenai suatu objek sudah benar-benar memenuhi persyaratan.Seperti terlihat pada tabel 4.3 dan 4.4.

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor *Ultrasonik*

Pengukuran	Tegangan Sensor ultrasonic
1	4,8
2	4,7
3	4,8
4	4,8
5	4,8

Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Jarak Sensor *Ultrasonic*

NO	Hasil Pengukuran Batas Sensor
1	27 cm
2	15 cm

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan dimulai dari pengumpulan informasi, pemecahan masalah hingga pengembangan alat maupun aplikasi yang telah dibuat maka dapat ditarik kesimpulan dan saran yang mungkin diperlukan untuk mengembangkan ke tahap yang lebih kompleks.

1. Simpulan

Dari hasil analisa terhadap masalah serta alat dan aplikasi yang telah dikembangkan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

a. Sensor pH dapat bekerja dengan baik, dan mampu memberikan sinyal yang dibutuhkan oleh Arduino untuk melakukan aktivitas pengendaliannya. Yaitu ketika PH terlalu rendah dibawah 7, atau dengan kata lain air dalam kondisi yang terlalu asam , segera melakukan aktivitas pengosogan dan pergantian air dalam akuarium secara otomatis. Dimana air yang semula sudah terlalu asam dibuang dan kemudian digantikan dengan air dengan pH normal yaitu 7.

b. Sensor ultrasonik mampu bereaksi dengan cepat dan akurat dalam memberikan sinyal pengendalian bagi Arduino untuk mengendalikan ketinggian dan volume air dalam akuarium, sehingga volume dan ketingian air dalam akuarium dapat terjaga secara optimal.

c. Dari beberapa *point* diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa Alat Pengukur Kadar Keasaman Air Pada Akuarium Secara Otomatais Menggunakan Sensor PH Berbasis Arduino ini dapat beroperasi dengan baik, sehingga dapat menyelesaikan setiap perintah (*input data*) yang sudah ditentukan.

2. Saran

Alat ini dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur web agar pengguna juga dapat memantau dari jauh menggunakan smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

Ganjar W., & Ajub A. ((2014). *Sensor Ultrasonik* untuk *Deteksi ketinggian Air Berbasis Mikrokontroller Arduino* pada PT. *Angkasa pura I.*

Rusmadi,Dedy, *Aneka Hoby Elektronika*, Penerbit Pionir Jaya Bandung 1996.

Heri Andrianto. (2016). *Ardunio Belajar Cepat dan Pemrograman" + CD*.

Wibisono, L.(2009) .*Perancangan Sistem Kuisisi Data Sensor pH Berbasis Lapisan Silica Sol-Gel.* ITS-press, Surabaya.

Setiawan, Afrie (2011), *20 Aplikasi Mikrokontroler ATMEGA8535 dan ATMEGA16 menggunakan BASCOM-AVR*, Yogyakarta, ANDI Offset.

MANAJEMEN RISIKO TAHAP PRA KONSTRUKSI TRANSMISI SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 150 KV

Retna Kristiana [1], Yulia Dewi Puspasari [2]
[1]*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana*
Jl. Meruya Seatan. No.1, Joglo, Kembangan, Jakarta Barat
[1]retna.kristiana@mercubuana.ac.id

[2]*PT PLN (Persero)*
Jl. Aipda K.S. Tubun I/2 Petamburan, Jakarta Barat
[2]yuliadepe03@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu upaya yang dilakukan PT PLN (Persero) untuk memenuhi kebutuhan listrik di Propinsi Banten adalah adalah merencanakan pembangunan transmisi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Malimping – Bayah, Banten. Dalam proses pembangunan dan pengembangan sistem penyaluran tenaga listrik, terdapat banyak risiko yang mungkin timbul pada tahap pra konstruksi. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah meninjau manajemen risiko dengan melakukan analisis terhadap risiko yang mungkin terjadi, sebelum pelaksanaan pembangunan dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai risiko yang mungkin terjadi pada tahap prakonstruksi, mengetahui nilai risiko yang mempunyai frekuensi kejadian paling ekstrim serta bentuk penanganan dari risiko ekstrim tersebut agar tidak terjadi masalah . Pengumpulan data Penelitian ini menggunakan pendekatan metode brainstorming, sedangkan untuk menganalisis risiko menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Berdasarkan hasil analisis didapat urutan 5 parameter tahap pra konstruksi yang memiliki tingkatan risiko paling ekstrim dimana berdampak terhadap biaya dan waktu yaitu proses inventarisasi jalur saluran udara tegangan tinggi (SUTT), proses pengadaan tanah, proses perijinan, proses studi kelayakan/AMDAL, dan proses penyelidikan tanah. Setelah itu, dilakukan bentuk penanganan untuk terhadap masing-masing risiko tersebut.

Kata kunci: *Pra-Konstruksi, Risiko, Brainstroming, FMEA*

I. PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu komponen utama yang menjadi infrastuktur terpenting kehidupan. Saat ini daerah yang teraliri listrik belum mencapai angka yang di inginkan yaitu 100% Indonesia teraliri listrik. Banten adalah salah satu daerah yang belum semuanya teraliri listrik. PLN akan membangun Transmisi Saluran Udara Tegangan tinggi (SUUT) Melimpang – Bayah. Dalam proses pembangunan dan pengembangan sistem penyaluran tenaga listrik, terdapat banyak risiko yang mungkin timbul baik dalam tahap pra konstruksi, konstruksi dan operasi. Salah satu tahapan dalam proyek pembangunan yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis terhadap risiko-risiko yang mungkin terjadi pada tahap pra konstruksi, sebelum pelaksanaan pembangunan transmisi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Bayah – Malimping, Banten ini dilakukan. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi risiko-risiko yang mempunyai frekuensi kejadian ekstrim dan dapat memberikan dampak yang besar terhadap pelaksanaan pembangunan. Selain itu, melakukan mitigasi terhadap risiko-risiko tersebut sebagai salah satu bentuk penanganan risiko berupa tindakan sistematis dan terukur.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah yang dapat dijadikan fokus penelitian ini, yaitu :

a. Apa saja risiko yang mempengaruhi terhadap Pembangunan SUTT 150 kV Bayah – Malingping, Banten pada tahap prakonstruksi?
b. Apa saja risiko yang mempunyai frekuensi kejadian ekstrim yang berdampak terhadap pekerjaan Pembangunan SUTT 150 kV Bayah – Malingping, Banten pada tahap prakonstruksi?
c. Bagaimana bentuk penanganan dari risiko-risiko yang mempunyai frekuensi kejadian ekstrim, agar tidak menjadi masalah?

Batasan masalah dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Proyek yang dilakukan analisis risiko adalah pembangunan Transmisi di daerah Banten yaitu yang menghubungkan antara gardu induk di daerah Bayah dan Malingping.
b. Analisis risiko mengacu pada Pedoman Umum Manajemen Risiko PT PLN (Persero) Edisi Oktober 2014 dan Peraturan Direksi PT PLN (Persero) Nomor : 0355. K/DIR/2014 dan mengacu pada ISO 31000 : 2009.
c. Analisis kegiatan ditinjau dari tahap pra konstruksi yang terdiri dari kegiatan perijinan, survei jalur transmisi, penyelidikan tanah, pembebasan tanah, sosialisasi dan musyawarah harga lahan dan pembayaran ganti rugi atau kompensasi pada proyek yang menjadi tanggung jawab PT PLN (Persero) Unit

Induk Pembangunan atau unit proyek.

d. Analisis Risiko dilakukan berdasarkan dampak teradap waktu dan biaya.

II. LANDASAN TEORI

A. Instalasi Ketenagalistrikan

Kegiatan-kegiatan dalam pelaksanaan proyek ketenagalistrikan meliputi studi kelayakan, desain, penyusunan spesifikasi, pembuatan tender dokumen, pengadaan, evaluasi penawaran, negosisasi kontrak, pembuatan kontrak, pelaksanaan dan supervisi kontrak, komisioning, serah terima, masa garansi dan pengoperasian komersial.

Pembangunan transmisi terdiri dari 3 tahap yaitu tahap pra konstruksi, konstruksi dan Operasi.

a. Tahap Pra Konstruksi
   1) Perijinan (Ijin prinsip, ijin jalur, ijin lokasi, ijin lingkungan, ijin gangguan dll)
   2) Survei jalur transmisi
   3) Penyelidikan tanah
   4) Pembebasan tanah
   5) Sosialiasi dan musyawarah harga lahan
      Pembayaran ganti rugi/kompensasi : sertifikasi lahan, pembinaan sosial (keamanan), koordinasi dengan pihak Pemda, Polri dll

b. Tahap Konstruksi
   1) Pekerjaan persiapan
   2) Pondasi tower (*excavasi*/galian pondasi, *stub setting*, pembesian/bekisting, pengecoran, *finishing*, *back fill* (penimbunan kembali))
   3) Pemasangan pembumian
   4) *Erection*/mendirikan tower
   5) *Stringing*/penarikan kawat tower

c. Operasi

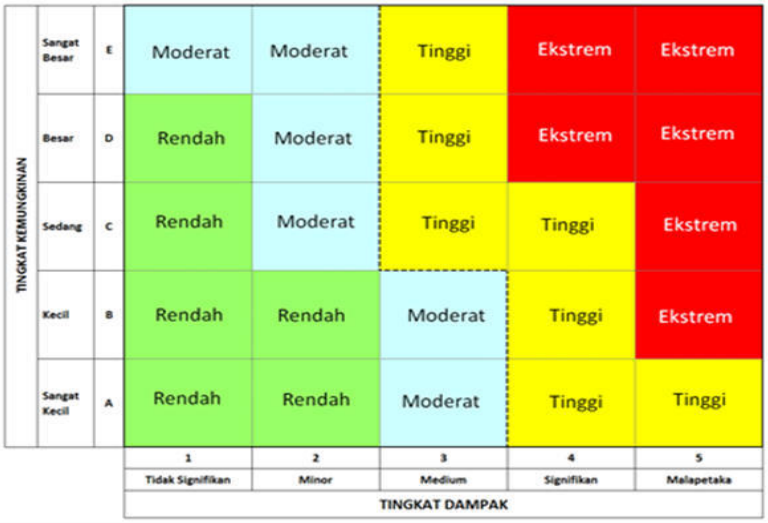
B. Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan sebuah proses terstruktur untuk mengelola risiko yang dihadapi perusahaan dalam mencapai sasaran, berupa proses sistematis dan berkesinambungan untuk mengidentifikasi dan mengukur tingkat risiko-risiko, serta menentukan tindakan terbaik dalam mengurangi kemungkinan terjadinya risiko, memperkecil dampak yang ditimbulkannya (atau kedua-duanya), maupun langkah lainnya guna memastikan / menciptakan keyakinan bahwa sasaran perusahaan akan dapat dicapai. Istilah pengelolaan risiko mempunyai pengertian yang sama dengan manajemen risiko. (*PT PLN (Persero), 2014*).

C. Proses Manajemen Risiko

Evaluasi risiko merupakan kegiatan pemetaan tingkat risiko ke dalam matriks risiko (*risk matrix*) yang ditetapkan perusahaan, guna mengetahui posisi risiko untuk menentukan apakah suatu risiko memerlukan penanganan (mitigasi) lebih lanjut beserta prioritasnya. (*PT PLN (Persero), 2014).* Adapun matriks risiko yang digunakan di Lingkungan PT PLN (Persero) adalah seperti pada Gambar 1.

Gambar 1. Matriks Risiko PT PLN (Persero)

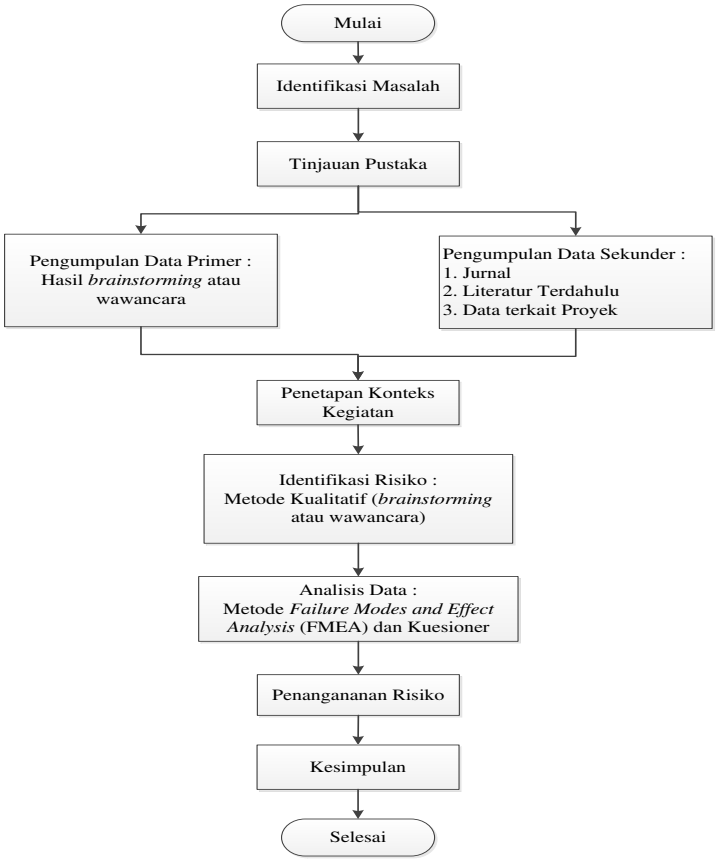


Sumber: Pedoman Umum Manajemen Risiko PLN Edisi Oktober 2014

Tingkat risiko yang lebih tinggi mendapatkan prioritas penanganan yang lebih besar. Misalnya risiko dengan tingkat ekstrim harus lebih diprioritaskan daripada risiko tingkat tinggi, dan risiko tinggi harus diprioritaskan daripada risiko moderat. Tujuan penanganan risiko adalah untuk mengelola risiko ke tingkat yang dapat diterima. Merencanakan penanganan/mitigasi risiko beserta penanggung jawabnya untuk, memperkecil kemungkinan (pencegahan), memperkecil dampak (pemulihan) dan mengalihkan risiko ke pihak lain (transfer).

III. METODE PENELITIAN

Dalam menyelesaikan kajian risiko pada Proyek Pembangunan Transmisi Saluran udara tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Malingping – Bayah ini terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flow Chart* Penelitian
Sumber: Pedoman Umum Manajemen Risiko PLN Edisi Oktober 2014

A. Penetapan Konteks

Tahapan awal dari kajian risiko penelitian ini yaitu melakukan penetapan konteks. Penetapan konteks terdiri dari penetapan sasaran kegiatan, penetapan ruang lingkup kegiatan dan analisis *stakeholder*.

B. Identifikasi risiko

Identifikasi risiko dilakukan dengan mengacu pada sasaran/konteks yang telah ditentukan. Hal yang dilakukan dalam mengidentifikasi risiko adalah mengidentifikasi kejadian/peristiwa yang dapat terjadi dan mempengaruhi sasaran, mengidentifikasi penyebab terjadinya peristiwa tersebut, dan mengidentifikasi dampak yang dapat ditimbulkan oleh peristiwa tersebut. Metode yang dilakukan untuk mengidentifikasi risiko adalah dengan metode kualitatif seperti *brainstorming* atau wawancara dengan para pemangku kepentingan (*stakeholder)* pada proyek pembangunan transmisi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Bayah – Malimping, Banten yaitu *general manager*; manajer bidang perencanaan; manajer bidang hokum,komunikasi dan pertahanan; dan manajer bidang keuangan dan SDM.

C. Analisis Data

Metode yang digunakan adalah *FMEA* (*Failure Mode and Effects Analysis*) yaitu suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan, kondisi diluar spesifikasi yang ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk

Untuk mendapatkan hasil berupa *Risk Priority Number* dalam *FMEA*, yaitu dengan menentukan *Severity*, *Detection* dan *Occurrence*. *Severity* adalah kriteria penentuan seberapa besar dampak dari suatu kejadian tersebut dapat mempengaruhi hasil. *Occurrence* adalah tingkat kemungkinan seberapa besar penyebab tersebut dapat terjadi. Sedangkan *Detection* adalah suatu kriteria pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan suatu kegagalan yang dapat terjadi. Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis risiko untuk mengukur level risiko sesuai tingkat kemungkinan dan skala dampaknya dengan melakukan kuesioner kepada responden yang terlibat dalam pekerjaan. Untuk mengetahui nilai risiko ,yaitu :

Nilai Risiko (NR) = *Probabillity* x *Impact*

Nilai Risiko (NR) FMEA = *Occurance* x *Severity*

Tahap berikutnya adalah evaluasi risiko merupakan kegiatan pemetaan tingkat risiko ke dalam matriks risiko (*risk matrix*) yang ditetapkan perusahaan seperti pada Gambar 1, guna mengetahui posisi risiko terhadap *risk appetite* dan untuk menilai/ menentukan apakah suatu risiko memerlukan penanganan (mitigasi) lebih lanjut beserta prioritasnya.

D. Penanganan Risiko

Menyusun rencana penanganan (mitigasi) risiko atau *RMP* (*Risk Management Plan*). Menyusun rencana mitigasinya untuk masing-masing risiko dengan level ekstrem. Pemantauan (monitoring) dan *review* adalah sebagai pengendalian berkelanjutan untuk memantau risiko dan efektifitas penanganannya yang dilakukan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Risiko

Analisis risiko dibedakan atas analisis risiko berdasarkan dampak terhadap biaya dan waktu. Tahap pertama adalah dengan menentukan *Occurrence* yaitu menentukan kriteria kemungkinan terjadinya risiko dengan memperkirakan kemungkinan *occurrance* pada skala 1 sampai 5. Tahap Selanjutnya adalah penentuan *Severity* yaitu menghitung seberapa besar dampak/intensitas kejadian mempengaruhi output. Kriteria dampak diranking mulai dari skala 1 sampai 5, dimana 5 merupakan dampak terburuk. Adapun kriteria penilaian *occurrence* adalah seperti pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Kriteria *Occurrance*

KEMUNGKINAN		SKALA	KRITERIA
1	Sangat Kecil	s/d 10%	Dipastikan akan sangat tidak mungkin terjadi
2	Kecil	>10% s/d 30%	Kemungkinan kecil dapat terjadi
3	Sedang	>30% s/d 70%	Sama kemungkinan antara terjadi atau tidak terjadi
4	Besar	>70% s/d 90%	Kemungkinan besar dapat terjadi
5	Sangat Besar	>90%	Dipastikan akan sangat mungkin terjadi

Sumber : Pedoman Umum Manajemen Risiko PLN Edisi Oktober 2014

1) Penetapan Kriteria Dampak

a. Penetapan Kriteria dampak terhadap Biaya

Penentuan kriteria dampak terhadap biaya dilakukan dengan menggunakan metode skala *likert* untuk mengukur *impact* dari kejadian suatu risiko. Kriteria tersebut dibuat berdasarkan nilai biaya kontijensi dari nilai proyek pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Malingping – Bayah, Banten ini. Besarnya nilai biaya kontijensi pada proyek tersebut diambil sebesar 10% dari nilai anggaran. Batasan yang digunakan menggunakan biaya kontijensi karena besaran nilai 10% yang digunakan merupakan batasan biaya atas sebuah risiko yang mungkin dapat terjadi pada saat pelaksanaan pembangunan proyek tower tersebut. Pengambilan nilai biaya kontijensi 10% ini dikarenakan tidak ada rumusan yang baku untuk menentukan besar angka biaya kontijensi, yang pada umumnya berkisar 10 sampai 13 persen. (Saputro, 2011)

Hasil penentuan kriteria dampak berdasakan biaya secara keseluruhan tahapan pekerjaan pra konstruksi dapat dilihat pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Kriteria Dampak Terhadap Biaya

No	Kategori/ Parameter Risiko	1	2	3	4	5
		Tidak Signifikan	Minor	Medium	Signifikan	Malapetaka
	Keterlambatan dalam Proses :					
1	Penyelesaian Inventarisasi Jalur	< 10 Juta	10 - 20 Juta	20 - 30 Juta	30 - 40 Juta	> 50 Juta
2	Pengadaan tanah	< 200 Juta	200 - 400 Juta	400 - 600 Juta	600 - 800 Juta	> 900 Juta
3	Perizinan	< 10 Juta	10 - 20 Juta	20 - 30 Juta	30 - 40 Juta	> 50 Juta
4	Studi Kelayakan/ AMDAL	< 10 Juta	10 - 20 Juta	20 - 30 Juta	30 - 40 Juta	> 50 Juta
5	Penyelidikan tanah	< 10 Juta	10 - 20 Juta	20 - 30 Juta	30 - 40 Juta	> 50 Juta

Sumber : PT PLN (Persero) UIP ISJ dan Olahan Penulis

2) Penetapan Kriteria dampak terhadap Waktu

Penentuan kriteria dampak terhadap waktu dilakukan dengan menggunakan metode skala *likert* untuk mengukur *impact* dari kejadian suatu risiko. Sama halnya seperti penentuan kriteria dampak terhadap biaya, skala *likert* juga digunakan untuk mengukur *impact* terhadap waktu. Kriteria penetapan skala *impact* terhadap waktu seperti yang tertera pada Tabel 3. berikut ini mengacu pada Pedoman Umum Manajemen Risiko PLN Edisi Oktober 2014.

Tabel 3. Kriteria Dampak Terhadap Waktu

No	Kategori/ Parameter Risiko	1	2	3	4	5
		Tidak Signifikan	Minor	Medium	Signifikan	Malapetaka
	Keterlambatan dalam Proses :					
1	Penyelesaian Inventarisasi Jalur	< 2 Bulan	2 s.d < 3 Bulan	3 s.d < 5 Bulan	5 s.d 6 Bulan	> 6 Bulan
2	Pengadaan tanah	< 2 Bulan	2 s.d < 3 Bulan	3 s.d < 5 Bulan	5 s.d 6 Bulan	> 6 Bulan
3	Perizinan	< 2 Bulan	2 s.d < 3 Bulan	3 s.d < 5 Bulan	5 s.d 6 Bulan	> 6 Bulan
4	Studi Kelayakan/ AMDAL	< 2 Bulan	2 s.d < 3 Bulan	3 s.d < 5 Bulan	5 s.d 6 Bulan	> 6 Bulan
5	Penyelidikan tanah	< 3 Hari	3 s.d < 10 Hari	10 s.d < 20 Hari	20 Hari s.d 1 Bulan	> 1 Bulan
6	Pelaksanaan Lelang	< 3 Hari	3 s.d < 10 Hari	10 s.d < 20 Hari	20 Hari s.d 1 Bulan	> 1 Bulan

Sumber : PT PLN (Persero) UIP ISJ

B. Penanganan Risiko

Berdasarkan analisis risiko tersebut dapat diketahui bahwa terdapat beberapa risiko yang sama-sama mempunyai dampak besar terhadap waktu dan biaya serta terdapat pula beberapa risiko yang hanya dominan terhadap waktu saja maupun dominan terhadap biaya saja, seperti pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Tabel *Probability* x *Impact* terhadap waktu dan biaya dengan risiko yang terpilih

Kode	Deskripsi Risiko	Dominan Terhadap					
		Biaya			Waktu		
		P	I	P x I	P	I	P x I
	Proses Inventarisasi Jalur SUTT						
X1	Hasil Inventarisasi Jalur tidak akurat	3,1	3,4	10,0	3,1	3,5	10,9
X2	ijin inventarisasi dari PEMDA dan Muspida terlambat	2,4	2,4	5,8	2,5	2,4	6,0
X3	Supervisi Inventarisasi Jalur tidak optimal	2,3	2,7	6,2	2,3	2,7	6,4
	Proses Pengadaan Tanah						
X6	Masyarakat menolak rencana pembangunan	3,4	2,8	9,5	3,4	2,9	10,2
X7	Kepemilikan hak atas tanah yang tidak jelas	2,8	2,1	6,0	2,8	2,3	6,6
X9	Hasil Penilaian KJPP tidak wajar	2,5	2,3	5,6	2,5	2,4	5,9
X10	Harga pemintaan masyarakat tinggi	3,4	2,9	10,0	3,4	3,1	11,1
	Proses Perijinan						
X16	Lokasi Proyek tidak sesuai dengan RTRW daerah/Kabupaten/Provinsi	2,4	2,4	5,7	2,5	2,5	6,1
X17	Izin RTRW belum terbit	2,6	2,5	6,5	2,7	2,4	6,5
	Proses Studi Kelayakan/AMDAL						
X19	Data yang digunakan kurang akurat	2,3	2,3	5,2	2,3	2,4	5,8
X21	Ijin Lingkungan Tidak Terbit	2,6	2,7	6,9	2,7	2,8	7,6
	Proses Penyelidikan Tanah						
X22	Penyelesaian Dokumen lelang terlambat	Tidak Dominan			2,3	2,1	5,0
X23	Nilai Konus Tidak Akurat	2,5	2,2	5,7	2,5	2,3	6,1

Sumber : Olahan Penulis, 2017

Dari hasil tersebut, maka dapat dilakukan observasi mengenai masing-masing respon risiko dari risiko yang telah didapatkan dengan menyusun rencana penanganan (mitigasi) risiko atau RMP (*Risk Management Plan*).

Pemantauan dapat dilakukan secara rutin, berkala (periodik) dan sewaktu-waktu. Hasil pemantauan dapat diinformasikan kepada *stakeholder* (internal, eksternal, pengambil keputusan) dalam bentuk laporan bulanan atau triwulanan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang didapatkan dari hasil Kajian Risiko Tahap Pra Konstruksi pada Proyek Pembangunan Transmisi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Malingping – Bayah adalah :

1) Didapatkan 24 risiko yang relevan pada pekerjaan tahap pra konstruksi Proyek Pembangunan Transmisi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Malingping – Bayah.
2) Dari analisa didapatkan 13 risiko yang dominan berdampak terhadap biaya dan waktu dari 5 parameter tahap pra konstruksi pada Proyek Pembangunan Transmisi Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Malingping – Bayah.

Bentuk penanganan dari risiko ekstrim pada 5 parameter tahap pra konstruksi adalah sebagai berikut :

1) Proses inventarisasi jalur Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT), dengan selalu melakukan koordinasi baik dengan pemilik lahan, pelaksana pekerjaan atau dengan Pemerintah Daerah (Pemda) atau Musyawarah Pimpinan Daerah (Muspida) setempat sebelum melakukan pekerjaan.
2) Proses pengadaan tanah, dengan melakukan mensosialisasikan kepada masyarakat terkait pembebasan lahan baik dari segi harga maupun batas-batas tanah yang akan dibebaskan.
3) Proses perijinan, dengan berkoordinasi dengan instansi terkait dalam Perencanaan suatu kegiatan yang sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW).
4) Proses studi kelayakan/AMDAL, dengan melakukan verifikasi data dan koordinasi intensif kepada Pemda dan Badan Lingkungan Hidup (BLH) terkait.
5) Proses penyelidikan tanah, dengan berkoordinasi dengan pihak-pihak terkait pekerjaan dan meningkatkan tingkat pengawasan kontraktor dilapangan.

B. Saran

Berikut saran yang dapat disampaikan yaitu untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang sejenis agar juga menganalisa risiko dari sudut pandang pelaksana pekerjaan dengan melibatkan responden yang lebih banyak sehingga diharapkan akan diperoleh hasil penelitian yang lebih signifikan, dan untuk *owner* sebagai pemilik pekerjaan tower harus ditindaklanjuti dengan melakukan monitoring terhadap hasil analisa risiko yang telah didapatkan agar tercapai penyelesaian proyek dengan tingkat risiko yang dihadapi serendah mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

PT PLN (Persero), (2014), “Pedoman Umum Manajemen Risiko PT PLN (Persero)”, Jakarta.

Saputro, Linda Agung. 2011.”Analisis Risiko Konstruksi pada Proyek Tower (Studi Kasus Proyek Tower PT.PLN di Jawa Timur)”. *Undergraduate Thesis of Civil Engineering*, ITS *Library*.

PENGUKUR KEDALAMAN AIR MENGGUNAKAN METODE HIDROSTATIS DENGAN SENSOR MS5540CM PADA MEDIA ROV (REMOTELY OPERATED VEHICLE)

Alfira Maulita [1], M. Taufiqurrohman [2]
Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah Surabaya
Jalan Arief Rachman Hakim No. 150 Sukolilo, Surabaya 60111, Jawa Timur
[1]alfiramaulita05@gmail.com
[2]taufiqurrohman@hangtuah.ac.id

ABSTRAK

Indonesia dikenal sebagai negara maritim yang mempunyai potensi besar sebagai poros maritim dunia dalam sektor kelautan, dan perikanan. Sebagai poros maritim dunia yang dapat mewujudkan perkembangan industri perkapalan dan perikanan, serta keamanan maritim. Dengan keterbatasan manusia dalam melakukan penelitian bawah air untuk menyelam dikarenakan tidak sesuainya tekanan didalam air dengan lingkungan hidup manusia serta untuk pengelolaan sumber daya alam dilaut diperlukan perkembangan dalam bidang teknologi. Dalam oseanografi untuk menganalisa kondisi air dari sebuah penelitian dibutuhkan data kedalaman. Untuk mengukur kedalaman biasanya menggunakan cara konvensional (dradloading) atau menggunakan sonar. Jika memakai sonar maka diperlukan biaya yang mahal untuk mengambil data kedalaman. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis membuat alat Pengukur Kedalaman Menggunakan Metode Hidrostatis dengan Sensor MS5540CM Pada Media ROV (Remotely Operated Vehicle) dengan tekanan sebagai parameter untuk mengukur kedalaman. Pada metode hidrostatis disebutkan bahwa tekanan berbanding lurus dengan kedalaman. Selain untuk mengukur, alat ini juga dapat menyimpan data dan menampilkan data ke PC/Laptop secara real time. Dari pengujian yang sudah dilakukan dilapangan, didapat tingkat ketelitian data yang baik yaitu 1cm perhitungan alat samadengan 1 cm kedalaman sebenarnya. Pernyataan dari tekanan hidrostatis dapat diaplikasikan pada sistem ini dengan baik, dimana dari hasil penelitian didapat nilai tekanan berbanding lurus dengan kedalaman.

Kata kunci: air, tekanan, kedalaman, hidrostatis

I. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara maritim. Negara maritim adalah negara yang mempunyai potensi besar sebagai poros maritim dunia dalam sektor kelautan,dan perikanan. Sebagai poros maritim dunia yang dapat mewujudkan perkembangan industri perkapalan dan perikanan, perbaikan transportasi laut, serta keamanan maritim. Dalam bidang teknologi dibutuhkan suatu perkembangan yang bisa digunakan untuk mengeksplorasi potensi sumberdaya perikanan dan kelautan.

Menurut Farjan (2012), tekanan air laut bertambah terhadap kedalaman. Tekanan pada air begantung daripada massa air yang berada diatasnya. Persamaan yang digunakan untuk mengukur kedalaman dari harga tekanan adalah persamaan hidrostatis. Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang terjadi di bawah permukaan laut yang biasa diukur dalam atmosfer (atm). Tekanan hidrostatis bebanding lurus dengan kedalaman air. Semakin dalam kedalaman maka semakin tinggi juga tekanan hidrostatis. Setiap kedalaman 10 m tekanan hidrostatis bertambah 1 atm, dan seterusnya.

Remotely Operated Vehicles (ROV) adalah robot yang dapat bergerak dan dirancang untuk digunakan di dalam perairan (*Underwater*). ROV dapat beroperasi pada kedalaman yang lebih tinggi serta menggunakan kamera dengan resolusi yang jauh lebih tinggi dan sistem sonar yang lebih sensitif (www.komitmen.org).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizky (2017) membuat sebuah penelitian yang memanfaatkan ROV tersebut yaitu tentang Monitoring Suhu dan Kadar PH serta Tingkat Salinitas di Bawah Air. Dengan adanya monitoring menggunakan ROV tersebut dapat mengetahui tentang variabel-variabel tertentu yang ingin didapatkan di bawah air tanpa harus menyelam ke kedalaman tertentu. Pada penelitian tersebut, ROV belum dapat mengetahui posisi kedalaman badan ROV pada saat menyelam.

Dalam oseanografi untuk menganalisa kondisi air dari sebuah penelitian dibutuhkan data kedalaman. Untuk mengukur kedalaman biasanya menggunakan cara konvensional (*dradloading*) atau menggunakan sonar.

Tehnik bandul timah hitam merupakan tehnik yang menggunakan tali panjang dengan ujung diikat bandul timah sebagai pemberat. Kemudian dari atas kapal tali tersebut diturunkan hingga menyentuh dasar laut. Setelah itu panjang dari tali tersebut diukur maka itulah kedalaman dari laut yang diukur. Namun, cara tersebut tidak begitu akurat dikarenakan tali tidak dapat tegak lurus diakibatkan pengaruh arus laut (http://www.porosilmu.com).

Sehingga jika menggunakan cara tersebut itu tidak hemat waktu karena ada beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan. Jika memakai sonar maka diperlukan biaya lebih untuk mengambil data kedalaman, karena harga echosounder yang mahal. Maka dari itu diperlukan alat yang dapat mengukur kedalaman secara otomatis

dengan memanfaatkan perkembangan teknologi. Pada penelitian ini kami membuat alat Pengukur Kedalaman Menggunakan Metode Hidrostatis dengan Sensor MS5540CM pada Media ROV (*Remotely Operated Vehicle*) dengan tekanan air sebagai parameter untuk mengukur kedalamannya. Dimana pada metode hidrostatis disebutkan bahwa tekanan berbanding lurus dengan kedalaman. Selain untuk mengukur, alat ini juga dapat menyimpan data secara *real time*. Yang nantinya alat ini akan diaplikasikan pada media ROV (*Remotely Operated Vehicle*).

Adapun tujuan dari penelitian ini, alat yang dibuat dapat mempermudah dan menghemat waktu manusia dalam melakukan observasi untuk mendapatkan data dibawah air disertai dengan nilai tekanan dan kedalaman yang dapat disimpan dan ditampilkan di PC/Laptop secara *real time*.

II. LANDASAN TEORI

A. Tekanan Hidrostatis

Menurut Fajar (2012), tekanan yang di hasilkan hanya ke arah bawah (jika pada zat padat tidak diberikan gaya luar lain, pada zat padat hanya bekerja gaya gravitasi) sedangkan pada fluida, tekanan yang di hasilkan menyebar ke segala arah.Tekanan di dalam zat cair disebabkan oleh adanya gaya gravitasi yang bekerja pada tiap bagian zat cair, besar tekanan itu bergantung pada kedalaman, makin dalam letak suatu bagian zat cair, semakin besar tekanan pada bagian itu. Tekanan di dalam fluida tak bergerak yang diakibatkan oleh adanya gaya gravitasi disebut tekanan hidrostatika. Besar tekanan pada alas bejana adalah:

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{.....(1)}$$

$$P = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{(\rho V)g}{A} = \frac{(\rho V A)g}{A} = \rho \text{ g h} \quad \text{.....(2)}$$

Jadi, besarnya tekanan hidrostatik secara umum di rumuskan dengan

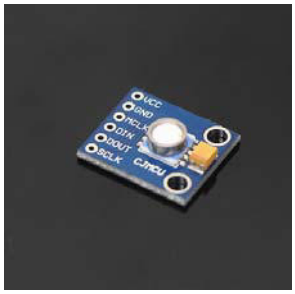
$P = \rho$ g h

Keterangan :

P	= tekanan Hidrostatik (N/m^2 atau Pa)	g	= Percepatan gravitasi (m/s^2)
ρ	= massa jenis zat cair (Kg/m^3)	h	= Kedalaman zat cair (m)

B. Sensor MS5540CM

MS5540CM adalah perangkat hibrida SMD yang presisi tergolong sensor tekanan piezoresistif dan IC Antarmuka ADC. Sensor ini adalah versi miniatur dari modul barometer / altimeter MS5534CM dan menyediakan data data 16 Bit dari tekanan dan suhu beradasarkan tegangan. MS5540CM membutuhkan daya rendah, dan memiliki perangkat tegangan rendah dengan daya otomatis turun (*ON* / *OFF*) *switching*. Menggunakan 3 kabel *interface* yang digunakan untuk semua komunikasi dengan mikrokontroler (MS5540C Mini Barometer Module, 2015).



Gambar 1. Module Sensor MS5540CM
(**Sumber :** http://www.te.com)

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Chen, dkk (2016), sensor MS5540CM ini digunakan untuk mengukur tekanan udara.

Perlindungan gel sensor memberikan perlindungan air yang cukup untuk jam tangan tahan air 100 m tanpa perlindungan tambahan. Dan mempunyai batas tekanan 10-1100 mbar.

Adapun fitur yang terdapat pada MS5540CM :

- Resolusi 0,1 mbar
- Tegangan suplai 2.2 V sampai 3,6 V

- *Low Supplay Current* <5 µA
- *Stanbay Current* <0,1 µA
- -40 ° C sampai +85 ° C suhu operasi
- Tidak ada komponen eksternal yang dibutuhkan

C. *Remotely Operated Vehicles* (ROV)

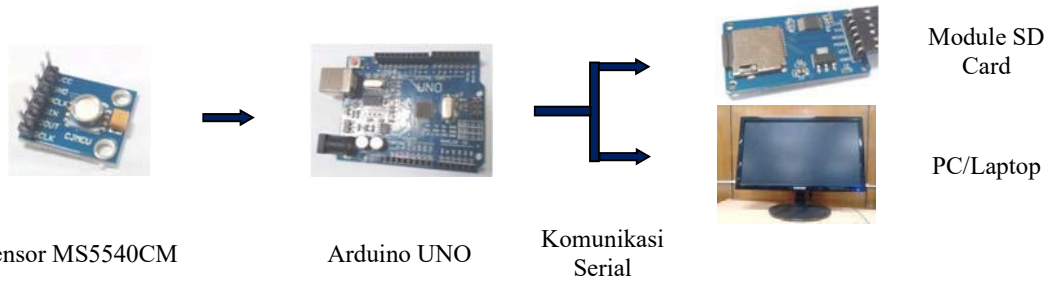
Remotely Operated Vehicles (ROV) adalah robot yang dapat bergerak dan dirancang untuk digunakan di dalam perairan (Underwater). ROV ini sering digunakan dalam kebutuhan militer, komersial, dan ilmiah. ROV pertama kali digunakan oleh militer Angkatan Laut Amerika Serikat di tahun 1960-an. ROV ini digerakkan menggunakan remote control, yang biasanya dibuat dari kabel tembaga atau serat optik. Manusia disini hanya berperan sebagai operator yang hanya tinggal duduk saja di pantai, perahu atau kapal selam sambil menonton layar yang menunjukkan apa yang dilihat oleh robot ROV (www.komitmen.org).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan perancangan hardware dan software dimana terdapat sensor tekanan yang berfungsi sebagai input, mikrokontroler sebagai pemroses, dan output yang dihasilkan nanti akan ditampilkan pada PC/laptop dan disimpan pada SD Card. Selanjutnya melakukan pengujian alat pada media ROV dilapangan. Adapun susunan metode penelitian diantaranya :

A. Perancangan Perangkat Keras

Adapun diagram blok keseluruhan alat yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Diagram Blok Alat

Sensor MS5540CM ini terdiri dari sensor tekanan piezoresistif dan IC antarmuka ADC. Sensor tersebut yang nantinya berfungsi untuk mengukur tekanan air. Data yang dihasilkan oleh sensor ini berupa data digital. Selain untuk mengukur tekanan, pada penelitian ini sensor juga digunakan untuk menetukan kedalaman dengan titik pacu berdasarkan pernyataan persamaan tekanan berbanding lurus dengan kedalaman.

Setelah sensor bekerja untuk mengukur tekanan dan suhu, data baca dari sensor tersebut akan dikelolah pada mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino UNO. Pada arduino ini, selain memproses data tekanan juga memproses nilai kedalaman yang berasal dari perhitungan tekanan hidrostatis, denga rapat massa yang sudah ditentukan dalam program arduino. Data yang sudah dikelolah oleh mikrokontroler, selanjutnya akan dikirim ke modul SD Card untuk disimpan secara otomatis dan dikirim ke PC/laptop dengan komunikasi serial.

Untuk komunikasi antara PC/laptop, penulis menggunakan rangkaian PL2303 sebagai pengganti dari rangkaian RS232. Data yang dihasilkan dari arduino akan ditampilkan pada tampilan Visual Studio secara *real time*. Perancangan ini data dari mikrokontroler akan disimpan pada modul SD Card secara *real time*. Kapasitas SD Card yang digunakan pada penelitian ini adalah 2GB.

B. Perancangan Perangkat Lunak

Untuk pertama kali program memulai inisialisasi. Setelah proses inisialisasi selesai, data dari sensor tersebut adalah nilai tekanan dengan satuan mbar. Sebelum diolah, satuan dari data tersebut perlu dikonversikan menjadi satuan Pascal (Pa). Yang nantinya nilai tekanan tersebut akan dikelola di arduino dengan menggunakan rumus hidrostatis untuk mendapatkan nilai kedalaman.

Persamaan yang diguankan adalah sebagai berikut :

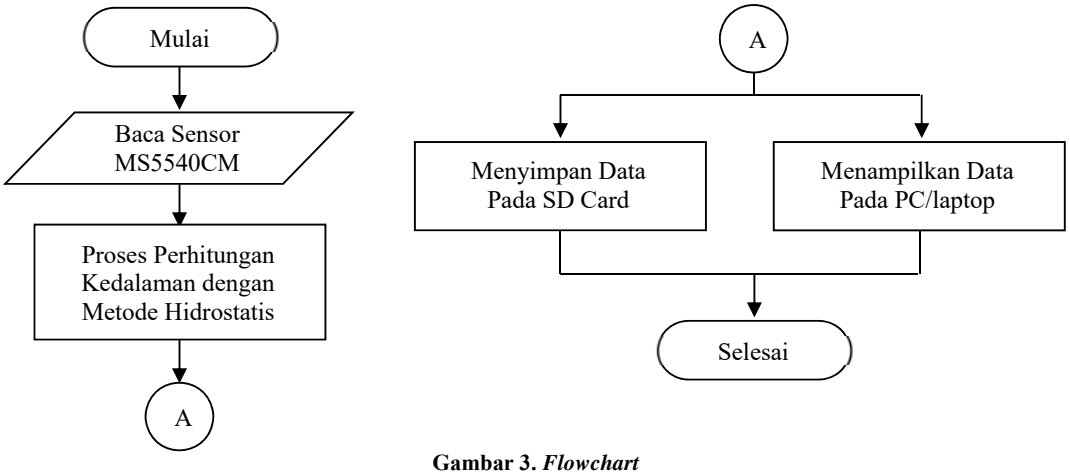
$$P = \rho\, g\, h$$

$$h = \frac{P}{\rho\, g} \quad \text{.....(3)}$$

Keterangan :

P = tekanan Hidrostatik (N/m^2 atau Pa)
ρ = massa jenis zat cair (Kg/m^3)
g = Percepatan gravitasi (m/s^2)
h = Kedalaman zat cair (m)

Pada perancangan perangkat lunak adapun *flowchart* dari sistem yang digunakan pada alat Pengukur Kedalaman Menggunakan Metode Hidrostatis ini adalah :



Gambar 3. *Flowchart*

Untuk massa jenis zat cair, dalam sistem ini sudah ditentukan pada yaitu massa air laut dan massa air tawar. Formula/rumus untuk menetapkan berat jenis adalah berat jenis = berat dibagi volume (kg / m3). Massa air tawar adalah 1000 kg/m3 dan massa air laut adalah 1025 kg/m3 (http://www.imare-indonesia.org).

Kemudian data yang sudah dikelola oleh arduino akan disimpan ke SD Card dan ditampilkan di PC/laptop. Pada tampilan di PC/laptop, terdapat pilihan untuk menentukan massa air dari tempat/air. Massa air tersebut digunakan untuk perhitungan pada sistem ini.

Adapun susunan format yang disimpan pada modul SD Card ini adalah data tekanan dan kedalaman. Data tekanan dan kedalaman dikirim secara bersamaan ke modul SD Card dan ditampilkan pada PC/laptop. Penyimpanan data logger ini dalam format ".txt". Sebelum menggunakan modul ini, perlu menyiapkan kartu SD yang diisikan file dengan tipe ".txt" yang diberi nama "data", hal ini diperlukan untuk memasukkan program pada arduino. Selanjutnya pada arduino nanti akan membutuhkan nama file yang sudah dibuat pada kartu SD untuk mengirim data yang dihasilkan dari arduino untuk disimpan di kartu SD tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan perancangan perangkat keras (*hardware*) dan juga perangkat lunak (*software*). Kami melakukan pengujian alat di gelas. Pengujian sistem ini dilakukan untuk megetahui dan menguji kehandalan dari sistem yang telah dibuat pada alat ini. Berdasarkan dari pengujian sistem, kami mendapatkan beberapa data seperti berikut :

Tabel 1. Data Pada Kedalaman 5 cm

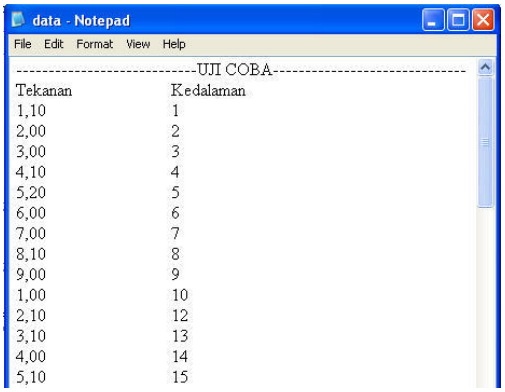
Percobaan	Tekanan (mbar)	Kedalaman (Sensor) (cm)
1	5,10	5
2	5,10	5
3	5,20	5
4	5,20	5
5	5,10	5
6	5,10	5
7	5,20	5
8	5,10	5
9	5,10	5
10	5,10	5
Rata - rata	5,13	5

Berdasarkan Tabel 1, pada percobaan 1 sampai dengan percobaan 10 di kedalaman 5 cm didapat rata-rata tekanan yaitu 5,13. Dari perhitungan error dapat disimpulkan bahwa kesalahan dari pembacaan sensor adalah 2,6%. Kedalaman yang dihasilkan dari data sensor didapat sesuai dengan kedalaman dengan alat ukur.

Tabel 2. Data Pada Kedalaman 15 cm

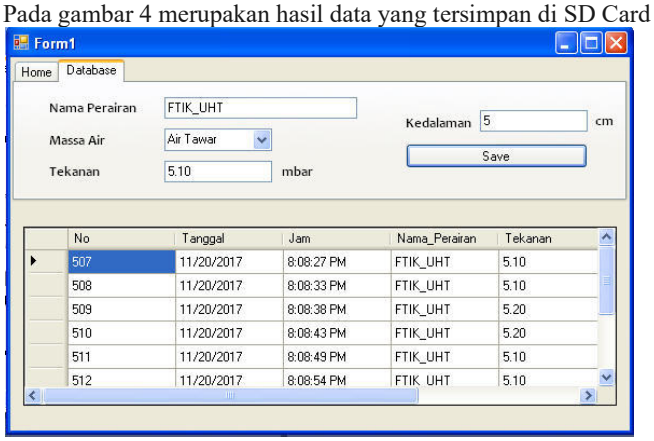
Percobaan	Tekanan (mbar)	Kedalaman (Sensor) (cm)
1	15,00	15
2	15,10	15
3	15,00	15
4	15,00	15
5	15,00	15
6	15,20	15
7	14,90	15
8	15,00	15
9	15,10	15
10	15,10	15
Rata - rata	15,04	15

Berdasarkan Tabel 2, didapat rata-rata dari tekanan pada 15 cm adalah 15,04 mbar sama seperti pengujian pada kedalaman 5 cm, dari perhitungan error dapat disimpulkan bahwa error dari pembacaan sensor adalah 0,8%. Pengujian pada kedalaman 15 cm, hasil dari data kedalaman sensor didapat sesuai dengan kedalaman dengan alat ukur.



Gambar 4. Data Tersimpan Di Notepad

Data yang sudah dikelolah oleh arduino akan disimpan ke SD Card. Sebelumnya pada SD Card sudah tersedia file yang bertipe .txt yang diberi nama “data”. Data dari arduino akan otomatis tersimpan di SD Card, didalam file “data.txt”. Pada gambar 4 merupakan hasil data yang tersimpan di SD Card secara otomatis.



Gambar 5. Tampilan Pada PC/Laptop

Sedangkan pada gambar 5 diatas merupakan tampilan pada PC/laptop. Data Pembacaan dapat dilihat secara *real time* dan dapat disimpan ke database.

Dari data yang di dapat, ketelitian dari sensor adalah 1 mbar setiap kenaikan 1 cm. Dan penggunaan metode hidrostatis pada alat ini menghasilkan data bahwa tekanan berbanding lurus dengan kedalaman. Alat ini lebih efisien daripada cara konvensional yang dilakukan masyarakat untuk mengukur kedalaman dan lebih hemat biaya dibandingkan menggunakan sonar.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari analisis data dan pembahasan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1) Alat ini dapat menampilkan data secara *real time* pada PC/laptop dan juga dapat menyimpan data pada database.
2) Sensor dapat digunakan untuk menentukan kedalaman dengan titik pacu berdasarkan pernyataan tekanan hidrostatis yaitu tekanan air berbanding lurus dengan kedalaman.
3) Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menambahkan alat untuk mendeteksi massa kerapatan air, agar alat bisa bekerja secara cepat tanpa harus mengubah program terlebih dahulu.
4) Sensor yang dipakai hanya sensor tekanan, dapat ditambahkan sensor lainnya yang mendukung untuk melakukan observasi bawah air.

DAFTAR PUSTAKA

Rizky A. P. (2017). Monitoring Suhu, Kadar Ph, Dan Tingkat Salinitas Sebagai Sarana Observasi Bawah Air Menggunakan Wahana *Remotely Operated Vehicle* (ROV) (Skripsi). Surabaya : Universitas Hang Tuah Surabaya.

Chen Y, Liang J, dkk. (2016). *Combined of Lyapunov-stable and active disturbance rejection control for the path following of a small unmanned aerial vehicle*. International Journal of Advanced (SAGE). Vol. 14, 2.

Farjan M. S. (2012). Pengertian dan Definisi Tekanan Hidrostatik. Retrieved from https://www.academia.-edu/9959172/Pengertian_dan_definisi_tekanan_Hidrostatik. Diakses pada 13 Nopember 2017.

Anonym. (2011). AN515 Using MS5540-CM in Snorkelling application. Retrieved from http://www.fut-electronics.com/wp-content/uploads/2015/08/AN515_-_Using_MS5540-CM_in_Snorkeling_Applications.pdf. Diakses pada 6 Oktober 2017.

Anonym. (2012). Mengapa kapal bisa mengapung? – (Seri pertama tulisan dalam Gard News bagi ‘mereka yang bukan pelaut’ untuk memahami konstruksi dan operasi kapal). Retrieved from http://www.imare-indonesia.org/?p=544. Diakses pada 16 Nopember 2017.

Anonym. (2015). MS5540C Mini Barometer Module (Datasheet). Retrieved from http://www.te.com/usa-en/product-CAT-BLPS0033.html. Diakses pada 3 Oktober 2017.

Anonym. (2016). Retrieved from http://www.komitmen.org/2016/11/Remotely-OperatedVehicles_10.html. Diakses pada 13 Nopember 2017.

Anonym. (2017).Retrieved from http://www.porosil-mu.com/2017/05/pengertian-jenis-pengukuran-kedalaman-laut.html. Diakses pada 15 Nopember 2017.

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL RUANG *BALLAST* PADA MEDIA ROV (*REMOTELY OPERATED VEHICLE*)

Sulthon Rasyidi [1], M. Taufiqurrohman [2]
Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah Surabaya
Jalan Arief Rachman Hakim No. 150 Sukolilo, Surabaya 60111, Jawa Timur
[1]sulthon.280995@gmail.com
[2]taufiqurrohman@hangtuah.ac.id

ABSTRAK

Indonesia tempat kita tinggal ini terdiri dari daratan serta peraiaran, terkandung berbagai macam sumber daya alam. Kondisi ini mengharuskan kita sebagai umat manusia untuk mampu mengelola sumber daya alam tersebut, salah satu instrument yang memegang peran penting dalam aktivitas tersebut adalah Remotely Operated Vehicle (ROV). Pada saat ROV melakukan observasi bawah laut dibutuhkan pengambilan data yang berdasarkan kedalaman serta ROV dapat mempertahankan posisi kedalamanya. Oleh karena itu penulis membuat ROV dengan sistem ballast, dimana sistem ballast merupakan suatu sistem untuk memanipulasi berat benda di dalam air, agar benda mudah tenggelam serta pengukur Kedalaman menggunakan Metode Hidrostatis dengan Sensor MS5540CM. Dalam pengimplementasiannya diperlukan teori pendukung, yaitu Hukum Archimedis dimana sebuah benda yang tenggelam sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkannya. Selain menggunakan sistem ballast pada ROV, alat ini juga dapat menentukan kedalaman sendiri berdasarkan data input. Dari penelitian yang telah dilaksanakan, telah dihasilkan wahana bawah air yang lebih praktis dan memudahkan operator pada saat pengambilan data berdasrkan kedalaman yang sesuai dengan data input. Didapat tingkat ketelitian yang baik, yaitu lebih dari 90% dan pernyataan dari hukum Archimedes dapat diaplikasikan dengan baik pada sistem ruang ballast.

Kata kunci: ROV, *ballast*, *Sensor MS5540CM,* Hukum Archimedis

I. PENDAHULUAN

Indonesia tempat kita tinggal ini terdiri dari daratan serta peraiaran, dimana 70% dari area Indonesia berupa perairan. Julukan Indonesia sebagai Negara maritim memang tepat adanya karena hal tersebut menggambarkan kondisi Indonesia yang sebagian besar terdiri dari laut biru yang diakibatkan oleh luasnya perairan. Di seluruh wilayah Indonesia baik di daratan maupun di perairan, terkandung berbagai macam sumber daya alam yang berguna untuk memenuhi segala kebutuhan hidup manusia. Namun dengan terbatasnya sumber daya yang tersedia dan didorong dengan kebutuhan yang semakin meningkat.

Menurut Albert (2012), usaha pemenuhan kebutuhan manusia tidak lagi terjadi didaratan saja tetapi sudah merambah ke perairan. Kondisi ini mengharuskan kita sebagai umat manusia untuk mampu menemukan solusi guna menjawab tantangan tersebut. Dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang dicapai sampai saat ini, aktivitas tersebut baik berupa eksplorasi, eksploitasi, dan distribusi, sumber daya alam yang ada diperairan terdapat berbagai cara, metode dan prosedur untuk melaksanakannya.

Salah satu instrument yang memegang peran penting dalam aktivitas tersebut adalah ROV (*Remotely Operated Vehicle*). ROV sebagai wahana yang mampu untuk menjangkau perairan dalam sampai dasar laut pada kedalaman tertentu sangat membantu berbagai macam aktivitas observasi. Serta ROV ini memiliki desain yang minimalis dan dapat dikontrol menggunakan remote saat pengoprasiannya. Dimana dalam praktek penggunaannya diperlukan penentuan posisi untuk menentukan titik-titik penting daerah atau objek observasi, yang nantinya akan lebih mempermudah dalam pelaksanaan. Dalam dunia oseanografi untuk menganalisa kondisi bawah air dari sebuah penelitian dibutuhkan instrumen. Untuk menganalisa kondisi bawah air kedalaman biasanya menggunakan cara konvensional dengan menaruh instrumen tersebut ke air (http://www.porosilmu.com).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Badruz (2017) ROV adalah sistem kontrol pada ROV. ROV yang digunakan pada penelitiannya mempunyai keterbatasan dalam menyelam, sedangkan ROV tersebut tidak bisa menentukan dan mempertahankan kedalaman sendiri secara otomatis melainkan masih memerlukan bantuan dari remot kontrol yang dikendalikan oleh operator. Pada saat observasi bawah laut dibutuhkan pengambilan data yang berbeda kedalamannya, sehingga ketika ROV menyelam untuk mengambil data pada kedalaman tertentu belum begitu baik, yang akibatnya kurang akuratnya data yang di ambil berdasarkan kedalaman yang diinginkan. Pada penelitian ini penulis membuat alat Pengukur Kedalaman Menggunakan Metode Hidrostatis dengan Sensor MS5540CM. Sensor MS5540CM merupakan sensor tekanan yang nantinya akan dikonversi menjadi data kedalaman berdasarkan hukum Hidrostatis.

Sehingga jika menggunakan cara tersebut itu tidak bisa maksimal dalam observasi dan pengambilan data karena ada beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan. Adapun tujuan dari penelitian ini, dapat membantu mempermudah dalam observasi bawah laut berdasarkan kedalaman yang diingankan serta yang telah ditentukan sebelumnya secara otomatis, tanpa harus dikontrol oleh operator terlebih dahulu.

II. LANDASAN TEORI

A. Hukum Archimedes

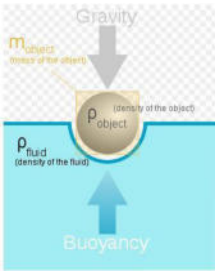
Hukum Archimedes menyatakan sebagai berikut, Sebuah benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair akan mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkannya. Sebuah benda yang tenggelam seluruhnya atau sebagian dalam suatu fluida akan mendapatkan gaya angkat ke atas yang sama besar dengan berat fluida fluida yang dipindahkan (www. pakmono.2015).

Besarnya gaya ke atas menurut Hukum Archimedes ditulis dalam persamaan :

$$Fa = \rho\, v\, g \qquad (1)$$

Keterangan :

Fa = gaya ke atas (N)
V = volume benda yang tercelup (m3)
ρ = massa jenis zat cair (kg/m3)
g = percepatan gravitasi (N/kg)



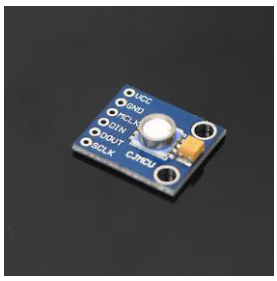
Gambar 1. Hukum Archiemedia
(**Sumber** : www.pakmono.com)

Hukum ini juga bukan suatu hukum fundamental karena dapat diturunkan dari hukum newton juga.

a. Bila gaya archimedes sama dengan gaya berat W maka resultan gaya =0 dan benda melayang .
b. Bila $FA>W$ maka benda akan terdorong keatas akan melayan
c. Bila $FA<W$ maka benda akan terdorong kebawah dan tenggelam

B. Sensor MS5540CM

MS5540CM adalah perangkat hibrida SMD yang presisi tergolong sensor tekanan piezoresistif dan IC Antarmuka ADC. Sensor ini adalah versi miniatur dari modul barometer / altimeter MS5534CM dan menyediakan data data 16 Bit dari tekanan dan suhu beradasarkan tegangan. MS5540CM membutuhkan daya rendah, dan memiliki perangkat tegangan rendah dengan daya otomatis turun (*ON* / *OFF*) *switching*. Menggunakan 3 kabel *interface* yang digunakan untuk semua komunikasi dengan mikrokontroler (MS5540C Mini Barometer Module, 2015).



Gambar 2. Module Sensor MS5540CM
(**Sumber :** http://www.te.com)

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Chen, dkk (2016), sensor MS5540CM ini digunakan untuk mengukur tekanan udara.

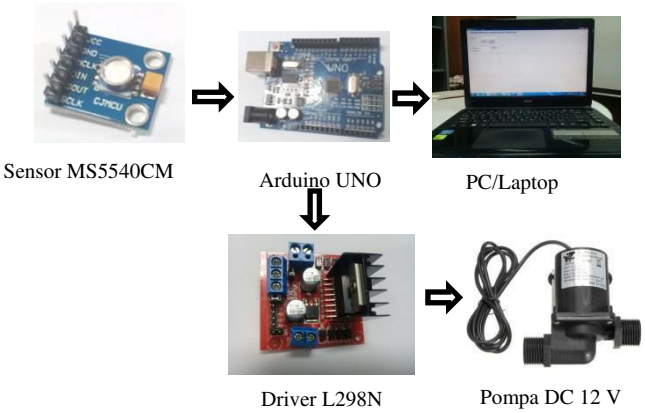
MS5540CM sepenuhnya kompatibel dengan perangkat lunak MS5534CM dan versi MS5540 sebelumnya. Selain itu, MS5540CM berasal dari dimensi luar yang kompatibel dengan rangkaian sensor tekanan MS54XX.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dengan melakukan perancangan hardware dan perancangan software. Dalam perancangan hardware penulis merancang sensor tekanan yang berfungsi sebagai input data kedalaman, mikrokontroler sebagai pemroses, dan output yang dihasilkan nanti akan ditampilkan pada PC. Adapun susunan metode penelitian diantaranya :

A. Perancangan Perangkat Keras

Adapun diagram blok keseluruhan alat yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

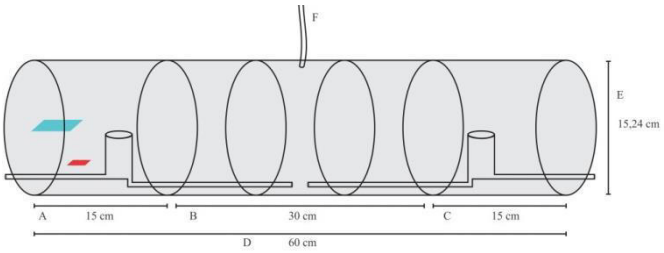


Gambar 3. Diagram Blok Alat

Sensor MS5540CM ini terdiri dari sensor tekanan piezoresistif dan IC antarmuka ADC. Sensor tersebut menghasilkan data tekanan dan suhu dalam bentuk data digital. Data yang dihasilkan oleh sensor ini nantinya akan dikonversi menjadi data kedalaman dengan titik pacu berdasarkan pernyataan persamaan tekanan berbanding lurus dengan kedalaman.

Setelah sensor bekerja untuk mengukur tekanan dan suhu, data baca dari sensor tersebut akan dikelolah pada mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino UNO. Pada arduino ini, selain memproses data tekanan juga memproses nilai kedalaman yang berasal dari perhitungan tekanan hidrostatis, denga rapat massa yang sudah ditentukan dalam program arduino. Data yang sudah dikelolah oleh mikrokontroler dikirim ke PC/laptop dengan komunikasi serial.

Dengan adanya rangkaian PL2303 sebagai pengganti dari rangkaian RS232, maka kita dapat melakukan komunikasi antara laptop dengan mikrokontroler Rizky (2017).



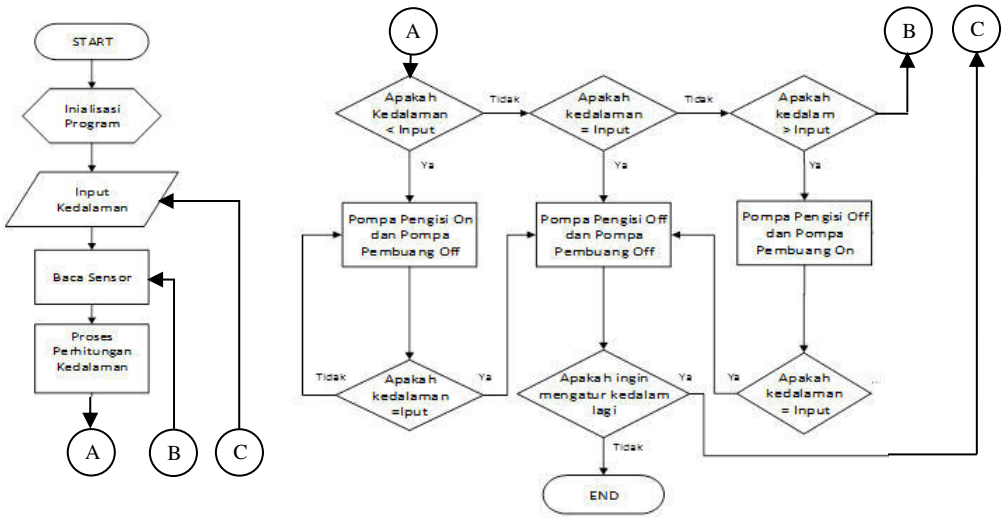
Gambar 4. Ruang *Ballast*

Pada gambar 4, merupakan ruang *ballast* yang akan digunakan untuk pengujian. Terdapat dua pembagian ruangan yaitu, ruangan elektronik dan ruang *ballast*. Pada ruangan elektronika ini berfungsi sebagai ruang kontrol yang berisi peralatan elektronika. Sedangkan pada ruang *ballast,* berfungsi sebagai pengontrol tenggelam dan terapungnya ROV. Ruang ballast ini nantinya akan diisi air untuk menenggelamkan ROV dan dibuang airnya untuk mengapungkan ROV. Diperlukan perhitungan volume benda tercelup air, massa jenis air, percepatan gravitasi untuk mengetahui tekanan yang diterima oleh ROV ketika akan tenggelam dan terapung. Dan pada ruang *ballast,* diberikan lagi sekat agar ketika ROV turun tidak mengalami tekanan hidrostatik atau kedepan kebelakang yang dapat mengakibatkan kemiringan pada ROV.

Tekanan Hidrostatik adalah tekanan pada zat cair yang diam sesuai dengan namanya (*hidro*: air dan *statik*: diam). Atau lebih lengkapnya Tekanan Hidrostatik didefinisikan sebagai tekanan yang diberikan oleh cairan pada kesetimbangan karena pengaruh gaya gravitasi. (http://fisikaituasyik.weebly.com)

B. Perancangan Perangkat Lunak

Adapun *flowchart* dari sistem yang digunakan pada sistem kontrol ruang *ballast* ini adalah :



Gambar 5. *Flowchart*

Untuk pertama kali program memulai inisialisasi. Selanjutnya sensor akan aktif dan membaca data berupa tekanan dan suhu, kemudian akan dikelola pada arduino menjadi data kedalaman. Data kadalaman ini nantinya yang akan menentukan ROV dapat turun dan naik serta mempertahankan kedalamannya. Inputan data kedalaman akan diproses dan di tampilkan pada perangkat lunak yaitu Visual Studio 2010. Setelah itu dari arduino diteruskan ke Driver Motor untuk menggerakan dan mengontrol pompa dc 12 volt, agar bisa mengisi ruang ballast.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan perancangan perangkat keras (*hardware*) dan juga perangkat lunak (*software*). Penulis melakukan pengujian alat. Pengujian sistem ini dilakukan untuk megetahui dan menguji kehandalan dari sistem yang telah dibuat pada alat ini. Berikut merupakan hasil pengujian :

Tabel 1. Data Pengukuran ROV

Nama	Nilai
Panjang	60 cm
Diameter	15,24 cm
Massa di air	2,5 kg
Massa di daratan	6,1 kg
Volume	14,31 dm³

Tabel 2. Data Pengukuran ruang *ballast*

Nama	Nilai
Panjang	30 cm
Diameter	15,24 cm
Massa di air	1,2 kg
Massa di daratan	3,4 kg
Volume	5,4 dm³

Berdasarkan Tabel 1, merupakan data pengukuran panjang, diameter, massa di air, massa di daratan serta volume dari ROV yang akan digunakan. Serta pada Tabel 2, merupakan data pengukuran panjang, diameter, massa di air, massa di daratan serta volume dari ruang *ballast* yang akan digunakan.

Tabel 3. Data Pada Kedalaman 100 cm

Percobaan	Kedalaman (ROV)	waktu
1	98 cm	20 detik
2	97 cm	20 detik
3	102 cm	20 detik

4	101 cm	20 detik
5	99 cm	20 detik
Rata-rata	99,4 cm	20 detik

Tabel 4. Data Pada Kedalaman 200 cm

Percobaan	Kedalaman (ROV)	waktu
1	193 cm	40 detik
2	195 cm	40 detik
3	194 cm	40 detik
4	196 cm	40 detik
5	198 cm	40 detik
Rata-rata	195,2 cm	40 detik

Berdasarkan Tabel 3, didapat rata-rata percobaan 1 sampai dengan percobaan 5 dalam waktu 20 detik didapat rata-rata pada 100 cm adalah 99,4 cm. Dari perhitungan *error* dapat disimpulkan bahwa *error* dari pembacaan sensor adalah 0,6%.

Kemudian pada Tabel 4, didapat rata-rata percobaan 1 sampai dengan percobaan 5 dalam waktu 40 detik didapat rata-rata pada 200 cm adalah 195,2 cm. Dari perhitungan *error* dapat disimpulkan bahwa *error* dari pembacaan sensor adalah 2,4%.

Gambar 6. Diagram Blok Alat

Gambar 6, merupakan tampilan dari di perangkat lunak. Peneliti menggunakan perangkat lunak Visual Studio 2010. Dalam tampilan diatas, terdapat menu pilih port untuk komunikasi arduino dengan visual studio 2010 dan menggunakan komunikasi serial. Kemudian ada menu input data kedalaman, yang digunakan untuk menginput data kedalaman untuk menentukan posisi ROV didalam bawah air. Dan ada menu tombol baca, digunakan untuk membaca data dari sensor. Serta ada menu data kedalaman merupakan tampilan data kedalaman dari sensornya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari analisis data dan pembahasan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1) Alat ini mampu tenggelamdan terapung berdasarkan data inputan yang diinginkan.
2) Alat ini mampu mempertahankan posisi kedalaman berdasarkan data inputan.
3) Dalam setiap pembuatan berbagai desain dari sistim *ballast* ini diwajibkan untuk mengetahui nilai dari massa ROV, volume ROV, volume sisteim *ballast* dan jumlah berat yang mampu untuk menengelamkan ROV.
4) Sensor dapat digunakan untuk menentukan kedalaman dengan titik pacu berdasarkan pernyataan tekanan hidrostatis yaitu tekanan air berbanding lurus dengan kedalaman.
5) Saran untuk penelitian selanjutnnya adalah memilih pompa dc yang memiliki torsi lebih tinggi.
6) Sensor yang dipakai hanya sensor tekanan, dapat ditambahkan sensor lainnya yang mendukung untuk melakukan observasi bawah air.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya P. R. (2017). Monitoring Suhu, Kadar Ph, Dan Tingkat Salinitas Sebagai Sarana Observasi Bawah Air Menggunakan Wahana *Remotely Operated Vehicle* (ROV) (Skripsi). Surabaya : Universitas Hang Tuah Surabaya.

Albert. (2012). http://digilib.itb.ac.id/files/disk1/455/jbptitbpp-gdl-albertadhi-22728-2-2012ta-1.pdf. Diakses pada 20 November 2017.

Badruz Z. M. 2017. Rancaang Bangun Sistem Kontrol Dan Pemantau *Remotely Operated Vehicle* (Rov) Berbasis Android (Skripsi). Surabaya : Universitas Hang Tuah Surabaya.

Bunyi Hukum Archimedes. 2015. Bunyi Hukum Archimedis. http://www.pakmono.com/2015/04/bunyi-hukum-archimedes.html. Di akses pada tanggal 20 Oktober 2017.

TE Connectivity company. (2015). MS5540C Mini Barometer Module (Datasheet). Retrieved from http://www.te.com/usa-en/product-CAT-BLPS0033.html. Diakses pada 10 November 2017.

Chen Y, Liang J, dkk. (2016). *Combined of Lyapunov-stable and active disturbance rejection control for the path following of a small unmanned aerial vehicle*. International Journal of Advanced (SAGE). Vol. 14, 2.

Tekanan Hidrostatis. 2013. Tekanan Hidrostatis. http://fisikaituasyik.weebly.com/profil-kami.html. Diakses pada tanggal 20 November 2017.

MODE STABILIZE FLIGHT CONTROLLER QUADCOPTER MENGGUNAKAN KONTROLER HYBRID FUZZY-PID

Ahmad Yunus Maulana Abdillah Ahda[1], Koko Joni[2], Riza Alfita[3]
[1,2,3] Teknik Elektro, Fakulas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang, Telang, Kamal, Telang, Kamal, Madura, Jawa Timur 69162
e-mail : [1]ahmadyunus.ee1@gmail.com, [2]kokojoni@gmail.com, [3]yogya_001@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan metode mode stabilisasi pada robot quadcopter menjadi alasan banyak peneliti flight controller untuk menyempurnakan metode ini. Banyak keuntungan dari metode stabilisasi jika metode ini berhasil untuk di uji coba. Pada dasarnya robot terbang tipe quadcopter atau quadrotor menggunakan empat (4) motor brushless yang terpasang dengan propeller difungsikan untuk mengangkat badan robot itu sendiri dengan konsep awal mirip seperti helikopter. Dalam kondisi lapangan banyak efek ganguan yang disebabkan oleh keadaan alam seperti hembusan angin silang (wind cross) dan getaran yang ditimbulkan oleh mesin brushless. Untuk mengatur agar badan robot tetap stabil dibutuhkan sensor IMU yang berfungsi untuk membaca kondisi kemiringan badan robot. Dibutuhkan juga beberapa konsep sistem pengaturan untuk mengompensasi terjadinya gejolak dan osilasi pada perubahan nilai dari sensor IMU tersebut. Pengaturan menggunakan PID kontroler sudah banyak diterapkan, namun diperlukan pengontrolan yang cerdas seperti Fuzzy yang akan digabungkan dengan kontroler kestabilan PID. Dengan begitu akan terbentuk sebuah sistem stabilisasi hybrid dengan dua konsep kontroler, yaitu Fuzzy-PID dengan tujuan akhir menghasilkan respon step yang cepat dengan perbaikan nilai error steady state yang kecil.

Kata kunci – Quadcopter, flight Controller, IMU, Fuzzy, PID.

I. PENDAHULUAN

Sebagai peneliti mesin *UAV,* harus mengerti tentang beberapa sensor pendukung dan berbagai istilah didalamnya. Salah satu diantaranya adalah IMU (*Inertial Measurement Unit*), GPS (*Global Positioning System*), BMP (*Barometer Pressure*), *Compass, Magnetometer.*

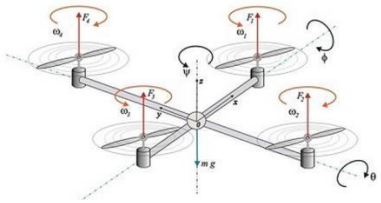
Penggunaan sensor saja tidak cukup dalam mengoptimalisasikan kestabilan drone, oleh karena itu metode perhitungan sangatlah ikut berperan aktif dalam perhitungan memprediksi gangguan (*Disturbance*), kemiringan (*Tilt*), getaran (*Vibration*) dan juga dari perhitungan tersebut akan menghasilkan solusi yang tepat dalam perbaikan kondisi yang ditimbulkan dari berbagai masalah tersebut.

PID kontroler adalah kontroler konvensional dengan metode tuning Kp, Ki dan Kd. *Fuzzy logic* adalah jenis kontroler yang moderen namun memiliki kelemahan didalam proses iterasi, karena memiliki aturan-aturan dasar (*rule base*) yang cukup banyak, namun output yang dihasilkan sangatlah presisi karena fuzzy logic pada dasarnya berbasis peramalan secara numerik. Dengan menggabungkan dua jenis kontroler yaitu PID-Fuzzy, diharapkan sistem semakin cepat mengolah dan perbaikan data agar didapat gerak drone yang stabil.

II. LANDASAN TEORI

A. Quadcopter

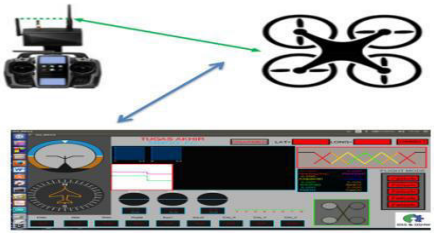
Quadcopter adalah kendaraan udara yang berbentuk silang yang mempu terbang dan turun secara vertikal. Mempunyai empat motor yang masing-masing terpasang tiap sudut yang berjarak sama dari titik tengah. Pada dasarnya quadcopter memiliki empat sifat karakter dalam sistem pergerakan yaitu, *hovering (take-off), pitching (y angle motion), rolling (x angle motion)* dan *yawing (z angle motion).*



Gambar 1. Model quadcopter

B. Sistem Kerja Quadcopter

Quadcopter memiliki sistem kerja dimana sistem kerja tersebut adalah proses interaksi antara manusia dengan quadcopter dan quadcopter dengan komputer serta sistem ini lebih sering dikenal dengan akuisisi data. Teknik akuisisi data berperan aktif dalam pengambilan masalah hingga pemecahan masalah dengan solusi sehingga memudahkan *user* untuk mempelajari kesalahan sistem dan mempelajarinya sebagai evaluasi.



Gambar 2. Model komunikasi dan akuisisi data quadcopter

Secara garis besar sistem akuisisi data pada quadcopter ditunjukka pada gambar 2. Dapat diliat bahwa quadcopter dikendalikan oleh *user* melalui *remote control* dan perekaan data *flight controller* dilakukan oleh GCS (*Graphical User Interface*)

III. METODE PENELITIAN

A. Filter Sensor

Perubahan data sensor yang melonjak drastis dapat mempengaruhi proses kerja stabilisasi dari quadcopter oleh PID, karena sensor merupakan parameter utama untuk mengendalikan proses kalkulasi PID. Maka dari itu diperlukan adanya fungsi filter untuk meminimalisir terjadinya lonjakan. Filter konvensional namun cukup optimal yaitu fiter kalman dan filter komplementer, seperti penjelasan berikut ini :

1. Filter Komplementer

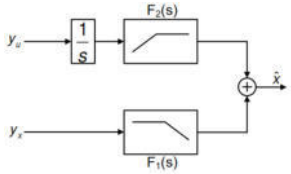
Secara garis besar, filter ini terbagi menjadi dua fungsi filter, yaitu *high-pass filter* dan *low-pass filter*. Secara simpel, integrator orde pertama $x = u$, asumsikan bahwa kedua pengukuran x dan u dengan karakteristik yang cocok, sehingga terbentuk

$$yx = L(s)x + \mu_x,\ yu = u + \mu_u + b(t) \quad (1)$$

Dimana $L(s)$ adalah fungsi dari low-pass filter, yx dan yu adalah noise dan $b(t)$ adalah deterministik perturbasi yang didominasi oleh *low-frequency*. Kedua pengukuran yx dan yu dapat dihubungkan lalu di estimasikan $\hat{x}$ tepat pada x oleh

$$\hat{x} = F_1(s)yx + F_2(s)\frac{yu}{s} \quad (2)$$

Dimana *transfer function* F_1 adalah *low-pass filter* dan F_2 adalah *hig-pass filter* yang ditunjukkan oleh gambar dibawah ini. Jika $F_1 + F_2 = 1$ maka filter dari $\hat{x} = F_1(s)yx + F_2(s)\frac{yu}{s}$ disebut dengan *complementary filter.*



Gambar 3. Model filter komplementer

Hasil perhitungan matematis dari filter komplementer adalah sebagai berikut :

$$\theta k = a * \left(\theta k - 1 + \theta_{gyro} * \delta t\right) + (1 - a) * \theta_{accel} \quad (3)$$

2. Filter Kalman

Kalman filter dikembangkan dengan tujuan untuk meredam gejolak noise dan linierisasi sistem serta dapat dimodelkan dalam filter gaussian noise. Kalman filter sangat optimal dalam meminimalisir estimasi kesalahan pada sensor, pada P

$$P = E[e\ e^T] \quad (4)$$

Dimana e adalah kesalahan antara *true state* x dan *state estimation* $\hat{x}$. Untuk sistem non linier, model terlebih dahulu disesuaikan pada persamaan differensial

$$\dot{x(t)} = f\left(x(t), u(t)\right) \quad (5)$$

Persamaan pengukuran nonlinier menjadi

$$y(t) = h\left(x(t)\right) + v(t) \quad (6)$$

Dengan pengukuran noise $v(t)$, linearisasi di sekitar titik operasi menghasilkan sistem linierisasi dinamika

$$\dot{\delta x} = \frac{\delta f}{\delta x}\Big|_{\bar{x},\bar{u}} . \delta x(t) + \frac{\delta f}{\delta x}\Big|_{\bar{x},\bar{u}} . \delta u(t) + \delta\omega(t) \rightarrow \delta y(t) = \frac{\delta f}{\delta x}\Big|_{\bar{x},\bar{u}} . \delta x(t) + \delta v(t) \quad (7)$$

Sistem linier dinamik dapat ditulisakan sebagi

$$\dot{\delta x}(t) = A(\bar{x},\bar{u})\delta x(t) + B(\bar{x},\bar{u})\delta u(t) + \delta\omega(t) \rightarrow \delta y(t) = H(\bar{x})\delta x(t) + \delta v(t) \quad (8)$$

Hasil sistem linier diskrit dinamik

$$\delta x_{k+1} = F_k \delta x_k + G_k \delta u_k + \delta\omega_k \rightarrow \delta y_k = H_k \delta x_k + \delta v_k \quad (9)$$

B. Kontroler PID

Kontroler proporsional ditambah integral ditambah differensial (PID) merupakan kontroler yang aksi kontrolernya mempunyai sifat proporsional, integral dan differensial terhadap sinyal kesalahan. Diagram blok dari kontroler proporsional ditambah integral ditambah differensial adalah sebagai berikut

$$E(s) \longrightarrow Kp\left(1 + \frac{1}{\tau_i s} + \tau_d s\right) \longrightarrow U(s) \quad (10)$$

PID output yang tergambarkan dari sistem diagram blok diatas, sebagaimana adalah algoritma dari PID adalah sebagai berikut :

$$PID = K_p e(t) + K_i \int e(t)dt + K_d e(t) \quad (11)$$

Dari persamaan rumus diatas dapat dijabarkan menjadi nilai numerik, sehingga memudahkan dalam konversi matematis kedalam bentuk algoritma.

1. Konstanta Proporsional

Konstanta proporsional merupakan fungsi kontroler, dimana aksinya bernilai linier terhadap nilai kesalahan.

$$U(s) \rightarrow \frac{K}{\tau s + 1} \rightarrow C(s) \quad (12)$$

Dari persamaan diagram blok diatas diektrasi menjadi sebuah fungsi sebagai berikut :

$$u(K) = K_p\ e(k) \quad (13)$$

Dalam bentuk algoritma menjadi :

$$P = Kp * error$$

2. Konstanta Proporsional-Itegral

Konstanta proporsional integral (PI) merupakan kontroler yang aksi kontrolernya mempunyai sifat proporsional dan integrative terhadap sinyal kesalahan.

$$E(s) \rightarrow Kp * 1 + \frac{K}{\tau_i s} \rightarrow U(s) \quad (14)$$

Nilai tersebut dapat kita rubah dalam bentuk numerik fungsi integral

$$u(k) = ki \sum_{i=0}^{k} e(i)\ Tc \rightarrow u(k) = Ki\ Tc[e(0) + e(1) + \cdots + e(k-1) + e(k)] \rightarrow u(k) = Ki\ Tc[e(k-1) + e(k)] \quad (15)$$

Apabila dari fungsi diatas kita rubah dalam bentuk algoritma, menjadi bentuk sebagai berikut :

$$PI = Kp * error + Ki * (error + last\_error)$$

3. Konstanta Proporsional-Itegral-Derifatif

PID merupakan jenis kontroler yang sudah sempurna ditinjau dari penguatan sinyal, respon terhadap waktu, dan koreksi sudah memenuhi target yang diinginkan, dalam hal ini mencapai titik *steady state* pada setpoint. Diagram blok dari kontroler PID adalah sebagai berikut :

$$E(s) \rightarrow Kp\left(1+\frac{1}{\tau_i s}+\tau_d s\right) \rightarrow U(s) \quad (16)$$

Dari fungsi diatas didiskretisasi menjadi :

$$U(k) = Kp * e(k) + Ki\, Tc[e(k-1)+e(k)] + Kd\ \frac{e(k)-e(k-1)}{Tc} \quad (17)$$

Apabila dari fungsi diatas kita rubah dalam bentuk algoritma, menjadi bentuk sebagai berikut :

$$PI = Kp * error + Ki * (error + last_{error}) + Kd * (error - last_{error})$$

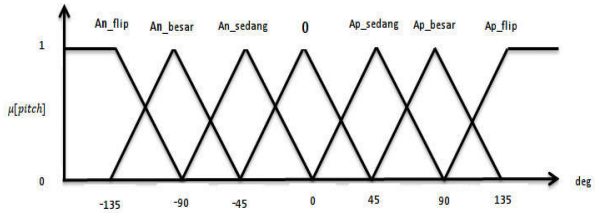
C. Fuzzy Logic

Logika Fuzzy adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Saat logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah biner (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika fuzzy menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran. Fuzzy logic mempunyai tahapan proses operasi yang disebut dangan sistem fuzzy. Secara garis besar dijelaskan oleh gambar 4 dibawah ini.

Gambar 4. Proses sistem fuzzy logic

1. Fuzzifikasi

Crisp input dikonversi ke bentuk fuzzy input, yang berupa nilai atau variabel linguistik yang semantiknya ditentukan dengan fungsi keanggotaan (*Membership Function*), variabel linguistiknya adalah nilai dari sensor *accelerometer* setelah proses filterisasi oleh filter komplementer (*Complementary Filter*) dan filter kalman (*Kalman Filter*). Proses *Membership Function* terdapat dalam gambar 5 berikut ini :



Gambar 5. *Membaership function*

Didalam *fuzzy system*, fungsi keanggotaan memainkan peranan yang sangat penting untuk merepresentasikan masalah dan menghasilkan keputusan yang akurat. Terdapat banyak sekali fungsi keanggotaan yang bisa digunakan didunia yang nyata, diantaranya yaitu:

1) Fungsi Segitiga

$$segitiga(x,a,b,c) = \begin{cases} 0, x \le a \\ \frac{x-a}{b-a}, a \le x \le b \\ \frac{c-x}{c-b}, b \le x \le c \\ 0, c \le x \end{cases} \quad (18)$$

2) Fungsi Trapesium

$$Trapesium(x,a,b,c,d) = \begin{cases} 0, x \le a \\ \frac{x-a}{b-a}, a \le x \le b \\ 1, b \le x \le c \\ \frac{d-x}{d-c}, c \le x \le d \\ 0, d \le x \end{cases} \quad (19)$$

2. Inferensi

Untuk membedakan dengan first order logic, secara sintaks, suatu aturan fuzzy di tuliskan sebagai berikut :

IF antecendent THEN consequent.

Misalkan, terhadap suatu sistem dengan nilai *n* variabel bebas $x_1,\ldots, x_n$ dan m variabel yang tidak bebas $y_1,\ldots, y_m$. Misalkan R adalah suatu basis dari sejumlah *r* aturan *fuzzy*. *IF* $P_1(x_1,\ldots,x_n)$ *THEN* $Q_1(y_1,\ldots,y_m)$; *IF* $P_r(x_1,\ldots,x_n)$ *THEN* $Q_r(y_1,\ldots,y_m)$;. Pada proses penelitian ini, sistem inferensi menggunakan basis aturan model sugeno, karena pada aturan sugeno *consequent* langsung ditentukan oleh hasil akhir dari *rule base* sehingga terbentuklah konsep sintaks berikut ini :

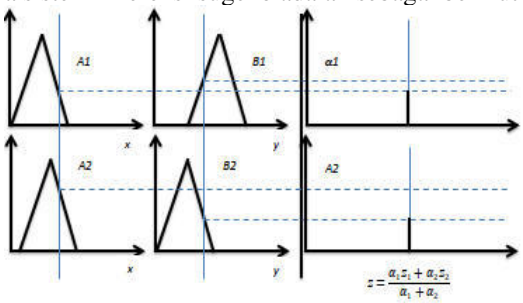
$$IF\ x_1\ is\ A_1\ AND \ldots AND\ x_n\ is\ A_n\ THEN\ y = f(x_1,\ldots.x_n)$$

Dimana *f* bisa berupa sembarang fungsi dari variabel-variabel input yang nilainya berada dalam interval variabel output. Rule base diberikan aturan sebagai berikut :

Tabel 1. *Rule Base*

E /ΔE	an_flip	an_besar	an_sedang	Z	ap_sedang	ap_besar	ap_flip
an_flip	NFL	NFL	NF	NS	PS	PB	PB
an_besar	NFL	NFL	NF	NS	PS	PB	PB
an_sedang	NFL	NFL	NF	Z	PS	PB	PB
Z	NFL	NF	Z	Z	Z	PFL	PFL
ap_sedang	NF	NF	NS	Z	PB	PFL	PFL
ap_besar	NF	NF	NS	PS	PB	PFL	PFL
ap_flip	NF	NF	NS	PS	PB	PFL	PFL

Ditarik kesimpulan bahwa sistem inferensi sugeno adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Fungsi singleton model sugeno

Dimana *z* adalah hasil dari *weighted of average* pada singleton inferensi model sugeno.

3. Defuzzifikasi

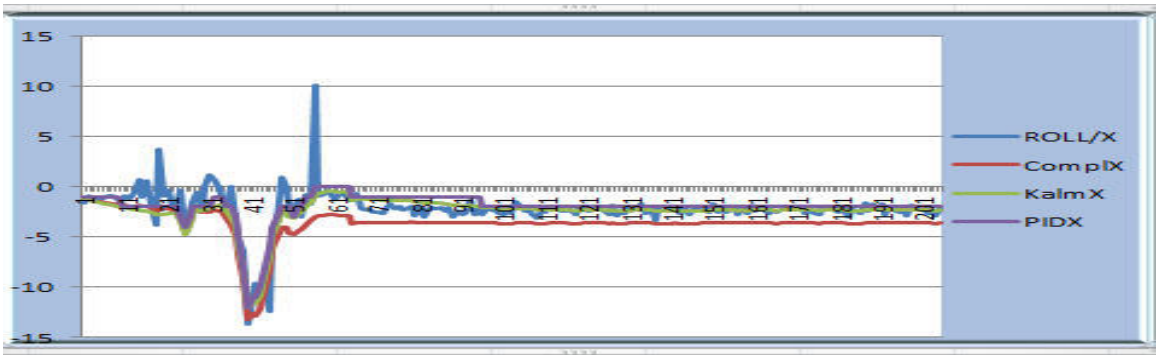
Crisp output akan dievaluasi dengan menggunakan *rule base,* baru setelah itu bisa ditentukan nilai-nilai *weighted average* seperti contoh permasalahan dibawah ini :

a. Miu_pitch (15)[Z][ap_sedang] = min(0.67,0.33) = 0.33
b. Miu_pitch (55)[ap_sedang][ap_besar] = min(0.78,0.22) = 0.22

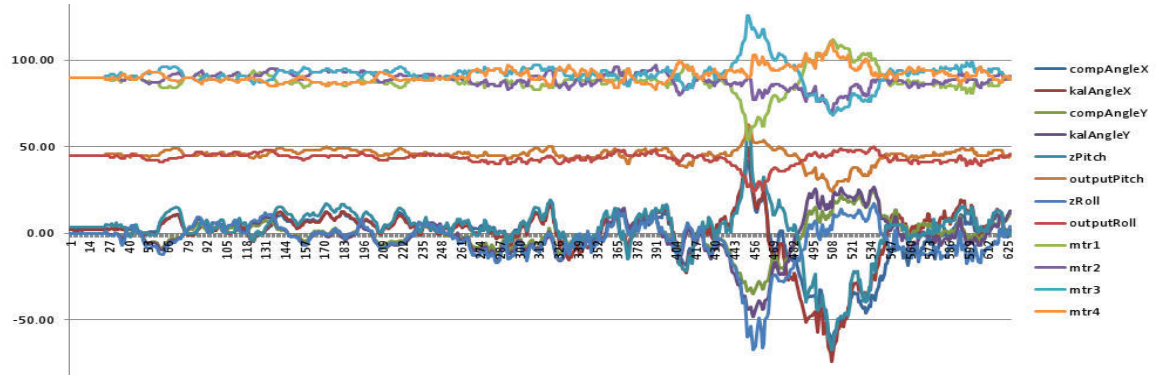
IF *Kalman Accel* = Z AND *Complementary* Accel = ap_sedang THEN (PWM is Z)
IF *Kalman Accel* = ap_sedang AND *Complementary* Accel = ap_besar THEN (PWM is PB)

$$ouputPitch = \frac{0{,}33 * 0 + 0{,}22 * 100}{0{,}33 + 0{,}22} = 40$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 7. PID output



Gambar 8. Fuzzy logic output

V. SIMPULAN DAN SARAN

Akurasi data yang diambil dari nilai sensor sangat berperan penuh dalam menjaga stabilitas quadcopter, namun dalam pengujian secara riil seringkali menjumpai gangguan-gangguan (*disturbance*) yang ditimbulkan oleh faktor eksternal yaitu alam seperti angin maupun faktor internal yang berupa getaran propeller. Jika pembacaan sensor mengalami gangguan maka dengan pasti output juga akan mengalami gangguan, karena pada prinsipnya quadcopter diprogram untuk sistem *close loop* dengan sensor sebagai input kemudian nilai PWM sebagai output serta nilai galat (kesalahan) digunakan sebagai acuan *feedback* sistem pada *close loop*.

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan mampu merancang autopilot dengan berbagai macam varian model terbang pada quadcopter dengan memanfaakan hybrid kontroler agar mampu menjadi karya cipta lokal Indonesia dan mampu bersaing dengan *platform* yang sudah terbit dipasar dunia.

DAFTAR PUSTAKA

Ogata, Katsuhiko. (1970). *Modern Control Engineering*. New Jersey: Prentice Hall.

Suyanto. (2014). *Artificial Intelligence.* Bandung: Informatika.

Sutojo, T., Edy Mulyanto., Vincent Suhartono. 2011. KECERDASAN BUATAN. Andi Offset. Yogyakarta.

Kusumadewi, S., Sri Hartati., 2010. Neuro-Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Asif, Sajjad, K, A., Rana, A, S., Zain, A., Sept. 2016. "Attitude Control of Quadcopter Using Adaptive Neuro Fuzzy Control". *International Journal of Hybrid Information Technology*, Vol.9, No.4(2016), pp. 139-150.

Firas Abdullah, A., Rawad, A, S., June 2015. "Design and Implementation of Autopilot System for Quadcopter". *IJCSET*, Vol 5, Issue 6, 190-199.

Shady, A, K., Adel-Ezzat EL-Henawy., Oda, A, N., Nov. 2014. "Quadcopter System Modeling and Autopilot Synthesis". *IJERT* Vol. 3, Issue. 11, 2278-0181.

RANCANG BANGUN APLIKASI PENDETEKSI SERTA PENANGGULANGAN KEBAKARAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC* DAN MIKROKONTROLER ARDUINO NANO
(Studi Kasus di PT. Linknet)

Mufti[1], Aditya Sulaiman[2]
[1]*Universitas Budi Luhur*
Jl. Cileduk Raya Rt10/Rw02 Petukangan Utara, Pesanggrahan – Jakarta 12260
[1]muftyhayat@gmail.com

[2]*Universitas Budi Luhur*
Jl. Cileduk Raya Rt10/Rw02 Petukangan Utara, Pesanggrahan – Jakarta 12260
[2]adityasulaiman93@gmail.com

ABSTRAK
Peristiwa kebakaran dapat terjadi dimana saja dan proses datangnya selalu tanpa dapat diperkirakan dan diprediksi (unpredictible) sebelumnya. Kapan datangnya, tingkat cakupanya serta seberapa besar dampak yang ditimbulkanya, adalah hal-hal yang tidak bisa diperkirakan oleh kemampuan manusia. Dengan memanfaatkan teknologi yang berkembang sekarang ini setidaknya PT LinkNet,Tbk memerlukan alat dan aplikasi yang dapat mendeteksi dan menanggulangi kebakaran secara cepat guna meminimalisir terjadinya perluasan kebakaran. Dengan menggunakan mikrokontroller Arduino Nano sebagai pengontrol utama dengan didukung fuzzy logic sebagai dasar pengendalian sistem komputer, dan data masukan yang bersumber dari sensor asap (MQ-7) sebagai pendeteksi kadar gas, sensor api (flame sensor) sebagai pendeteksi adanya api, sensor suhu DS18B20 untuk membaca suhu ruangan, modul buzzer untuk memberikan peringatan jika terdeteksi adanya kebakaran dengan mengeluarkan suara, dan jika diindikasi timbulnya api maka alat akan secara otomatis mengaktifkan exhaust fan sebagai alat penghisap asap atau gas berbahaya di dalam ruangan untuk dibuang ke luar, lalu mengaktifkan fire stop yang berfungsi sebagai media pemadam api yang berbahan dasar foam. Maka aplikasi ini mampu melakukan pendeteksian dini kebakaran dan dapat segera mengatasinya secara otomatis.

Kata kunci: Mikrokontroler Arduino Nano, Fuzzy Logic, Sensor Asap (MQ-7), Sensor Api (Flame Sensor), Sensor Suhu DS18B20

I. PENDAHULUAN

Peristiwa kebakaran dapat terjadi dimana saja dan proses datangya selalu tanpa dapat diperkirakan dan diprediksi (*unpredictible)* sebelumnya. Kapan datangnya, tingkat cakupanya serta seberapa besar dampak yang ditimbulkanya, adalah hal-hal yang tidak bisa diperkirakan oleh kemampuan manusia. Untuk mencegah terjadinya kebakaran maka Moch. Rifai Syambera dkk. (2014), melakukan penelitian dengan judul "Alat Detektor Api, Asap, dan Karbon Monoksida dalam Ruangan dengan Transmisi Data Nirkabel". Tujuan penelitian ini adalah membuat aplikasi Arduino Uno menggunakan masukan sensor api, asap, dan karbon monoksida dengan luaran XBee. Sensor untuk mendeteksi adanya api ini menggunakan *flame sensor.* Dan sensor untuk mengetahui konsentrasi dan kadar gas karbon monoksida (CO) menggunakan sensor MQ-7. Sedangkan Arduino Uno sebagai kontroler dan pemroses sinyal, serta XBee berfungsi sebagai pengirim data pada masing-masing sensor. Dalam penelitian ini menggunakan sensor api, sebagai yang menghasilkan dua kondisi yaitu jika keluaran analog sensor berlogika rendah maka itu menandakan sensor mendeteksi api, dan apabila sensor berlogika tinggi maka sensor tidak mendeteksi api. Jadi pada penelitian aplikasi hanya menghasilkan pendeteksian api, ada atau tidak. Sebenarnya dalam kebakaran itu bukan hanya tentang api saja yang harus di perhatikan, tapi bahaya dari asap yang dihasilkan api tersebut.

Tentang bahaya asap dari api inilah yang dilakukan oleh Aan Burhanuddin (2016), dengan melakukan penelitian dengan judul "Aplikasi Sistem Peringatan Dini pada Kebocoran Gas dan Asap Menggunakan Sensor Gas MQ-7 dengan Program C. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem peringatan dini yang dapat mengukur konsentrasi gas berbahaya dan dapat memberikan peringatan kepada pekerja yang terkait dengan konsentrasi gas tersebut kepada para pekerja. Sistem peringatan dini ini dibuat menggunakan tiga sensor gas, tiga sensor panas, LED dan *buzzer.* Dalam pembuatan sistem tersebut algoritma pemrogramannya digunakan *fuzzy* yang sebelumnya telah disimulasikan dengan MATLAB, pemrogramann C digunakan sebagai logika pemrogamannya mengacu pada hasil simulasi, miniatur ruangan dibuat dengan tiga ruang utama untuk pekerja dalam sebuah lorong dan sebuah pintu darurat. Hasil dari sistem tersebut adalah apabila pada suatu ruangan

terdeteksi konsentrasi gas yang melebihi ambang batas, maka sistem akan mengaktifikan *buzzer* dan akan mengaktifkan LED sebagai arah jalur evakuasi paling aman.

Kedua penelitian diatas menjadi referensi penulis dalam melakukan penelitian ini, dimana pada kedua penelitian tersebut yang dihasilkan hanya pendeteksian api, ada atau tidak api yang menyala guna memberikan peringatan tentang adanya kebakaran. Tapi di kedua penelitian ini tidak memberikan peringatan tentang bahaya asap yang dihasilkan oleh api. Dan juga pada penelitian kedua, *fuzzy* yang digunakan hanya untuk menentukan arah evakuasi.

Berdasarkan dua penelitian diatas, maka dalam penelitian ini kami membuat penelitian tentang deteksi kebakaran yang mempunyai peringatan berdasarkan bahaya asap yang dihasilkan api dan panas yang dihasilkan oleh api, sehingga menghasilkan aplikasi monitoring yang memberikan peringatan api beserta bahaya asapnya menjadi tiga peringatan, yaitu normal, bahaya dan waspada. Disini untuk menentukan tiga peringatan menggunakan metode *fuzzy logic*. Selain itu aplikasi monitoring ini juga dilengkapi dengan penanggulangannya.

II. LANDASAN TEORI

1) Mikrokontroler

Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik (Heri Andrianto & Aan Darmawan, 2016).

2) Arduino Nano

Rita Carolina Ginting (2016) menyatakan Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.

3) Sensor

1) Sensor Suhu DS18B20 *Waterproof*

Menurut Denny Darmawan, dkk (2013), DS18B20 adalah sensor suhu digital yang dikeluarkan oleh Dallas Semiconductor. DS18B20 telah memilik keluaran digital segingga tidak diperlukan rangkaian ADC, serta akurasi nilai suhu dan kecepatan pengukuran memiliki kestabilan yang jauh lebih baik dari sensor LM35DZ.

2) Sensor Asap (MQ-7)

Menurut Rizky Oktarianda (2014), Sensor MQ-7 merupakan sensor gas karbon monoksida (CO) yang berfungsi untuk mengetahui konsentrasi gas karbon monoksida (CO). Dimana sensor ini salah satunya dipakai dalam memantau gas karbon monoksida (CO). Sensor ini memiliki sensitivitas tinggi dan waktu respon yang cepat. Keluaran yang dihasilkan oleh sensor ini adalah berupa sinyal analog.

3) Sensor Api (*Flame* Sensor)

Syambera, dkk (2014) mengungkapkan : "*Flame* sensor adalah merupakan salah satu alat instrumen berupa sensor yang dapat mendeteksi nilai intensitas dan frekuensi api dalam suatu proses pembakaran, dalam hal ini pembakaran dalam *boiler* pada pembangkit listrik tenaga uap."

4) Buzzer

Menurut Evert Nebath, dkk (2014), Buzzer dalam hal ini dapat disebut dengan "bel listrik". *Buzzer* yang kecil didasarkan pada suatu alat penggetar yang terdiri atas bahan lempengan *(disk) buzzer* yang tipis (membran) dan lempengan logam tebal (*piezzoelektrik).* Bila kedua lempengan diberi tegangan maka elektron akan mengalir dari lempengan satu ke lempengan lain, demikian juga dengan proton. Keadaan ini menunjukkan bahwa gaya mekanik dan dimensi dapat diganti oleh muatan listrik.

5) Exhaust *Fan*

Menurut Rico Rama Hutasoit (2010), *Exhaust fan* adalah kipas yang berfungsi sebagai penghisap udara didalam ruang untuk dibuang keluar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar diluar kedalam ruangan. *Exhaust fan* membutuhkan daya listrik dan dapat menghembuskan dan menarik udara sehingga sirkulasi udara didalam ruang bisa berjalan lebih cepat dan optimal.

6) *Fire* Stop

Fire stop adalah produk penyekat api yang digunakan untuk mencegah terjadinya rambatan api dari satu ruang ke ruangan lain sehinga melokalisir penyebarannya, dan untuk tujuan melindungi struktur beton dari sifat dehidrasi akibat efek kebakaran maka diaplikasikan pada dinding, lantai dan *plate deck* untuk *system spray* dan untuk area lubang, celah atau *shaft* dapat menggunakan banyak jenis material *fire stop* atau material *fire proofing* misal sealant, *foam,* mortar, *collar* dan lainnya

7) Arduino *IDE*

Menurut Heri Andrianto & Aan Darmawan (2016), *software* IDE Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source,* diturunkan dari platform Wiring, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrogaman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga arduino mudah dipelajari oleh pemula.

8) Fuzzy *Logic*

Menurut Aan Burhanuddin (2016), Logika *Fuzzy* (logika samar) merupakan logika yang berhadapan langsung dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam binary 0 atau 1. Logika *Fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1. Karena alasan diatas maka pada penelitian ini akan dibuat perancangan perangkat lunak dan perangkat keras robot avoider dengan mengunakan aplikasi *Fuzzy Logic* sebagai kendali sistem.

III. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Analisis Kebutuhan

PT LinkNet merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pelayanan jasa *fiber optic* (FO). Sangat dibutuhkan sistem pengamanan ruangan terhadap ancaman kebakaran guna menjaga dokumen dan peralatan pendukung operasional perusahaan serta jiwa manusia yang ada di dalamnya. Karena kebakaran sering menimbulkan berbagai akibat yang tidak diinginkan. Bencana kebakaran juga merupakan bahaya yang mempunyai dampak sangat luas, meliputi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat yang mengalaminya.

Dibutuhkan sebuah solusi yang cepat dan tepat yang dapat secara langsung memberikan informasi berupa peringatan secara *realtime* kepada masyarakat sebelum terjadinya kebakaran dan memberikan tindakan penanggulangan yang cepat saat terjadinya kebakaran sehingga dapat mengurangi hilangnya dokumen, harta benda maupun korban jiwa akibat terjadinya kebakaran yaitu dengan adanya pencegahan secara otomatis dengan bantuan teknologi.

Perkembangan yang pesat terutama pada teknologi *hardware* terjadi pada perkembangan Mikrokontroler Arduino yang merupakan salah satu *board* mikrokontroler populer dan sudah diakui keunggulannya. Kemudahan dalam pemrograman, harganya yang relatif murah, *software* dan h*ardware*nya yang bersifat *open source* menjadikan mikrokontroler ini paling banyak digunakan di dunia. Dalam perancangan aplikasi ini dibutuhkan beberapa *software* dan *hardware* untuk mend ukung bekerjanya aplikasi ini, diantaranya sebagai berikut:

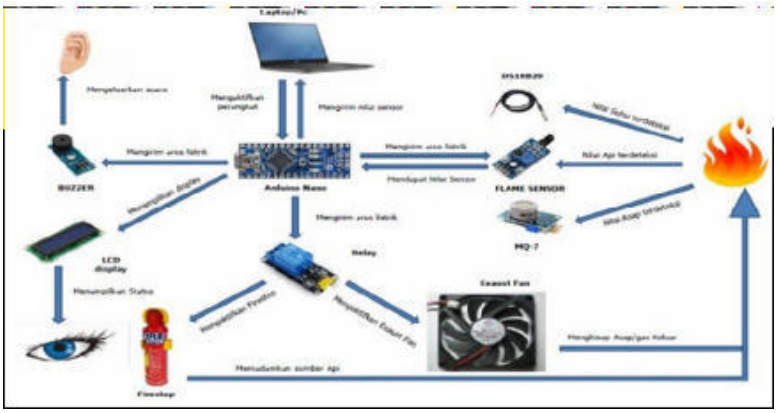
Tabel 3.1 Fungsi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

No	Nama	Fungsi
1	Arduino Nano	pusat komunikasi antara komputer dengan sensor
2	Sensor Suhu DS18B20	Sebagai sensor pendeteksi suhu ruangan
3	Sensor Asap (MQ-7)	Sebagai sensor pendeteksi asap / gas
4	Sensor Api (*Flame*	Sebagai sensor pendeteksi api
5	*Buzzer*	Sebagai pemberi peringatan berupa suara
6	LDC *Display*	Sebagai tampilan untuk sensor
7	*Relay*	Sebagai pengatur untuk *On/Off*
8	Adapter	Sebagai input listrik untuk *Exaust fan*
9	Motor Servo	Sebagai alat penggerak mengaktifkan kerja *Fire*
10	*Exhaust Fan*	Sebagai penghisap asap atau gas berbahaya di
11	*Fire Stop*	Sebagai media pemadam api yang berbahan dasar
12	Arduino IDE 1.6.7	Sebagai pengolahan *code* pada mikrokontroler
13	Netbeans IDE 8.2	Sebagai pengolahan *code* pada aplikasi
14	JDK 1.8.0_121	Sebagai *compilercode* aplikasi
15	MySQL-*Front*	Sebagai *tools* untuk mengolah perintah SQL

B. Rancangan Aplikasi

1) Prinsip kerja aplikasi

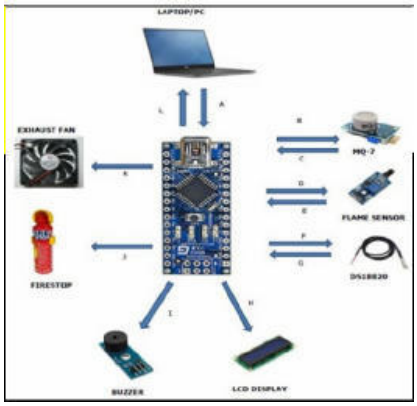
Aplikasi pendeteksi kebakaran ini terdiri dari Arduino Nano sebagai mikrokontroler yang mengelolah sensor, sensor DS18B20 untuk suhu, sensor MQ-7 untuk asap atau gas, *flame* sensor untuk api, *buzzer* untuk *alarm* jika terdeteksi adanya bahaya kebakaran, *exaust fan* untuk menghisap asap atau gas berbahaya, *fire stop* untuk memadamkan api, dan komputer sebagai *hardware* untuk menjalankan aplikasi. Seperti yang terlihat pada gambar 3.1 prinsip kerja aplikasi pendeteksi kebakaran berikut ini :



Gambar 3.1 : Prinsip Kerja Aplikasi Pendeteksi Kebakaran

2) Cara kerja aplikasi

Cara kerjanya diawali dengan menginstall aplikasi ini pada komputer yang akan dipergunakan. Proses berjalannya aplikasi tersebut telah diilustrasikan pada gambar 3.2 berikut ini :



Gambar 3.2 : Ilustrasi Pengolahan dan Pengiriman Data

a. Pembahasan Algoritma

1) Algoritma Monitoring

Algoritma ini menjelaskan tentang proses monitoring aplikasi.

```
Tampilkan Form Monitoring
Pilih Port Arduino
Pilih Aksi
If Aksi = Connect Then
        Tampilkan Nilai Suhu, Asap dan Api dari Arduino
        Tampilkan Keterangan Suhu, Asap dan Api
        Tampilkan Grafik Suhu, Asap dan Api
          Masukkan data ke tabel log.
        Simpan data ke tabel Monitoring
    End if
Else if Aksi = Clear Log Then
              Membersihkan data di tabel log
    End if
Else if Aksi = Keluar Then
              Menampilkan Form Menu Utama
End if
```

2) Algoritma *fuzzy logic*

Algorima ini menjelaskan proses kerja mikrokontroler untuk pendeteksi kebakaran

```
Mikrokontroller menunggu nilai settingan untuk mendeteksi kebakaran
    If Mikrokontroller = Menerima Nilai Settingan Kebakaran Then
      Mikrokontroller menampilkan nilai masing – masing sensor
If Nilai Suhu >= Settingan Minimal Nilai Suhu AND Nilai Asap >=
Settingan Minimal Nilai Asap AND Nilai Api >= Settingan Minimal
Nilai
Api Then
    Mikrokontroller menampilkan informasi Teriadi Kebakaran
End if
Else if Nilai Suhu <= Settingan Minimal Nilai Suhu AND Nilai Asap <=
Settingan Minimal Nilai Asap AND Nilai Api <= Settingan Minimal
Nilai Api Then
    Mikrokontroller Menampilkan nilai masing – masing sensor
  End if
End if
  Else if Mikrokontroller = Berhenti Menerima Nilai Settingan Kebakaran Then
  Mikrokontroller berhenti menampilkan nilai pada masing – masing sensor
```

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan bagaimana penerapan atau pengimplementasian sampai dengan mengevaluasi alat. Pembahasan ini dimulai dengan mengetahui spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, persiapan implementasi dari pemasangan software, serta pengujian program dan alat yang berfungsi untuk mengevaluasi aplikasi agar mengetahui kelebihan dan kekurangan dari aplikasi.

1. Spesifikasi *Hardware* dan *Software*

Dalam setiap proses pembuatan atau pengembangan suatu alat, akan selalu ada dua komponen penting yang selalu dibutuhkan, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Adapun kedua perangkat ini akan saling mendukung sehinga membentuk sebuah alat yang sesuai atau yang diharapkan. Semua perangkat keras dan perangkat lunak yang dipakai dalam pembuatan alat ini sangat dibutuhkan sebagai komponen utama agar alat dapat berjalan dengan baik. Berikut ini adalah spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam proses implementasi dan pengoperasian alat ini :

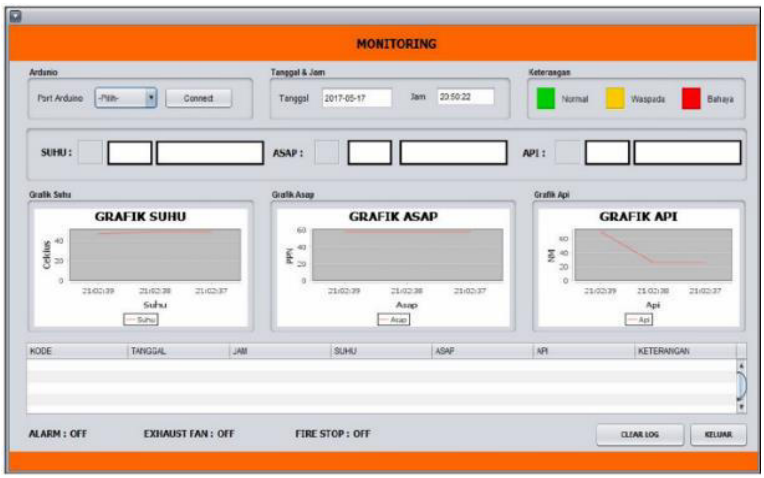
a.Perangkat Keras (*Hardware)*

Berikut adalah perangkat keras yang digunakan selama tahap pengimplementasian aplikasi pendeteksi kebakaran ini, yaitu : Notebook Asus, Kabel data USB, Kabel *jumpe*r, Arduino Nano, Sensor Suhu DS18B20, Sensor Asap (MQ-7), Sensor Api (*Flame* Sensor), *Buzzer,* LCD *Display, Relay,* Adapter, Motor Servo, *Exhaust Fan, Fire Stop*

b.Perangkat Lunak (*Software)*

Berikut adalah perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi pendeteksi kebakaran ini, yaitu : Sistem Operasi *Windows* 8.1, Arduino IDE 1.6.7, Netbeans IDE 8.0.2, MySQL–*Front,* JDK *(Java Development Kit)* 1.8.0_121, RXTXComm (*library* serial USB)

2. Tampilan Layar Monitoring



Gambar 4.1 Tampilan Layar Monitoring

Pada Gambar 4.1 terdapat layar monitoring dimana pengguna dapat menggunakan monitoring untuk mengaktifkan alat pendeteksi kebakaran dan melihat kondisi ruangan dari nilai suhu, kepekatan asap dan timbulnya api. Pengguna dapat mengaktifkan monitoring dengan klik *port* arduino kemudian sesuaikan *port* yang tersambung pada alat pendeteksi. Jika sudah tersambung pengguna harus meng-klik *connect* untuk mengkoneksikan monitoring dengan alat pendeteksi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

A. Sensor suhu DS18B20 sebagai alat pendeteksi suhu ruangan, sensor asap (MQ-7) sebagai alat pendeteksi kepekatan asap ruangan dan sensor api (*flame* sensor) sebagai alat pendeteksi api di ruangan ketika fitur monitoring aktif dan beroperasi.
B. Apabila terdeteksi kebakaran maka aplikasi akan memberitahukan kepada orang-orang yang berada di sekitar dengan membunyikan alarm (*buzzer)*
C. Aplikasi juga dilengkapi dengan sistem penanggulangan kebakaran berupa *fire stop* untuk memadamkan sumber api dan *exhaust fan* untuk menghisap asap yang ditimbulkan dari kebakaran.

Saran

a. Pengembang berikutnya diharapkan dapat mengkoneksikan langsung ke dinas pemadam kebakaran terdekat agar jika kebakaran tidak dapat ditanggulangi dan api membesar dengan cepat, dapat ditanggulangi secara cepat oleh dinas pemadam kebakaran.
b. Pengembang berikutnya diharapkan dapat dimonitoring secara *mobile* agar mempermudah untuk memantau kondisi ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

Andrianto, Heri & Aan Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrogaman*. Bandung. Informatika

Wahana Komputer. 2015. *Membangun Sistem Informasi Dengan Java Netbeans Dan MySQL*. Yogyakarta. Penerbit Andi

Burhanuddin, Aan. 2016, *Aplikasi Sistem Peringatan Dini pada Kebocoran Gas dan Asap Menggunakan Sensor Gas MQ-7 dengan Program C*, Semarang : Universitas PGRI Semarang

Nebath, Evert, David Pang, Janny O. Wuwung. 2014, *Rancang Bangun Alat Pengukur Gas Berbahaya CO Dan CO2 di Lingkungan Indust*ri, Manado : UNSRAT

Syambera, Moch Rifai, Ria, Nining Diana, Irkham, Yusuf. 2014, *Alat Detektor Api, Asap, dan Karbon Monoksida dalam Ruangan dengan Transmisi Data Nirkabe*l, Semarang : Politeknik Negeri Semarang

Darmawan, Denny, Laila Katriani, Arif Setiawan. 2013, *Laporan Penelitian Pengembangan Ilmu/Bidang Keahlian – Rancangan Bangun Prototype Sistem Kontrol Temperatur Menggunakan Sensor DS18B20 Pada Inkubator Bayi ,* Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta

Ginting, Rita Carolina. 2016, *Desain Alat Ukur Deteksi Polusi Udara Karbon Monoksida*, Medan : Universitas Sumatera Utara

Hutasoit, Rico Rama. 2010, *Rancang Bangun Alat Pengering Gabah Tenaga Matahari*, Universitas Sumatera Utara

Irwana, Angger Panji. 2016, *Desain Sistem Kontrol Posisi dan Keseimbangan Roket Dalam Menajga Sudut Luncur Menggunakan PID Kontroller Dan Fuzzy Logic,* Universitas Jember

Oktarianda, Rizki. 2014, *Aplikasi Sensor MQ-7 Pada Robot Pendeteksi Gas Co Berbasis Mikrokontrole*r, Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya

APLIKASI MONITORING KEAMANAN RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA PADA TOKO MAS

Jeni Faturahman[1], Noni Juliasari[2], Pipin Farida Ariyani[3]
[1,2,3]*Universitas Budi Luhur*
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
[1,2,3]*dhanifaturahman@gmail.com, nonijualiasari@gmail.com, pipin.ariyani@gmail.com*

ABSTRAK

Dewasa ini banyak terjadi pencurian pada toko mas yang mengakibatkan kerugian yang sangat besar dan membuat para pemilik toko mas menjadi risau atas pencurian tersebut. Sebagian besar pemilik toko mas menghandalkan brankas besi untuk keamanan emas mereka, namun brankas tersebut tidaklah menjamin suatu keamanan emas yang disimpan didalamnya. Hal ini dikarenakan pencuri yang telah menyelinap masuk ke dalam ruang penyimpanan brankas dapat dengan leluasa membuka brankas tersebut karena adanya waktu luang. Dapat kita lihat bahwa permasalahan yang harus ditangani adalah bagaimana cara mengetahui adanya pencuri dan membuat pencuri tersebut menjadi panik sehingga tidak ada waktu luang untuk membuka brankas yang ingin dibukanya. Berdasarkan latar belakang dan solusi permasalah di atas maka dibuat sebuah alat dan aplikasi berbasis mikrokontroler Arduino mega yang berfungsi untuk mendeteksi adanya pencuri. Metode penelitian yang digunakan kualitatif deskriptif dengan studi kasus di sebuah Toko Mas. Pengembangan sistem menggunakan waterfall dengan 5 (lima) tahapan. Pada tahap pertama melakukan pengumpulanan data untuk identifikasi kebutuhan sistem dan menganalisis pengembangan sistem. Tahap kedua melakukan perancangan perangkat keras terkait sensor yang digunakan dan perancangan perangkat lunak untuk sistem monitoring. Tahap ketiga membuat desain rangkaian perangkat keras untuk simulasi dan konstruksi koding aplikasi untuk membangun interface sistem. Tahap keempat melakukan integrasi dan ujicoba sistem dengan maket /prototype. Tahap kelima melakukan pemeliharaan dan evaluasi sistem dari kemungkinan error selama masa operasi. Hasil penelitian ini dapat menjadi solusi dalam sistem monitoring keamanan untuk Toko Mas dengan alert diantaranya alarm yang berguna untuk membuat panik pencuri, panggilan telepon dan mengirim SMS untuk memberi tahu bahwa sedang ada pencurian. Dengan komponen yang mudah ditemukan untuk pengembangannya, aplikasi ini juga menyimpan log kegiatan pegawai toko dalam mengakses brankas atau tempat penyimpanan.

Kata kunci: aplikasi monitoring, keamanan ruangan, arduino mega , pengendali mikro, toko mas

I. PENDAHULUAN

Toko Mas adalah usaha yang bergerak dalam bidang perniagaan, khususnya jual beli perhiasan. Setiap harinya toko mas beroperasi melayani *costumer* yang membeli atau menjual perhiasannya, sebelum membuka toko mas tersebut, pekerja atau pegawai selalu memindahkan perhiasan dari brankas besi ke tempat pajangan dan sebaliknya dilakukan juga kegiatan yang sama saat menutup toko. Tidak menutup kemungkinan untuk terjadinya penggelapan perhiasan pada saat pemindahan tersebut, dan terjadi pencurian disaat toko tutup atau saat toko beroperasi. Bila pencurian terjadi pada malam hari maka dipastikan *persentase* kehilangan sangat besar dan merugikan.

Dari masalah yang ada, penulis mengusulkan sebuah aplikasi yang dapat memonitoring keamanan pada toko mas sekaligus berfungsi sebagai histori data yang berisi kapan dan siapa pegawai yang melakukan pemindahan perhiasan, serta memberikan peringatan berupa alarm dan pengiriman sms / panggilan telepon bila terjadi suatu pencurian.

II. LANDASAN TEORI

A. Sensor Cahaya LDR

Sensor Cahaya *LDR (Light Dependent Resistor)* merupakan salah satu jenis resistor yang dapat berubah resistensinya ketika mendeteksi perubahan intensitas cahaya yang diterimanya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya *LDR (Light Dependent Resistor*) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh *LDR* itu sendiri

Gambar 1. Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor)

B. Laser

Laser merupakan singkatan dari *light amplification by stimulated emission of radiation*. Sinar *laser* merupakan hasil dari penguatan berkas cahaya dengan rangsangan pancaran radiasi. Karakteristik sinar laser adalah tergolong sinar murni monokromatik, yang memiliki kestabilan frekuensi tinggi, sangat koheren, dan kerapatan energi yang tinggi.

Gambar 2. Laser

C. Keypad

Keypad Matriks adalah tombol - tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan *pin input*. Sebagai contoh, *keypad* matriks 4 x 4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan secara vertikal membentuk kolom.

Gambar 3. Keypad Metriks 4 x 4

D. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

Gambar 4. Buzzer

E. Modem GSM

Modem GSM adalah modem yang melakukan komunikasi internet dengan menggunakan jalur komunikasi GSM (Global System for Mobile Communication)" (Ariyana 2009). *Modem GSM* biasanya digunakan untuk keperluan koneksi internet pada perangkat komputer jinjing. *Modem GSM* juga bisa digunakan untuk aplikasi yang memanfaatkan *SMS* (*Sort Message Service*) dalam prosesnya.

Gambar 5. Modem GSM

F. Resistor

Resistor adalah suatu komponen elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian, sesuai dengan namanya resistor bersifat *resistif* dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Dari hukum *ohms* diketahui resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut *ohm*.

Gambar 6. Resistor

G. LED

LED adalah singkatan dari *"Light Emitting Diode"* yang berarti *LED* adalah perangkat semi - konduktor yang menghasilkan cahaya ketika arus listrik melewati celah antara *katoda* dan *anoda* didalam sistem perangkat tersebut. *LED* juga disebut *"Solid State Lighting"* karena chip *LED* tergabung ke *printed circuit*

board (PCB) dan oleh karena itu tidak memiliki artikel - artikel yang longgar / *filamen* seperti bola lampu pijar, atau zat beracun seperti gas merkuri pada lampu hemat energy (*LHE*).

Gambar 7. LED

H. Arduino MEGA

Arduino adalah sebuah proyek *open-source single-board* mikrokontroler yang dirancang untuk mengkontrol perangkat elektronik secara mudah. Perangkat keras didesain sesederhana mungkin, terbuka, menggunakan bahasa pemrograman standar dan *bootloader* yang berjalan pada *board. Arduino is an open source physical computing platform based on a simple input/output (I/O) board and a development environment that implements the Processing language* (Banzi 2008). *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman yang mirip dengan C++ dengan beberapa penyederhanaan dan modifikasi. Arduino Mega adalah *board* Arduino yang 'diperbesar' dengan *pin input* dan *output* yang lebih banyak, dan memori yang lebih besar dari versi UNO.

Gambar 8. Arduino Mega

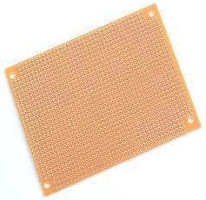
I. USB

USB adalah *port yang sangat diandalkan, saat ini dengan bentuknya yang kecil dan kecepatan datanya yang tinggi* (Budiharto 2005). Sistem *USB* mempunyai desain yang asimetris, yang terdiri dari pengontrol *host* dan beberapa peralatan penghubung yang berbentuk pohon dengan menggunakan peralatan hub yang khusus.

J. Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board (PCB) adalah papan rangkaian yang digunakan sebagai tempat penghubung jalur konduktor *dan penyusunan letak komponen-komponen elektronika* (Sugianto 2007). Jalur konduktor adalah Sistem pengkabelan antar komponen sebagai bagian dari hubungan data dan kelistrikan pada komponen tersebut. Dengan demikian, jalur konduktor dan tata letak komponen merupakan bagian dari suatu sistem yang disebut layout *PCB*. Adapun macam-macam bentuk *PCB* yang terdapat di pasaran adalah *PCB Matrix Strip Board* (Papan Matrix Bergaris) dan *PCB Cooper Clad* (Berlapis Tembaga).

1) *PCB Matrix Strip Board*
   PCB Matrix Strip Board atau biasa disebut *PCB* "berlubang" merupakan salah satu jenis *PCB* yang biasa digunakan untuk menyusun komponen-komponen elektronika. Dikarenakan bentuknya terdiri atas susunan lubang-lubang yang membentuk matriks bergaris, maka *PCB* ini disebut dengan *PCB Matrix Strip Board*. *PCB* jenis ini umumnya digunakan untuk membuat rangkaian elektronika sederhana.
2) *PCB Copper Clad*
   PCB Copper Clad merupakan *PCB* yang terbuat dari bahan *ebonite* atau *fiber glass* yang salah satu sisinya *dilapisi* oleh lapisan tembaga. Pada *PCB* jenis ini jalur kelistrikan harus dicetak terlebih dahulu pada permukaan *PCB* sebelum menggunakannya.



Gambar 10. Printed Circuit Board

III. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah metode *waterfall*. Berikut ini tahapan dari metode *waterfall* (Connolly 2005) :

A. Analisa dan definisi kebutuhan

Melakukan riset untuk mengumpulkan data seperti bentuk ruang penyimpanan yang berisi brankas, pencahayaan pada ruang penyimpanan, cara memindahkan perhiasan dari brankas ke tempat pajangan atau sebaliknya. Dari hasil pengumpulan data ini selanjutnya akan dilakukan tahapan analisa dan kebutuhan untuk pengembangan sistem dan juga perangkat ujicobanya.

B. Perancangan sistem dan perangkat lunak

Proses pada tahap ini terbagi menjadi enam bagian, yang mengacu pada hasil analisa pada tahap sebelumnya yaitu : pertama, perancangan perangkat keras dalam hal ini memanfaatkan sensor cahaya *LDR*, *laser* dan Arduino mega sebagai alat pendeteksi sesuatu yang lewat. Kedua, perancangan perangkat keras untuk memantulkan sinar laser yang menuju sensor cahaya dengan menggunakan kaca cermin. Ketiga, perancangan perangkat keras untuk memberikan akses masuk ke dalam ruang penyimpanan perhiasan dengan menggunakan *keypad*. Keempat, perancangan perangkat keras untuk memberikan indikator yang terjadi pada sistem dengan menggunakan *led*. Kelima, perancangan perangkat keras untuk memberikan *alarm* apabila terdapat sesuatu yang melewati sensor tanpa melakukan akses pada *keypad*. Keenam, perancangan perangkat lunak (*software* aplikasi) berbasis komputer yang terintegrasi dengan sensor untuk menunjang kebutuhan pada tahap sebelumnya serta berisikan fitur - fitur yang mendukung tugas - tugas dalam *monitoring* tersebut.

C. Implementasi dan pengujian sistem

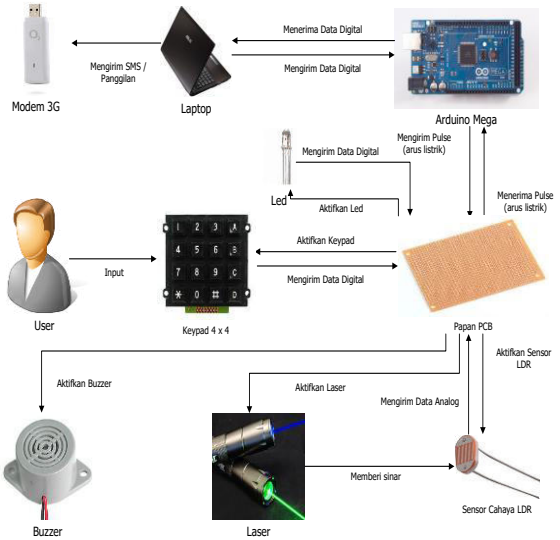
Pada tahap ini merupakan implementasi dari tahap sebelumnya dimana untuk memenuhi kebutuhan *monitoring* dibuat suatu alat yang terdiri dari sensor cahaya *LDR* dan *laser* yang berguna untuk mengetahui adanya sesuatu yang melewatinya, kaca cermin yang berguna untuk memantulkan sinar laser yang menuju sensor cahaya agar terbentuk sinar - sinar laser yang banyak, *keypad* sebagai perangkat *interface* dimana *user* harus menginput *password* agar dapat akses masuk ke dalam ruang penyimpanan perhiasan, *led* yang berguna sebagai indikator, *buzzer* dan *modem* sebagai *alarm* dan *alert* jika terdapat sesuatu yang melewati sensor tanpa melakukan akses pada *keypad*, serta Arduino mega yang menghubungkan semua perangkat ke komputer, baik sensor cahaya *LDR*, *laser*, *keypad*, *led*, *buzzer* dan *modem* yang akan berfungsi untuk mengirimkan data ke *software* aplikasi *monitoring*.

D. Integrasi dan pengujian sistem

Pada tahap integrasi dan pengujian sistem yang sudah direalisasikan hanya dapat melakukan pengujian sistem dengan *maket* /*prototype* yang berbentuk persegi empat dan dibuat dari kayu. Dalam pengujian didapat hasil dari kondisi sensor secara *real time*, menampilkan *report monitoring* serta memberikan *alarm* dan *alert* apabila terdapat sesuatu yang melewati sensor tanpa melakukan akses pada *keypad*.

E. Operasi dan pemeliharaan

Pemeliharaan sistem merupakan siklus tahap yang berlangsung lama tapi merupakan tahapan penting dalam perbaikan sistem dari kemungkinan *error* yang terjadi. Oleh karena itu selama masa operasi tentu akan dilakukan pemeliharaan terhadap perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.



Gambar 11. Arsitektur Sistem Monitoring Keamanan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Database

Dalam pembuatan aplikasi ini digunakan sebuah basis data yang menyimpan semua data yang dibutuhkan untuk kelangsungan proses aplikasi. Tabel 1-5 menunjukkan struktur tabel yang digunakan dalam pembuatan basis data aplikasi.

Tabel 1. Table User

Field	Type	Length	Keterangan
ID*User*	Int	5	Id *User*
Nama	Varchar	50	Nama *User*
Alamat	Varchar	200	Alamat *User*
JenisKelamin	Char	1	Jenis Kelamin
NoHP	Varchar	50	No HP
Deskripsi	Varchar	200	Deskripsi Jabatan
Username	Varchar	50	*Username*
Password	Varchar	50	*Password*
KodeHakAkses	Varchar	10	Kode Hak Akses

Tabel 2. Table Device

Field	Type	Length	Keterangan
DeviceCode	Varchar	50	Kode Alat
Port	Varchar	10	*Port*
Status	Char	1	Status Alat
Status*Device*	Varchar	20	Status
BaudRate	Bigint	10	Kecepatan data dikirim
Parity	Int	10	Metode pemeriksaan pariti
DataBits	Int	10	Kumpulan data yang dikirim
StopBits	Int	10	*Bit* untuk mengakhiri data yang dikirim
Penerima	Numeric	18,0	Nomor penerima *alert* khusus *device modem*
Keterangan	Varchar	50	Keterangan pesan khusus *device* modem
ID*User*	Int	5	ID *User*

Tabel 3. Table Sensor

Field	Type	Length	Keterangan
Sensor*Code*	Varchar	50	Kode *Sensor*
Status	Char	1	Status *Sensor*
KeteranganSensor	Varchar	20	Keterangan
JedaBaca	Bigint	10	Jeda Baca *Sensor*
TitikBahayaSensor	Bigint	10	Titik Bahaya *Sensor*
*Convert*JedaToArduino	Bigint	10	*Convert* Nilai Jeda
Delay	Bigint	10	*Delay Sensor*
ID*User*	Int	5	ID *User*

Tabel 4. Table Log

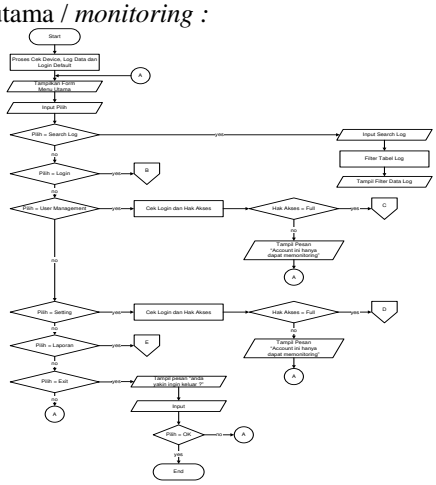
Field	Type	Length	Keterangan
LogID	Bigint	20	Id *Log*
LogDate	Datetime	19	Tanggal dan Waktu *Log*
Keterangan	Varchar	50	Keterangan *Log*

Tabel 5. Table Hak Akses

Field	Type	Length	Keterangan
KodeHakAkses	Varchar	10	Kode Hak Akses
NamaHakAkses	Varchar	50	Nama Hak Akses
KeteranganHakAkses	Varchar	200	Keterangan Hak Akses

B. Flowchart

Berikut ini gambar *flowchart form* utama / *monitoring :*



Gambar 12. Flowchart Monitoring

C. Tampilan Layar Program

Form Utama ini merupakan halaman utama yang pertama kali muncul saat aplikasi dijalankan. Pada *form* menu utama terdapat menu-menu (*button*) yang dapat dipilih oleh *user* sesuai dengan kebutuhan dan hak akses mereka seperti *form user management*, *form global setting*, *form* laporan dan *logout*. Apabila *user* memilih menu *login* atau menekan tombol *login* maka akan tampil halaman *login* yang terdiri dari *field username* dan *password*. *Form login* ini merupakan halaman yang berguna untuk *user* melakukan *login* dan melakukan *setting* apabila *login* dan hak akses pada aplikasi itu sesuai. *Form global setting* digunakan untuk melakukan

setting atau pengaturan pada Arduino mega, sensor, *modem* dan *buzzer*. Saat *user* memilih menu *setting* atau menekan tombol *setting* maka aplikasi akan melakukan pengecekan apakah *user* tersebut telah melakukan *login* dan memiliki hak akses untuk *setting* atau tidak. *Form user management* digunakan untuk meng*input*, menghapus dan mengubah *data user* yang menggunakan aplikasi *monitoring* keamanan ini. *Form* Laporan digunakan untuk memberikan laporan dari hasil *record* atau rekaman yang dilakukan oleh aplikasi.

Gambar 13. Tampilan Layar Form Utama

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa permasalahan dan penyelesaian masalah pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi *monitoring* keamanan dengan menggunakan sensor cahaya *LDR (Light Dependent Resistor), Laser*, Kaca cermin, *Keypad*, *LED*, *Modem*, *Buzzer* dan Arduino Mega ini dapat mengurangi kelemahan-kelemahan yang terdapat pada metode manual yang masih digunakan saat ini. Hal-hal yang telah tercapai dengan adanya aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1) Dengan adanya aplikasi yang dibangun ini maka dapat *memonitoring* keamanan dan menyimpannya kedalam *database*.
2) *Alert* sedini mungkin membuat *persentase* pencurian menjadi gagal sangat besar, karena pencuri dibuat panik oleh suara *alert* yang dihasilkan oleh buzzer.
3) Semua bahan dan komponen yang digunakan pada aplikasi ini mudah ditemukan, sehingga akan memudahkan dalam pengembangan sistem *monitoring* keamanan ini dikemudian hari.

Aplikasi yang dibuat masih banyak kekurangan, diharapkan kedepannya ada beberapa pengembangan untuk dilakukan, antara lain:

1) Menggunakan perangkat Arduino yang bisa menggunakan banyak sensor atau alat untuk mendapatkan data yang lebih akurat.
2) Menghilangkan *bug* dalam Arduino khususnya pada saat pengitriman data.
3) Aplikasi bisa mendapatkan wujud pencuri misalkan dengan memasang CCTV pada ruangan toko mas.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyana, W., & Arifianto, D. (2009). *Cara Top Bikin Komputer Top.* Jakarta: Kawan Pustaka.

Banzi, M. (2008). *Getting Started with Arduino First Edition.* New York: O'Reilly.

Budiharto, Widodo, & Firmansyah, S. (2005). *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*. Yogyakarta: Andi.

Connolly, T., & Begg, C. (2005). *Database Systems: A Practical Approach to Design Implementation, and Management, Fifth Edition.* Boston: Pearson Education.

Sjukani, M. (2005). *Algoritma (Algoritma dan Struktur Data 1) dengan C, C++, dan Java, Edisi 5 Teknik - teknik Dasar Pemrograman Komputer*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

Sugianto. (2007). *Desain Rangkaian Elektronika dan Layout PCB dengan Protel 99SE.* Jakarta: Elex Media Komputindo.

ANALISIS PENGGUNAAN TENAGA SURYA UNTUK PENGOPERASIAN *BASE TRANSCEIVER STATION* DI INDONESIA

Leni Devera Asrar[1], Nurul Uswatun Adini[2]

[1]*Institut Teknologi Budi Utomo, FTI, Jurusan Teknik Elektro, Jakarta*
[1]*leniasrar@gmail.com*

[2]*P.T. Internux, Jakarta*
[2]*nuruluswatunadini@gmail.com*

ABSTRAK

Sistem telekomunikasi di Indonesia berkembang cepat dan dengan berkembangnya perusahaan Telekomunikasi tersebut, maka semakin banyak dan tersebarnya Base Transceiver Station (BTS) di berbagai daerah di Indonesia. Penggunaan BTS oleh para operator yang semakin banyak menyebabkan penyediaan energi listrik PLN untuk BTS semakin meningkat. Penggunaan energi alternatif sebagai catu daya BTS diharapkan dapat mengatasi pasokan listrik PLN yang sesungguhnya belum dapat melayani kebutuhan listrik di seluruh wilayah di Indonesia. Penggunaan energi alternatif juga diharapkan dapat mengurangi biaya beban listik bagi operator sebagai penyedia jasa telekomunikasi. Salah satu energi alternatif yang dapat digunakan adalah tenaga sinar matahari atau yang lebih dikenal dengan panel surya. Makalah ini difokuskan pada seberapa besar perbandingan konsumsi yang dihasilkan apabila energi listrik PLN dibandingkan dengan tenaga surya untuk memasok tenaga listrik di BTS. Perhitungan dilakukan penggunaan listrik PLN dan tenaga surya dengan mempertimbangkan masing-masing elemen dalam perhitungan biaya-biaya operasional, perawatan dan lain-lain. Perhitungan tersebut dilakukan untuk beberapa daerah penting dan potensial di seluruh daerah Indonesia. Dari seluruh perhitungan disimpulkan bahwa sampai dengan pengoperasian tiga tahun, biaya operasional listrik PLN masih lebih baik. Namun demikian, sejalan dengan program perawatan untuk kedua pemasok listrik tersebut pada tahun ke tiga, penggunaan tenaga surya setelah tahun ke tiga lebih menguntungkan. Makalah ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan penting untuk para pengambil keputusan di P.T. PLN (Persero).

Kata kunci: Analisis, energi, alternatif, surya, BTS, Telekomunikasi

I. PENDAHULUAN

Telekomunikasi, khususnya seluler, tumbuh dengan sangat pesat pada dua dekade terakhir ini dan pembangunan BTS (*Base Transceiver Station*) telah merambah ke pelosok-pelosok yang belum ada listriknya *(off grid)*. Pembangunan di pelosok tersebut sebagian untuk melistrikan jalan raya antar kota ataupun untuk transmisi *backbone*. Untuk mencatu BTS di wilayah tersebut, para operator umumnya menggunakan dua buah generator listrik yang beroperasi secara bergantian. Sebagai akibatnya, genset yang ada sekarang ini memiliki energi yang berlebih, sehingga bisa digunakan mengisi batere untuk mencatu BTS dan setelah penuh genset dapat dimatikan dan BTS dicatu oleh batere. Konsep ini disebut *CDC (charge discharge)*. Cara ini dapat menghemat penggunaan bahan bakar hingga 75 persen.

Adapun dampak lain terhadap mengecilnya konsumsi energi BTS adalah penggunaan energi alternatif seperti panel surya *(solar panel / photovoltaic)*, yang sebelumnya terlalu mahal untuk diterapkan karena dibutuhkan dalam jumlah besar, namun saat ini berpeluang digunakan secara luas. Penggunaan panel surya ini mungkin masih lebih mahal dari sistem CDC, walaupun memiliki keuntungan lain yang tidak bisa dinilai dari uang, yaitu meminimalkan kunjungan rutin ke lokasi BTS untuk mengisi bahan bakar atau pemeliharaan rutin terhadap genset. Dengan jumlah BTS yang semakin banyak serta menyulitkan pemeliharaan, maka operator mulai memikirkan konsep *build and forget*. Artinya, operator cukup membangun dan tidak perlu kembali untuk melakukan pemeliharaan rutin kecuali ada kerusakan berat. Makalah ini menganalisis perhitungan energi konsumsi listrik untuk kebutuhan BTS yang semakin besar dengan mencari sumber energi alternatif (panel surya) yang dibandingkan dengan sumber energi listrik (PLN dengan sistem CDC).

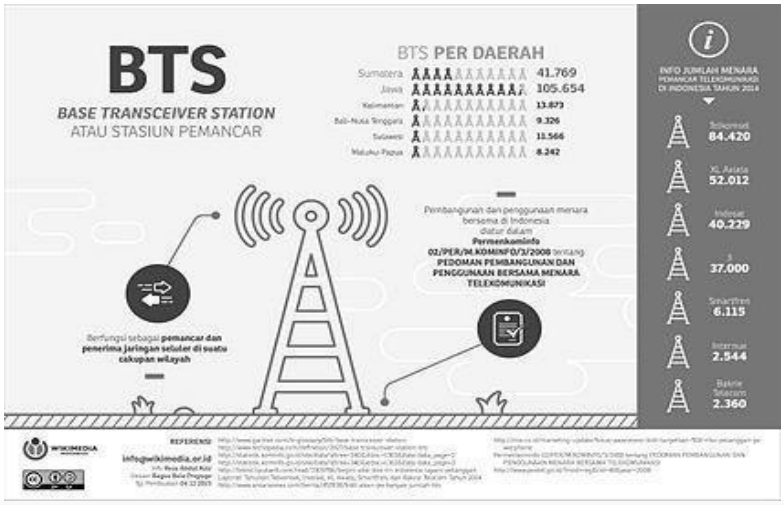
Metodologi perhitungan pertama menentukan nilai intensitas cahaya matahari di Indonesia dan biaya pembayaran PLN dan solar untuk genset *serta* nilai konsumsi energi listrik dari segi pemakaian BTS. Terakhir, perlu ditentukan energi listrik yang tepat untuk BTS dan membantu para operator agar dapat menggunakan sumber energi yang efisien baik segi pemasangan maupun biaya operasional. Perhitungan difokuskan pada perbandingan konsumsi energi yang di pakai di BTS antara PLN CDC dengan salah satu contoh energi panel surya dan hanya menghitung konsumsi energi listrik PLN sistem CDC yang dipakai oleh BTS PT. Internux. Data historis diperoleh yang dipakai untuk PLTS dengan konsep PT. Telkomsel yang kemudian di terapkan pada beban BTS PT. Internux. Analisis juga dilakukan dengan membandingan biaya operasional dan investasi antara PLN sistem CDC dengan PLTS untuk membangkitkan BTS PT. Internux.

Perhitungan dilakukan untuk menentukan nilai rata-rata intensitas cahaya matahari serta biaya listrik PLN dan biaya solar berdasarkan data historis PT. Internux. Selain itu juga dilakukan perhitungan rinci konsumsi energi listrik pada masing-masing sumber energi untuk menghidupkan BTS termasuk investasi dan biaya operasional yang efisien antara PLN sistim CDC dengan PLTS dan akhirnya menentukan energi yang tepat untuk membangkitkan BTS.

Artikel ini diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi para operator telekomunikasi, khususnya dibidang energi listrik untuk BTS, yang nantinya berguna untuk kelancaran komunikasi antara pelanggan dan operator. Hal ini sekaligus memberikan wawasan bagi para pengambill keputusan tentang kemungkinan digunakannya tenaga surya untuk mendukung operasi BTS di seluruh wilayah Indonesia.

II. LANDASAN TEORI

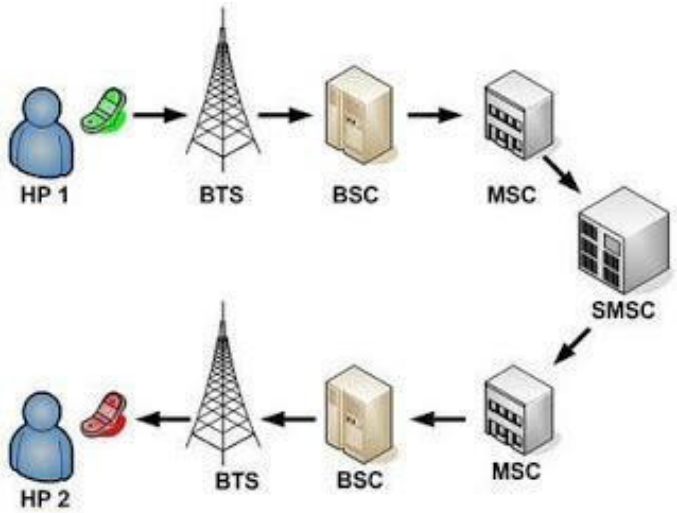
BTS merupakan suatu elemen penting dalam jaringan seluler *(cell network)* sebagai pemancar dan penerima sinyal dari *handphone* pengguna maupun untuk menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan menuju jaringan lain. BTS mengirimkan dan menerima sinyal radio ke perangkat *mobile* dan mengkonversi sinyal-sinyal tersebut menjadi sinyal digital untuk selanjutnya dikirim ke terminal lainnya sebagai proses sirkulasi pesan atau data. Informasi yang dikirimkan berupa data situs yang digunakan sebagai data administrasi yang tidak berdampak langsung terhadap beroperasinya sebuah BTS dan data PLN berisi nomor pelanggan PLN, daya dan fase yang digunakan di site tersebut dan lain-lain. Data perangkat BTS: di dalam data perangkat BTS, data perangkat transmisi yang berisi tipe perangkat dan kapasitas perangkat *microwave,* serta antar muka dengan situs BTS yang lain dan data rute *link* transmisi. Secara umum, info grafik menara Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Informasi Grafik Menara BTS di Indonesia

Selain tersebut sebelumnya, BTS juga berfungsi menerima dan memancarkan kembali gelombang frekuensi atau sinyal. Sistem komunikasi radio GSM menerapkan sistem dupleks penuh yaitu komunikasi dua arah. Sementara BTS memancarkan sinyal ke telepon seluler pelanggan, sebaliknya telepon sesuler pelanggan dapat memancarkan sinyal yang bisa diterima oleh BTS. Selanjutnya, BTS dan telepon seluler pelanggan memancar dengan kanal frekuensi yang terpisah sehingga tidak terjadi gejala tunda atau gangguan frekuensi. BTS merupakan suatu elemen dari topologi jaringan utama GSM dan CDMA dan termasuk dalam sub komponen BSS (*Base Station Subsystem*), yang terdiri dari BSC *(Base Station Controller*). Secara umum beberapa BTS dikontrol oleh satu BSC, dan kemudian seluruh alur telekomunikasi disalurkan ke MSC (*Mobile Switching Center*) dan semua alur tersebut secara singkat dapat dilihat pada Gambar 2.

Menara BTS terbuat dari rangkaian besi atau pipa baik segi empat atau segi tiga, atau hanya berupa pipa panjang (tongkat), yang bertujuan untuk menempatkan antenna dan radio pemancar maupun penerima gelombang telekomunikasi dan informasi. Menara tersebut sebagai sarana komunikasi dan informatika, berbeda dengan menara SUTET (Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi) Listrik PLN dalam hal konstruksi, maupun resikonya ditanggung penduduk di bawahnya. Menara BTS komunikasi dan informatika memiliki derajat keamanan tinggi terhadap manusia dan mahluk hidup di bawahnya, karena memiliki radiasi yang sangat kecil sehingga sangat aman bagi lingkungan disekitarnya. Berdasarkan tipe nya, menara terdiri dari menara dengan 4 kaki *(SST)* dan Gay Way Tower (GWT). Secara konstruksi, menara pipa besi dilengkapi dengan tali pancang, berada di atas *Rooftop* serta diatas permukaan tanah.



Gambar 2. Alur Penyampaian Informasi pada BTS

Antena adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik dan secara umum, terdapat 2 jenis antenna yang digunakan, yaitu antena *sectoral* dan antenna *microwave*. Antena berbentuk persegi panjang, terpasang pada menara dengan ketinggian tertentu serta berfungsi sebagai penghubung antara BTS dan *HandPhone*. Terdapat dua tipe antenna *sectoral*, yaitu *Monotype* yang digunakan untuk daerah Rural dan Sub Urban, dan *Dual type* untuk daerah Urban (daerah yg padat penduduk). Antena *Sectoral* merupakan antena yang memancarkan dan menerima sinyal sesuai dengan sudut pancar sektornya. Antena yang digunakan adalah antena 3 sektor dengan kombinasi *Distributed Control System*. Karakteristik antenna ini memiliki radiasi yang lebih lebar dan berguna untuk menangkap sinyal dari handphone di sekitar menara. Antenna jenis ini yang dipakai sebagai perangkat yang disebut sebagai *BTS (2G), NodeB (3G)* maupun eNodeB (LTE). Walaupun antenna *Sectoral* yang memilik *beamwidth* 120 derajat, maka dengan 3 sektor akan *tercover* pada area disekitar menara.

Gambar 3. Antenna Sektoral

Gambar 4. Antenna Microwave

Gambar 5. Shelter BTS

Microwave system menggunakan sistem pemancaran dan penerimaan gelombang mikro yang berfrekuensi sangat tinggi dan digunakan untuk komunikasi antar BTS atau BTS-BSC dan digunakan sebagai sistem indoor, tetapi antena microwave tetap terpasang pada menara. Pada antenna Microwave (MW) radio, yang bentuknya seperti rebana genderang, termasuk jenis *high performance antenna*. Ciri khas dari *antenna high performance* adalah bentuknya seperti gendang, dan terdapat penutupnya, yang disebut *radome*. Fungsi radome antara lain untuk melindungi komponen antenna tersebut dari perubahan cuaca sekitarnya.

BTS adalah suatu tempat yang didalamnya terdapat ragam perangkat telekomunikasi, letaknya tidak jauh dari suatu menara karena adanya ketergantungan sebuah fungsi diantara keduanya, yakni *shelter* BTS dan menara.

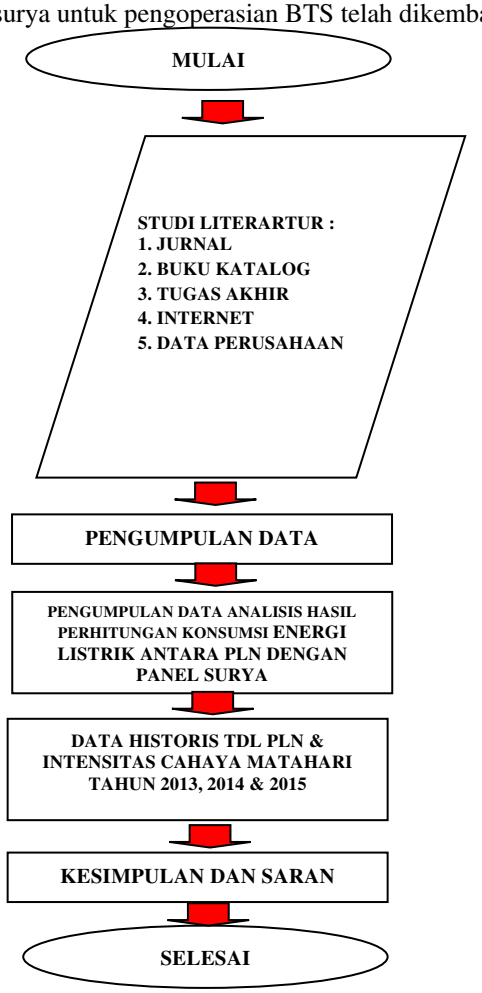
III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan dilakukan perhitungan perbandingan konsumsi masing-masing sumber energi yang kemudian hasilnya nanti akan

dibandingkan pada nilai investasi, dengan demikian akan diperoleh yang lebih efisien antara PLN sistem CDC atau Panel surya untuk mencatu kebutuhan BTS PT. Internux khususnya atau untuk operator lain di Indonesia.

Variable penelitian meliputi jumlah pemakaian energi berdasarkan audit energi awal dan analisis perbandingan konsumsi energi listrik antara PLN sistem CDC dengan panel surya sepanjang tahun 2013– 2015. Adapun data historis yang digunakan adalah pembayaran listrik, harga bahan bakar solar dan nilai intensitas cahaya matahari dan semua data yang dipakai adalah sepanjang tahun 2013–2015.

Untuk melakukan perhitungan biaya total pengoperasian BTS menggunakan solar cell, alur bagan analisis penggunaan tenaga surya untuk pengoperasian BTS telah dikembangan alur berikut di bawah ini:



Gambar 6. Diagram Alir Perhitungan Konsumsi Listrik

A. Audit Konsumsi Energi BTS PT. Internux

Salah satu elemen dalam perhitungan untuk BTS tersebut adalah pengumpulan data energi konsumsi BTS PT. Internux berupa, a) data-data historis yang tersedia dan tidak memerlukan perhitungan dan yang diperlukan adalah data 50 site BTS yang masih beroperasi di PT. Internux, b) pembayaran rekening listrik tahunan selama 3 tahun berturut-turut (2013-2015) dan c) pembelian bahan bakar minyak (solar) untuk kebutuhan genset serta d) nilai rata-rata intensitas cahaya matahari sepanjang Tahun 2013–2015.

B. Analisis perbandingan biaya operasional antara PLN sistem CDC dengan panel surya

Berikut adalah beberapa yang perlu diperhatikan untuk melakukan perbandingan antara penggunaan panel surya dengan PLN untuk Power BTS PT. Internux:

a. Tarif PLN /Kwh : Rp. 1.366 *) Sumber : Kontrak PKS PT. Internux dengan PLN; Beban pada BTS;
b. Listrik yang harus dibayar setiap bulannya bila menggunakan postpaid;
c. Capex instalasi untuk pemasangan panel surya;
d. Pembebasan lahan untuk pemasangan panel surya;
e. Berapa banyak wp sel yang dibutuhkan;
f. Berapa jam yang dibutuhkan untuk *charge* tenaga untuk menghidupkan BTS di malam hari;
g. Nilai rata-rata Intensitas Cahaya Matahari sepanjang Tahun 2013 – 2015;

h. Harga Bahan bakar solar untuk Genset sepanjang Tahun 2013 – 2015 dan
i. Biaya untuk investasi dan maintenance pada masing-masing sumber energi.

Saat ini BTS untuk jaringan Bolt 4G di Indonesia hanya ada di Jabodetabek dan Medan saja dengan jumlah BTS sesuai dengan data dibawah ini :

Tabel 1. Data BTS Bolt Jabodetabek dan Medan
(Sumber data Divisi Roll Out PT. Internux)

JABODETABEK		MEDAN	
BTS Micro	1736	BTS Micro	-
BTS Macro	1071	BTS Macro	296

Diinformasikan bahwa P.T. Internux mempunyai 50 BTS yang terpasang di Jabodetabek dengan kepemilikan (site owner) Site tower, Lippo, Protelindo, TBG, STP, Gametraco, New, Retower, Mitratel, Indosat dan Smart dan juga dengan berbagai tipe menara. Secara operasional, untuk menghidupkan BTS diperlukan genset menggunakan solar dan genset yang dipakai PT. Internux sebagai *backup* PLN adalah *Genset* tipe Kubota 23 KVA, (cos θ 0,8) = 18.400 Watt, dengan beban 30%-50%, dan pemakaian solar 4,5 liter/jam. Harga dan konsumsi solar per tahun pun berbeda tergantung dengan harga industri dunia dan berikut data historis PT. Internux tahun 2013, 2014 dan 2015 untuk pemakaian Genset sebagai *backup* PLN. Untuk itu telah dilakukan perhitungan biaya pemakaian rata-rata solar tahun 2013-2015.

1. Biaya pemakaian rata-rata solar industri tahun 2013 adalah Rp. 143.484.750,-
2. Biaya pemakaian rata-rata solar industri tahun 2014 adalah Rp. 179.311.250,-
3. Biaya pemakaian rata-rata solar industri tahun 2015 adalah Rp. 181.973.500,-

Dalam perhitungan ini juga digunakan tenaga surya bergantung pada pemakaian intensitas cahaya matahari itu sendiri. Hasil intensitas cahaya matahari tahun 2013-2015 dapat dilihat dalam Tabel berikut ini:

Tabel 2. Data Historis Rata-rata Intensitas Cahaya Matahari Per Tahun

Rumus Total Cahaya Per Tahun = Total Intensitas Cahaya per bulan /12 (1 tahun)	watt hours /m²/year	kwh/m²/year
Rata - rata Intensitas Cahaya Tahun 2013	7657.917	7.657
Rata - rata Intensitas Cahaya Tahun 2014	7769.5	7.769
Rata - rata Intensitas Cahaya Tahun 2015	7951.333	7.951

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data konsumsi energi BTS di PT. Internux menggunakan listrik PLN

Dari beban yang terpakai oleh BTS Internux, berikut data biaya konsumsi energi listrik PLN tahunan yang harus dibayarkan oleh PT. Internux dengan TDL (Tarif Daya Listrik) sebesar Rp. 1,366/kwh dengan memperhitungkan 50 Sites BTS yang dipunyai oleh PT Internux.

B. Hasil Perhitungan konsumsi Energi BTS di PT. Internux dicatu dari Panel Surya

Dari hasil perhitungan intensitas cahaya matahari rata-rata per tahun sepanjang tahun 2013 sampai 2015 (data milik PT. Telkomsel) yang kemudian di implementasikan pada BTS PT. Internux, dapat dihitung kebutuhan panel *photovoltaic.*

Berikut Perhitungan Kebutuhan Panel *photovoltaic :*

Bila kita menggunakan Load 20 A dengan Intensitas cahaya matahari pada tahun 2013. Salah satu contoh perhitungan dapat dilihat pada uraian berikut:

Diketahui :

Load Ampere (A) = 20 A

Rata-rata Intensitas Cahaya Matahari tahun 2013 = 7,657 kwh/m²/year

Energi (Wh) = 2,3040 Wh.

Tabel 3. Data Peralatan AC (220 VAC) yang Terpasang di BTS

No	Item	Jumlah	Daya (Watt)		Waktu	Energi
		(Unit)	Satuan	Total	(hour)	(Wh)
1	Penerangan Umum (a)	2	8	16	12	192
2	Lampu Menara (b)	2	10	20	12	240

Jumlah Beban AC (220 VAC)
Daya (Watt) = 16+20
= 36 Watt
Ekivalen beban DC = 40 Watt
Energi (Wh) = 192 +240
= 432 Wh
Efisiensi *Inverter* = 95 %
Ekivalen beban DC $= \frac{432}{95\%}$ = 455 Wh
Total beban Ekivalen DC = Ekivalen beban DC + Energi (Wh)
= 455 Wh + 23,040 Wh = 23,495 Wh

Efisiensi Batere = 95%
Load DC = 23,495 / 95 %
= 24731,57895 Wh
Solar Irradiation = 7,657 kWh/m²/day (BAB III Tabel 3.8)
Corection, k-factor = 1,1
Batere charging efisiensi = 95%
Kebutuhan catu daya
Panel *photovoltaic* = 24731,57895 x 1,1 / 7,657 x 95 %
= 3739,919694 watt peak (Wp)

Dari hasil perhitungan catu daya untuk panel *photovoltaic* dapat ditentukan jumlah modul PV (*photovoltaic)* yang dibutuhkan, dengan perhitungan sebagai berikut :
Diketahui :
Kapasitas Satuan Modul PV 180 Wp
Tegangan pada daya Max dari Panel PV (Vmp) 36.2Volt
Arus pada Daya Max dari PV panel (Imp) $= \frac{180}{36.2}$
= 4,97 A

Jumlah Modul PV = Kebutuhan Panel *fotovoltaik*
Kapasitas satuan modul PV
= 3739,919694 watt peak (Wp)
180 Wp
= 20,777 buah
Jumlah Modul PV = 24 buah (pembulatan)

Kebutuhan catu daya PV= Total ekivalen DC (1/efisiensi baterei) x k (correction factor) x solar irradiation (kwh/m^2/year) / (kapasitas satuan modul PV).

Tabel 4. Kebutuhan PV Tahun 2013-2015

Tahun	Site ID	Internux Site Name	Load ampere (A)	Kebutuhan panel fotovoltaik (Wp)	Jumlah Modul PV	Pembulatan	Total hubungan seri modul
2013	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	3739,919694	20,7773316	24	12
	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	5573,66623	30,9648124	34	17
	12136	Sarindo M-P-RT	40	7407,412767	41,1522931	44	22
Tahun	**Site ID**	**Internux Site Name**	**Load ampere (A)**	**Kebutuhan panel fotovoltaik (Wp)**	**Jumlah Modul PV**	**Pembulatan**	**Total hubungan seri modul**
2014	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	3686,004003	20,4778	22	11

	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	5493,314754	30,5184153	34	17
	12136	Sarindo M-P-RT	40	7300,625506	40,5590306	44	22
Tahun	**Site ID**	**Internux Site Name**	**Load ampere (A)**	**Kebutuhan panel fotovoltaik (Wp)**	**Jumlah Modul PV**	**Pembulatan**	**Total hubungan seri modul**
2015	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	3601,630625	20,009059	22	11
	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	5367,571667	29,8198426	34	17
	12136	Sarindo M-P-RT	40	7133,51271	39,6306262	44	22

C. Pembahasan

Analisis Biaya Operasional masing – masing sumber energi untuk BTS :

Sesuai dengan data-data diatas, penulis akan membandingkan 3 beban data saja yaitu 20A, 30A, dan 40A. Karena dari ketiga beban tersebut sudah dapat mewakilkan beban minimum dibawahnya.

Biaya Operasional PLN dengan Genset

Berikut data *cost* PLN dengan Genset yang harus dikeluarkan oleh PT.Internux dan dari harga rata-rata solar sepanjang tahun 2013 sampai 2015, dapat dihitung biaya operasional PLN dan genset yang dikeluarkan sebagai berikut :

Untuk beban 30% - 50% kapasitas genset, ratio pemakaian solar adalah 4,6 liter/jam. Dengan sistem CDC, genset running 12 jam per hari

Kebutuhan solar per hari = 12 jam x 4,6 liter
= 55,2 liter/day
Kebutuhan solar per bulan = 55,2 liter/day x 31 hari
= 1,711,2 liter/month
atau 1,712 liter/month

Jika harga solar industri rata-rata tahun 2013 per liter Rp.6,533 (lihat pada BAB III Tabel 3.4) dengan pemakaian antara 1,750 – 2,000 liter / bulan , maka biaya estimasi pemakaian solar Tahun 2013 adalah Rp. 143,484,750,-.

Biaya *maintenance Genset* pertahun Rp. 18,000,000,-
Total biaya Operasional sistim CDC
= Rp.18,000,000,- + Rp. 143,484,750,-
= **Rp. 161.484.750,-**

Jika harga solar industri rata-rata tahun 2014 per liter Rp.8,200,-, dan dengan pemakaian antara 1,750 – 2,000 liter / bulan , maka biaya estimasi pemakaian solar Tahun 2015 adalah Rp. 179,311,250,-
Biaya *maintenance Genset* pertahun Rp. 18,000,000,-
Total biaya Operasional sistim CDC
= Rp. 18,000,000,- + Rp. 179,311,250,-
= **Rp. 197.311.250,-**
Jika harga solar industri rata-rata tahun 2015 per liter Rp.8.324 dan dengan pemakaian antara 1,750 – 2,000 liter / bulan , maka biaya estimasi pemakaian solar Tahun 2015 adalah Rp. 181,973,500,-.
Biaya *maintenance Genset* pertahun Rp. 18,000,000,-
Total biaya Operasional sistim CDC
= 18,000,000,- + Rp. 181,973,500,-
= **Rp. 199.973.500,-**

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan untuk Tahun 2013 – 2015 Total biaya Operasional PLN dengan Genset. Berikut hasil perhitungan dengan 3 beban (20A, 30A dan 40A) karena dengan 3 beban tersebut dapat mewakili beban minimum dibawahnya.

Tabel 5. Biaya Operasional PLN dengan Genset

							A		B	C	D		
Tahun	Internux Site ID	Internux Site Name	Load Ampere (DC)	Waktu (hour)	Energy (wh)	TDL (Tarif Dasar Listrik)	Cost PLN Per tahun	Harga rata-rata Solar Tahun 2013	Total Biaya solar Tahun 2013	Biaya Maintenance Genset	Biaya Operasional Genset Rutin (B + C)	Total (A + D)	**Total Biaya Operasional PLN & Genset Tahun 2013**
2013	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	24	2.304	Rp1,366	Rp27,192,360.96	Rp6,553.00	Rp143,484,750.00	Rp18,000,000.00	Rp161,484,750	Rp188,677,111	Rp200,007,261.36
	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	24	3.456	Rp1,366	Rp40,788,541.44	Rp6,553.00	Rp143,484,750.00	Rp18,000,000.00	Rp161,484,750	Rp202,273,291	
	12091	Anyelir Pegadungan M-M-RT	40	24	4.032	Rp1,366	Rp47,586,631.68	Rp6,553.00	Rp143,484,750.00	Rp18,000,000.00	Rp161,484,750	Rp209,071,382	
2014	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	24	2.304	Rp1,366	Rp27,192,360.96	Rp8,200	Rp179,311,250	Rp18,000,000.00	Rp197,311,250.00	Rp224,503,610.96	Rp235,833,761.36
	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	24	3.456	Rp1,366	Rp40,788,541.44	Rp8,200	Rp179,311,250	Rp18,000,000.00	Rp197,311,250.00	Rp238,099,791.44	
	12136	Sarindo M-P-RT	40	24	4.032	Rp1,366	Rp47,586,631.68	Rp8,200	Rp179,311,250	Rp18,000,000.00	Rp197,311,250.00	Rp244,897,881.68	
2015	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	24	2.304	Rp1,366	Rp27,192,360.96	Rp8,324	Rp181,973,500	Rp18,000,000.00	Rp199,973,500.00	Rp227,165,860.96	Rp238,496,011.36
	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	24	3.456	Rp1,366	Rp40,788,541.44	Rp8,324	Rp181,973,500	Rp18,000,000.00	Rp199,973,500.00	Rp240,762,041.44	
	12136	Sarindo M-P-RT	40	24	4.032	Rp1,366	Rp47,586,631.68	Rp8,324	Rp181,973,500	Rp18,000,000.00	Rp199,973,500.00	Rp247,560,131.68	

B. Biaya Operasional dengan Panel Surya

Biaya *maintenance* setahun untuk Panel Surya adalah Rp. 20,000,000 dan perawatan Panel Surya dalam setahun ada 2 kali kunjungan ke site dan terikat. Untuk mendapatkan total PV yang dipakai harus diketahui jumlah PV seperti yang sudah di bahas pada seksi sebelumnya, nilai investasi pemasangan Panel Surya ini memang tidak murah. Berikut hasil Perhitungan cost pemasangan Panel Surya untuk 3 beban (20A, 30A dan 40A) sepanjang Tahun 2013 – 2015.

Tabel 6. Biaya Operasional Panel Surya Tahun 2013-2015

Tahun	Site ID	Internux Site Name	Load ampere (A)	Kebutuhan panel *Photovoltaic* (Wp)	Jumlah Modul PV	Harga Panel Surya per PV	Total Cost untuk pemasangan	Nilai Investasi Panel Surya
2013	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	3739,919694	24	Rp30,000	Rp172,800,000	Rp1,000,000,000
	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	5573,66623	34	Rp30,000	Rp367,200,000	Rp1,000,000,000
	12136	Sarindo M-P-RT	40	7407,412767	44	Rp30,000	Rp633,600,000	Rp1,000,000,000
Tahun	**Site ID**	**Internux Site Name**	**Load ampere (A)**	**Kebutuhan panel *Photovoltaic* (Wp)**	**Jumlah Modul PV**	**Harga Panel Surya per PV**	**Total Cost untuk pemasangan**	**Nilai Investasi Panel Surya**
2014	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	3686,004003	22	Rp30,000	Rp158,400,000	Rp1,000,000,000
	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	5493,314754	34	Rp30,000	Rp367,200,000	Rp1,000,000,000
	12136	Sarindo M-P-RT	40	7300.625506	44	Rp30,000	Rp633,600,000	Rp1,000,000,000
Tahun	**Site ID**	**Internux Site Name**	**Load ampere (A)**	**Kebutuhan panel *Photovoltaic* (Wp)**	**Jumlah Modul PV**	**Harga Panel Surya per PV**	**Total Cost untuk pemasangan**	**Nilai Investasi Panel Surya**
2015	12331	Bumi Cengkareng M-T-GF	20	3601,630625	22	Rp30,000	Rp158,400,000	Rp1,000,000,000
	11103	Kebayoran 49 M-P-RT	30	5367,571667	34	Rp30,000	Rp367,200,000	Rp1,000,000,000
	12136	Sarindo M-P-RT	40	7133,51271	44	Rp30,000	Rp633,600,000	Rp1,000,000,000

B. BEP *(Break Event Point)*

Sebelum menganalisis BEP antara PLN CDC dengan Panel Surya, kita harus mengetahui Capex dan Opex antara keduanya seperti berikut :

Tabel 7. Capex Opex PLN CDC dan Panel Surya

CAPEX	Harga
Investasi Panel Surya	Rp1.000.000.000
Pergantian batere per 3 tahun batere panel surya	Rp308.772.000
Investasi Genset + PLN	Rp587.412.000
Pergantian batere per 3 tahun batere Genset	Rp283.012.000

OPEX	Harga
Harga Bahan Bakar /Liter	Rp 6.533 (Tahun 2013)
Harga Maintenance Generator /tahun	Rp18.000.000
Harga Maintenance Generator / 2 tahun	Rp20.000.000

Dalam perhitungan, diasumsikan rata-rata pemasangan Panel Surya setiap tahunnya (2013 – 2015) adalah Rp. 388,000,000 (belum termasuk biaya perangkat dan operasional serta maintenance), investasi biaya pemasangan Panel Surya adalah Rp. 1,000,000,000,

Tabel 8. Perhitungan Nilai BEP antara Panel Surya dan PLN CDC

Tahun ke	PLN & CDC			*Total Cost*	Panel Surya			
	Investasi	Penggantian *Battery*	Rata-rata Total Biaya Operasional PLN & Genset Tahun 2013 (Beban 20A,30A, & 40A)		Investasi	Penggantian *Battery*	*Maintenace*	*Total Cost*
Pemasangan	Rp587,412,000				Rp1,000,000,000			
2013			Rp200,007,261	Rp787,419,261			Rp20,000,000	Rp1,020,000,000
2014			Rp235,833,761	Rp1,023,253,023			Rp20,000,000	Rp1,040,000,000
2015			Rp238,496,011	Rp1,261,749,034			Rp20,000,000	Rp1,060,000,000
2016 Tahun ke-3		Rp283,021,000		Rp1,544,770,034		Rp308,772,000		Rp1,368,772,000

Dari tabel diatas nilai BEP antara panel surya dan PLN dengan CDC akan di dapatkan pada tahun ketiga. Dimana termasuk didalamnya *cost* penggantian *battery* pada tahun ketiga.

Tabel 9. Hasil Analisis Perhitungan *Cost* PLN CDC dengan Panel Surya

Tahun ke	Total cost PLN	Total cost Panel Surya
Investasi awal	Rp. 587.412.000,-	Rp. 1.000.000.000,-
2013	Rp. 787.419.261,-	Rp. 1.020.000.000,-
2014	Rp. 1.023.253.023,-	Rp. 1.040.000.000,-
2015	Rp. 1.261.749.034,-	Rp. 1.060.000.000,-
2016	Rp. 1.544.770.034,-	Rp. 1.368.772.000,-

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Hasil analisis dan perhitungan konsumsi energi serta biaya operasional antara PLN sistim CDC dengan Panel Surya untuk BTS PT. Internux, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Dengan data beban yang sama untuk perhitungan segi biaya pemakaian PLN dan Panel surya, ternyata lebih *simple* dengan menggunakan PLN dan dari hasil audit intensitas cahaya matahari di Indonesia sepanjang Tahun 2013–2015 didapat hasil rata-rata Intensitas yang berbeda sehingga kebutuhan PV untuk modul Panel Surya berbeda-beda.

Dengan hasil audit harga solar industri berdasarkan data PT. Internux didapat untuk biaya PLN dan operasional genset berbeda-beda setiap tahunnya. Dari analisis antara PLN dengan Panel Surya ini memang di investasi awal Panel Surya jauh lebih mahal dibandingkan dengan PLN, namun pada saat Tahun ke-3 dimana PLN dan Panel surya mengalami *replace battery*, akan terlihat nilai investasi Panel Surya yang jauh lebih murah dengan PLN

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk analisis ini adalah bahwa untuk peneliti selanjutnya sebaiknya menggunakan data-data dengan wilayah atau propinsi yang sama agar Intensitas Cahaya Matahari dengan kondisi beban BTS dapat terlihat manfaat dari Panel Surya tersebut, sehingga apabila ke depan PT. Internux dapat melakukan implementasi power untuk BTS menggunakan Panel Surya sehingga biaya pengeluaran untuk biaya listrik dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

IP. Eka Indrawan, Rukmi Sari Hartati, Linawati, (2015), *Perancangan photovoltaic stand alone sebagai catu daya pada base transceiver station telekomunikasi di pulau Nusa Penida*.

Andiek Bagus Wibowo, (2010), *Pemanfaatan potensi energi terbarukan*, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Buku Katalok, *Roll Out Division*, PT. Internux.

Data Intensitas Cahaya Matahari BMKG 4,5 Kwh/m²/day

ZTE Presentation to Indosat, 2010.

Data Historis PLN , (2013-2015), PT. Internux.

Widjonarko, (2010), *Optimasi Kerja Baterai Charge-Discharge pada Sistem Pengaturan Beban di BTS (Base Transceiver Station) remote area menggunakan Pengaturan Beban Dinamis*, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

ANALISA GAP (*GAP ANALYSIS*) TERHADAP UPAYA PENINGKATAN MUTU PELAYANAN KARYAWAN TEGAR PARKING DALAM MENCAPAI PELAYANAN PRIMA

Meryana Chandri Kustanti S.Si, M.A[1], Marista Christina Shally K, S.Fil., M.Hum[2]
[1, 2] Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
Jalan Raya Tengah no. 80 Kel. Gedong, Kec. Pasar Rebo.
Jakarta timur 13760
meryana.chandri@yahoo.com[1], marista.kabelen@yahoo.com[2]

ABSTRAK

Pelayanan prima merupakan salah satu upaya suatu perusahaan guna mencapai standar kualitas dalam suatu pelayanan. Oleh sebab itu banyak perusahaan yang menekankan pentingnya aspek pelayanan, salah satunya adalah Tegar Parking, sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa manajemen parkir berlokasi di Area Bogor. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji upaya peningkatan pelayanan prima perusahaan jasa khususnya di bidang manajemen parkir dengan cara pelatihan (workshop) karyawan. Metode penelitian yang dilakukan adalah kualitatif deskriptif dan teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi lapangan terhadap kondisi pelayanan karyawan sebelum dan sesudah pelatihan di dua lokasi yaitu SKI Tajur dan Taman wisata Matahari. Indikator yang digunakan dalam analisa dirancang dari lima dimensi unsur pelayanan SERVQUAL modely yaitu keramahan, sikap, penampilan. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat gap positif didalam ketiga indikator yang diamati antara sebelum dan sesudah pelatihan.

Kata kunci: Peningkatan mutu, pelayanan prima, kualitas, jasa

I. PENDAHULUAN

Industri jasa menurut Zeithamal (1990;2) adalah kegiatan ekonomi yang menghasilkan suatu produk yang tidak berwujud dan produk tersebut tidak dikonsumsi secara simultan dengan waktu produksi. Sehingga berdasarkan pengertian tersebut hal yang utama dalam industri jasa adalah sumber daya manusianya sebagai faktor utama untuk mewujudkan jasa tersebut. Pada dasarnya sebuah industri khususnya pada bidang jasa berkaitan langsung dengan pembeli/pelanggan (*customer*). Pelanggan adalah target utama dari sebuah bisnis. Berdasarkan hal tersebut sudah jelas bahwa jasa adalah sebuah produk yang tidak berwujud sehingga mengutamakan kepuasan pelanggan pada tujuan akhirnya.

Masalah yang diangkat adalah bagaimana perusahaan jasa khususnya perusahaan manajemen parkir dalam upaya mencapai pelayanan prima di dua lokasi yang dikelola oleh Tegar Parking dikarenakan lokasi tersebut paling bermasalah dan sering mendapat teguran ketidakpuasan dari pelanggan. Tegar Parking adalah perusahaan pengelola parkir yang baru berdiri dua tahun namun sudah memiliki 15 lokasi parkir di wilayah Bogor dan sekitarnya.

Bidang ilmu yang diteliti adalah ilmu marketing dan berkaitan dengan ilmu komunikasi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa upaya peningkatan pelayanan prima perusahaan jasa khususnya di bidang manajemen parkir melalui upaya pelatihan pelayanan prima. Dalam upaya tersebut peneliti dapat menganalisa gap kualitas pelayanan karyawan antara sebelum serta sesudah pelatihan (*workshop*). Manfaat penelitian yang diharapkan adalah agar ditemukannya strategi untuk mengoptimalkan upaya perusahaan jasa untuk mencapai pelayanan prima sehingga industri jasa dapat berkembang dan tersedianya lapangan pekerjaan demi meningkatkan perekonomian serta taraf hidup masyarakat di Indonesia.

II. LANDASAN TEORI

A. Pelayanan Prima

Defini pelayanan prima secara singkat adalah suatu usaha melayani kebutuhan orang lain. Pelayanan prima juga diartikan sebagai suatu pola layanan terbaik dalam manajemen modern yang mengutamakan kepedulian terhadap pelanggan. Pada dasarnya pelayanan prima bertitik tolak pada upaya pelaku bisnis untuk

memberikan layanan terbaiknya sebagai implementasi kepedulian perusahaan kepada konsumennya. (Atep, 2001; 27)

B. Prinsip Pelayanan Prima

Prinsip pelayanan prima terdiri dari tiga hal yakni, *attitude* (sikap) , *attention* (perhatian), *action* (tindakan). Ketiga hal tersebut merupakan dasar dalam pelaksanaan pelayanan prima bagi para perusahaan ataupun para pelaku usaha dalam bidang jasa.

Attitude atau sikap merupakan poin pertama yang penting, dalam hal ini yang dimaksud dengan sikap adalah, para pelaku pelayanan prima harus menyuguhkan sikap yang benar, dengan cara melayani pelanggan dengan penampilan sopan dan serasi, melayani pelanggan dengan berpikiran positif, sehat, dan logis serta melayani pelanggan dengan sikap menghargai.

Poin kedua dalam prinsip pelayanan prima adalah *attention* atau perhatian. Dalam hal ini perhatian pelaku pelayanan prima tidak boleh terbagi, dengan cara mendengarkan dan memahami secara sungguh – sungguh kebutuhan para pelanggan, mengamati dan menghargai perilaku pelanggan serta mencurahkan perhatian penuh kepada para pelanggan.

Prinsip pelayanan prima yang terakhir adalah *action* atau tindakan yang dapat dilakukan dengan cara mencatat setiap pesanan pelanggan, mencatat kebutuhan pelanggan, menegaskan kembali kebutuhan pelanggan, mewujudkan kebutuhan pelanggan serta yang paling penting adalah mengucapkan terima kasih kepada pelanggan dengan harapan pelanggan akan kembali lagi menggunakan jasa perusahaan tersebut. (Atep, 2001; 31)

C. Dimensi Kualitas Pelayanan

Dimensi kualitas jasa menuju pelayanan prima yang dikutip oleh Kotler (2000;440), yaitu:

a). *Realibility*; *The ability to perform the promised service dependably and accurately*.
(Kehandalan; yaitu kemampuan menyajikan kinerja layanan seperti yang dijanjikan dengan handal dan akurat).

b). *Responsiveness*; *The willingness to help customer and to provide prompt service*.
(Daya tanggap;kesediaan untuk membantu para pelanggan dan menyediakan layanan dengan cepat).

c). *Assurance*; *The knowledge and courtesy of employees and their ability to convery trust and confidence*.
(Jaminan; mencakup pengetahuan, kesopanan, dan kemampuan para staff untuk membangun kepercayaan pelanggan).

d). *Empathy*; *The provision of caring, individualized attention to costumers*. (Empati; merupakan bentuk kepedulian dan perhatian pribadi kepada konsumen).

e). *Tangibles; The appearance of physical facilities, eguipment, personnel, and communication materials*.
(Bukti fisik; meliputi fasilitas fisik, perlengkapan, tampilan fisik pegawai, serta sarana komunikasi).

Lima dimensi tersebut, berasal dari model SERVQUAL yang dikembangkan oleh Parasuraman dkk (1988) dalam Baines (2011;503-505). Model SERVQUAL adalah wujud dari analisa mendalam terhadap perbedaan atau GAP yang diantaranya terdiri dari ekspektasi pelanggan (*customer*), persepsi manajemen, bagaimana pelayanan diberikan, komunikasi eksternal, kualitas pelayanan, serta harapan manajemen. Model SERVQUAL ini juga digunakan dalam penelitian Febriyanto (2011;53-68) yang berjudul "Analisa GAP Harapan dan Kinerja Berdasarkan Persepsi Pengunjung Taman Nasional Way Kambas di Lampung Timur". Namun dalam penelitian tersebut model SERVQUAL yang digunakan fokus kepada membandingkan harapan *costumer* terhadap kualitas pelayanan yang diberikan perusahaan. Sedangkan, dalam penelitian ini model SERVQUAL hanya dipakai yang sudah dikutip kedalam lima dimensi kualitas jasa untuk menuju pelayanan prima.

Mengacu kepada teori dimensi kualitas jasa, maka peneliti merancang tiga indikator yang akan diobservasi yaitu "keramahan" berkaitan dengan ***Assurance*** dan ***Empathy***. "Sikap" berkaitan dengan ***Realibility*** dan ***Responsiveness***. "Penampilan" berkaitan dengan ***Tangibles***.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan *gap analysis* yaitu mencari kesenjangan antara kondisi sebelum dan sesudah pelatihan (*workshop*) pelayanan prima. Mengacu kepada Prastowo (2010;13-15) bahwa dalam penelitian kualitatif data yang diperoleh berupa informasi fakta yang benar-benar terjadi secara langsung di lapangan dan melibatkan manusia sebagai instrumen penelitian dimana dalam penelitian ini karyawan Tegar Parking sebagai objek yang diteliti. Selanjutnya, fakta-fakta yang terjadi di lapangan dapat dianalisis dan dijelaskan secara deskriptif naratif. Saunders (2009;490) menjelaskan bahwa

dalam penelitian kualitatif penjelasan secara deskriptif diperlukan untuk menghubungkan informasi yang ada di lapangan dengan analisa teori dengan menggunakan kerangka kerja yang sudah dirancang peneliti.

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi lapangan. Observasi lapangan yang dilakukan adalah *unstructured observation* (obserasi tidak terstruktur). Menurut Malhotra (2006;284), bahwa dalam observasi tidak terstruktur peneliti bisa mengamati segala aspek fenomena yang berhubungan dengan masalah sehingga proses analisa lebih fleksibel.

Observasi lapangan yang dilakukan dengan cara mengamati kualitas pelayanan karyawan Tegar Parking menggunakan unsur-unsur pelayanan prima kedalam tiga indikator. Tiga indikator dibatasi oleh peneliti berdasarkan kontak langsung karyawan dengan pengunjung sangat singkat waktunya (hanya pada saat kendaraan datang dan pergi atau kendala terhadap mobil pengunjung) sehingga indikator tersebut terbatas kepada "keramahan", "sikap" serta "penampilan" karyawan Tegar Parking yang terdiri dari juru parkir dan kasir. Dimana peneliti mengamati bagaimana cara karyawan melayani pengunjung dengan tiga indikator tersebut.

Observasi dan evaluasi yang dilakukan berdasarkan pengamatan kondisi pada saat sebelum pelatihan pelayanan prima serta sesudah pelatihan. Berdasarkan tinjauan penelitian Agusta (2013;1-9) yang berjudul "Pengaruh Pelatihan dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan CV. Haragon Surabaya" hasilnya didapat pengaruh yang positif terhadap kinerja karyawan setelah diadakannya pelatihan. Peneliti juga mengamati berbagai aspek pada saat pelatihan berjalan; bagaimana respon karyawan sebagai peserta pelatihan dalam menerima materi yang diberikan sebagai acuan untuk menganalisa gap, apa kendala dalam pelatihan, bagaimana proses pelatihan berjalan. Sehingga, peneliti dapat menganalisa dan mencari faktor gap (kesenjangan) antara dua kondisi pelayanan karyawan sebelum dan sesudah pelatihan pelayanan prima yang dilakukan oleh manajemen Tegar Parking guna upaya meningkatkan kualitas pelayanan karyawannya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Training (Workshop) Pelayanan Prima

Training dilaksanakan di dua lokasi tempat wisata yang dikelola oleh manajemen Tegar Parking. Kedua lokasi tersebut dipilih berdasarkan permintaan manajemen Tegar Parking dikarenakan paling ramai pengunjungnya. Kedua lokasi tersebut adalah tempat wisata dengan kapasitas kendaraan yang bisa mencapai kurang lebih 1000 kendaraan. Training (*workshop*) dilakukan untuk memberikan pengetahuan mengenai pentingnya memaksimalkan pelayanan untuk bersaing dengan perusahaan jasa yang lain. Dalam hal ini, manajemen parkir memiliki banyak pesaing untuk merebut kontrak dengan pemilik tempat. Jika pada saat pengelolaan terdapat banyak keluhan dari pelanggan dianggap perusahaan pengelola parkir tidak berhasil dalam mengatur parkir lokasi tersebut.

Pelaksanaan training pertama dilakukan di SKI Tajur Tas Katulampa yang dihadiri oleh 9 peserta. Dalam pelaksanaan kegiatan sosialisasi pemberian materi berjalan lancar dan interaktif. Peserta aktif dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan seputar kondisi teknis dilapangan yang berkaitan dengan keluhan pelanggan. Namun, jalannya training terkendala masalah teknis ruangan yang kurang memadai. Ruangan terlampau kecil dan sempit untuk menampung 9 peserta ditambah 2 pembicara (*trainer*). Selain itu, peserta yang mengikuti *workshop* ini pun tidak bisa semua mengikuti training dikarenakan harus tetap berada di titik-titik pos parkiran kendaraan seperti kasir karena pengunjung selalu berdatangan.

Tanggapan peserta terhadap training ini dapat dikatakan positif meskipun reaksi pada saat pembukaan materi masih malu-malu sehingga perlu sedikit distimulasi agar aktif. Namun, setelah training berakhir sebagian peserta bertanya satu persatu secara individu tentang masalah yang mereka hadapi terkait dengan pelayanan. Dari pertanyaan tersebut dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama mereka adalah kurangnya rasa percaya diri dikarenakan faktor latar belakang pendidikan mereka yang rata-rata tidak tamat sekolah menengah pertama.

Pelaksanaan training kedua, dilaksanakan di Taman Wisata Matahari yang dihadiri oleh 15 peserta. Pelaksanaan training di lokasi ini berjalan sangat lancar selain didukung oleh ruangan yang memadai juga peserta cenderung lebih aktif jika dibandingkan dengan peserta di lokasi SKI. Peserta di lokasi ini terlihat lebih percaya diri dalam menyampaikan pendapat maupun pertanyaan. Pertanyaan yang dilontarkan peserta pun cenderung pertanyaan teknis mengenai pelanggan yang berbagai macam tipenya serta kasus-kasus tertentu masalah pengaduan pelanggan. Selain itu, peserta diajak untuk diberikan tugas berkelompok untuk memecahkan persoalan keluhan pelanggan dan dipresentasikan masing-masing kelompok.

B. Analisa GAP

Sebelum pelaksanaan training peneliti mengadakan observasi dikedua titik, lalu kembali mengadakan observasi langsung seminggu setelah training dikedua lokasi. Observasi yang dilakukan berdasarkan indikator di bawah ini :

Tabel 1 Indikator Perbedaan Pelayanan Sebelum dan Sesudah Training

No	Indikator	Pelayanan Sebelum Training	Pelayanan Sesudah Training	Pembahasan
1.	**Keramahan**	Semua juru parkir tidak ada yang mengucapkan salam kepada pengunjung. Hanya karyawan yang bertugas sebagai kasir yang mengucapkan salam dan menyapa pengunjung pada saat mereka melakukan transaksi pembayaran. Beberapa juru parkir juga cenderung tidak ramah pada saat proses mengarahkan parkir bagi pengunjung.	Hampir semua keramahan para karyawan Tegar Parking sudah terpenuhi. Pengucapan salam yang dilakukan seperti mengucapkan " selamat pagi, selamat siang…dll", ucapan terima kasih pun sudah dilaksanakan serta ditambah senyum sudah dilakukan. Sesuai dengan anjuran yang diberikan kepada training untuk mewajibkan ucapan salam-terimakasih-senyum. Namun, beberapa orang yang tidak terbiasa senyum masih terlihat kaku tidak natural.	Perbandingan antara kondisi pelayanan sebelum dan sesudah training dari segi keramahan sudah cukup baik. Namun, bagaimana memberikan keramahan yang natural tidak dibuat-buat masih perlu ditingkatkan. Senyum yang masih cenderung dipaksakan terlihat di beberapa orang juru parkir di kedua lokasi.
2	**Sikap**	Hampir semua juru parkir aktif pada saat mengarahkan parkir, namun sikap pada saat berhadapan dengan pengunjung mereka cenderung pasif. Tidak menunggu sampai pengunjung turun dari kendaraan untuk menyapa. Namun, di situasi beberapa juru parkir cukup informatif pada saat beberapa pengunjung menanyakan arah pintu masuk wisata. Para juru parkir pun di beberapa situasi sibuk berbicara dengan rekan juru parkir sehingga beberapa kali pada saat pengunjung	Hasil observasi yaitu pada saat berinteraksi langsung dengan pelanggan semua karyawan menjaga sikap dengan gerak tubuh yang baik, berbicara yang baik. Namun, jika tidak berinteraksi langsung terlihat beberapa karyawan masih kurang sopan santun dalam berbicara dengan teman sejawat yang bisa menimbulkan terganggunya pelanggan yang melihat. Seperti bercanda dan tertawa dengan suara keras tanpa disadari meskipun masih di jam kerja. Namun, dari hasil pengamatan	Sikap pelayanan yang diberikan karyawan Tegar Parking khususnya para juru parkir masih perlu diperbaiki. Latar belakang kondisi lapangan parkir, pendidikan, keluarga serta tempat tinggal sangat berpengaruh dalam hal bersikap. Dalam training juga mereka mengungkapkan bahwa kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan pengunjung sangat terbatas sehingga pada akhirnya terkadng mereka tidak terbiasa bersikap atau berkomunikasi langsung dengan pengunjung. Interaksi yang dilakukan hanya terbatas pada saat

		menyapa mereka tidak dengan sehingga terkesan tidak menghiraukan pengunjung.	jika ada pelanggan yang mengajak berbicara/menatap karyawan tersebut mereka langsung menjaga sikapnya.	juru parkir mengarahkan kendaraan pengunjung untuk diparkiran. Sehingga kesadaran para juru parkir untuk bersikap masih perlu di motivasi.
3	**Penampilan**	Dari segi penampilan , saat awal beroperasi juru parkir berpakaian rapih dan wangi, baju seragaman semua dimasukkan kedalam celana. Setiap hari,pada saat sebelum mulai beroperasi rutin dilakukan brifing karyawan yang bertugas sebagai juru parkir oleh manajemen Tegar Parkir. Namun, ada beberapa yang meskipun diwajibkan memakai sepatu mereka tidak memakai kaos kaki. Untuk kasir yang perempuan semua memakai riasan terutama pemulas bibir. Setelah hari menjelang siang hingga sore, penampilan para juru parkir tidak terjaga. Beberapa orang baju dikeluarkan, tidak rapih. Juga tidak segar, dikarenakan pada saat observasi situasi cerah dan panas maka beberapa juru parkir mengeluarkan bau badan yang tidak enak.	Hasil observasi semua karyawan mempraktekan apa yang disampaikandalam pelatihan dalam hal penampilan. Dimana terlihat rapih juga bersih. Beberapa orang yang dianjurkan untuk merapihkan rambut serta baju benar-benar dilakukan. Juga dalam hal kebersihan, yaitu harus wangi ataupun tidak bau badan sudah dilakukan. Khususnya untuk karyawan perempuan yang bertugas di kasir harus rapih, bersih dan memakai pemulas bibir, agar terlihat oleh pelanggan lebih segar.	Perbandingan indikator penampilan semua karyawan Tegar Parking baik yang bertugas sebagai juru parkir maupun sebagai kasir di kedua lokasi sangat positif. Perbedaan sangat signifikan terlihat, seharian pun meskipun panas terik penampilan mereka terjaga. Hal tersebut didukung juga oleh manajemen Tegar Parking yang memberikan kaos kaki gratis serta seragam cadangan untuk para juru parkir. Sehingga dalam satu hari juru parkir harus berganti baju seragam yang sudah disediakan jika sudah kotor ataupun berkeringat. Kaos kaki dan sepatu olah raga pun wajib dipakai.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan sebelum dan sesudah diadakannya training tentang upaya manajemen Tegar Parking dalam meningkatkan kualitas pelayanan karyawannya terutama *frontliner* yang berhubungan langsung dengan *customer* mereka yaitu para juru parkir dan kasir. Adanya perubahan positif atas kualitas pelayanan prima yang dikategorikan oleh peneliti dari lima dimensi unsur-unsur pelayanan melalui tiga indikator yaitu keramahan, sikap dan penampilan. Tiga kategori tersebut diringkas dari berbagai macam unsur pelayanan prima yang dikaitkan dengan tugas dan tanggung jawab harian karyawan Tegar Parking di lokasi yang dikelola. Adanya perubahan sikap dalam hal melayani, keramahan serta penampilan dianggap positif. Dimana hasil pelatihan materi pelayanan prima yang diberikan berkaitan dengan unsur-unsur pelayanan prima dapat terealisasikan agar keluhan pelanggan mengenai tiga kategori tersebut dapat dikurangi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Analisa gap kondisi sebelum dan sesudah pelatihan yang dilakukan oleh manajemen Tegar Parking terhadap karyawannya dalam upaya meningkatkan pelayanan prima sebagai berikut :

1. Kondisi sebelum dan sesudah terdapat perbedaan positif yang signifikan dalam hal melayani pengunjung diketiga indikator unsur-unsur pelayanan prima. Indikator penampilan paling terlihat perbedaaannya, karena semua karyawan terlihat perubahan positifnya.
2. Salah satu hambatan dalam penelitian ini, adalah interaksi yang terbatas antara karyawan dan customer (pengunjung) sehingga peneliti kesulitan untuk mengamati bagaimana "sikap" pelayanan karyawan.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan maka dapat disarankan bahwa :

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut menggunakan SERVQUAL model untuk mengetahui bagaimana persepsi pengunjung (*customer*) terhadap kualitas pelayana Tegar Parking di berbagai aspek.
2. Perlu adanya evaluasi kembali setelah beberapa bulan perubahan positif yang ada pada karyawan Tegar Parking bertahan dalam jangka waktu yang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Agusta, L & Sutanto, EM. (2013). Pengaruh Pelatihan Terhadap Motivasi dan Kinerja Karyawan CV Haragon Surabaya. Jurnal AGORA. 1(3)

Atep, A.B. (2001). *Dasar–dasar Pelayanan Prima.* Jakarta: PT. Elek Media Komputindo.p27-31

Baines, P., Fill, C & Page, K. (2011). *Marketing*. United States: OXFORD PRESS. p503-505

Febriyanto. (2011). *Analisis GAP Harapan dan Kinerja Berdasarkan Persepsi PEngunjung Taman Nasional Way Kambas Lampung Timur.* Jurnal Manajemen dan Bisnis. 2(1). p53-68.

Kotler, P. (2000). *Marketing Managemet The Millenium Edition.*USA: The Prentice Hall.p440

Malhotra, NK., Birks, DF. (2007). *Marketing Research An Applied Approach.* United Kingdom:Prentice Hall. p284

Parasuraman, A., Zeithaml, V., & Berry,L. (1988). *SERVQUAL:A Multiple Item Scale MeasuringConsumer Perception of Service Quality*. Journal of Retailing. 64(1). 12-40.

Prastowo. A. (2010). *Menguasai Teknik-teknik Koleksi Data Penelitian Kualitatif.* Jogjakarta: DIVA Press. p13-17.

Saunders, M., Lewis, P & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Student*. England: Prentice Hall.p490

Zeithamal, VA., Parasuraman, E., Berry, LL. (1990). *Delivering Quality Service*. New York; The Free Press.p2

ANALISIS KARAKTER TOKOH UTAMA DAN TOKOH BAWAHAN DALAM NOVEL NAYLA KARYA DJENAR MAESA AYU

Rina Marlia
Fakultas Teknik, Matematika dan IPA
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Indraprasta PGRI Jl. Nangka No.58C Tanjung Barat (TB Simatupang), Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
Telp./Fax (021) 7818718 – 78835283 e-mail rinamarlia943@yahoo.com (081380373583)

Abstrak

Novel adalah suatu bentuk karya sastra yang berbentuk prosa yang mempunyai unsur-unsur intrinsik dan ekstrinsik. Atau definisi novel adalah novel yaitu suatu bentuk dari sebuah karya sastra, novel merupakan kisah atau cerita fiksi dalam bentuk tulisan atau kata-kata dan memiliki unsur instrinsik dan juga unsur ekstrinsik. Unsur intrinsik novel adalah unsur yang membangun karya sastra dari dalam, diantaranya: tema, penokohan, alur, gaya bahasa, lattar atau setting, sudut pandang dan amanat. Unsur ekstrinsik novel adalah suatu unsur yang membangun karya sastra, yang berasal dari luar. Diantaranya yaitu kapankah karya sastra itu dibuat, latar belakang kehidupan si pengarang, latar belakang sosial pengarang tersebut, latar belakang penciptaan, biografi pengarang, sejarah dan lain-lain. Sebuah novel biasanya mengisahkan/menceritakan tentang kehidupan manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan dan juga sesamanya. Di dalam sebuah novel, biasanya si pengarang berusaha semaksimal mungkin untuk mengarahkan si pembaca kepada berbagai macam gambaran realita kehidupan melalui cerita yang terkandung di dalam novel tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakter tokoh utama dan tokoh bawahan dalam Novel Nayla, selain itu penulis berharap agar para pembaca lebih memahami karakter tokoh-tokoh yang ada pada novel ini. Metode penelitian yang digunakan untuk menganalisis novel ini menggunakan metode pendekatan struktural secara deskriptif kenyataan yang ada dalam sebuah karya sastra yang di ambil dari literatur kepustakaan. Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa karakter para tokoh cerita dalam Novel Nayla beraneka ragam. Ada yang baik, jahat, emosional dan berperasaan. Semua karakter tersebut juga hampir sama dengan kehidupan manusia pada umumnya. Hanya saja cerita ini lebih mengutamakan kehidupan Nayla sebagai tokoh utama dalam berjuang menghadapi kehidupan.

Kata kunci : Karakter, Tokoh Utama, Tokoh Bawahan, Novel Nayla

1. PENDAHULUAN

Sebuah karya sastra yang baik tidak dapat dipisahkan dari dimensi kemanusiaan. Karya sastra yang baik harus dilengkapi oleh berbagai masalah kehidupan manusia. Peristiwa yang dekat dengan kehidupan kita seringkali menjadi inspirasi pengarang untuk menciptakan karya sastra. Kejadian-kejadian yang terjadi dalam masyarakat pada umumnya dapat dijadikan sebagai sumber ilham bagi para sastrawan untuk dijadikan bahan imajinasi dalam bercerita. Dilihat dari konsep itu, maka manusia, masalah dan lingkungannya merupakan bidang garapan karya sastra. Sumber cerita sastra berasal dari manusia, maka penggarapannyapun dikembalikan pada hakikat kehidupan manusia. Karakter tokoh menjadi bagian dalam penggarapan cerita sastra. Karakter tokoh juga dapat menjadi sarana bagi sastrawan dalam menyalurkan obsesinya tentang sosok kepribadian yang ideal dalam kehidupannya. Keberadaan karakter tokoh dalam cerita sastra sekaligus dapat menjadi penanda kepribadian yang ada di tengah masyarakat, bahkan karakter tokoh dapat merangsang pembaca untuk bersimpati dan membenci tokoh yang ditampilkan dalam cerita. Pembaca dapat memberi kesan tentang tokoh dalam cerita sesuai dengan persepsi karakter yang dipahaminya dalam cerita.

Aspek karakter tokoh pada dasarnya mengacu pada nilai-nilai kemanusiaan yang berlaku. Dalam karakter tokoh mendapat simbolisasi dari budi pekerti, mentalis, kepribadian, etika, sikap dan perilaku. Karakter tokoh juga memuat kebaikan dan keburukan, kejujuran dan kebohongan. Oleh karena itu aspek karakter tokoh merupakan unsur yang memegang peran penting dalam cerita sastra. Aspek karakter tokoh dapat dikatakan sebagai landasan bagi lahirnya tokoh-tokoh yang berkarakter dan bermoral. Aspek karakter tokoh dapat dikatakan sebagai landasan bagi lahirnya tokoh-tokoh yang berkarakter dan bermoral. Menurut Nurgiantoro(2007:165) karakter tokoh adalah menyangkut tentang perbuatan yang dilakukan oleh manusia yang dihubungkan dengan baik dan tidaknya perbuatan yang dilakukan oleh manusia dipandang dari nilai yang sudah ditetapkan bersama oleh masyarakat.

2. LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

Hakikat sastra

Menurut Esten (2000:9) "Kesusastraan merupakan pengungkapan dari fakta artistik dan imajinatif sebagai manifestasi kehidupan manusia dan masyarakat melalui bahasa sebagai manifestasi medium dan punya efek yang positif terhadap kehidupan manusia". Wallek dan Waren (1990:3) mengatakan bawwa "Sastra adalah suatu kegiatan kreatif sebuah karangan seni. Jadi, sastra itu merupakan kegiatan yang kreatif yang telah menghasilkan suatu karangan sastra dengan menggunakan bahasa". Dari beberapa pendapat di atas penulis menyimpulkan bahwa sastra adalah sebi bahasa yang di dalamnya terdapat ekspresi pikiran dalam bahasa. Pikiran adalah pandangan, ide-ide, perasaan dan semua kegiatan mental manusia.

Hakikat Novel

Menurut Tarigan (1984:156) "Novel adalah cerita yang singkat dan hanya memakan tempat sedikit-sedikit. Nurgiyantoro (1995:17) "Novel adalah sebuah karya sastra yang bernilai tinggi'. Dari uraian di atas para ahli mempunyai pendapat yang berbeda mengenai pembagian bentuk dan jenis cerita rekaan, penulis menyimpulkan bahwa salah satu jenis dan bentuk cerita rekaan adalah novel. Sesuai dengan judul penelitian yang penulis ambil, maka untuk selanjutnya dalam pembahasan berikutnya penulis hanya akan membicarakan mengenai jenis cerita rekaan yang berbentuk novel.

Hakikat Karakter Tokoh Cerita

Menurut Semi (1998:20) "Tokoh adalah individu rekaan yang mengalami atau berkelakuan dalam berbagai peristiwa dalam cerita".Tokoh utama merupakan salah satu hal yang kehadirannya dalam sebuah fiksi sangat penting bahkan menentukan karena tidak mungkin ada suatu karya sastra fiksi tanpa adanya tokoh yang diceritakan dan bergerak yang akhirnya membentuk alur cerita. Menurut Sudjiman (1991:16) "Tokoh yang memegang peran pimpinan disebut tokoh utama atau protagonis dengan memperhatikan hubungan antar tokoh. Protagonis selalu menjadi tokoh sentral dalam cerita bahkan menjadi pusat sorotan di dalam kisah. Tokoh yang tidak sentral kedudukannya di dalam cerita tetapi kehadirannya sangat diperlukan atau mendukung tokoh utama disebut tokoh bawahan". Sedangkan menurut Aminudin (1985:79-80) "Tokoh yang terdapat dalam suatu cerita memiliki peranan yang berbeda-beda. Seorang tokoh yang memiliki peranan penting dalam suatu cerita disebut tokoh inti atau tokoh utama. Sedangkan tokoh yang memiliki peranan yang tidak penting karena kemunculannya hanya melengkapi, melayani mendukung tokoh utama disebut tokoh bawahan atau tokoh pembantu, dalam menentukan siapa tokoh utama dan siapa tokoh bawahan dalam suatu cerita, pembaca dapat menentukan dengan melihat keseringan kemunculannya dalam suatu cerita". Dari beberapa pendapat di atas penulis menyimpulkan tokoh utama ialah tokoh yang mempunyai kedudukan yang sentral dalam cerita. Sedangkan tokoh bawahan tokoh yang kemunculannya jarang dalam suatu cerita.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan struktural secara deskriptif yaitu mendeskripsikan karakter tokoh yang ada dalam novel Nayla Karya Djenar Maesa Ayu. Jadi penelitian ini mengkaji perilaku manusia dalam situasi alamiah. Pendekatan struktural mempunyai konsepsi dan kriteria sebagai berikut : (1) Karya sastra dipandang dan diperlukan sebagai sebuah sosok yang berdiri sendiri, mempunyai rangka dan bentuk sendiri, (2) Memberi penilaian semua komponen keserasian keseluruhan struktur, (3) Memberikan penilaian terhadap keberhasilan penulis menjalin hubungan harmonis antara isi dan bentuk, (4) Walaupun memberikan perhatian istimewa terhadap jalinan hubungan antara isi dan bentuk namun pendekatan ini menghendaki adanya analisis yang objektif, (5) Pendekatan objektif berusaha berlaku adil terhadap karya sastra dengan hanya menganalisis karya sastra tanpa mengikutsertakan hal-hal yang berada di luarnya.

Teknik Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik analisis isi. Materi yang menjadi garapan analisis ini adalah karakter tokoh utama dan tokoh bawahan di dalam novel Nayla Karya Djenar Maesa Ayu.

Populasi Dan Sampel

Populasi target adalah novel Nayla karya Djenar Maesa Ayu, sedangkan penentuan sampel penelitian, peneliti meneliti karakter tokoh utama dan tokoh bawahan dari novel tersebut dengan menggunakan teori menurut M.Q. Patton dalam Qualitative Evaluation and Research Methods (1990:30) menguraikan panduan pengambilan sampel dengan kasus tunggal (n-1) yang berlangsung secara purposive dan sesuai dengan masalah dan tujuan penelitian sastra.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri dibantu dengan tabel analisis kerja berupa tabel aspek karakter tokoh utama dan tokoh bawahan dalam novel Nayla Karya Djenar Maesa Ayu.

Teknik Pencatatan Data

Teknik pencatatan data yang digunakan adalah : (1) Membaca beberapa kali novel Nayla Karya Djenar Maesa Ayu sehingga dapat dipahami isinya, (2) Mencari dan memahami buku-buku referensi-referensi atau rujukan yang membahas segala hal yang berkaitan dengan novel Nayla Karya Djenar Maesa Ayu, (3) Mengumpulkan data tentang karakter tokoh utama dan tokoh bawahan dalam novel Nayla Karya Djenar Maesa Ayu, (4) Menganalisis karakter setiap tokoh di dalam novel Nayla Karya Djenar Maesa Ayu.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel karakter tokoh utama dan tokoh bawahan yang telah dianalisis oleh penulis, maka dengan demikian hasil persentase karakter tokoh utama dan tokoh bawahan adalah sebagai berikut:

Nama Tokoh	Aspek Karakter			Jumlah
	Pikiran	Perasaan	Perilaku	
Nayla	7	29	6	42
Ibu	1	9	5	15
Juli	-	3	-	3
Ben	-	1	1	2
Jumlah	8	42	12	62
Hasil Presentase	13 %	68 %	19 %	100 %

Dilihat dari hasil persentase di atas, maka aspek karakter tokoh yang lebih dominan adalah perasaan, kemudian diiringi oleh aspek karakter perilaku dan pikiran. Analisis karakter tokoh utama dan tokoh bawahan akan penulis uraikan sebagai beriut:

1. Tokoh Nayla
   a. Pikiran

      Nayla ingin lepas dari semua penderitaannya. Usia yang masih terlalu muda dan hidup di dunia bebas. Nayla lebih memikirkan hidup yang enak. Dia melakukan apa saja yang ingin dilakukannya. Saat dia mabuk-mabukan di diskotek yang dia lakukan hanya menghindari hidup yang tidak enak. Dia mencoba bertahan hidup dengan menghindari hidup yang tidak enak atau menjadi beban pikirannya. Nayla mencoba melepaskan penderitaan dengan meminum- minuman beralkohol.

   b. Perasaan

      Nayla seorang anak yang mengalami hukuman badan sewaktu masih berusia belasan tahun karena ngompol. Nayla ngompol karena mempertahankan rasa malas tetapi bukan hanya itu saja Nayla juga merasa tertekan dengan perilaku ibu padanya.

      "*Mata Nayla menatap tajam ke arah peniti yang teronggok di atas meja tepat di depannya. Beberapa tahun lalu, Nayla masih gentar setiap kali melihat rangkaian peniti itu. Ia akan terdiam cukup lama sebelum akhirnya terpaksa memilih satu. Itupun harus dengan cara di tampar ibu terlebih dulu". (Halaman.1)*

   c. Perilaku

      Nayla mempunyai karakter yang keras sama seperti ibunya. Saat Nayla harus memilih antara ayah dan ibu, Nayla lebih memilih untuk tinggal dengan ayah. Saat Nayla pacaran dengan Ben dan memukul Ben karena Ben ternyata selingkuh. Nayla dengan sifatnya yang kasar memaki Ben tanpa melihat bagaimana perasaan Ben.

2. Tokoh Ibu
   a. Pikiran

      " Lihat Nak.... kita harus selalu peka. Hidup ini jangan hanya dilihat dari kulit luarnya saja. Sebagai manusia kita harus belajar mensyukuri hal-hal kecil sekalipun. Seperti sekarang kamu harus bersyukur terlahir enak. Kamu bisa naik mobil kemana-mana, nggak perlu jalan kaki kayak orang-orang di luar itu. Kamu bisa makan enak tanpa mikir gimana caranya cari uang, nggak mesti ngemis atau ngamen kayak anak-anak gelandangan. (Halaman. 166)

Pada kutipan di atas terlihat bahwa ibu memberi nasehat kepada Nayla untuk selalu bersyukur terhadap apa yang sudah dimiliki. Ibu menginginkan Nayla hidup mandiri walaupun fasilitas serba mencukupi.

b. Perasaan

Tokoh ibu mengungkapkan bagaimana tokoh ayah meninggalkannya saat ibu harus membesarkan Nayla seorang diri. Hal ini juga membuat ibu menjadi tokoh ibu yang keras kepala karena ibu merasa sudah banyak disakiti oleh laki-laki sehingga sudah banyak pengalaman dalam hidup. Dalam cerita sendiri ibu hanya disakiti oleh ayah Nayla. Karena hal ini karakter menjadi terasa dan kaku terhadap Nayla karena tokoh ibu memiliki Nayla sepenuhnya.

c. Perilaku

"Contohlah aku. Aku tak butuh mereka. Lihat betapa banyak laki-laki yang takluk kepadamu. Lihat betapa mereka rela menyerahkan jiwa dan raganya hanya untukku. Kamu pun harus bisa seperti aku. Akan ada banyak laki-laki seperti ayahmu yang kelak mencampakkan jika kamu tak sekuat dan sepandai aku. Apalagi fisikmu pas-pasan, anakku, kamu tak seperti aku. (Halaman.8)

Pada kutipan di atas ibu mengharapkan Nayla menjadi seperti dirinya. Tokoh ibu juga menginginkan banyak laki-laki yang tergila-gila pada Nayla seperti banyak laki-laki yang tunduk pada ibu.

3. Tokoh Juli

a. Pikiran

Melihat kehidupan Nayla yang penuh dengan perjuangan, Juli adalah orang pertama yang memikirkan Nayla. Saat pertama kali bertemu dengan Nayla di diskotek Juli langsung tertarik dengan Nayla.

b. Perasaan

Juli adalah kekasih Nayla dan sangat sayang pada Nayla. Juli selalu memperhatikan Nayla saat Nayla resah dan berusaha melindungi Nayla bahkan memperbaiki kehidupan Nayla.

c. Perilaku

Juli berperilaku baik pada Nayla dan tidak pernah menyakiti Nayla. Apa yang diinginkan Nayla, Juli akan selalu memenuhinya.

4. Tokoh Ben

Tokoh Ben adalah seorang laki-laki playboy yang baik hati, sabar dan tak pernah marah walaupun di caci dan dikasari oleh Nayla. Ben merupakan kekasih Nayla setelah putus dari Juli.

Novel Nayla adalah karya Djenar Maesa Ayu lahir di Jakarta 14 Januari 1973 merupakan seorang penulis Indonesia. Cerpen-cerpennya telah tersebar di berbagai media massa Indonesia seperti Kompas, The Jakarta Post, Republika, Koran Tempo, Majalah Cosmopolitan dan Lampung Post. Ia adalah putri dari pasangan sutradara film legendaris Syuman Djaya dan pemeran wanita Btari Maharani. Buku pertama Djenar yang berjudul Mereka Bilang, Saya Monyet telah cetak ulang sebanyak delapan kali dan masuk dalam nominasi 10 besar buku terbaik Khatulistiwa Literary Award 2003, selain itu juga akan diterbitkan dalam bahasa Inggris. Buku keduanya, Jangan Main-Main (dengan kelaminmu) juga meraih sukses dan cetak ulang kedua hanya dua hari setelah buku itu diluncurkan pada bulan Februari 2005.

Mata Nayla menatap tajam ke arah rangkaian peniti yang teronggok di atas meja tepat di depannnya. Beberapa tahun lalu, Nayla masih gentar setiap kali melihat rangkaian peniti itu. Ia akan terdiam cukup lama sebelum akhirnya terpaksa memilih satu. Itu pun harus dengan cara di tampar ibu terlebih dulu. Beberapa tahun lalu Nayla masih gemetar ketika tangan Ibu menyalakan pemantik lantas membakar peniti yang sudah dipilihnya. Peniti dengan ukuran terkecil tentunya dan ketika peniti yang menurut Ibu sudah steril itu ditusukkan ke selangkangannya ia akan mengapit rapat-rapat kedua pahanya. Terisak, meronta membuat Ibu semakin murka.Tapi kini beberapa tahun kemudian, tak ada satu penitipun yang membuat nayla gentar maupun gemetar. Ia malah menantang dengan memilih peniti yang terbesar. Membuka pahanya lebar-lebar. Tak terisak. Tak meronta membuat ibu semakin murka. Tak hanya selangkangan nayla yang tusukinya. Tapi juga vaginanya. Nayla diam saja. Tak ada sakit terasa. Hanya nestapa. Tak ada takut. Hanya kalut.

Rasa sakit di hatinya masih kerap menusuk setiap kali melihat sosok ibu tak ubahnya monster. Padahal ia ingin melihat ibu seperti ibu-ibu lain yang biasa dilihatnya di sekolah ataupun di ruang tunggu dokter. Ia ingin ibu seperti ibu-ibu lain yang terkejut ketika anak kandungnya jatuh hingga terluka dan mengeluarkan darah, bukan sebaliknya membuat berdarah. Nayla ingin punya ibu, tapi bukan ibunya sendiri. Nayla ingin memilih tak punya ibu, ketimbang punya ibu yang mengharuskannya memilih peniti. Nayla merasa kecewa karena sang ibu dengan sengaja menjebloskan dirinya ke rumah perawatan anak nakal dan narkotika. Sejak itu ia menjadi frustasi. Ia meninggalkan ibunya dan belajar hidup mandiri.

Dalam menjalani kehidupan Nayla mulai berhadapan dengan berbagai konflik sehingga membuat hidup Nayla tak tentu arah. Ia tidur di terminal. Ia melamar pekerjaan dan diterima sebagai penata lampu di sebuah nita club atau diskotek. Disanalah dia bertemu dengan wanita yang bernama Juli. Mereka berdua menjalin hubungan layaknya sepasang kekasih. Tidak lama kemudian Juli memutuskan meninggalkan nayla karena ia pindah ke Surabaya. Nayla bertemu dengan seorang laki-laki yang bernama Ben yang sejak pandangan pertama mencintai Nayla, ia bersabar dengan perangai nayla yang keras. Sampai akhirnya mereka putus karena Ben selingkuh. Didiskotek Nayla mulai mengenal rokok dan minuman. Hidupnya semakin keras berbagai konflik mulai muncul pada dirinya misalnya ia putus dengan pacarnya, berpisah dengan ibunya, teman wanitanya, sampai ia berubah profesi menjadi penulis. Berkat kegigihannya akhirnya Nayla sukses menjadi pengarang.

5. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Dalam penelitian ini metode yang digunakan oleh penulis adalah metode pendekatan struktural
2. Karakter tokoh nayla memiliki watak keras, berperilaku kasar, berperilaku bebas, bertindak sesuka hati serta hidup mandiri.
3. Karakter tokoh ibu memiliki watak keras, berperilaku kasar, berperilaku bebas tetapi ibu juga hidup mandiri untuk menghidupi Nayla. Karakter ibu dipengaruhi oleh faktor dari dalam individu dan dari lingkungan.
4. Karakter tokoh Juli merupakan seorang perempuan yang berperilaku baik dan sangat perhatian terhadap tokoh Nayla
5. Karakter tokoh Ben adalah seorang laki-laki playboy tetapi juga berperilaku baik terhadap tokoh Nayla
6. Berdasarkan temuan dari novel Nayla secara keseluruhan aspek perasaan yang paling dominan yaitu mencapai 68 % aspek perilaku 19 % dan diikuti oleh aspek pikiran 13%. Tokoh Nayla merupakan tokoh yang paling banyak kemunculannya dan sebagai tokoh utama dalam novel nayla

Saran

1. Dengan membaca karya sastra dapat menambah wawasan dan pengetahun serta pengalaman dalam hidup ini, selain itu dapat dijadikan sebagai hiburan
2. Novel ini sangat menarik dan kehadirannya dapat dijadikan sebagai contoh atau panutan dalam menjalani hidup.
3. Untuk mengekspresikan karya sastra sebaiknya membaca karya sastra secara utuh dan menyeluruh bukan melalui sinopsis cerita
4. Bagi penulis sendiri, novel ini dapat dijadikan acuan untuk melatih daya pikir sehubungan dengan analisis karakter tokoh utama yang lebih baik dan mendalam
5. Novel Nayla patut dibaca oleh kalangan dewasa seperti mahasiswa dan penikmat sastra karena mengandung pengertian yang sangat mendalam mengenai karakter seseorang

DAFTAR PUSTAKA

Aminudin. 1985. *Pengantar Apresiasi Karya Sastra Indonesia*. Bandung. Penerbit PT. Sinar Baru

Esten, Mursal. 2000. *Kesusastraan*. Bandung. Angkasa

Nurgiyantoro, Burhan. 1995. *Teori Pengkajian Fiksi.* Penerbit Gajah Mada Press

Rahmanto, B. 1989. *Model Pengajaran Sastra*. Jakarta. Penerbit Gramedia

Semi, M. Atar. 1998. *Anatomi Sastra*. Penerbit Padang Angkasa Raya

Sudjiman, Panuti. 1991. *Memahami Cerita Rekaan*. Jakarta Penerbit PT. Dunia Pustaka Jaya

Tarigan.H.G. 1984. *Prinsip-Prinsip Sastra*. Angkasa bandung

Wellek, Rene dan Austin Werren. 1990. *Teori Kesusastraan*. Jakarta Penerbit PT. Gramedia

ANALISIS PEMANFAATAN APLIKASI JEJARING SOSIAL SEBAGAI MEDIA PEMASARAN DAN KOMUNIKASI BISNIS *ONLINE*

Bertha Meyke Waty Hutajulu, S. Kom, MMSI
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Kampus B Jl. Raya Tengah Kelurahan Gedong Kecamatan Pasar Rebo, Jakarta Timur
bertha.hutadjoloe@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menjelaskan seberapa besar peran jejaring-jejaring sosial seperti Facebook, Twitter, Instagram, Blackberry Massanger (BBM), WhastApp, Path, Line, dan jejaring sosial lainnya bila digunakan sebagai strategi media pemasaran dan komunikasi pada bisnis online, dalam menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen sebagai sarana pengiklanan untuk menerapkan strategi komunikasi dan pemasaran. Dalam memasarkan produk, pengusaha bisnis online perlu menjalin komunikasi dengan para konsumen. Karena dengan adanya komunikasi, maka konsumen dapat mengetahui produk yang ditawarkan oleh penyedia online shop, hingga sampai tumbuhnya minat konsumen untuk membeli hingga melahirkan kepercayaan konsumen itu sendiri terhadap online shop tersebut. Membangun sebuah minat dan kepercayaan konsumen dalam bisnis online yang dilakukan sebuah online shop bukan merupakan hal yang mudah, disisi lain dalam dunia internet sebuah identitas sulit dipercaya kebenarannya. Penyampaian pesan yang dilakukan online shop dalam pemasarannya harus benar-benar tepat pada sasaran, sehingga minat dan kepercayaan konsumen itu dapat tumbuh. Hal ini menginspirasikan penulis untuk melakukan penelitian terhadap strategi komunikasi dan pemasaran yang dilakukan sebuah online shop untuk mengiklankan produknya. Disini jejaring sosial yang digunakan adalah hanyalah media instagram dan facebook.

Kata kunci: *Bisnis Online, Jejaring Sosial, Facebook, Instagram*

I. PENDAHULUAN

Berkembangnya penggunaan teknologi berbasis *internet* kini mulai marak dikalangan anak-anak, remaja, bahkan orang tua sekalipun. Hal ini, membuktikan bahwa perkembangan teknologi komunikasi sudah bisa dikatakan sangat pesat karena sudah dapat dijangkau sampai ke desa-desa. Dengan adanya perkembangan teknologi komunikasi ini, akan dapat mempermudah kegiatan seorang komunikator dalam menyampaikan pesan kepada komunikan. Sehingga, tidak ada lagi jarak dan waktu yang tidak dapat dijangkau oleh manusia dalam berkomunikasi. Dimanapun berada, manusia dapat melakukan kegiatan komunikasinya dengan siapapun dan melalui media apapun yang berkembang saat ini. Teknologi informasi telah membuka mata dunia akan sebuah dunia baru, interaksi baru, *market place* baru, dan sebuah jaringan bisnis dunia yang tanpa batas. Perkembangan teknologi seperti halnya *internet,* telah mengubah pola interaksi masyarakat, yaitu interaksi bisnis, ekonomi, sosial, dan budaya. *Internet* telah memberikan kontribusi yang demikian besar bagi masyarakat, perusahaan, industri maupun pemerintah. Dengan hadirnya *internet* telah menunjang efektifitas dan efisiensi operasional perusahaan, terutama peranannya sebagai sarana komunikasi, publikasi, serta sarana untuk mendapatkan berbagai informasi yang dibutuhkan oleh sebuah badan usaha dan bentuk badan usaha atau lembaga lainya. Dampak positif dari perkembangan teknologi *internet* adalah dapat membantu mempermudah penggunanya dalam pencarian informasi, artikel, lowongan pekerjaan, dan masih banyak lagi. Disamping memilliki sisi positif *internet* juga memiliki sisi negatif antara lain membuat manusia menjadi malas, bahkan dengan hadirnya *internet* dapat mempermudah akses suatu tindakan kriminalitas melalui dunia maya. Perkembangan *internet* kini sudah sangat beragam, dari perkembangan tersebut salah satunya adalah berkembangnya Jejaring sosial. Jejaring sosial adalah sebuah media *online*, dimana para penggunanya bisa dengan mudah berpartisipasi, berbagi, dan menciptakan isi, meliputi *blog, social networking* (jejaring sosial), wiki, forum dan dunia virtual. Blog, *social networking* (jejaring sosial), dan wiki merupakan bentuk jejaring sosial yang paling umum dan banyak digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia. Jejaring sosial saat ini telah menjadi sebuah gaya interaksi baru dalam masyarakat Indonesia. Hadirnya jejaring sosial seperti Aplikasi *Facebook, Twitter, Instagram, Blackberry Massanger* (BBM), *WhastApp, Path, Line,* dan berbagai jejaring lainnya yang sangat fenomenal, hingga hampir setiap orang yang menggunakan *smartphone* pasti memiliki akun aplikasi tersebut. Masing-masing Aplikasi memiliki kelebihan yang dimiliki, seperti misalnya Instagram mudah digunakan dan aplikasi untuk edit fotonya yang membuat menarik daripada foto aslinya membuat jejaring sosial ini menjadi bertambah fungsi sebagai media untuk berbisnis, dan secara tidak langsung berimbas pada perubahan pola gaya interaksi masyarakat yang ada di Indonesia. Berdasarkan data yang di dapat, Indonesia merupakan pengguna facebook keempat terbesar di Dunia dan kedua di Asia, dengan jumlah pengguna sampai tanggal 1 Agustus 2012 adalah pengguna terbesar (http://salingsilang.com/baca/kesalahan-data-indonesia-naik-lagi-ke-lima-besarnegara-pengguna-facebook-terbesar). Jika dilihat dari sisi dunia bisnis angka Jika dilihat dari sisi dunia bisnis angka 42.785.000 juta merupakan sebuah pangsa pasar yang sangat

menggiurkan. Jika dikelola dengan maksimal maka dari 42.785.000 juta pengguna facebook di Indonesia tersebut adalah merupakan calon konsumen yang sangat potensial untuk menghasilkan keuntungan bagi pelaku bisnis online. Fenomena yang tidak kalah hangatnya saat ini adalah pemanfaatan media sosial sebagai wadah berbisnis baru yang cukup menantang, yakni bisnis online. Bisnis online merupakan sebuah kegiatan bisnis yang dilakukan secara online dengan menggunakan perangkat komputer yang tersambung ke jaringan internet. Perangkat komputer ini lazimnya seperti desktop, nettop, notebook, netbook, ataupun smartphone. Internet marketer mengasumsikan segala kegiatan bisnis yang dilakukan secara online dengan menggunakan internet sebagai media pemasaran produk dan jasa adalah merupakan bagian-bagian dari bisnis online (http://www.metris-community.com/definisi-bisnis-online/). Transaksi jual beli online tidak seperti melakukan transaksi jual beli pada umumnya, mereka bertemu kemudian baru ada transaksi jual beli. Dalam transaksi jual beli online transaksi dilakukan tanpa melalui pertemuan. Misalnya bisnis online melalui media sosial seperti facebook, mereka hanya berkomunikasi melalui media sosial tersebut atau melalui SMS hingga akhirnya terjadi transaksi jual beli barang atau jasa yang diinginkan konsumen.

Belanja online sekarang telah menjadi bagian dari gaya hidup dalam masyarakat. Meskipun berbelanja ke toko, mall atau di pasar tradisional yang sering kali menjadi sarana untuk berekreasi, bisnis online kini menjadi trend tersendiri. Setiap online shop menyediakan pengalaman serta karakter yang unik dan berbeda-beda antara online shop satu dengan online shop lainnya. Saat ini, keterbatasan waktu hampir dimiliki oleh setiap masayarakat di Indonesia. Oleh karena kesibukannya yang padat, hingga akhirnya secara bertahap masyarakat harus melakukan kegiatan-kegiatan diluar jam sibuknya dengan cara yang serba instan. Belakangan ini juga, banyak terjadi kasus penipuan menggunakan transaksi elektronik (e-commerce) melalui media sosial yang tentunya merugikan bagi pelaku bisnis online dan membuatnya enggan untuk melakukan transaksi elektronik (*e-commerce*) melalui media sosial jika ingin membeli sesuatu. Pengelolaan suatu bisnis online tidak semudah seperti mengelola bisnis dengan cara-cara tradisional, untuk mampu bertahan dan bersaing dengan binis online lainnya dibutuhkan strategi yang jitu yakni dengan menerapkan komunikasi pemasaran yang baik dalam menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen untuk berbelanja di sebuah online shop yang dikelola. Komunikasi adalah merupakan hal terpenting dalam menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen. Pesan-pesan yang diterima pancaindera selanjutnya diproses dalam pemikiran manusia untuk mengontrol dan menentukan sikapnya terhadap sesuatu, sebelum dinyatakan dalam tindakan (Canggara, 2006 : 119). Komunikasi pemasaran (*marketing communication*) adalah sarana dimana perusahaan atau pengusaha bisnis tertentu berusaha menginformasikan, membujuk dan mengingatkan konsumen secara langsung maupun tidak langsung tentang produk dan merek yang dijual. Hal ini berarti, komunikasi pemasaran mewakili suara dari perusahaan dan merek perusahaan serta sarana yang dapat membangun dialog dan juga membangun hubungan dengan konsumen (Kotler, 2009 : 510). Dalam memasarkan produk, pengusaha bisnis online perlu menjalin komunikasi dengan para konsumen. Karena dengan adanya komunikasi, maka konsumen dapat mengetahui produk yang ditawarkan oleh penyedia online shop, hingga sampai tumbuhnya minat konsumen untuk membeli hingga melahirkan kepercayaan konsumen itu sendiri terhadap online shop tersebut. Membangun sebuah minat dan kepercayaan konsumen dalam bisnis online yang dilakukan sebuah online shop bukan merupakan hal yang mudah, disisi lain dalam dunia internet sebuah identitas sulit dipercaya kebenarannya. Penyampaian pesan yang dilakukan online shop dalam pemasarannya harus benar-benar tepat pada sasaran, sehingga minat dan kepercayaan konsumen itu dapat tumbuh.

Hal ini menginspirasikan penulis untuk melakukan penelitian terhadap strategi komunikasi dan pemasaran yang dilakukan sebuah online shop untuk mengiklankan produknya. Disini jejaring sosial yang digunakan adalah media instagram, facebook dan twitter, namun penggunaan media sosial twitter bisa dikatakan tidak aktif karena sampai saat ini media sosial twitter jejaring sosial hanya memiliki 55 tweet dan tidak bertambah lagi. untuk itu, penulis hanya membahas jejaring sosial facebook dan instagram, jejaring yang terus berkembang aktif sampai saat ini. Alasan penulis memilih salah satu online shop Bertha Hutajulu yang menjual Tas dan Sepatu Import dari Batam dengan menggunakan media facebook dan instagram sebagai objek penelitian.

Jika diperhatikan jejaring sosial yang background-nya sebagai supplier tas dan sepatu import di Batam, tentunya memiliki keterbatasan dan keterbukaan dalam memasarkan produknya terhadap pihak-pihak tertentu jika dibandingkan dengan supplier legal. Karena produk yang dihasilakan adalah tidak original atau Palsu. Namun pada kenyataannya, masyarakat Indonesia kebanyakan menilai suatu barang yang akan mereka beli tanpa memandang resmi maupun ilegal tetapi melihat dari sisi harga yang ditawarkan. Di sisi lain penulis ikut berpertisipatif terhadap bisnis online yang dijalankan jejaring sosial yang berawal menjadi reseller, dimaksudkan agar bisa lebih memahami dan mendalami serta bisa lebih mudah dan dipercaya untuk melakukan penelitian secara kualitatif terhadap strategi yang dilakukan jejaring sosial itu sendiri dalam komunikasi pemasarannya.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah Bagaimanakah strategi komunikasi pemasaran Jejaring sosialdalam menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen melalui media sosial facebook sebagai sarana pengiklanan?

Tujuan Penelitian Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui strategi komunikasi pemasaran Jejaring sosial dalam menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen melalui media sosial facebook dan isntagram sebagai sarana pengiklanan.

Kegunaan Penelitian Adapun kegunaan penelitian ini yaitu : a. Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu komunikasi dan juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya khususnya yang berkaitan dengan strategi komunikasi pemasaran dalam menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen melalui jejaring sosial facebook sebagai sarana pengiklanan. b. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan pemikiran dalam memberikan analisis dan informasi mengenai strategi komunikasi pemasaran Jejaring sosialdalam menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen dengan memanfaatkan jejaring sosial facebook sebagai sarana pengiklanan produknya. Sehingga dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya yang sejenis.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah, Jejaring sosial merupakan media komunikasi dan pemasaran yang kehadirannya semakin dimaksimalkan untuk memberikan peran tersendiri bagi pelaku bisnis yang menggunakan jejaring sosial sebagai media pemasarannya, diantaranya adalah *Facebook, Instagram, Blackberry Massanger, Twitter,* sebagai media promosi yang dianggap efektif oleh para informan, yang kedua jejaring sosial sebagai media komunikasi antara pelaku bisnis dengan para konsumennya. Dan yang terakhir jejaring sosial memberikan dampak terhadap peningkatan penjualan pada bisnis mereka.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian E-commerce

E-commerce adalah sistem penjualan yang berkembang setelah ditemukan *Internet*. Sistem pemasaran atau penjualan seperti ini bisa menjangkau seluruh dunia pada saat yang bersamaan tanpa harus mendirikan kantor cabang di semua negara. Dengan hanya melalui unit komputer yang terhubung ke *Internet*, perusahaan dapat memasarkan produk-produknya. (Arifin, 2003: 101). Pemasaran dengan strategi promosi melalui *internet* khususnya dengan jejaring sosial dapat meningkatkan penjualan secara luas, tidak memerlukan biaya pemasaran yang mahal. Konsumen juga akan lebih mudah untuk mencari informasi mengenai produk yang ingin mereka beli karena tidak perlu tatap muka secara langsung.

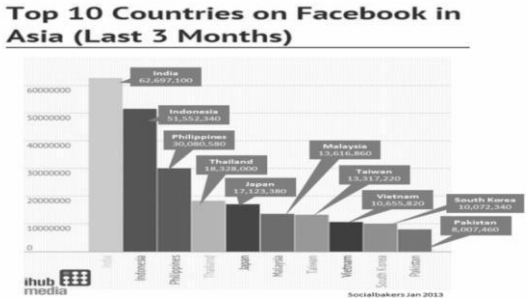
B. Pengertian Jejaring Sosial

Secara garis besar jejaring sosial dapat dikatakan sebagai sebagai media *online*, di mana para penggunanya (*user*) melalui aplikasi berbasis *internet* yang penggunanya dapat berbagi, berpartisipasi, dan menciptakan konten berupa *blog*, *wiki*, forum, jejaring sosial, dan ruang dunia virtual yang disokong oleh teknologi multimedia yang canggih. *Internet* yaitu jejaring sosial dan teknologi multimedia menjadi satu kesatuan yang sulit dipisahkan serta mendorong pada hal-hal baru. Dalam artikelnya berjudul "*User of the World, United The Challenges and Opportunities of Social Media*," di Majalah *Business Horizons* (2010) halaman 69-68

C. Nama-nama Jejaring Sosial

1. Pengguna Jejaring Sosial Aplikasi Facebook

Facebook adalah sebuah layanan jejaring sosial berkantor pusat di Menlo Park, California, Amerika Serikat yang diluncurkan pada bulan Februari 2004. Hingga September 2017, Facebook memiliki lebih dari satu miliar pengguna aktif, lebih dari separuhnya menggunakan telepon genggam. Pengguna harus mendaftar sebelum dapat menggunakan situs ini. Setelah itu, pengguna dapat membuat profil pribadi, menambahkan pengguna lain sebagai teman, dan bertukar pesan, termasuk pemberitahuan otomatis ketika memperbarui profilnya. Berikut adalah gambar grafik pengguna Facebook di Asia.



Gambar 2. Grafik Pengguna Aplikasi Facebook

Sedangkan dari data yang di tulis dalam situs http://www.ihubmedia.com, Asia masih terus berlanjut untuk mendominasi Facebook di tahun 2017. Menurut data http://the-marketeers.com pengakses *internet* lewat *smartphone* kini berjumlah 58 juta jiwa. Riset *MarkPlus Insight* ini, sekitar 58 juta pengguna *internet* di Indonesia mengakses *internet* lewat alat bergerak seperti perangkat, *smartphones*, *personal notebook*, *netbook*, dan tablet PC. Melihat banyaknya pengakses sosial media

di Indonesia melalui *smartphones*, bisa menjadi peluang bisnis yang baik, disemua bidang industri apapun. Berikut adalah Bisnis *Online* dengan menggunakan Aplikasi Facebook:

Gambar 3. Bisnis Online Menggunakan Facebook

2. Jejaring Sosial dengan Aplikasi Twitter

Tidak dapat dipungkiri jejaring sosial yang saat ini sering digunakan untuk memasarkan produk melalui Twitter. Dengan jejaring sosial tersebut akan terbentuk strategi komunikasi pemasaran yang efektif yaitu *word of mouth. Word of mouth* merupakan jenis promosi yang ampuh, efektif dan berbiaya paling murah. Konsumen yang merasa puas akan memberi tahu orang lain mengenai pengalaman yang baik tentang produk itu (Kotler dan Amstrong, 2004). *Word of mouth marketing* seringkali lebih memiliki keunggulan kompetitif, hal ini dikarenakan *word of mouth marketing* muncul secara natural dari pendapat lingkungan sosial yang dirasa lebih jujur dan tidak ada motif-motif tertentu dalam menyampaikan suatu informasi kepada konsumen lainnya. Berikut gambaran *marketing* melalui jejaring sosial Twitter.

Gambar 4. Bisnis Online Menggunakan Aplikasi Twitter

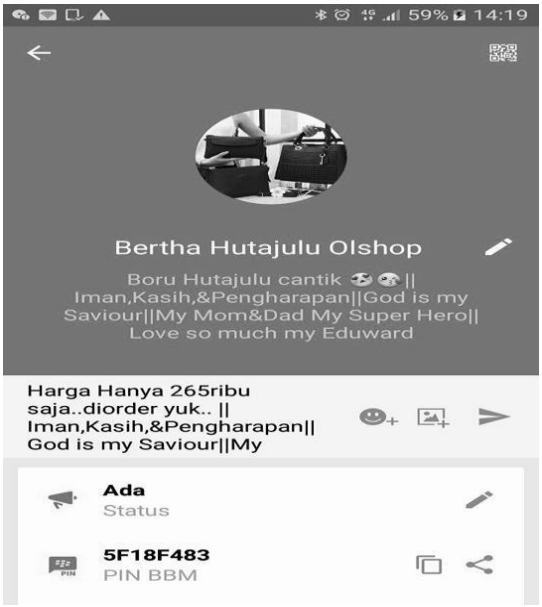
3. Jejaring Sosial Dengan Aplikasi Instagram

Instagram adalah aplikasi jejaring sosial yang memungkinkan para penggunanya berbagi foto secara *online* melalui ponsel. Berbeda dengan aplikasi yang ada pada jejaring sosial lainnya, fitur khas untuk instagram adalah membatasi foto pada bentuk persegi, hampir sama dengan gambar Polaroid dan Kodak Instamatic. Gambar produk juga bisa diedit sedemikian rupa menggunakan instagram, sehingga tidak perlu heran lagi jika foto produk di dunia maya sekarang ini hasilnya hampir sama dengan jepretan fotografer profesional.

Gambar 5. Bisnis Online Menggunakan Aplikasi Instagram

4. Media Jejaring Sosial melalui BlackBrery Massanger (BBM)

BBM adalah aplikasi pengirim pesan instan yang disediakan untuk para pengguna perangkat BlackBerry. Aplikasi ini mengadopsi kemampuan fitur atau aktivitas yang populer di kalangan pengguna perangkat telepon genggam.



Gambar 6. Menggunakan Aplikasi BlackBerry Massanger

D. Pengertian Komunikasi

Menurut Robert D. Ross (Ruslan, 2008: 83) mengatakan bahwa "komunikasi merupakan alat yang terpenting dalam fungsi *Public Relations*". Menurut Onong 10 Uchjana Effendi (Ruslan, 2010: 81), suatu proses komunikasi harus ada terdapat unsur kesamaan makna agar terjadi suatu pertukaran pikiran atau pengertian antara komunikator (pemberi pesan) dan komunikan (penerima pesan). Kesimpulan dari definisi yang telah dikemukakan, komunikasi merupakan suatu hubungan untuk bertukar pikiran yang akan menjadi satu dan merupakan alat terpenting dalam melakukan kegiatan *Public Relations*.

E. Pengertian Pemasaran *Online*

Pemasaran bermula dari kenyataan bahwa manusia adalah makhluk yang memiliki kebutuhan dan keinginan:

1 . Konsep pokok dalam pemasaran adalah bertujuan untuk memberikan kepuasan terhadap keinginan dan kebutuhan konsumen, atau berorientasi pada konsumen.

2 . Konsep konsumen mengajarkan bahwa kegiatan pemasaran suatu perusahaan harus dimulai dengan usaha mengenal dan merumuskan keinginan dan kebutuhan dari konsumen. Dalam melakukan pemasaran

perusahaan harus menyusun dan merumuskan kebijakan-kebijakan seperti kebijakan produk, promosi, harga dan saluran distribusi. Agar kebutuhan dan keinginan konsumen dapat terpenuhi secara maksimal dan memuaskan.

F. Manfaat, Peran dan Fungsi Jejaring Sosial

Melihat perkembangan jejaring sosial yang terus berkembang, pengguna harus mengetahui manfaat, peran dan fungsi dari jejaring sosial. Adapun manfaat, peranan dan fungsi jejaring sosial sebagai berikut:

1. Sarana belajar, mendengarkan, dan menyampaikan. Berbagai aplikasi jejaring sosial dapat dimanfaatkan untuk belajar melalui beragam informasi, data dan isu yang termuat di dalamnya. Pada aspek lain, jejaringsosial juga menjadi sarana untuk menyampaikan berbagai informasi kepada pihak lain. Konten-konten di dalam jejaring sosial berasal dari berbagai belahan dunia dengan beragam latar belakang budaya, sosial, ekonomi, keyakinan, tradisi dan tendensi. Oleh karena itu, benar jika dalam arti positif, jejaring sosial adalah sebuah ensiklopedi global yang tumbuh dengan cepat. Dalam konteks ini, pengguna jejaring sosial perlu sekali membekali diri dengan kekritisan, pisau analisa yang tajam, perenungan yang mendalam, kebijaksanaan dalam penggunaan dan emosi yang terkontrol.
2. Sarana dokumentasi, administrasi dan integrasi. Bermacam aplikasi jejaring sosial pada dasarnya merupakan gudang dan dokumentasi beragam konten, dari yang berupa profil, informasi, reportase kejadian, rekaman peristiwa, sampai pada hasil- hasil riset kajian. Dalam konteks ini, organisasi, lembaga dan perorangan dapat memanfaatkannya dengan cara membentuk kebijakan penggunaan jejaring sosial dan pelatihannya bagi segenap karyawan, dalam rangka memaksimalkan fungsi jejaring sosial sesuai dengan target-target yang telah direncanangkan. Beberapa hal yang bisa dilakukan dengan jejaring sosial, antara lain membuat *blog* organisasi, mengintegrasikan berbagai lini di perusahaan, menyebarkan konten yang relevan sesuai target di masyarakat, atau memanfaatkan jejaring sosial sesuai kepentingan, visi, misi, tujuan, efisiensi dan efektifitas operasional organisasi.
3. Sarana perencanaan, strategi dan manajemen. Akan diarahkan dan dibawa ke mana jejaring sosial, merupakan domain dari penggunanya. Oleh sebab itu, jejaring sosial di tangan para pakar manajemen dan *marketing* dapat menjadi senjata yang dahsyat untuk melancarkan perencanaan dan strateginya. Misalnya saja untuk melakukan promosi, menggaet pelanggan setia, menghimpun loyalitas customer, menjajaki market, mendidik publik, sampai menghimpun respons masyarakat.
4. Sarana kontrol, evaluasi dan pengukuran. Jejaring sosial berfaedah untuk melakukan kontrol organisasi dan juga mengevaluasi berbagai perencanaan dan strategi yang telah dilakukan. Ingat, respons publik dan pasar menjadi alat ukur, kalibrasi dan parameter untuk evaluasi. Sejauh mana masyarakat memahami suatu isu atau persoalan, bagaimana prosedur-prosedur ditaati atau dilanggar publik, dan seperti apa keinginan dari masyarakat, akan bisa dilihat langsung melalui jejaring sosial. Pergerakan keinginan, ekspektasi, tendensi, opsi dan posisi pemahaman publik akan dapat terekam dengan baik di dalam jejaring sosial. Oleh sebab itu, jejaring sosial juga dapat digunakan sebagai sarana preventif yang ampuh dalam memblok atau memengaruhi pemahaman publik.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menjelaskan seberapa besar peran jejaring sosial seperti *Facebook, Twitter, Instagram, Blackberry Massanger* (BBM), *WhastApp, Path, Line,* dan jejaring sosial lainnya bila digunakan sebagai media pemasaran dan komunikasi pada bisnis online. Berdasarkan pada jenis dan metode penelitian maka jenis penelitian ini dapat menggunakan metode kualitatif, yaitu sebuah metode yang lebih mudah menyesuaikan bila dalam penelitian ini kenyataannya ganda, menyajikan secara langsung hubungan antara peneliti dengan objek peneliti, lebih peka serta dapat menyesuaikan diri dengan banyak pengaruh terhadap pola-pola nilai yang dihadapi.

Teknik analisis data dalam penelitian ini ialah metode deskriptif, yaitu data yang dikumpulkan berupa kata-kata dan gambar, dan data yang diperoleh berdasarkan sistem pemasaran pada sebuah website *internet* dapat diinterpretasikan dengan bentuk data atau dokumentasi.

Penelitian ini dilakukan di facebook, Twitter, Instagram, dan BBM. Dokumentasi merupakan serangkaian data yang diperoleh dari analisis penelitian dan dikumpulkan menjadi sebuah data, untuk mengetahui tentang metode pemasaran serta analisis yang digunakan dalam sistem pemasaran melalui website *internet*. Data merupakan sebuah hasil dari penelitian yang berbentuk kalimat atau gambar, angka. Data dalam penelitian ini adalah data melalui sebuah *website* dalam perusahaan dengan metode pemasaran yang dijalankan lewat website *internet*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat ini perdagangan baik jasa maupun produk saat ini saling berlomba-lomba untuk menjadi yang terbaik dan terdepan dalam melayani keinginan pelanggannya. Pelanggan ingin agar produk/ jasa yang di hasilkan menjadi sebuah star didalam dunia perdagangan, dimana produknya menempati posisi terdepan dalam hal pangsa pasar dan permintaan dari para pelanggan. Oleh karena itu, sebuah perusahaan harus memiliki strategi bisnis yang tepat supaya tetap mendapatkan kepercayaan dari para konsumen serta dapat bersaing

dengan para pesaing lainnya. Teknologi informasi memberikan peranan yang besar dalam aspek pengelolaan bisnis. Salah satu teknologi informasi yang sampai saat ini banyak digunakan oleh masyarakat dunia adalah *internet*.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat pada saat dewasa ini menyebabkan mulai munculnya berbagai aplikasi bisnis yang berbasis *internet*. Pengaruh perkembangan teknologi tersebut menyebabkan dunia perdagangan dituntut untuk menawarkan sebuah konsep perdagangan baru melalui jaringan *internet* yang disebut dengan e-*marketing*. Dimana dengan konsep baru ini pemasaran dapat dilakukan dengan lebih cepat dan akurat dan para pedagang dapat menjangkau daerah pemasaran hingga keseluruh dunia. Strategi pemasaran adalah serangkaian tindakan terpadu menuju keunggulan kompetitif yang berkelanjutan. Faktor-faktor yang mempengaruhi strategi pemasaran adalah sebagai berikut: 1. Faktor mikro, yaitu perantara pemasaran, pemasok, pesaing dan masyarakat.
2. Faktor makro, yaitu demografi/ ekonomi, politik/ hukum, teknologi/ fisik dan sosial/ budaya.

Sedangkan strategi dan kiat pemasaran dari sudut pandangan penjual (4P) adalah tempat yang strategis (*Place*), produk yang bermutu (*Product*), harga yang kompetitif (*Price*) dan promosi yang gencar (*Promotion*). Sedangkan dari sudut pandang pelanggan (4C) adalah kebutuhan dan keinginan pelanggan (*customer needs and wants*), biaya pelanggan (*cost to the customer*), kenyamanan (*convenience*) dan komunikasi (*comunication*). Tujuan akhir dan konsep, kiat dan strategi pemasaran adalah kepuasan pelanggan sepenuhnya (total *Customer.Statisfaction*).

Kepuasan pelanggan sepenuhnya bukan berarti memberikan kepada apa yang menurut kita keinginan dari mereka, tetapi apa yang sesungguhnya mereka inginkan serta kapan dan bagaimana mereka inginkan. Atau secara singkat adalah memenuhi kebutuhan pelanggan. Ada hubungan erat antara mutu suatu produk dengan kepuasan pelanggan serta keuntungan industri. Mutu yang lebih tinggi menghasilkan kepuasan pelanggan yang lebih tinggi, sekaligus mendukung harga yang lebih tinggi dan sering juga biaya lebih rendah.

Jejaring sosial tidak hanya berperan sebagai media promosi dalam bisnis online, tetapi juga berperan sebagai media untuk berkomunikasi dengan calon konsumen. Selain itu jejaring sosial juga memberikan pangsa pasar yang luas bagi pelaku bisnis online. Hal ini tentu memberikan dampak tersendiri terhadap hasil penjualan.

Facebook dan istagram merupakan jejaring sosial yang kehadirannya semakin dimaksimalkan sebagai media berbisnis online. Adanya facebook dan istagram tersebut memberikan peran tersendiri bagi para pelaku bisnis online yang menggunakan facebook dan istagram sebagai media bisnisnya. Peran tersebut diantaranya adalah facebook dan istagram sebagai media promosi yang dianggap efektif oleh para informan, kedua facebook dan istagram berperan sebagai media komunikasi antara pelaku bisnis dengan para konsumennya. Ketiga facebook dan istagram berperan sebagai wadah untuk mencari pelanggan dan terakhir facebook dan istagram memberikan dampak terhadap peningkatan penjualan pada bisnis mereka.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN:

1. Dalam menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen melalui jejaring sosial sebagai sarana pengiklanan untuk menerapkan strategi komunikasi dan pemasaran secara bertahap dimulai dari ruang lingkup yang kecil hingga sampai ruang lingkup yang lebih besar. Maksudnya, dalam upaya menumbuhkan minat dan kepercayaan konsumen untuk melakukan strategi dengan berkomunikasi kepada orang-orang terdekatnya yakni tetangga dan keluarga terlebih dahulu untuk dijadikan sebagai konsumen awal. Melalui komunikasi yang dilakukan diharapkan adanya ketertarikan ataupun minat untuk membeli produk yang dipasarkan di jejaring soial. Setelah itu, jika orang-orang terdekat tersebut telah membeli produk dan merasa puas dengan kualitas produk yang dipasarkan maka kedepannya orang-orang terdekatnya tersebut akan menjadi penyambung lidah dalam upaya perkembangan bisnis online, ke orang-orang yang lainnya yang bahkan tidak dikenal oleh akun pebisnis sendiri. Kepercayaan yang didapatkan dari orang-orang terdekatnya tersebut secara bertahap akan berkembang dan membuahkan kepercayaan orang-orang yang lainnya pula. Sehingga pertemanan jejaring sosial di facebook, twitter, Instagram, BBM, WhatsApp, menjadi lebih banyak dan berdampak pada berkembang pesatnya bisnis online itu sendiri.
2. Dengan men-Tag foto barang yang dijual oleh akun pebisnis online merupakan salah satu strategi komunikasi dan pemasaran untuk menarik minat konsumen.
3. Dengan menggunakan kata-kata yang unik dapat membuat konsumen tertarik untuk membaca postingan atau testimony yang di-share di jejaring sosial.
4. Bermodalkan kepercayaan konsumen ini dapat dimanfaatkan oleh pebisnis online untuk memperluas bisnis online yang dijalankannya.

B. SARAN :

1. Hendaknya tetap terjalin hubungan baik antara konsumen dengan *owner*/ pebisnis online.
2. Meningkatankan keamanan akun dalam jejaring sosial konsumen, sehingga semakin aman dalam bertransaksi tanpa merasa cemas.

3. Dalam rangka kepuasan pelanggan hendaknya penjual juga meningkatkan pelayanan atau dengan kata lain mempercantik tampilan atau menambahkan fungsi-fungsi baru pada jejaring sosial.
4. Untuk menjaga kepercayaan konsumen perlu memaksimalkan kualitas produk yang dipasarkan agar dapat meminimalisir terjadinya klaim terhadap produk yang telah dibeli oleh konsumen tersebut.
5. Untuk kedepannya diaharapkan harga yang diberikan-pun semakin lebih murah, karena sekarang persaingan sudah mulai ketat antar sesame online shop.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, 2003: 101, *pengaruh strategy ecommerce*, Erlangga, Jakarta.

Bennet, R., 1997. *"Export Marketing and the Internet: Experience of web site Use and Perceptions of Export Barriers among UK,''* Businesses. Industrial *Marketing* Review, 14 (5):324-344.

Djarwanto dan Pangestu S, Metode Penelitian ; 108. Porter, M.E., 1996, What Is Strategy, Harvard Business Review

Kotler dan Keller (2008:234) Marketing Management, Pearson Internasional Edtion, New Jersey: Prentice Hall.

Kotler dan Amstrong, Yudhi. (2008) Prinsip-prinsip Pemasaran. Jilid 1 dan 2.Edisi 12. Jakarta: Erlangga

Porter, M.E., (1996), *What Is Strategy*, Harvard Business Review

Robert D. Ross (2008), *Sociology of Sociology,* Princeton University, Princeton, New Jersey

Ruslan,Rosady (2008). *Manajemen Public Relatoins & Media Komunikasi.* Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.

http://www.ihubmedia.com

http://the-marketeers.com

IMPLEMENTASI TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENGAJARAN: SURVEI PADA GURU-GURU MATEMATIKA DAN IPA SMPN 223

[123]Caka Gatot Priambodo, Aulia Ar Rakhman Awaludin, Nur Alamsyah
[123]Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo – Jakarta Timur 13760
[1]cgpriambodo@gmail.com, [2]aulia_awaludin@yahoo.co.id, [3]alamcbr11@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan Teknologi Informasi dalam pengajaran pada guru matematika dan IPA di SMPN 223 di Jakarta timur. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian survey dengan pemberian kuesioner (angket), dengan ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan dalam menggunakan TIK bagi pembelajaran. Adapun metode yang digunakan adalah: ceramah, diskusi, dan praktek/latihan. Di samping itu, peneliti juga berkesempatan untuk bertatap muka dan melakukan diskusi secara informal dengan beberapa responden, sampel yang digunakan guru matematika dan IPA di SMPN 223 yang terletak di Jakarta Timur, untuk mengetahui lebih jauh tentang penggunaan TIK dalam pembelajaran. Hasilnya angket menunjukkan bahwa 85% responden merespon positif akan perkembangan TIK dalam pembelajaran, Namun masih banyak guru dengan beragam kesulitan yang dihadapi dalam pembelajaran dengan TIK, mulai dari aspek teknis seperti kepemilikan komputer oleh sekolah maupun pribadi, daya listrik yang bisa digunakan, ketersediaan proyektor, sampai kepada serangan program virus yang mengancam efektivitas pengajaran; secara khusus kendala waktu dalam hal penyiapan bahan ajar maupun kemampuan bahasa Inggris untuk memahami program perangkat lunak menunjukkan aspek lain yang harus dihadapi guru.

Kata kunci: Implementasi, Teknologi Informasi, Pembelajaran

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Pendidikan merupakan salah satu aspek yang tidak lepas dari pemanfaatan teknologi sejak dahulu, dimana produk inovasi yang ada diaplikasikan untuk membantu kegaitan belajar mengajar seperti radio, tape-recorder, film, televisi, direct broadcast satelite, video dan komputer. Dalam bidang pendidikan, TIK menyebabkan terjadinya pergerakan informasi tanpa batas yang dapat dilakukan dengan cepat. Hal ini menyebabkan perubahan mendasar dan penyesuaian dalam hal cara mengajar guru, belajar murid, dan manajemen sekolah dari yang ada sebelumnya. TIK menyebabkan perubahan peran guru yang tidak sekedar sebagai sumber dan pemberi ilmu pengetahuan, namun menjadikannya sebagai seorang fasilitator bahkan partner belajar murid. Disamping potensi yang memberdayakan, TIK juga perlu persiapan teknis, pelatihan dan adaptasinya yang menjadi tantangan untuk mencapai keberhasilan yang diinginkan.

Berkembangnya kemajuan Teknologi Informasi dan komunikasi (TIK) dewasa ini telah memberi pengaruh besar dalam seluruh aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Pengembangan dan pemanfaatan TIK dalam dunia pendidikan dapat menjadikan reformasi sistem pendidikan menjadi lebih baik. Beragam kemampuan TIK yang luar biasa sudah seharusnya dimanfaatkan dalam dunia pendidikan dalam kerangka melahirkan sistem pendidikan yang lebih baik, baik dalam aspek sarana prasarana, peningkatan profesionalisme kualitas sumber daya manusia pendidik (guru) maupun menghasilkan anak didik yang berkualitas. Permasalahan yang muncul seiring dengan pemanfaatan TIK dalam dunia pendidikan adalah faktor penguasaan TIK oleh para guru. Sebagaimana kita ketahui, dalam pendidikan di sekolah guru adalah motor utama penggerak dalam pelaksanaan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran tersebut TIK sebagai sarana yang dapat membantu tugas para guru agar proses belajar mengajar baik di dalam mupun diluar kelas menjadi lebih baik. Oleh karenanya penguasaan TIK oleh para guru menjadi keharusan dalam rangka meningkatkan profesionalisme guru. Penguasaan TIK dikalangan para guru, khususnya para guru di pedesaan menjadi masalah besar yang harus dicarikan solusi. Potret buram dunia pendidikan di Indonesia salah satu nya adalah tidak merata nya kondisi pendidikan di perkotaan dan di pedesaan, baik aspek sarana prasarana pendidikan sampai pada kualitas gurunya

Penggunaan komputer multimedia dan internet dalam dunia pendidikan tidak terbantahkan. Laporan terbaru dari Institute of Education Sciences (NCES, 2010) menyebutkan bahwa di Amerika Serikat rata-rata sekolah di jenjang dasar dan menengah terdapat mempunyai 189 buah komputer dimana 98%-nya mempunyai koneksi internet. Lebih dari 95% siswa dari usia awal sekolah disana sudah menggunakan komputer dengan rasio yang cukup tinggi: 1 komputer untuk tiga siswa (NCES, 2010). Di negara

berkembang pun inisiatif TIK dalam pendidikan telah menjadi arah kebijakan utama, Malaysia misalnya sejak tahun 1999 menerapkan kebijakan 'Smart School', yang tidak lain adalah pengintegrasian TIK dalam sistem sekolah secara komprehensif (Puteh & Vicziany, 2004; Abdullah, 2006).

Menurut Tearle (dalam Marwan & Sweeney, 2010) kesuksesan integrasi teknologi pendidikan dalam kegiatan belajar dan mengajar bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Dalam konteks sekolah menengah di Inggris teridentifikasi tiga tema yang menonjol yaitu segi individu, proses implementasi dan organisasi sekolah (Tearle dalam Marwan & Sweeney, 2010). Tema individu terbagi dalam empat faktor yaitu keterbukaan terhadap teknologi, sikap menunjukkan bila terdapat satu atau lebih yang tidak mendukung akan menyebabkan efektivitas integrasi pembelajaran terganggu malah sampai gagal (Abu bakar *et al*., 2008; Marwan & Sweeney, 2010).

Terdapat empat faktor yang guru, pengetahuan dan ketrampilan, atau waktu dan beban kerja guru. Berbagai faktor ini berhubungan dengan proses implementasi yaitu perencanaan strategis, rasa memiliki, sumber daya yang ada dan pengembangan profesional (Marwan dan Sweeney, 2010). Keberadaan sarana dan fasilitas yang disertai dengan pelatihan yang terfokus tentunya akan menguatkan rasa memiliki dan mengubah pola kerja guru. Riset yang dilakukan Butler & Selbom (Marwan dan Sweeney, 2010) mendapati bahwa penggunaan peralatan yang terbaru dengan dukungan teknis akan terus mendukung guru dalam integrasi teknologi dalam pendidikan. Lee & Sellapan (1999) yang melakukan analisis fiskal dalam hal penggunaan teknologi di sekolah mendapati bahwa, rasio komputer dan biaya pembaharuannya menunjukkan beban finansial yang tinggi kepada sekolah, sehingga pola perancangan dan distribusi sumber daya harus didukung sepenuhnya oleh pemerintah.

Sedangkan dalam konteks organisasi sekolah, terdapat tiga faktor lain yang berpengaruh yaitu kepemimpinan, kultur organisasi dan pengalur eksternal (Marwan dan Sweeney, 2010). Puteh dan Vicziany (2004) mendapati bahwa beberapa sekolah yang sukses melaksanakan program Smart School di Malaysia, mempunyai karakteristik yang khas yaitu selain melimpahnya dukungan teknis dan sumber daya, juga dipimpin oleh kepala sekolah yang berkualitas yang melaksanakan budaya sekolah yang terbuka dengan pemanfaatan teknologi. Sedangkan Abdullah (2006) mencatat bahwa implementasi dalam sekolah hal yang tidak terlepas dari membuat kultur sekolah dan kebersamaan dengan pihak lain untuk menjadikan hal ini menjadi titik trasnformasi yang kritis dalam integrasi TIK. Pertanyaan berikutnya adalah isi teknologi seperti apa yang bisa mendukung inetgrasi ini menjadi sesuatu yang berarti? Kessler (2010) berpendapat, berdasar kajian yang dia teliti terdapat delapan cara dimana teknologi bisa meningkatkan kualitas pendidikan, yaitu: 1) model dan simulasi yang lebih baik; 2) global learning; 3) manipulasi virtual; 4) penyelidikan dan sensor; 5) penilaian yang lebih efisien; 6) multimedia dan mendongeng; 7) buku elektronik; dan 8) permainan perencanaan. Kesemuanya mengindikasikan bahwa isi dan proses teknologi harus didasarkan interaktivitas dan kedekatan dengan lingkungan dan pengetahuan siswa. Riset yang dilakukan oleh Halim et al., (2005) mendapati betapa disain dan konsep perangkat lunak pendidikan dalam Smart School yang diteliti banyak menunjukkan kelemahan yang menyebabkan guru dan siswa tidak tertarik untuk terus menggunakannya. Dalam lingkup pemanfaatan internet, Stevens dan Stewarts (2005), mengajukan model pembelajaran yang disebutnya cybercells yang merupakan model pembelajaran kelompok secara aktual dan virtual. Interaktivitas, disain laman web dan pola jejaring yang menunjukkan lebih kompleks dibandingkan model klasikal menjadi ciri utamanya, sesuatu yang juga ditawarkan oleh Conrad dan Donaldson (2004).

Komputer telah banyak berperan dalam memunculkan teknologi-teknologi baru dalam berbagai bidang kehidupan. Begitu juga dalam pendidikan, selain sebagai hasil pendidikan, komputer telah menjadi alat baik dalam me*manage* pendidikan maupun digunakan sebagai sumber belajar dan media pembelajaran (Dahlan, 2011). Kehadiran media dalam pembelajaran memiliki arti yang cukup penting, karena dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan materi yang disampaikan dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan materi yang akan disampaikan kepada anak didik dapat disederhanakan dengan bantuan media. Selain itu,media dapat mewakili apa yang kurang mampu diucapkan seorang guru melalui kata-kata atau kalimat tertentu, bahkan materi yang abstrak dapat dikonkretkan melalui media (Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, dalam Lestari, 2009). Oleh karena itu, kehadiran media memiliki peran yang penting dalam proses pembelajaran matematika yang objek kajiannya bersifat abstrak, terutama dalam pembelajaran geometri.

Geometri merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam pembelajaran matematika.Namun dalam beberapa tahun terakhir, geometri formal kurang begitu berkembang. Hal ini terutama disebabkan oleh tiga hal, yaitu kesulitan dalam membentuk konstruksi nyata yang diperlukan secara akurat, adanya anggapan bahwa untuk melukis bangun geometri memerlukan waktu yang lama, dan kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam pembuktian konsep dasar geometri Euclid, dan mempelajari pembuktian tersebuttidak bermanfaat. Sementara itu, melukis memainkan peranan yang penting dalam pembelajaran geometri di sekolah karena lukisan geometri menghubungkan antara ruang fisik dan teori (Lestari, 2009).

Menurut Van Hiele, semua anak mempelajari geometri melalui setiap tingkat dengan urutan yang sama, tetapi siswa mulai memasuki suatu tingkat yang baru waktunya tidak selalu sama antara siswa yang satu

dengan yang lain. Proses perkembangan dari tingkat yang satu ke tingkat berikutnya lebih bergantung pada pengajaran dari guru dan proses belajar yang dilalui siswa. Daripada meminta siswa mempelajari geometri pada tingkat 4 (deduksi formal) seperti pada kebanyakan buku teks yang ada, akan lebih baik membawa siswa melalui tiga tingkat pertama. Hal ini sesuai dengan tujuan utama software pembelajaran dinamis, yaitu memberikan pada siswa suatu proses penemuan sebagai mana teori dalam matematika biasanya ditemukan, membuat dugaan-dugaan sebelum mencoba suatu bukti (Lestari, 2009).

Dengan kata lain, melalui media pembelajaran yang dinamis, siswa akan diberdayakan untuk menghasilkan gambar-gambar dan konstruksi geometri yang akurat, memanipulasi figur-figur, mengamati pola-pola (dengan visualisasi), mengembangkan dugaan-dugaan dan bukti-bukti informal, serta menenukan contoh penyangkal. Hal ini pada gilirannya akan memungkinkan siswa untuk mendapatkan pemahaman dan keyakinan sebelum mereka mencoba suatu bukti formal (Lestari, 2009).

Menurut Fey dan Heid, penggunaan *software* komputer untuk kegiatan pembelajaran sangat tidak terbatas. Salah satu *software* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dinamis adalah Wingeom. Pembelajaran dengan Wingeom dapat membantu siswa memvisualisasikan bentuk geometri dua dimensi dan tiga dimensi yang abstrak menjadi lebih konkret, sehingga dapat menunjang keberhasilan pembelajaran matematika di sekolah.

II. LANDASAN TEORI

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) meliputi dua aspek, yaitu aspek Teknologi Informasi dan aspek Teknologi Komunikasi. Perbedaan Teknologi Informasi (TI) dan Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) secara sederhana dikatakan Elston (2007), yaitu "IT as the technology used to managed information and ICT as the technology used to manage information and aid communication". Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) secara umum adalah semua teknologi yang berhubungan dengan pengambilan, pengumpulan (akuisisi), pengolahan, penyimpanan, penyebaran dan penyajian informasi (Kementerian Negara Riset dan Teknologi RI, 2006: 6).

Pengertian TIK yang merupakan gabungan dari dua konsep yaitu Information Technology dan Communication Technology, di rumuskan oleh (UNESCO, 2003: 7), yaitu : Information technology is the term used to describe the items of equipment (hardware) and computer program (software) that allow us to access, store, organize, manipulate, and present information by electronic means. Communication technology is term used to describe telecommunication equipment, through which information can be sought and accessed. Secara akademis, pengertian teknologi informasi dan teknologi komunikasi dapat dibedakan, akan tetapi pada prakteknya teknologi informasi dan komunikasi ibarat dua sisi mata uang, dimana keduanya sangat sulit dipisahkan. Dalam konteks pembelajaran, menurut (Siahaan, 2010) penggunaan komputer ditekankan memang ditekankan, akan tetapi TIK bukan berarti terbatas pada penggunaan alat-alat elektronik yang canggih (sophisticated), seperti pemanfaatan komputer dan internet, melainkan juga mencakup alat-alat yang konvensional, seperti: bahan tercetak, kaset audio, Overhead Transparancy (OHT)/Overhead Projector (OHP), bingkai suara (sound slides), radio, dan Televisi. TIK adalah semua teknologi yang berhubungan dengan pengambilan, pengumpulan (akuisisi), pengolahan, penyimpanan, penyebaran, dan penyajian informasi. Pemahaman ini sesuai dengan pengertian TIK yang dikemukakan oleh UNESCO di atas.

Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Pengertian kualitas pembelajaran Menurut Ismiati dalam makalahnya, adalah suatu kondisi yang menggambarkan tingkat efektivitas suatu pembelajaran. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang menfasilitasi peserta didik aktif berinteraksi dengan berbagai sumber belajar sehingga peserta didik mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif, efisien, dan menyenangkan (berdaya tarik). Peningkatan kualitas pembelajaran berarti upaya-upaya yang dilakukan dalam mewujudkan dan meraih tingkat kualitas pembelajaran yang diharapkan. TIK dalam pembelajaran dapat di bagi atas dua peran, yaitu: (1) sebagai media presentasi pembelajaran, misal berbentuk slide power point dan animasi dengan program flash; (2) sebagai media pembelajaran mandiri atau E-Learning, misal peserta didik diberikan tugas untuk membaca atau mencari sumber dari internet, mengirimkan jawaban tugas, bahkan mencoba dan melakukan materi pembelajaran. Melalui E-Learning, belajar tidak lagi dibatasi oleh ruang dan waktu. Belajar dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja.

Hal ini mendorong peserta didik untuk melakukan analisis dan sintesis pengetahuan, menggali, mengolah dan memanfaatkan informasi, menghasilkan tulisan, informasi dan pengetahuan sendiri. Peserta didik dirangsang untuk melakukan eksplorasi ilmu pengetahuan. Fasilitas yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik untuk belajar melalui E-Learning diantaranya: E-Book, E-Library, interaksi dengan pakar, email, mailling List, News Group, dan lain-lain. Sedangkan manfaat penggunaan TIK dalam rangka mendukung pelaksanaan pembelajaran adalah:

(1) meningkatkan kualitas pembelajaran;
(2) memperluas akses terhadap pendidikan dan pembelajaran;
(3) membantu memvisualisasikan ide-ide abstrak;

(4) mempermudah pemahaman materi yang sedang dipelajari;
(5) menampilkan materi pembelajaran menjadi lebih menarik; dan
(6) memungkinkan terjadinya interaksi antara pembelajaran dengan materi yang sedang dipelajari.

Jika memperhatikan manfaat dari penggunaan TIK ini, tentunya penggunaan TIK dalam pembelajaran maupun lingkungan sekolah tidak dapat dihindari. Sekolah harus senantiasa berupaya untuk memenuhi kebutuhan terhadap fasilitas TIK ini. Pemanfaatan TIK dalam pembelajaran SMPN 223 menjadi tuntutan yang mendesak dewasa ini. Maraknya arus informasi dan ragamnya sumber informasi menjadikan guru tidak menjadi satu-satunya sumber belajar. Akan tetapi dalam satuan pendidikan sekolah guru memiliki peranan yang strategis. Oleh karena itu penggunaan TIK di sekolah hendaknya dimulai dari titik pangkal yang strategis pula yaitu guru (Miarso, 2004: 494). Para guru matematika dan IPA SMPN 223 harus diyakinkan bahwa TIK memiliki kegunaan dalam memfasilitasi proses belajar siswa dan bahwa TIK tidak akan menggantikan kedudukannya sebagai guru, melainkan membantunya untuk, paling tidak, menyimpan dan menyajikan konsep, prinsip, prosedur yang ingin diajarkannya. Upaya strategis yang perlu dilakukan adalah para guru perlu ditingkatkan kepercayaan dirinya serta dilibatkan dan ikut berpartisipasi dalam pengembangannya, yaitu pengembangan TIK untuk pembelajarannya demi peningkatan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian survey dengan pemberian kuisioner (angket), dengan ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan dalam menggunakan TIK bagi pembelajaran. Adapun metode yang digunakan adalah: ceramah, diskusi, dan praktek/latihan. Disamping itu peneliti juga berkesempatan untuk bertatap muka dan melakukan diskusi secara informal dengan beberapa responden, sampel yang digunakan guru matematika dan IPA di SMPN 223 yang terletak di Jakarta Timur, untuk mengetahui lebih jauh tentang penggunaan TIK dalam pembelajaran.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Teknologi Informasi Dalam Pengajaran bagi Guru Matematika dan IPA SMPN 223 Jakarta dilaksanakan dengan meminjam ruangan pertemuan SMPN 223 Jakarta untuk materi geometri. Melalui kegiatan implementasi ini diharapkan para guru dapat memperoleh pengetahuan, pemahaman dan keterampilan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi bagi optimalisasi proses belajar mengajar di kelas untuk materi geometri. Kegiatan Implementasi ini direncanakan diikuti sekitar 12 orang guru, tetapi 3 orang guru berhalangan hadir, maka pelatihan diikuti oleh 12 orang guru, terdiri atas 8 orang guru wanita dan 4 orang guru pria. Selain itu hadir pula Kepala Sekolah SMPN 223 merangkap peserta, Wakasek merangkap komite dan peserta, serta Kepala Desa Citereup. merangkap komite sekolah.

Kegiatan implementasi ini diawali dengan pemberian kuisioner bagi proses pembelajaran, serta ragam aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu para guru dalam pembelajarannya . Pada hasil angket yang diberikan, sudah terlihat bagaimana peserta merespon dengan positif, angket menunjukan bahwa 85% responden merespon positif akan perkembangan TIK dalam pembelajaran, Namun masih banyak guru dengan beragam kesulitan yang dihadapi dalam pembelajaran dengan TIK, mulai dari aspek teknis seperti kepemilikan komputer oleh sekolah maupun pribadi, daya listrik yang bisa digunakan, ketersediaan proyektor, sampai kepada serangan program virus yang mengancam efektivitas pengajaran; secara khusus kendala waktu dalam hal penyiapan bahan ajar maupun kemampuan bahasa Inggris untuk memahami program perangkat lunak menunjukkan aspek lain yang harus dihadapi guru.

Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Pengertian kualitas pembelajaran Menurut Ismiati dalam makalahnya, adalah suatu kondisi yang menggambarkan tingkat efektivitas suatu pembelajaran. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang menfasilitasi peserta didik aktif berinteraksi dengan berbagai sumber belajar sehingga peserta didik mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif, efisien, dan menyenangkan (berdaya tarik). Peningkatan kualitas pembelajaran berarti upaya-upaya yang dilakukan dalam mewujudkan dan meraih tingkat kualitas pembelajaran yang diharapkan. TIK dalam pembelajaran dapat di bagi atas dua peran, yaitu: (1) sebagai media presentasi pembelajaran, misal berbentuk slide power point dan animasi dengan program flash; (2) sebagai media pembelajaran mandiri atau E-Learning, misal peserta didik diberikan tugas untuk membaca atau mencari sumber dari internet, mengirimkan jawaban tugas, bahkan mencoba dan melakukan materi pembelajaran. Melalui E-Learning, belajar tidak lagi dibatasi oleh ruang dan waktu. Belajar dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja.

Pemanfaatan TIK dalam pembelajaran menjadi tuntutan yang mendesak dewasa ini. Maraknya arus informasi dan ragamnya sumber informasi menjadikan guru tidak menjadi satu-satunya sumber belajar. Akan tetapi dalam satuan pendidikan sekolah guru memiliki peranan yang strategis. Oleh karena itu penggunaan TIK di sekolah hendaknya dimulai dari titik pangkal yang strategis pula yaitu guru (Miarso, 2004: 494). Para guru harus diyakinkan bahwa TIK memiliki kegunaan dalam memfasilitasi proses belajar siswa dan bahwa TIK tidak akan menggantikan kedudukannya sebagai guru, melainkan membantunya untuk, paling tidak,

menyimpan dan menyajikan konsep, prinsip, prosedur yang ingin diajarkannya. Upaya strategis yang perlu dilakukan adalah para guru perlu ditingkatkan kepercayaan dirinya serta dilibatkan dan ikut berpartisipasi dalam pengembangannya, yaitu pengembangan TIK untuk pembelajarannya demi peningkatan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan komputer multimedia dan internet dalam pembelajaran pada guru-guru matematika SMP pada materi geometri. Terdapat beragam kesulitan yang dihadapi guru dalam pembelajaran dengan TIK, mulai dari aspek teknis seperti kepemilikan komputer oleh sekolah maupun pribadi, daya listrik yang bisa digunakan, ketersediaan proyektor, sampai kepada serangan program virus yang mengancam efektivitas pengajaran; secara khusus kendala waktu dalam hal penyiapan bahan ajar maupun kemampuan bahasa Inggris untuk memahami program perangkat lunak menunjukkan aspek lain yang harus dihadapi guru. Berbagai paket program perangkat lunak sudah banyak oleh mayoritas guru, walaupun kebanyakannya adalah program ketrampilan dasar komputer dalam hal mengetik, mengolah data dan presentasi dengan program Microsoft Office masih sangat kurang.

Terdapat beberapa orang guru yang telah memanfaatkan program pengajaran berbasis multimedia baik dari kegiatan pelatihan dari dalam maupun luar, beberapa malah sudah bereksperimen membuat media pembelajaran melalui animasi dengan macromedia flash. Dalam hal penggunaan internet, banyak guru di yang berpartisipasi dalam penelitian sudah menggunakannya dalam kegiatan pembelajaran. Paling banyak mereka menggunakannya melalui mesin pencari google, namun baru sebagian kecil yang konsisten mengakses yang berhubungan dengan situs pembelajaran. Penelitian ini juga menjumpai bahwa sikap guru matematika terhadap pembelajaran dengan TIK menunjukkan hal yang positif dengan tanggapan bahwa ini meningkatkan ketrampilan mengajar. Pada saat yang sama beberapa guru yang berpengalaman dalam menggunakan komputer multimedia juga sudah menyadari keterbatasan model pembelajaran ini dan menjadikannya sebagai alternatif pilihan metoda mengajar secara klasikal.

Berdasarkan kesimpulan yang di atas, peneliti memberikan saran bahwa.

1. Sekolah untuk lebih memberikan pelatihan bagi guru-guru tentang penggunaan media TIK dalam pembelajaran.
2. Pengembangan Bahan Ajar menggunakan media TIK.
3. Pemanfaatan sarana dan prasarana yang ada agar lebih dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai alat bantu dalam pengajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A.T.S. (2006). Deconstructing Secondary Education: The Malaysian Smart School Initiative. *10th SEAMEO Innotech conference.* Pear Hall 15-17 November 2006.

Abubakar, Z., Kamaruddin, M.I., Ibrahim, M.A. and Ab Samad, R.S. (2008). Kemahiran ICT di kalangan guru pelatih IPTA Malaysia (Kemahiran ICT pada calon guru di universitas-universitas negeri di Malaysia). Shah Alam, Selangor: Arah Publications.

Conrad, R. And Donaldson, J.A. (2004). Engaging the Online Learner, activities and resources for creative instruction. San Fransisco: Jossey Bass.

Creswell, J. W. (1998). Qualitative inquiry and Research design, choosing among five traditions. Thousand Oaks: Sage Publications.

Dahlan, J. A. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika.* Jakarta: Universitas Terbuka.

Elston, Carol. (2007). Using ICT in the Primary School, Sage Publications, London

Halim, A.H.A., Zain, M.ZM., Wong, S L. And Atan, H. (2005). The Taxonomical Analysis of Science Educational Software in Malaysian Smart Schools. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 2 (2), 106-113.

Komunikasi dalam Pembelajaran. Jakarta: Pustekkomdiknas 62 Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Bagi para Guru SMPN Moore, Peter, Environment of e-learning, UNESCO, 2003.

Kessler, S. (2010). 8 Ways Technology is Improving Education. Available at: http://mashable.com/2010/11/22/technology-in-education/ [28 July 2011].

Lee, K.H. and Sellappan, P. (1999). The Fiscal viability of Malaysia's Smart School Project. *Malaysian Journal of Economic Studies*, 36 (2), 65-90.

Lestari, H. P. (2009). *Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis ICT dalam Pembelajaran Geometri.* Pendidikan Matematika UNY. [Online]. Tersedia: staff.uny.ac.id/sites/default/files/132280881/PEMANFAATAN%20MEDIA%20PEMBELAJARAN%20BERBASIS%20ICT%20DALAM%20PEMBELAJARAN%20GEOMETRI_0.pdf.

Marwan, A. and Sweeney, T. (2010). Teachers perception of educational technology integration in an Indonesian polytechnic. *Asia Pacific Journal of Education,* 30 (4), 463-476.

NCES [National Center for Education Statistics]. (2010). Digest of Education Statistics.

Punch, K. (2009). Introduction to Research Methods in Education. Los Angeles: Sage Publishing.

Puteh, M. and Vicziany, A.M. (2004). How Smart are Malaysia's Smart SchoolS? SEAMEO Conference Bangkok, Thailand 5-9 July 2004.

Stevens, K. And Steward, D. (2005). Cybercells, Learning in Actual and Virtual Groups. Victoria, Australia: Dunmore Press.

EVALUASI LETAK KOLOM TERHADAP RUANG SIRKULASI RUSUNAWA MARUNDA

Rita Laksmitasari Rahayu, M.T
Universitas Indraprasta PGRI
Jalan Nangka no 58C Tanjung Barat Jagakarsa Jakarta Selatan
ritalaxmi@gmail.com

ABSTRAK

Rusunawa memiliki keterbatasan luasan satuan rumah susun (sarusun) dan diperuntukkan bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), di sisi lain juga harus memperhatikan aspek kenyamanan gerak dan persyaratan keselamatan dalam keandalan bangunan bagi penghuninya. UU no 28 tahun 2002 pasal 16 dan Permen no 5/PRT/M/2007 menjelaskan perencanaan rusunawa harus memperhatikan keandalan bangunan dan kenyamanan gerak. Salah satu aspek yang mempengaruhi kenyamanan gerak pada rusunawa adalah dimensi dan posisi kolom pada ruang. Jarak bentang kolom dan dimensi penampang kolom mempengaruhi kenyamanan ruang gerak. Penghuni rumah susun sewa di Jakarta sangat heterogen baik dari budaya, profesi, dan penghasilan. Aktivitas penghuni rusunawa dibatasi oleh ruang baik secara fisik maupun imajiner, yang mempengaruhi kenyamanan gerak. Jakarta memiliki 18 rusunawa dengan lebih dari 11.000 unit rusunawa. Penelitian deskriptif evaluative dengan metode penelitian post occupancy evaluation (POE). Penentuan modul sarusun sudah tepat dengan menggunakan modul 5x6 meter persegi dan kantilever di depan dan belakang sarusun. Kantilever di bagian belakang sarusun digunakan sebagai kamar mandi dan ruang jemur, sedangkan kantilever di depan sarusun digunakan sebagai ruang sirkulasi antarsarusun. Dimensi terhadap posisi kolom pada dinding kurang optimal karena letak perabot yang tidak efektif, sehingga mempengaruhi ruang gerak pengguna.

Kata Kunci: Gerak, Keandalan, Kenyamanan, Rusunawa, Sarusun

I. PENDAHULUAN

Penyediaan hunian layak di beberapa kota besar di Indonesia menjadi program prioritas bagi rakyat Indonesia terutama bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR). Tujuannya sebagai program peningkatan kualitas hidup dan salah satu program prioritas pemerintah pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019. Pemerintah Indonesia mentargetkan penyediaan hunian layak berupa rusunawa sebanyak 550.000 unit dan Jakarta salah satu kota yang sangat membutuhkan rumah susun sewa (rusunawa).

Beberapa prinsip dasar penanganan perumahan dan permukiman kumuh dengan cara peningkatan kualitas fisik permukiman masyarakat. Cara revitalisasi permukiman baru dengan memperhatikan keandalan bangunan, salah satunya yaitu menjamin keamanan bermukim dalam keadaan normal maupun dalam kondisi bencana. Perumahan dan permukiman tersebut harus mampu menjamin keamanan, keselamatan, dan kesehatan bermukim. Rusunawa dengan keterbatasan luasan memang diperuntukkan bagi MBR, tetapi bukan berarti tidak memperhatikan aspek kenyamanan ruang gerak pada umumnya dan uang sirkulasi pada khususnya, serta persyaratan keselamatan dalam keandalan bangunan bagi penghuninya. Pada UU no 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung, pada pasal 16 tentang persyaratan keandalan bangunan gedung yang disesuaikan dengan fungsi gedung, dijelaskan bahwa keandalan gedung meliputi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan.

1. Persyaratan keselamatan meliputi kemampuan gedung rusun mendukung beban muatan, serta kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran (proteksi sampai penyelamatan kebakaran) dan bahaya petir serta kemampuan struktur bangunan gedung yang stabil dan kokoh dalam mendukung beban muatan, merespon gaya yang bekerja pada struktur bangunan.
2. Persyaratan kesehatan yaitu persyaratan sistem penghawaan, pencahayaan, sanitasi baik di dalam dan di luar bangunan gedung, dan penggunaan bahan bangunan gedung.
3. Persyaratan kenyamanan penghuni meliputi kenyamanan ruang gerak dan hubungan antarruang, kondisi udara dalam ruang, pandangan, serta tingkat getaran dan tingkat kebisingan.
4. Persyaratan kemudahan rusun terletak pada faktor kemudahan hubungan ke, dari, dan di dalam bangunan gedung, serta kelengkapan prasarana dan sarana dalam pemanfaatan bangunan gedung.

Perencanaan arsitektur pada unit rumah susun sewa penting sebagai usaha peningkatan kualitas hidup dan produktivitas kerja penghuninya. Salah satu persyaratan keandalan bangunan adalah persyaratan keselamatan dengan memperhatikan faktor kenyamanan ruang gerak pada unit rumah susun sewa. Ruang secara fisik unit rusunawa berarti membicarakan dimensi ruang yang sifatnya *tangible*. Kenyamanan gerak gerak pada ruang sirkulasi bagi penghuni rusunawa perlu diperhatikan, sebagai usaha meningkatkan

produktivitas kerja dan kualitas hidup penghuni/pengguna rusunawa. Efektivitas ruang gerak unit rumah susun sewa sangat dipengaruhi oleh tata ruang, modul ruang yang digunakan, dan dimensi elemen struktur bangunan. Selain sisi budaya, profesi, dan penghasilan, lokasi penelitian – Jakarta juga memiliki karakteristik tersendiri terhadap lokasi bangunan gedung. Jarak antar kolom atau bentang kolom dan dimensi penampang kolom mempengaruhi kenyamanan ruang gerak. Salah satu persyaratan keselamatan bangunan adalah membuat bangunan gedung tersebut kokoh dan dapat merespon gaya yang bekerja pada bangunan gedung dengan baik. Kekokohan bangunan tercipta adanya sistem struktur yang bekerja dengan baik dan elemen strukturnya memiliki dimensi dan spesifikasi yang tepat. Salah satu elemen struktur tersebut adalah kolom struktur dengan dimensi penampang kolom sesuai jumlah beban yang dipikul. Kekokohan bangunan otomatis membicarakan sistem struktur bangunan artinya juga dimensi dan spesifikasi struktur yang digunakan.

Sistem struktur yang digunakan pada rusunawa dengan perletakkan elemen-elemen struktur mempengaruhi dimensi ruang gerak pada satu ruangan. Bicara kenyamanan ruang gerak (UU no 28 thn 2002:pasal 26 ayat 1) tidak lepas dari keamanan penghuni dalam beraktivitas. Faktor keamanan penghuni termasuk dalam persyaratan keselamatan pada keandalan bangunan (UU no 28 thn 2002: pasal 17 ayat 2). Lokasi Jakarta dalam sabuk gempa, salah satu kota yang berada pada zona 0,6-0,7g –area dengan spectrum respon percepatan konstan 150% dan 0,25-0,3g – area dengan spectrum respon percepatan konstan 60% (gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER), kelas situs SB. Beban gempa mempengaruhi sistem struktur, material, ketinggian bangunan, dan dimensi elemen struktur yang digunakan. Rumah susun termasuk pada kategori resiko II sesuai tabel 1, pada SNI 1726:2012. Begitu banyak variable yang membatasi penghuni rumah susun di Jakarta, sehingga menarik untuk diteliti kenyamanan ruang gerak dengan pendekatan persyaratan keselamatan pada keandalan bangunan.

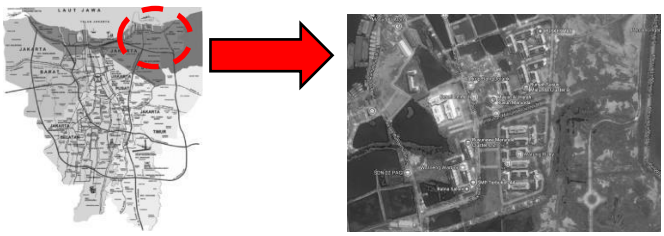
Sesuai UU no 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung dan Permen PU no 5/PRT/M/2007 tentang pedoman teknis pembangunan rumah susun sederhana bertingkat tinggi, rumah susun sederhana sewa harus memperhatikan pula kenyamanan ruang gerak. Dimensi dan posisi kolom mempengaruhi kenyamanan gerak pengguna, karena keterbatasan luas sarusun. Perlu memperhatikan dimensi dan posisi kolom sehingga pengguna merasa nyaman dalam bergerak tetapi bangunan juga tetap kokoh dan kuat. Melihat hal tersebut, maka penggunaan sistem struktur terpilih, letak elemen-elemen struktur yang tepat, dimensi elemen struktur terutama penampang kolom mempengaruhi ruang sirkulasi di rumah susun sederhana sewa di Jakarta. Syarat ruang dan dimensi ruang sirkulasi yang dibutuhkan sesuai kenyamanan ruang gerak penghuni dengan pendekatan persyaratan keselamatan-keandalan bangunan. Lingkup batasan masalah:

1. Dimensi dan penempatan elemen-elemen struktur pada rusunawa.
2. Kenyamanan ruang gerak sirkulasi penghuni rumah susun sewa di Jakarta.

Hasil dari evaluasi ini adalah mengetahui dimensi penampang kolom dan penempatannya pada ruang sirkulasi mempengaruhi kenyamanan gerak penghuni. Memberikan kenyamanan gerak pada ruang sirkulasi bagi penghuni rusunawa di Jakarta dengan melakukan evaluasi apakah penggunaan sistem struktur, perletakkan elemen-elemen struktur, dan dimensi elemen struktur mempengaruhi kenyamanan gerak sirkulasi penghuni rusunawa. Untuk itu, perlu:

1. Mengetahui kenyamanan ruang gerak sirkulasi penghuni rumah susun sewa di Jakarta.
2. Mengevaluasi kebutuhan ruang dan dimensi ruang sirkulasi yang disediakan rumah susun sewa di Jakarta.
3. Mengevaluasi sistem struktur dan elemen-elemen struktur yang mempengaruhi kenyamanan ruang gerak sirkulasi pada rumah susun sewa di Jakarta.

Rusunawa Marunda dibangun oleh dinas perumahan dan gedung dibangun pada tahun 2004-2009 dan terletak di Jalan Raya Marunda, Kelurahan Marunda, Kecamatan Cilincing Jakarta Utara, dengan jumlah blok 26 dan jumlah unit : 2580 unit.



Gambar 1: Lokasi Rusunawa Marunda

Gambar 2: Tampak rusunawa Marunda

Gambar 3: Kondisi ruang sirkulasi rusunawa Marunda

II. LANDASAN TEORI

Rumah Susun Sederhana Sewa (rusunawa) adalah rumah susun sederhana yang disewakan kepada masyarakat perkotaan yang tidak mampu untuk membeli rumah atau yang ingin tinggal untuk sementara waktu misalnya para mahasiswa, pekerja temporer dan lain lainnya. Banyak Rusunawa telah dibangun oleh Perumnas tersebar di beberapa kota besar seperti di Cengkareng, Koja, Kemayoran, Pasar Jumat, Pulogebang Jakarta, Surabaya, Cirebon, Batam, Makasar, Padang, Pontianak dan Samarinda. Sesuai dengan Permen PU no 5/PRT/M/tahun 2007, tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi, pada Bab IV tentang ketentuan teknis keandalan Bangunan point 1, dimana pada persyaratan strukur bangunan gedung terdapat 5 point yang harus diperhatikan adalah:

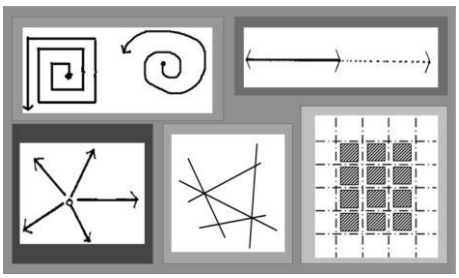
a. struktur bangunan gedung,
b. pembebanan pada bangunan rusuna bertingkat tinggi,
c. struktur atas bangunan rusuna bertingkat tinggi,
d. struktur bawah bangunan rusuna bertingkat tinggi,
e. keandalan bangunan rusuna bertingkat tinggi.

Pada Permen yang sama tentang persyaratan kenyamaan bangunan rusuna bertingkat tinggi, sub bagian persyaratan kenyamanan ruang gerak dalam bangunan gedung, baik hubungan antar ruang maupun ruang gerak pada bangunan itu sendiri. Meskipun memperhatikan kenyamanan gerak juga melihat persyaratan keselamatan dan kesehatan, dalam hal ini berkaitan dengan struktur bangunan gedung. Perlu adanya evaluasi ruang sirkulasi di rusunawa yang berkaitan dengan kenyamanan ruang gerak.

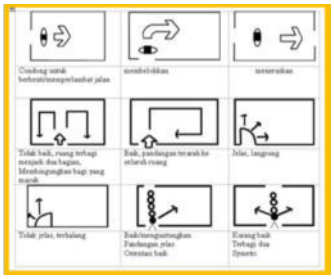
Ruang Sirkulasi

Berbicara arsitektur, bicara tentang ruang. Ruang mewadahi satu atau beberapa aktivitas dari pengguna (user). Ruang dibatasi oleh batas imajiner maupun batas secara fisik. Begitu juga aktivitas pergerakan pengguna pada satu aktivitas ke aktivitas lain, dari satu ruang ke ruang lain, atau dari satu bangunan ke bangunan lain. Bagian terkecil dari bangunan adalah ruang yang digunakan dalam satu aktivitas saja. Pergerakan atau perpindahan pengguna dari satu aktivitas ke aktivitas lain dapat dikatakan pergerakan atau perpindahan dari satu ruang imajiner ke ruang imajiner yang lain, maka ruang sirkulasi juga tidak menggunakan batas fisik, tetapi batas imajiner. Dapat dikatakan sirkulasi adalah elemen yang sangat kuat dalam membentuk struktur lingkungan, maka ruang sirkulasi adalah elemen penting dari ruang yang menghubungkan antaraktivitas. Terdapat 5 pola sirkulasi yaitu:

1. pola linier
2. pola radial
3. pola spiral
4. pola grid
5. pola network



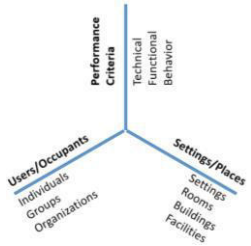
Gambar 4: Sirkulasi pada satu ruang memberikan beberapa



Gambar 5: Bentuk sirkulasi di dalam ruang

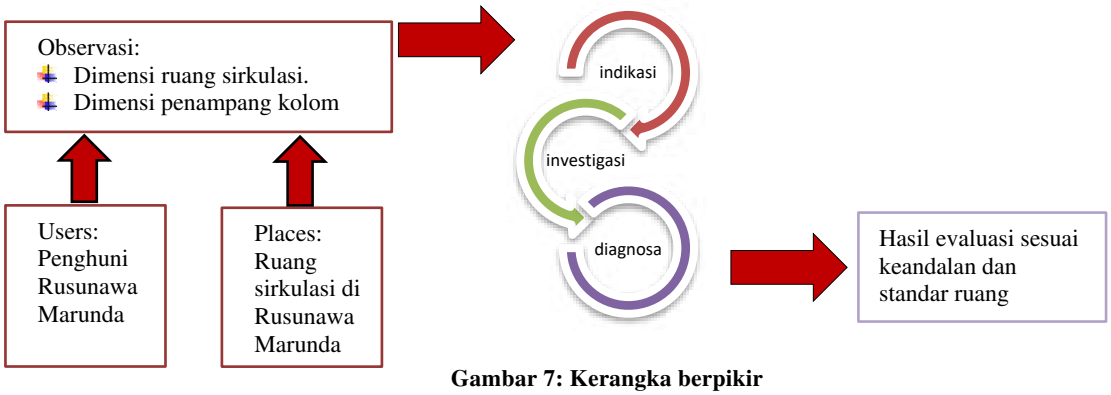
III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah dekriptif evaluative, dengan pendekatan Post Occupancy Evaluation (POE), merupakan evaluasi building performance, yang terdiri dari performance criteria, setting/places, user/occupants. Pada performance criteria terdapat evaluasi: technical, functional, behavioral. Pada setting/places terdiri dari evaluasi settings, rooms, building, facilities. Sedangkan pada user/occupants terdiri dari individuals, group, organizations.



Gambar 6: Elements of Building Performance

Evaluasi dibatasi pada pada performance criteria-functional dan technical, place-ruang sirkulasi, user-groups (penghuni rusunawa di Marunda). Evaluasi lingkup *technical* adalah struktur yang berkaitan keandalan bangunan sebagai persyaratan keselamatan, lingkup fuctional mulai dari studi gerak pada ruang sirkulasi. Proses POE pada tahap indikasi, investigasi, dan diagnosa. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi ruang.



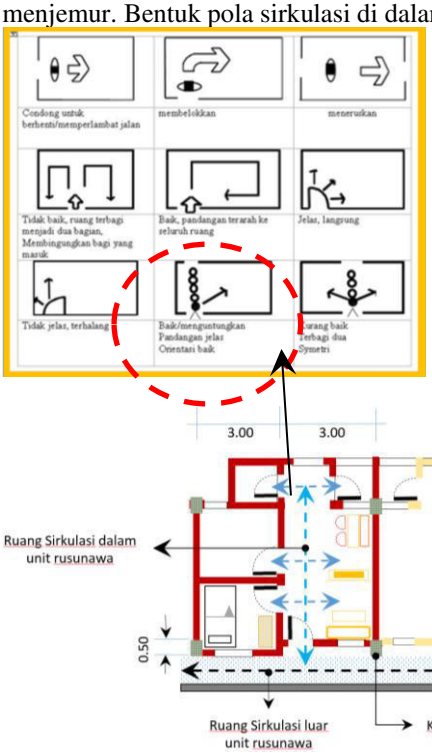
Gambar 7: Kerangka berpikir

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

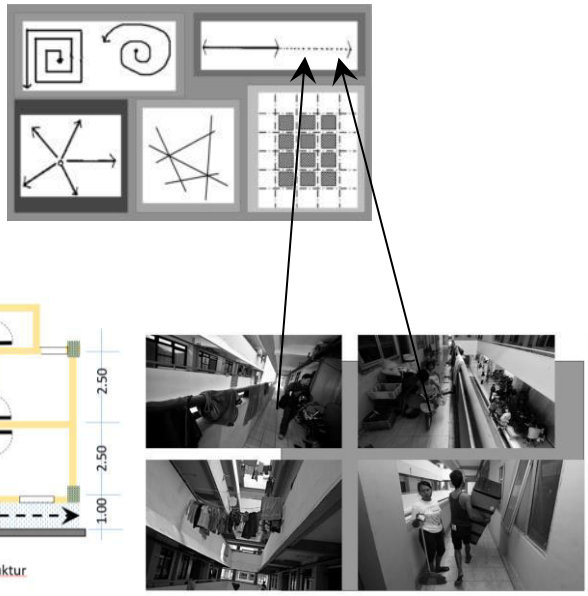
Merujuk pada Permen PU Nomor 5/PRT/M/2007 Bab IV tentang Ketentuan Teknis Keandalan Bangunan, Rusunawa, persyaratan kenyamanan ruang gerak dalam bangunan gedung dijelaskan persyaratan kenyamanan ruang gerak dan hubungan antarruang harus mempertimbangkan 1) fungsi ruang, jumlah pengguna, perabotan/peralatan, akesbilitaas ruang. Sedangkan kenyamanan hubungan antarruang, harus mempertimbangkan 1) fungsi ruang, akesbilitas, dan jumlah pengguna. 2) sirkulasi antar ruang baik vertikal maupun horisontal, 3) persyaratan keselamatan dan kesehatan.

Gambar 8: Kondisi sarusun setelah digunakan

1. Pada perencanaannya ruang sirkulasi cukup lebar baik di luar unit maupun di dalam unit untuk sebagai ruang perpindahan orang maupun barang. Saat ini ruang sirkulasi depan unit tidak hanya untuk ruang sirkulasi saja, tetapi digunakan pula untuk menyimpan barang-barang bahkan digunakan untuk menjemur. Bentuk pola sirkulasi di dalam sarusun menggunakan pola

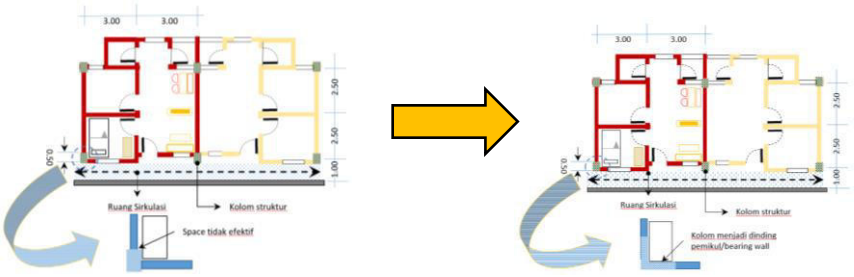


Gambar 9: Sirkulasi di dalam unit dan di luar unit



Gambar 10: Potret selasar depan sebagai ruang sikulasi di depan unit

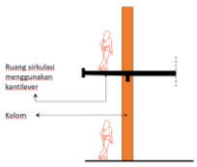
2. Perletakkan kolom kurang efektif, karena menonjol dari dinding sehingga mempengaruhi perletakkan perabotan dan terdapat ketidakefektifan fungsi ruang.



Gambar 11: Letak kolom mempengaruhi letak perabotan dan ruang gerak

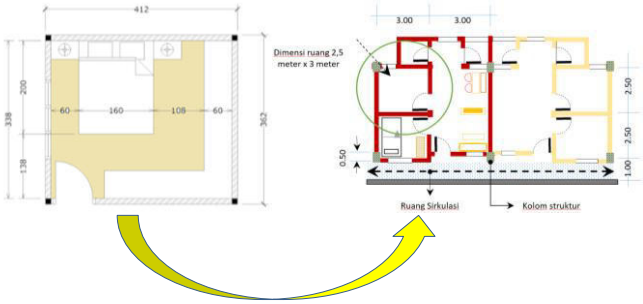
3. Bentuk penampang kolom kurang fleksibel terhadap tebal dinding.
4. Penyelesaian ruang sirkulasi di luar unit cukup baik dan efektif, dengan menggunakan kantilever.

Sirkulasi di dalam unit rusunawa; Ruang sirkulasi rusunawa pada lantai tipikal, dibagi menjadi sirkulasi unit di luar unit dan sirkulasi di dalam unit. Luas ruang sirkulasi tidak lebih dari 20% dari luas lantai efektif, termasuk luas ruang sirkulasi vertikal. Rusunawa menggunakan alat transportasi vertical untuk 6 lantai, yaitu tangga. Posisi tangga diletakkan sentral terhadap lantai tipikal dan menempel pada vide bangunan. Sirkulasi disediakan pula untuk semua orang yaitu lansia dan penyandang cacat. Pada bab IV bagian IV, 1B rusunawa harus menyediakan tangga.



Gambar 12: Ruang sirkulasi pada kantilever **Gambar 13: Ruang tangga gelap**

5. Penyelesaian tata ruang dalam kamar tidur, kurang efektif. Luas ruang kurang dapat mewadahi aktivitas di kamar tidur , hal ini terlihat dari pola sirkulasi, letak perabot, dan ukuran perabot. Dengan pendekatan analisa gerak pengguna maka luas ruang tidur kurang luas, kecuali dibantu dalam perencanaan perabot yang ringkas.



Gambar 14: Luas ruang tidur tidak sesuai dengan standar kenyamanan ruang gerak

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan:

1. Luas sarusun kurang baik sebagai tempat tinggal pengguna
2. Penggunaan sistem struktur dan elemennya sudah tepat dan sangat memperhatikan luas ruang yang minim tetapi perencanaan tersebut kurang memperhatikan kenyamanan gerak pengguna.

Saran:

1. Posisi dan bentuk dimensi kolom dibuat secara efektif dengan lebar penampang selebar dinding.
2. Luas ruang pada sarusun perlu dikaji kembali agar mengoptimalkan produktivitas hidup pengguna.
3. Perencana perlu membantu membuat perabot yang ringkas, agar luas ruang yang terbatas dapat optimal.
4. Persepsi pengguna terhadap bertempat tinggal yang sehat dapat diteliti lebih lanjut, sehingga dapat dihitung produktivitas hidup pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.5/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.25/PRT/M/2007 tentang Pedoman Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung

Peraturan Pemerintah PU No.29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung.

Peraturan Pemerintah PU No.16/PRT/2010 tentang Pedoman Teknis Pemeriksaan Berkala Bangunan Gedung.

Radya JuartiEry, Raden Roro Elisabeth Marlailana, Yullianty Noorlaelasari. (2015). *Penentuan Indikator Kinerja Bangunan Gedung Pendidikan,* Jurnal Fondasi vol 4/2/2015.

Priyo Mandiyo, Ibnu Herlambang Wijatmiko. (2011). *Evaluasi Keandalan Fisik Bangunan Gedung (Studi Kasus di Wilayah Kabupaten Sleman)*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknika vol 14/2/150-159.

Simanjuntak Manlian Ronald. A., Bernard, (2013). *Identifikasi Variabel Penting Keandalan Bangunan Gedung di Kota Serang*, Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.3 No.3, September 2013 (185-193),

Undang undang no.28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.

EVALUASI PEMANFAATAN RUANG REKREASI TERHADAP PENGARUH KUNJUNGAN WISATA PESISIR PANTAI

(Studi :kawasan pesisir pantai kota Semarang)

Indah Yuliasari
Program Studi Arsitektur, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
Jl.Nangka no.58C, TanjungBarat, Jakarta Selatan,DKI Jakarta
yuliasari.wibowo@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan potensi kawasan pesisir pantai di Kota Semarang, terutama kawasan pesisir pantai sebagai kawasan rekreasi belum optimal. Penelitian ini mencoba untuk mengkaji bagaimana mengoptimalkan pemanfaatan ruang kawasan pesisir pantai Kota Semarang sesuai dengan potensi dan permasalahannya. Untuk itu dilakukan beberapa tahap analisis meliputi: analisis deliniasi kawasan rekreasi, analisis kondisi eksisting kawasan, menganalisis kecenderungan pertumbuhan kawasan, menganalisis permasalahan kawasan tepi pantai, dan menganalisis strategi pemanfaatan ruang kawasan. Proses analisis dilakukan secara deskriptif kualitatif berdasarkan kondisi eksisting kawasan dan kecenderungan pertumbuhan dan perkembangan. Pengembangan kawasan rekreasi pesisir pantai sebagai salah satu bentuk pariwisata alam yang potensial di Kota Semarang. Berdasarkan hasil analisis diperoleh beberapa temuan dan strategi pemanfaatan ruang kawasan untuk rekreasi sebagai berikut: Aktivitas yang dilakukan pada kawasan tersebut terdiri dari aktivitas rutin masyarakat, aktivitas event dan aktivitas pengunjung, Fasilitas pelayanan secara umum telah tersedia Namun pengembangan fasilitas pelayanan dengan standar yang lebih tinggi serta pembangunan pusat souvenir dan art galeri perlu dipikirkan untuk mlengkapi pilihan aktivitas ketika berekreasi. Potensi daya tarik yang ditawarkan hanya sebatas view penunjang nilai atraktivitas kawasan, permasalahan yang dihadapi dalam pemanfaatan ruang kawasan adalah kondisi kebersihan lingkungan yang kurang terjaga, masalah parkir kawasan dan Pedagang Kaki Lima, Pengelolaan yang dilakukan masih bersifat kelompok dan belum terpadu, Strategi pemanfaatan yang dapat dilakukan meliputi strategi perencanaan, strategi pemanfaatan serta strategi pengendalian dalam pemanfaatan ruang publik. Masing-masing dikelompokkan berdasarkan kelompok zona pemanfaatan.

Kata kunci:Kawasan Wisata,Ruang , Rekreasi

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Pembangunan dan pengembangan kawasan pesisir pantai harus mengacu pada suatu perencanaan pembangunan berkelanjutan wilayah pantai dengan memperhatikan daya dukung fisik ekosistem pesisir pantai , serta memperhatikan dampak-dampak yang ditimbulkannya. Proses pembangunan akan berkaitan erat dengan aspek lingkungan, baik lingkungan fisik alam maupun lingkungan sosial budaya yang dinamis. Rekreasi alam dapat diartikan sebagai suatu bentuk rekreasi dan pariwisata yang memanfaatkan potensi sumber daya alam dan ekosistemnya, baik dalam bentuk asli maupun buatan manusia. Sedangkan obyek wisata alam adalah alam beserta ekosistemnya baik asli maupun buatan manusia yang mempunyai daya tarik untuk di lihat dan dikunjungi wisatawan . Dengan padatnya aktivitas pada kawasan pesisir pantai akan menghidupkan juga kegiatan perekonomian masyarakat sekitarnya seperti pembuatan kerajinan tangan, home industry, souvenir, serta sektor riil lainnya. Meskipun pemerintah sudah mempunyai program mengenai pengembangan rekreasi di kawasan pesisir pantai, namun belum ada suatu keterpaduan lintas sektoral yang mampu menciptakan iklim pengembangan aktivitas tersebut, sehingga terkesan kawasan ini belum dikenal sebagai salah satu potensi wisata dengan daya tarik rekreasi. Maka dari itu diperlukan sebuah penelitian yang lebih mendalam mengenai kawasan tepi pantai Kota Semarang untuk dikembangkan sebagai kawasan rekreasi pesisir pantai dalam mendukung Kota Semarang sebagai kota wisata, sehingga dalam konteks pengembangan wilayah perlu dilakukan analisis pengembangan kawasan rekreasi ataupun pengembangan wilayah sekitarnya melalui analisis mengenai kondisi fisik, potensi, maupun permasalahan yang dihadapi

Tujuan Penelitian

Untuk mengkaji pemanfaatan ruang kawasan pesisir pantai untuk rekreasi dalam mendukung keberadaan Kota Semarang sebagai kota tujuan wisata, khususnya sebagai bagian dari pengembangan kepariwisataan untuk menjadi sektor andalan yang diharapkan.

Adapun sasaran penelitian ini adalah:

1. Analisis deliniasi kawasan rekreasi untuk mengetahui zona inti dan zona penyangga pemanfaatan ruang kawasan rekreasi.
2. Mengidentifikasi kondisi eksisting kawasan melalui:
   Identifikasi daya tarik fisik kawasan tepi pantai untuk mengetahui potensi rekreasi yang akan dikembangkan, dilakukan secara deskriptif.
   Mengidentifikasi aktivitas pengguna kawasan tepi pantai meliputi aktivitas masyarakat setempat/ lokal dan aktivitas wisatawan/ pengunjung dilakukan secara deskriptif.
   Menganalisis ketersediaan fasilitas penunjang aktivitas rekreasi secara deskriptif.
3. Menganalisis kecenderungan pertumbuhan kawasan dilihat dari sisi daya tarik, aktivitas dan ketersediaan fasilitas.
4. Menganalisis permasalahan pengembangan kawasan tepi pantai untuk kawasan rekreasi secara deskriptif.
5. Menganalisis strategi pemanfaatan ruang kawasan tepi pantai untuk rekreasi dalam menunjang karakteritik kota wisata pesisir pantai berdasarkan hasil temuan analisis sebelumnya.

II. LANDASAN TEORI

Dalam rekreasi terdapat elemen-elemen permainan sehingga orang-orang yang sedang berekreasi dikatakan mereka sedang bermain. Elemen bermain ini dibedakan untuk anak-anak, orang muda, serta orang dewasa. Adapun ciri-ciri rekreasi (Haryono, 1978) adalah sebagai berikut:

- Rekreasi adalah suatu aktivitas, kegiatan tersebut bersifat fisik, mental, maupun emosioniil.
- Rekreasi menghendaki aktivitas dan tidak selalu bersifat non-aktif.
- Aktivitas rekreasi tidak mempunyai bentuk dan macam tertentu; semua kegiatan yang dapat dilakukan oleh manusia dapat dijadikan aktivitas rekreasi asal dilakukan dalam waktu senggang dan memenuhi tujuan dan maksud-maksud positif daripada rekreasi.

Dalam suatu kawasan rekreasi sendiri merupakan perpaduan sub-sub sistem yang terdiri atas:

1. Sumber daya alam (natural resources), yaitu hubungan timbal balik antara unsur- unsur tanah, air, flora dan fauna.
2. Manusia (people), beserta komponen yang bervariasi: usia, pekerjaan, tingkat pendapatan dan pendidikan.
3. Transportasi, merupakan penghubung antara kedua sub sistem di atas sehingga terjadi suatu kegiatan yang rekreatif.

Berdasarkan beberapa pemahaman di atas, maka kawasan rekreasi dapat diartikan sebagai tempat/ daerah yang disediakan untuk memberikan hiburan bagi setiap orang yang datang/ berkunjung. Hiburan tersebut dapat berupa panorama alam setempat, budaya maupun sarana dan prasarana yang ada dan dikelola oleh manusia menjadi suatu tempat yang bertujuan untuk mencari kesenangan yang ditujukan bagi kepuasan bathin manusia. Permasalahan yang terjadi sekarang adalah belum optimalnya pemanfaatan potensi kawasan pesisir pantai Kota Semarang terutama kawasan tepi pantai sebagai kawasan rekreasi pantai. Dalam pembahasan penelitian ini peneliti mencoba untuk mengkaji bagaimana mengoptimalkan pemanfaatan ruang kawasan tepi pantai Kota Semarang sesuai dengan potensi dan permasalahannya.

Gambar 1: Posisi Penelitian

Berdasarkan uraian di atas terkait dengan permasalahan yang timbul mengenai pemanfaatan potensi kawasan tepi pantai untuk rekreasi dalam mendukung keberadaan Kota Semarang sebagai kota kunjungan wisata , dapat dirumuskan masalah yang ada yaitu:

1. Kawasan pesisir pantai tidak terawat dan tidak dimanfaatkan secara optimal dalam mendukung keberadaan Kota Semarang sebagai kota wisata.
2. Kawasan pesisir pantai memiliki potensi penunjang atraksi rekreasi pantai bagi masyarakat, namun belum dimanfaatkan.
3. Belum dilakukannya perencanaan/ tindakan yang terpadu mengenai pemenuhan kebutuhan akan sarana dan prasarana penunjang rekreasi.

Data riset menyebutkan bahwa wilayah pesisir pantai Kota Semarang hanya tersisa 15 ha dari idealnya 325 ha, diantaranya adalah Pantai Mangkang, Pantai Trimulyo, Pantai Tambak lorok, Pantai mangrove, Banjir kanal , Pantai Tanjung Mas, Pantai Marina, pantai Baruna, Pantai Cipta, Pantai Maron, Pantai Tirang. Ruang lingkup wilayah penelitian dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 2. objek penelitian

III. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kualitatif. Metode Deskriptif yaitu satu metode penelitan yang digunakan dalam mengumpulkan informasi tentang keadaan yang sedang berlangsung pada saat itu. Tujuan dari metode ini adalah untuk menggambarkan suatu keadaan yang ada pada saat penelitian dilakukan dan memeriksa sebab akibat melalui identifikasi dari gejala yang ada dari permasalahan. Metode ini dapat digunakan secara luas sehingga dapat membantu dalam melakukan indentifikasi atas variabel yang ada. Pada metode penelitian ini ada dua kriteria yang dalam suatu sistem pengelompokan untuk menjadikan informasi tersebut cocok dengan yang lainnya. Beberapa keuntungan yang diperoleh dari penggunaan metode deskriptif yaitu:

1. Informasi deskriptif dapat langsung difokuskan pada satu pokok teoritis.
2. Informasi deskriptif membolehkan perluasan konsep-konsep suatu perspektif teoritis yang ada pada temuan yang membuktikan kebenaran peramalan yang dibuat dalam teori.
3. Informasi deskriptif dapat menggaris bawahi aspek-aspek metodologis yang penting dari kumpulan dan penafsiran data.

Sehingga dengan menggunakan pendekatan deskriptif diharapkan dapat dilakukan identifikasi kondisi kawasan tepi laut yang ada pada saat ini yang selanjutnya dapat diketahui peluang untuk pengembangannya

Gambar 3 : Alur Pikir Perencanaan Tata Ruang Wilayah Perencanaan

Kata rekreasi berasal dari bahasa Inggris, yaitu recreation yang berarti hiburan. Rekreasi berdasarkan kamus besar bahasa Indonesia memiliki arti penyegaran kembali badan dan pikiran; sesuatu yang menggembirakan hati dan menyegarkan seperti hiburan, piknik, dan sebagainya. Rekreasi adalah kegiatan aktif atau positif yang dilakukan dengan bebas dan kreatif dalam waktu senggang sebagai selingan pekerjaan sehari-hari sesuai dengan bakat dan kegemarannya (Fandelli, 1995). Menurut Keputusan Menteri Pariwisata, Pos dan Telekomunikasi, tempat rekreasi adalah sesuatu usaha yang menyediakan tempat dan berbagai jenis fasilitas untuk memberikan kesegaran jasmani dan rohani yang mengandung unsur hiburan, pendidikan dan kebudayaan sebagai usaha pokok di suatu kawasan tertentu dan dapat dilengkapi dengan penyediaan jasa layanan makanan dan minuman. Sedangkan sistem dalam suatu kawasan rekreasi sendiri merupakan perpaduan sub-sub sistem yang terdiri atas:

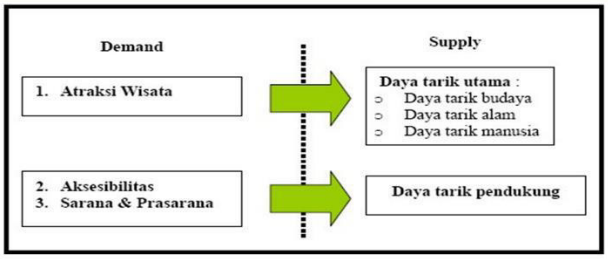
1. Sumber daya alam (natural resources), yaitu hubungan timbal balik antara unsur- unsur tanah, air, flora dan fauna.
2. Manusia (people), beserta komponen yang bervariasi: usia, pekerjaan, tingkat pendapatan dan pendidikan.
3. Transportasi, merupakan penghubung antara kedua sub sistem di atas sehingga terjadi suatu kegiatan yang rekreatif.

Berdasarkan beberapa pemahaman di atas, maka kawasan rekreasi dapat diartikan sebagai tempat/ daerah yang disediakan untuk memberikan hiburan bagi setiap orang yang datang/ berkunjung. Hiburan tersebut dapat berupa panorama alam setempat, budaya maupun sarana dan prasarana yang ada dan dikelola oleh manusia menjadi suatu tempat yang bertujuan untuk mencari kesenangan yang ditujukan bagi kepuasan bathin manusia. Peranan fasilitas dari komponen penawaran rekreasi akan menentukan sejauh mana dukungannya terhadap obyek wisata dalam pengembangan kepariwisataan. Pada bentang laut pesisir pantai dapat dilakukan kegiatan wisata antara lain berenang (swimming), memancing (fishing), bersampan yang meliputi mendayung (boating), atau berlayar (sailing), menyelam yang meliputi diving dan snorkeling, berselancar yang meliputi selancar air (wave surving) dan selancar angin (wind surving), serta berperahu dengan parasit (paraseling). Untuk mengetahui dukungan fasilitas apa saja terhadap obyek wisata diperlukan jaringan pergerakan yang berupa infrastruktur beserta rute dan moda transportasi dalam menghubungkan fasilitas pelengkap dan akomodasi yang tersedia.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh temuan temuan sesuai dengan sasaran studi.

1. Potensi fisik rekreasi kawasan tepi pantai Kota Semarang dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok kategori, yaitu: daya tarik fisik kawasan perbukitan dan daya tarik fisik daerah fisik tepi pantai. Potensi daya tarik yang ditawarkan hanya sebatas view penunjang nilai atraktivitas kawasan.
2. Secara umum aktivitas yang dilakukan pada kawasan tersebut terdiri dari aktivitas rutin masyarakat, aktivitas pertunjukan dan aktivitas pengunjung. Aktivitas rutin dijelaskan sebagai suatu aktivitas keseharian masyarakat yang dilakukan di kawasan tersebut. Aktivitas event, merupakan aktivitas yang sengaja dibuat atau diadakan secara berkala di kawasan tersebut sebagai salah satu bentuk hiburan yang diberikan kepada pengunjung. Aktivitas ini dapat memberi 'dampak penggandaan' yang dapat memberikan keuntungan bagi sektor pembangunan nasional Kota Semarang. Aktivitas pengunjung, didefinisikan sebagai aktivitas masyarakat setempat atau wisatawan dengan maksud berbelanja, rekreasi dan berlibur.
3. Fasilitas pelayanan secara umum telah tersedia meliputi fasilitas hotel dan restoran, perdagangan dan jasa serta infrastruktur di kawasan pesisir pantai. Namun pengembangan fasilitas pelayanan dengan standar yang lebih tinggi serta pembangunan pusat souvenir dan galeri seni perlu dipikirkan untuk mlengkapi pilihan aktivitas ketika berekreasi.
4. Permasalahan yang dihadapi dalam pemanfaatan ruang kawasan adalah kondisi kebersihan lingkungan yang kurang terjaga, masalah parkir kawasan dan PKL pengelolaan yang dilakukan masih bersifat kelompok belum bersifat terpadu.



Gambar 4 : Komponen Dasar Pengembangan Wisata

Mengingat semakin meningkatnya aktivitas masyarakat Kota Semarang, maka kebutuhan akan tempat untuk melepaskan kejenuhan (tempat rekreasi) sangatlah diperlukan, dan salah satu obyek yang sangat tepat untuk dikembangkan menjadi tempat rekreasi tersebut adalah kawasan pesisir pantai. Kawasan pesisir pantai yang ada di wilayah Kota Semarang sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi kawasan rekreasi untuk kemudian mendukung kota tujuan wisata. Fenomena yang berkembang saat ini di kawasan pesisir pantai adalah kegiatan pendukung pariwisata yang kurang tertata dengan baik. Belum terbentuk pengelolaan yang terpadu baik dari pemerintah kota Semarang maupun pengelola kawasan. Apabila kawasan tersebut ditata dan dikembangkan sesuai sesuai tujuan yang telah ditetapkan maka akan memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan dan pengembangan sektor pembangunan di Kota Semarang. Adapun beberapa rekomendasi strategi pemanfaatan ruang kawasan pesisr pantai Kota Semarang adalah sebagai berikut:

1.Strategi Perencanaan :

- Perencanaan master plan kawasan budaya dan rekreasi.
- Perencanaan program-program atraksi di kawasan pesisir pantai, seperti: hiburan, permainan rakyat dan atraksi lainya untuk lebih menghidupkan kawasan.
- Perencanaan program even-event untuk mengatasi kodisi alam yang kurang menguntungkan.
- Peningkatan pelayanan dan kualitas Sumber Daya Manusia.
- Menjaga eksistensi kekayaan budaya setempat.

2. Strategi Pemanfaatan Ruang

- Penataan aktivitas informal yang dapat mendukung kegiatan rekreasi di kawasan pesisir pantai.
- Penyediaan tempat sampah yang mencukupi di sepanjang tepi pantai Kota Semarang.
- Penataan tempat parkir untuk menjaga keamanan dan kenyamanan pengunjung.
- Penataan kawasan PKL yang sesuai dengan penggunaan ruang kawasan pesisr pantai.
- Meningkatkan pelayanan wisata yang lebih baik, misalnya: pelayanan makan, fasilitas umum.

3.Pengendalian Pemanfaatan Ruang

- Penciptaan kerjasama dan kemitraan antara pemerintah, swasta dan masyarakat dalam pengelolaan kawasan.
- Pengelolaan daya tarik tepi pantai dan lingkungan untuk menjaga kelestarian kawasan.
- Peningkatan pelayanan sarana yang berpengaruh terhadap kelancaran akses kawasan.
- Pengendalian dan peningkatan kebersihan lingkungan dengan mengikutsertakan masyarakat dalam kegiatan-kegiatan lingkungan.
- Peningkatan peran aktif masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan

Gambar 5:Konsep Pembangunan Pariwisata Yang Berkelanjutan (Sustainable Tourism Development)

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa poin pemanfaatan kawasan pesisr pantai untuk ruang rekreasi adalah sebagai berikut :

1. Kekuatan pemanfaatan untuk kawasan rekreasi:
   - Keindahan yang dimiliki oleh kawasan tepi pantai Kota Semarang menjadi alternatif daya tarik fisik rekreasi selain obyek-obyek wisata budaya.
   - Karakteristik kawasan tepi pantai memiliki keunikan view, landscape dan atraksi.
   - Kemudahan akses ke kawasan menjadi faktor pendukung pengembangan kawasan rekreasi tepi pantai, terutama kelengkapan sarana transportasi air dan darat.
   - Intensitas dan rutinitas pemanfaatan kawasan sebagai tempat pelaksanaan event-event lokal dan internasional mendukung pengembangan kawasan rekreasi.
   - Pertumbuhan aktivitas pendukung (activity support) pada kawasan mendukung pertumbuhan aktivitas rekreasi.
2. Kelemahan pemanfaatan kawasan untuk rekreasi:
   - Sumber Daya Manusia di bidang pelayanan masih kurang.
   - Standar fasilitas pelayanan akomodasi dan restoran.
   - Pedagang Kaki Lima belum tertata dan terkelola.
   - Parkir kawasan belum terencana dan tertata.
   - Permasalahan sampah yang belum dapat ditangani secara optimal mengganggu view kawasan.
   - Kurangnya keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan pariwisata.
   - Kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan masih kurang.
3. Peluang pemanfaatan kawasan rekreasi:
   - Kemudahan akses dari luar kawasan.
   - Kawasan tepi pantai terletak di pusat aktivitas perkantoran, jasa dan perdagangan serta aktivitas publik masyarakat Kota Semarang akan mendukung pemanfaatannya sebagai kawasan rekreasi.

- Ciri khas Kota Semarang yang memiliki obyek-obyek budaya historis dan budaya sebagai daya tarik. kawasan ini memiliki potensi pengembangan investasi di bidang pelayanan
- Kebijakan pemerintah daerah mendukung pemanfaatan kawasan tepi pantai untuk kawasan rekreasi.

4. Ancaman dalam pemanfaatan kawasan rekreasi:
   - Kawasan tepi pantai belum dikelola dengan baik
   - Ancaman kelestarian lingkungan dan daya tarik akibat permasalahan sampah.
   - Kenaikan biaya perjalanan.
   - Kondisi pada waktu angin barat dan selatan berdampak terhadap penyelengaraan atraksi wisata

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Yoshinobu, Translated by Riggs, Lyne E. 1983. The Aesthetic Townscape, The Massachusettes Institue of Technology Press, Cambridge, Massachusettes, Londong, England

Dubost, Jean-Claude and Jean-Francois Gontheir. Architecture for the Future. Pierre Terrail, Paris, 1996.

Eckbo, Garret, 1964. Urban Landscape Design. USA: Mc. Graw Hill Book Company.

Govin, T ,2005, Ocean provides air-con for tropics, The Jakarta Post, 5 April.

Gold, Seymour M. 1980. Recreation Planning and Design. New York: McGraw-Hill Book Company,

K. Yin, Robert. 1989. Case StudyResearch, Design and Methods. Applied Social Research Methods Series, Volume 5, Sge Publication, The International Professional Publishers, Newbury Park, London, New Delhi

Lawson, F. and Boud-Bovy. 1997. Tourism and Recreation Development. Handbook of Physical Planning. London: Architectural Press

Mathieson, Allister. 1982. Tourism: Economic, Physical and Social Impact. London: Longmann.

Myerson, Jeremy. New Public Architecture. Laurence King Publishing, London, 1996.

Rubenstein, Harvey M. 1992. Pedestrian Mall, Streetscape, and Urban Spaces. New York, Chicester, Toronto, Singapore: John Wiley & Sons, Inc.

Singarimbun, Masler, dan Sofian Effendio, 1995, Metode Penelitian Survei. Jakarta: LP3S.

Vickerman, R.W. 1975. The Economics of Leisure Developing Countries. Oxford University Press

Vale, Brenda and Robert (1991), Green Architecture Design for a sustainable future, Thames and Hudson, London.

.

MENGGALI JATIDIRI KOTA MELALUI MAKNA ELEMEN KOTA UNTUK PEMBANGUNAN DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT KOTA

Ayub Muktiono
Universitas Krisnadwipayana, Jakarta,
Jl Raya Jatiwaringin Jakarta Timur
aybmukti@gmail.com.

ABSTRAK

Pembangunan yang diselenggarakan di berbagai kota di Indonesia dewasa ini, cenderung untuk menuju modernisasi dan kemegahan dan yang berhubungan dengan adat budaya dianggap telah ketinggalan jaman. Para ahli perkotaanan mengkhawatirkan pembangunan kota di Indonesia saat ini menghilangkan jatidiri, identitas kota. Perlu adanya suatu alternatif model untuk menggali jatidiri kota agar kota memiliki karakter. Salah satu alternatif untuk menggali makna yang menjadi jatidiri kota adalah dengan mengangkat makna elemen kotanya. Penelitian ini mencoba menggali elemen kota pintu gerbang yang dapat diangkat menjadi jatidiri kota. Penelitian dengan pendekatan kualitatif menggunakan metode semiologi yang menggali makna tanda, bentuk dengan pendekatan pemahaman hermeneutika. Makna hasil dari menggali makna ini yang selanjutnya dapat diangkat menjadi nilai dari jatidiri kota. Kota yang memiliki jatidiri akan menjadi identitas kota itu yang membedakan dengan kota lainnya dan pada akhirnya kota tersebut menjadi unik yang menarik. Jatidiri kota dapat dipergunakan sebagai pijakan kebijakan dalam pembangunan jangka panjang kota dan menjadi identitas kota. Kota yang berjatidiri akan menjadi kota unik yang berbeda dengan kota lainnya dan pada akhirnya akan mampu mendatangkan wisatawan untuk melihat kota tersebut. Selanjutnya dengan banyaknya wisatawan yang hadir akan mampu meningkatkan pendapatan daerah dan mensejahterakan masyarakatnya.

Kata kunci ; identitas/jatidiri kota, tanda rinupa, elemen kota, makna.

I. PENDAHULUAN

Penelitian ini berawal dari adanya berbagai permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam pengembangan dan pembangunan kota di Indonesia. Salah satu permasalahan utama yang terjadi adalah hilangnya jatidiri kota akibat pembangunan kota yang kurang memperhatikan kearifan dan potensi lokal. Terlebih dijaman reformasi dan otonomi daerah yang gencar digulirkan sekarang ini, beberapa ahli menilai bahwa pembangunan dilihat sebagai merubah menjadi modern dan megah, sesuatu yang berkaitan dengan adat budaya dinilai ketinggalan jaman bagi banyak orang.

Lynch (1960) menyatakan, bahwa identitas kota terbentuk dari adanya citra kota yang terdapat pada elemen-elemen kotanya, yaitu *Path* (sirkulasi jalan), *Node* (titik pertemuan), *Landmark* (tetenger-penanda), *Districk* (kawasan) dan *Edge* (pinggiran). Pintu gerbang keraton Solo merupakan salah satu Landmark bagi kota Solo. Kota Solo diambil sebagai lokasi penelitian disertasi ini karena berbagai prestasi yang diperolehnya dari th.2010 sebagai kota pusaka, mendapat penghargaan terkait aset budaya, penghargaan dalam pemeliharaan dan perhatian terhadap kebudayaan yang telah diraih oleh Kota Solo. Pintu gerbang sebagai elemen kota Solo telah menjadi landmark kota. Pintu gerbang menjadi tanda, tanda batas dan tanda sebagai sistem. Bidang Ilmu komunikasi yang fokus mempelajari arti, makna dari tanda adalah semiologi (semiotika). Semua bentuk yang ada dipermukaan bumi ini sesungguhnya sebagai tanda yang memiliki arti-makna. Maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana makna elemen kota pintu gerbang Kori Apit dengan budaya masyarakat dan identitas kota.

Pintu gerbang Kori Apit memiliki bentuk dan rinupa yang memiliki makna. Bangunan dan rinupa pintu gerbang Kori Apit sebagai tanda yang mengandung makna. Tanda sebagai bahasa komunikasi telah ada bersamaan dengan keberadaan manusia. Tanda sebagai bahasa komunikasi non-verbal, memiliki arti luas daripada pesan verbal biasa. Tanda menjadi sangat penting karena mampu sebagai pesan komunikasi yang abadi, seperti yang terdapat pada pintu gerbang keraton Solo. Penyelidikan tanda-tanda tidak hanya memberikan cara untuk melihat komunikasi, melainkan memiliki pengaruh yang kuat pada hampir semua perspektif dalam kehidupan. Robert Venturi dan Denise Scott Brown juga menyatakan dalam bukunya *Architecture as Signs and Systems,* bahwa perilaku pada bangunan arsitektur mengandung 2 (dua) makna penting, yaitu *implisit* dan *explisit*. Prof Josef Prijotomo, guru besar ITS, menjelaskan hal serupa, jikalau pemahaman terhadap bentuk dan rinupa bangunan lebih ditingkatkan, maka akan menangkap kaitan sedemikian kuatnya yang akan mampu menyeret kita dalam alam dunia yang terdapat dibalik gambar atau bangunan tadi. JB Mangun WIjaya dalam Wastu Citra, juga menegaskan bahwa bangunan walaupun sebagai benda mati namun bukan berarti tak berjiwa, bangunan tersebut dibangun oleh manusia yang mempunyai akal budaya serta nilai-nilai kehidupan, watak dan kecenderungan, napsu serta cita-citanya. Itu semua pernyataan pakar terkait rinupa tanda pada bangunan yang juga terdapat pada bangunan pintu gerbang Kori Apit.

II. METODE

Dari berbagai pernyataan para ahli diatas, baik ahli bidang komunikasi maupun bidang arsitektur, semua menyatakan bahwa bangunan memiliki arti, makna pada rinupanya. Teori utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah teori representasi Stuart Hall, yang mana bangunan pintu gerbang keraton merupakan suatu produk kebudayaan yang merepresentasikan adat budaya masyarakatnya. Stuart Hall (dalam Culture Studies, Chris Barker, 2009) menyatakan bahwa representasi, merupakan makna sosial yang mampu mencerminkan kondisi suatu masyarakat, dan merupakan bentuk gambaran yang dimiliki oleh suatu masyarakat yang mencerminkan realitas sosial. Maka makna representasi ini lebih sering disebut sebagai makna sosial. Makna tanda, merupakan makna yang dibangun sebagai pesan, yang dimiliki oleh suatu masyarakat atau etnis suku tertentu. Tanda-tanda ini sebagai simbol isyarat yang menjadi media untuk berkomunikasi. Sedangkan praktik adat budaya mengeksplorasi keterkaitan antara makna terhadap representasi adat budaya dengan pengartikulasian diskursus yang lantas merefleksikan serta mengonstruksi makna relasi identitas secara bersamaan. Metode yang digunakan untuk penelitian disertasi ini adalah metode semiologi (semiotika) dengan menggunakan teori Roland Barthes yang dinilai sesuai dengan makna denotasi dan konotasinya serta makna yang ada di balik suatu tanda. Proses penafsiran terhadap tanda penelitian ini menggunakan pendekatan proses Hermeneutik yang mana melibatkan unsur tanda, interpretan dan konteks budaya sebagai acuan pendekatan pemahamannya.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan, yang mengimplementasikan teori-teori dalam ilmu komunikasi dan ilmu arsitektur untuk mengkonstruksi makna suatu bangunan elemen kota dalam realitas budaya dan identitas kota. Paradigma yang digunakan dalam penelitian ini adalah paradigma interpretif, mengingat penelitian tersebut bertujuan untuk mengkonstruksi makna tanda rinupa pintu gerbang Kori Apit Solo dengan menginterpretasikannya melalui meode semiologi dengan proses penafsiran hermeneutika. Konteks pendekatan untuk menafsirkan tanda-tanda pada rinupa bangunan pintu gerbang Kori Apit Solo adalah praktik adat budaya masyarakat. Pendekatan dengan adat budaya masyarakat tersebut yang diistilahkan sebagai etnosemiologi, yaitu melihat artefak bangunan dan memahami makna dibalik tanda rinupanya dengan pendekatan pemahaman menggunakan adat budaya masyarakat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN.

Bangunan pintu gerbang atau gapura Kori Apit Solo memiliki bentuk yang khas. Gapura Kori Apit Solo yang menjadi fokus penelitian memiliki bentuk makin tinggi-mengerucut. Bangunan gapura Kori Apit dengan rinupa-rinupa yang terdapat pada bangunannya. Rinupa pada bangunan tersebut merupakan tanda-tanda sebagai pesan yang memiliki arti serta makna. Tanda-tanda berhubungan dengan yang ditunjuknya atau tanda pasti mempunyai apa yang direpresentasikan. Ditegaskan pula tanda-tanda sebetulnya tidak pernah berdiri sendiri, selalu menjadi bagian sistem tanda yang lebih besar yang diatur dalam cara tertentu (Stephen W.Littlejohn, 2009 ; 55).

Tanda *(sign)* yang terdapat pada pintu gerbang Kori Apit Solo adalah sesuatu yang bersifat fisik, bisa dipersepsikan oleh indra kita, yang melihatnya. Tanda mengacu pada sesuatu di luar tanda itu sendiri dan bergantung pada pengenalan oleh manusia sebagai pengguna yang melihat pintu gerbang tersebut, sehingga bisa disebut "tanda". Sementara itu makna yang terdapat pada pintu gerbang Kori Apit Solo, merupakan hasil dari "penandaan". Makna pada pintu gerbang Kori Apit Solo tersebut bukanlah konsep yang mutlak dan statis yang bisa ditemukan dalam kemasan pesan. Pemaknaan pintu gerbang Kori Apit Solo tersebut merupakan proses aktif. Para ahli semiotika menggunakan kata kerja seperti *menciptakan, membangkitkan,* atau *menegosiasikan* untuk mengacu pada proses pemaknaan suatu tanda. Maka makna yang terkandung pada tanda-tanda yang terdapat pada pintu gerbang Kori Apit Solo tersebut juga merupakan hasil interaksi dinamis antara tanda-tanda yang ada, *interpretant* dan objek. Sedangkan secara historis, makna pintu gerbang Kori Apit Solo kedudukannya dapat saja berubah seiring dengan perjalanan waktu.

Gapura Kori Apit, dari namanya merupakan sepasang gapura yang menjepit "mengapit" area Kamandungan sebagai pintu masuk kawasan *Brajanala. Brajanala* dari namanya mengandung arti bahwa *braja* berarti keras dan *nala* berarti hati. Jadi bangunan gapura ini memberi petunjuk bahwa dahulu orang yang masuk ke kawasan ini sudah harus memiliki hati yang keras atau hati yang mantap untuk bertemu dengan raja atau pangeran adipati keluarga kerajaan. Hal ini juga ditandai dengan tidak terlalu lebarnya gapura Kori Apit ini. Pintu gerbang Kori Apit ini terdiri dari sepasang, atau 2 (dua) bangunan pintu gerbang yang berada di sebelah timur dan barat halaman depan bangunan Kamandungan, yaitu bangunan utama untuk masuk keraton.

Gambar1 Pintu Gerbang Gapura Kori Apit

Bangunan pintu gerbang Kori Apit ini sudah berada dalam kawasan keraton. Gapura Kori Apit ini menjadi tanda batas antara ruang yang bersifat masih sangat umum (publik) yaitu alun-alun Utara (Lor), dengan ruang yang bersifat lebih privat, walaupun yang masih agak umum, halaman bangunan Kamandungan. Kawasan tersebut dalam istilah keraton diberi nama Brajanala. Pintu gerbang Kori Apit ini menunjukkan lebih privat ditandai dengan ukuran lebar gapura yang lebih sempit dibandingkan gapura keraton lainnya yang masih bersifat lebih umum (publik). Jika gapura lainnya saat ini dapat dilalui 4 mobil, maka gapura Kori Apit ini hanya dapat dilalui oleh satu mobil.Gapura Kori Apit berada di halaman depan Brajanala sebelum masuk bangunan utama Keraton Solo. Gapura Kori Apit terdapat dua buah, yaitu di sebelah Timur dan Barat halaman Brajanala. Gapura Kori Apit mengapit sebelah Timur dan Barat gerbang halaman Brajanala. Brajanala ditinjau dari arti katanya, braja berarti keras atau mantap dan nala berarti hati. Areal tersebut dinamakan halaman Brajanala dengan gerbang Brajanala memberi arti bahwa yang sudah masuk melewati gerbang Brajanala yang diapit oleh Gerbang Kori Apit, haruslah sudah memiliki hati yang mantap untuk menghadap raja atau pemimpin.

Melihat bentuk gapura Kori Apit merupakan garis-garis geometris lurus-lurus, tidak ada garis lengkungnya. Menurut teori arsitektur, (Sukatno ; III-29) bahwa garis-garis lurus memberikan kesan tegas, stabil, kokoh tidak ragu sedangkan garis lengkung memberikan kesan lembut, fleksibel tidak statis. Ditautkan dengan bentuk gapura Kori Apit yang memiliki bentuk lurus-lurus dan garis-garis lurus tanpa lengkung, memberikan kesan bahwa gapura Kori Apit ini adalah ketegasan, kekuatan yang kaku dan stabil. Sehingga kesan tersebut sesuai dengan nama halaman Brajanala yang telah diuraikan pada bagian ini sebelumnya. Kori Apit memiliki beberapa rinupa penting yang memiliki pesan sebagai tanda. Diantaranya adalah pucuk payung, pucuk tombak, lambang matahari terbit dan profil ornamen.

a. Makna Rinupa Pucuk Payung di Atas Gapura Kori Apit.

Pada puncak Gapura Kori Apit terdapat 3 (tiga) rinupa utama, yaitu satu pucuk payung kerajaan dan dua pucuk tombak kerajaan. Pucuk payung kerajaan barada di tengah dan diapit oleh dua pucuk tombak kerajaan.

Gambar 2 Rinupa Pucuk Payung dan Pucuk Tombak pada Gapura Kori

Pucuk payung memberi arti bahwa payung sebagai pelindung dari panas dan hujan. Secara khusus memberi pesan bahwa kerajaan jumenengan Susuhunan Pakubuwana sebagai raja yang selalu memberi perlindungan kepada seluruh rakyatnya. Memberi pengayoman, rasa aman, perlindungan terhadap gangguan kriminalitas dan kejahatan.Bentuk pucuk payung dengan rinupa yang melengkung bulat dan lingkaran, ditautkan dengan teori arsitektur yang telah diuraikan diatas memberi pesan bahwa dalam memberikan perlindungan dan pengayoman kepada masyarakat harus dengan sikap kelembutan dan memberi keteduhan rasa aman kepada masyarakat Solo. Terkait dengan memberikan perlindungan dan rasa aman, raja tentu menetapkan keputusan dalam menegakkan kebenaran serta menghukum dengan adil. Oleh karenanya posisi pucuk payung sebagai simbol memberikan pengayoman berada di tengah. Posisi ditengah menunjukkan bahwa

raja berada di posisi tengah pada saat terjadi perselisihan, sehingga raja harus adil, tidak memihak kepada pihak yang menuntut keadilan dan mohon perlindungan atau pengayoman kepada raja. Raja berada diposisi tengah dalam memutuskan sustu perkara, raja juga bersifat independen dalam menganalisa suatu perselisihan.

Pucuk payung pada Gapura Kori Apit berada paling tinggi atau berada di puncak teratas pada Gapura Kori Apit ini, menunjukkan bahwa pengayoman dan perlindungan kepada rakyat masyarakat Solo adalah yang paling utama untuk diperjuangkan dan dipertahankan. Sebagai tujuan utama dari tugas utama dalam menegakkan keadilan dan mewujudkan masyarakat yang sejahtera, dengan kelembutan, keteduhan dan santun dengan ditunjukkan melalui bentuk pucuk payung yang terdiri dari garis-garis lengkung yang lembut.

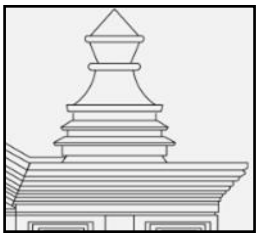
b. Makna Rinupa Pucuk Tombak di atas Gapura Kori Apit.

Disamping rinupa pucuk payung kerajaan terdapat rinupa lain di bagian atas Gapura Kori Apit yaitu pucuk tombak kerajaan. Berbeda bentuk dengan pucuk payung yang terdiri dari bentuk lengkung dan melingkar, bentuk pucuk tombak kerajaan berbentuk lancip tajam pada bagian atasnya dilandasi oleh bagian susunan geometris segiempat bujursangkar dengan garis-garis lurus dan kaku. Pucuk tombak yang lancip memberi arti pesan bahwa raja harus berani menghukum atau memberi sanksi kepada pihak atau siapa saja yang salah dalam suatu perselisihan. Landasan pucuk tombak yang geometris bujursangkar, dengan garis-garis yang lurus mempunyai arti bahwa sanksi atau hukuman yang dijatuhkan kepada yang salah harus dilaksanakan secara tegas. Namun demikian letak posisi pucuk tombak yang berada di bawah pucuk payung memberi pesan bahwa bagaimanapun hukuman atau sanksi yang ditetapkan kepada yang bersalah merupakan ketetapan dengan mengutamakan kelembutan dan dalam rangka untuk melindungi seluruh masyarakat rakyat Solo. Pucuk tombak kerajaan pada Gapura Kori Apit terdapat di kiri dan kanan bagian atas gapura mengapit pucuk payung kerajaan. Pucuk tombak kerajaan berjumlah 2 (dua) memberi arti sepasang, maksudnya bahwa dalam mengayomi dan melindungi masyarakat dan rakyat Solo harus adil antara kebaikan dan keburukan, kejahatan dan kabajikan. Dan ketetapan yang telah diputuskan oleh raja harus ditegakkan atau dieksekusi secara tegas, yang dilambangkan dengan rinupa pucuk tombak kerajaan.

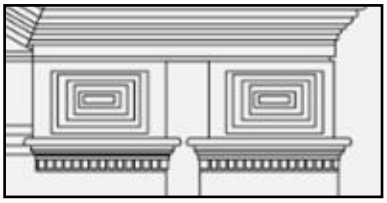
Ditautkan dengan budaya masyarakat Solo, maka tanda-tanda yang dinyatakan dalam rinupa Gapura Kori Apit ini ditunjukkan dalam acara-acara budaya pada Grebeg Syawal maupun Peringatan Sekatenan. Dalam acara Grebeg Syawal maupun Peringatan Sekatenan, selalu terdapat tumpeng besar, payung kerajaan dan tombak kerajaan yang dibawa atau diarak dalam kegiatan perayaan tersebut. Tumpeng besar melambangkan gunungan pada wayang purwa yang diwariskan oleh Sunan Kalijaga dan digunakan untuk syiar agama Islam di tanah Jawa. Payung kerajaan yang diikutkan dalam perayaan melambangkan bahwa raja memberikan perlindungan dan pengayoman kepada rakyatnya agar selalu terwujud kesejahteraan, kedamaian dan menjadi manusia yang menjunjung tinggi nilai-nilai moral yang diwariskan Sunan Kalijaga. Berikutnya juga dibawa juga dalam perayaan grebeg adalah tombak kerajaan. Yang mana tombak kerajaan memberi tanda ketegasan dan kemantapan raja untuk selalu menegakkan keadilan, kebenaran dan kebajikan untuk mendukung kelembutan dan keadilan dalam mewujudkan kesejahtaraan bagi masyarakat Solo. Jadi tombak sebagai lambang senjata prajurit keraton yang harus kuat, sigap dan tegas, memberi arti bahwa raja, penguasa haruslah bersikap tegas, kuat dalam berpendirian dan tidak memihak terhadap suatu keadilan. Sedangkan payung sebagaimana fungsi payung untuk melindungi dari panas dan hujan, memberi arti bahwa raja atau penguasa haruslah mampu memberikan pengayoman kepada rakyatnya. Ini wajib diketahui oleh masyarakat Solo bahwa raja memberikan pengayoman kepada rakyatnya.

c. Makna Rinupa Lain pada Gapura Kori Apit.

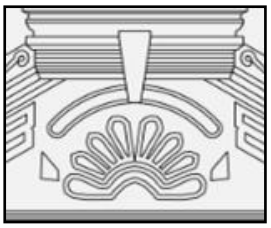
Rinupa lainnya yang terdapat pada Gapura Kori Apit adalah profil hias, langgam segiempat dan hiasan matahari terbit. Profil hias adalah garis-garis lurus seperti wiru bertingkat pada kain yang makin keatas semakin melebar. Jumlah tingkatan profil hias tersebut berjumlah 10 (sepuluh) tingkat. Profil hias bertingkat tersebut memberi pesan bahwa yang membangun atau yang mengembangkan pembangunan fisik keraton dan gapura Kori Apit ini adalah Paku Buwana X pada tahun 1911. Bentuk profil hias yang makin ke atas semakin melebar memberi pesan bahwa bentuk tersebut seperti tangan yang sedang berdoa. Maksudnya adalah dalam memutuskan suatu kebijakan dan keadilan dalam rangka untuk memberikan perlindungan dan pengayoman kepada masyarakat atau rakyatnya, tidak lupa raja selalu berdoa kepada Tuhan Yang Maha Kuasa. Dengan demikian selalu terjadi silaturahim hubungan *habluminalloh*.



3a) Profil pada Kori Apit



3b Rinupa Geometris pada Kori Apit



3c Matahari Terbit

Rinupa lainnya pada Gapura Kori Apit adalah hiasan geometris segiempat dengan 3 garis segiempat memusat. Rinupa hias langgam segiempat yang terdapat pada bagian atas Gapura Kori Apit terdiri dari garis-garis lurus yang tegas tanpa lengkung. Bentuk ini sebagaimana teori arsitektur yang telah diuraikan diatas memiliki kesan kaku dan tegas. Jumlah rinupa geometris segiempat pada satu bidang gapura Kori Apit ini terdapat 4 (empat) rinupa. Jumlah ini memberi pesan bahwa pada diri manusia tersmasuk raja terdapat empat jenis nafsu yang selalu ada dan beriringan dalam kehidupan manusia. Nafsu-nafsu tersebut harus tetap dijaga untuk dapat bersikap tegas dan kuat, tanpa harus membunuhnya.

Rinupa segiempat pada Gapura Kori Apit ini berwarna putih memberi kesan bersih dan suci. Pesan yang disampaikan ditautkan dengan budaya adalah bahwa niat untuk melindungi dan mengayomi rakyat masyarakat Solo haruslah dengan niat yang suci, niat yang luhur tanpa adanya pamrih apapun. Rinupa berikutnya yang terdapat pada bagian atas gapura Kori Apit adalah bentuk rinupa matahari terbit yang berada ditengah-tengah bagian atas tepat di garis simetris gapura. Rinupa berbentuk gambar matahari terbit memiliki pesan arti bahwa matahari terbit adalah pada waktu pagi hari. Pada waktu seperti ini hampir semua makhluk ciptaan Tuhan mulai beraktivitas atau mulai berproses secara alamiah. Manusia mulai dengan pekerjaannya, hewan mulai dengan mencari makan dan tanaman mulai dengan proses pertumbuhan dengan fotosintesisnya. Waktu ini merupakan waktu dengan situasi keadaan dengan semangat yang tinggi. Demikian juga arti pesan yang disampaikan dalam rinupa bentuk gambar matahari terbit. Untuk mewujudkan pengayoman dan perlindungan kepada rakyatnya haruslah dengan semangat yang tinggi. Walaupun usia raja atau seseorang sudah tua, namun semangat atau motivasi haruslah tetap terjaga, tidak boleh kendur. Matahari terbit adalah waktu awal matahari bersinar, pesan yang disampaikan juga memberi makna bahwa pada pagi hari adalah waktu yang masih banyak terdapat harapan-harapan yang bisa dicapai untuk mewujudkan apa yang menjadi keinginan.

Demikian juga untuk mewujudkan masyarakat yang sejahtera, kondisi batin raja atau seseorang harus sangat optimis, selalu ada harapan untuk menggapai cita-cita dalam hidup didunia dan diakhirat. Hal ini menjadi sangat nyata dikorelasikan terhadap relasi budaya masyarakat Solo khususnya ajaran Sunan Kalijaga, dalam tembang ilir-ilir. Yang mana dinyatakan masih *…mumpung padhang rembulane… kanggo sebo mengko sore*.. Bagaimana tembang ini mengingatkan setiap manusia untuk mempersiapkan diri pada waktu masih mulai terang, bersinar untuk persiapan kita mewujudkan cita-cita dan persiapan menuju ke alam keabadian. Pesan pesan yang disampaikan melalui tanda yang dahulu untuk raja, maka untuk masa sekarang pesan-pesan tersebut untuk seluruh masyarakat dan khususnya ditujukan untuk para pejabat penyelenggara pemerintahan daerah. Karena sejatinya semua manusia adalah pemimpin. Gapura Kori Apit seperti terlihat, rinupa yang paling banyak pada bangunannya adalah terdapat pada bagian kepala bangunan. Bagian badan bangunan dan bagian kaki bangunan tanpa ada rinupa yang berarti. Ini menunjukkan bahwa pada bagian kepala menjadi perhatian dan fokus estetika. Pesan dari tanda-tanda banyak disampaikan pada kepala bangunan. Ini menunjukkan bahwa implementasi dan penerapan pesan yang disampaikan oleh rinupa pada bangunan Kori Apit tersebut berada di bagian kepala manusia yaitu perlu pemikiran-pemikiran dan motivasi untuk mewujudkan '*toto tentrem kerto raharjo*', masyarakat yang sejahtera.

IV. SIMPULAN

Dari hasil penggalian nilai-nilai makna yang terdapat pada rinupa pintu gerbang Kori Apit, beberapa nilai yang dapat diangkat sebagai jatidiri kota diantaranya; Bentuk pucuk payung dan pucuk tombak sebagai keseimbangan antara pengayoman dan ketegasan; Bentuk profil bertingkat sebagai simbol tahapan kehidupan manusia menuju kesempurnaan; Bentuk matahari terbit sebagai nilai semangat optimisme dan semangat dalam membangun negeri; Nilai-nilai kabajikan yang digali dari makna rinupa yang terdapat pada bangunan pintu gerbang Kori Apit. Nilai dan bentuk ini selanjutnya dapat menjadi pijakan Jatidiri Kota.

DAFTAR PUSTAKA

Barker, Christ, 2009, *Culture Studies ; Teori dan Praktek*, Kreasi Wacana, Yogyakarta.

Endraswara, Suwardi, 2015, *Etnologi Jawa, Penelitian – Perbandingan dan Pemaknaan Budaya,* Center for Academic Service, Yogyakarta.

Lynch, Kevin, 1960, *The Image of The City*, M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts.

Mangun Wijaya, JB, 2002, *Wastu Citra, Pengantar ke Ilmu Budaya Bentuk Arsitektur;* Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Nurrahmi Mulyasari, Prima - M Nursam, 2010, *Kota-kota di Jawa, Identitas, Gaya Hidup dan Permasalahan*, Graha Ilmu, Jogyakarta.

Saidi, Iwan A, 2009, *Hermeneutika dalam Senirupa*, Sosioteknologi ITB, Bandung.

Vihma, Susann & Vakeva, Seppo, 2009, *Semiotika Visual dan Semantika Produk, Teori dan Praktek Penerapan Semiotika dalam Desain*, Jalasutra Karya, Bandung.

PENGARUH PERGESERAN FUNGSI KAWASAN TAMAN KENCANA BOGOR PADA STRUKTUR RUANG KOTA

Karya Widyawati
[1)]Prodi Arsitektur FTMIPA Universitas Indraprasta PGRI
Jl Nangka 58C Tanjung Barat Jagakarsa Jakarta Selatan
widyawatik@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kawasan Taman Kencana dalam perkembangan sejarah Kota Bogor mempunyai peranan yang cukup besar. Kawasan Taman Kencana merupakan bagian dari pengembangan Kota Bogor di Masa Hindia Belanda, yang merupakan kawasan perkantoran dan permukiman bagi pejabat dan pegawai perkebunan. Kawasan yang direncanakan oleh Thomas H. Karsten terdiri dari perkantoran yang mengelilingi ruang terbuka (loop) dan rumah-rumah bergaya indische yang ada di sekitarnya. Perkembangan Kota Bogor terutama pada poros Jakarta-Bogor yang berkembang menjadi Kawasan Perdagangan dan Jasa berimbas pula pada fungsi Kawasan Taman Kencana yang menjadi Kawasan Wisata Kuliner. Ruang Terbuka (loop) yang dalam perkembangannya menjadi Taman Kota dan pergeseran fungsi menjadi Kawasan Wisata Kuliner, memberikan pengaruh yang cukup besar pada perubahan struktur fisik kawasan. Fasad bangunan mengalami penambahan-penambahan untuk kepentingan reklame, bahkan pada beberapa bangunan yang berubah menjadi hotel terjadi perubaan fasad yang cukup besar yang mengarah pada bangunan modern. Lahan hijau yang sebelumnya, karena tuntutan kebutuhan berubah menjadi lahan parkir. Perubahan struktur fisik kawasan yang tidak memperhatikan pola kawasan sebelumnya menyebabkan hilangnya identitas kawasan Kota. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan struktur fisik kawasan akibat perubahan fungsi tersebut sehingga dapat diambil langkah-langkah dalam proses penataannya sehingga identitas kawasan bisa dipertahankan.

Kata Kunci: Fungsi Kawasan, Pergeseran, Struktur Ruang Kota, Taman Kencana,

I. PENDAHULUAN

Kota Bogor merupakan kota peristirahatan yang dibangun di masa Hindia Belanda, meskipun sebelumnya wilayah Bogor dari sejarahnya merupakan wilayah kerajaan Pajajaran. Kebijakan pemerintahan Hindia Belanda menjadikan Bogor sebagai kota peristirahatan diimplementasikan dengan membangun kawasan-kawasan hunian. Kawasan Taman Kencana merupakan salah satu kawasan hunian dan perkantoran yang dibangun pada masa Hindia Belanda untuk memfasilitasi para pejabat dan pegawai perkebunan di masa itu. Thomas H. Karsten ditugasi untuk mendesain kawasan ini pada tahun 1917 dengan menargetkan 400 rumah bagi WargaEropa dengan strata yang lebih tinggi. Rata-rata luas kapling hunian antara 700-800 m2. Hunian bergaya *indische* yang menjadi identitas kawasan merupakan perpaduan antara Arsitektur Hindia Belanda dengan iklim yang ada di Indonesia. Karakter bangunan yang beratap 45^0 , adanya teras didepan, penggunaan pilar-pilar *Empire Style* dan bangunan ber-KDB rendah merupakan Identitas Kawasan Taman Kencana. Disamping hunian-hunian tersebut, pada kawasan Taman Kencana juga terdapat beberapa perkantoran/balai penelitian yang mengelilingi sebuah taman yang pada masa Hindia Belanda didesain sebagai taman berumput yang fungsinya sebagai tata hijau atau view bagi bangunan yang ada di sekitarnya. Kondisi seperti ini bertahan sampai Masa Kemerdekaan meskipun bangunan berganti kepemilikan pada bangsa Indonesia. Identitas Kawasan Taman Kencana yang seperti itu masih dapat dikenang oleh penghuni yang saat ini telah berumur 70 tahunan. Kota Bogor setelah Masa Kemerdekaan sama seperti Kota-kota lainnya di Indonesia mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat. Potensi Kota Bogor sebagai tempat peristirahatan ternyata berlangsung sampai sekarang, hal ini terbukti pada akhir pekan Kota Bogor menjadi tujuan wisata bagi warga yang tinggal di Jakarta. Kondisi ini menyebabkan Kota Bogor terus berkembang dan tumbuh secara ekonomi. Akses utama Jakarta Bogor yaitu Jalan Pajajaran mengalami perkembangan yang pesat sehingga tumbuhlah perdagangan dan jasa di Kawasan ini. Aktivitas perdagangan dan jasa ini menyebabkan perubahan wajah Kawasan Pajajaran yang sebelumnya beridentitas bangunan Hindia Belanda berubah menjadi Kawasan Modern. Kawasan Taman Kencana sebagai kawasan yang berdekatan dengan Kawasan Pajajaran tak pelak mengalami hal yang sama. Kuliner dan hotel menjadi pilihan utama investor yan mayoritas ibu-ibu dalam membuka usaha di Kawasan Taman Kencana. Perkembangan usaha kuliner yang menjamur di Kawasan Taman Kencana menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan pada fasad maupun stuktur bangunan. Disisi lain trend perancangan kota yang memanfaatkan ruang-ruang hijau kota sebagai taman publik dan taman aktif, menyebabkan taman di Kawasan Taman Kencana ini berubah menjadi Taman Kota. Taman Kota pada

Kawasan Taman Kencana saat ini berupa Taman yang didesain untuk aktivitas warga berolahraga,bercengkrama, bersosialisasi sehingga pada Minggu pagi taman ini ramai didatangi warga dari berbagai penjuru kota. Struktur taman pun berubah dari taman berumput menjadi taman dengan perkerasan di sana sini untuk aktivitas masyarakat tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat sejauh mana pengaruh pergeseran fungsi kawasan terhadap perubahan struktur kawasan dan pengaruhnya terhadap identitas kawasan.

II. LANDASAN TEORI

Bill Hillier (2007) menuturkan kota sebagai kumpulan dari artefak-artefak terbesar yang diciptakan oleh manusia. Secara fisik, kota adalah kumpulan bangunan yang dihubungkan oleh ruang dan infrastruktur. Kota pun memiliki fungsi sebagai pendukung ekonomi, sosial, budaya, dan proses-proses lingkungan. Semua fungsi dalam kota berhubungan dengan bentuk dari kota melalui dua faktor fungsi yang umum, yakni bagaimana sekelompok manusia memahami kota itu sendiri dan bagaimana mereka bergerak di dalamnya. Faktor-faktor ini sangat memiliki kekuatan sehingga mereka dapat menjalankan semua aspek dari fungsi kota dan mempengaruhi bentukan dari kota itu sendiri baik secara tetap (permanen) maupun sementara (temporer). Karena di dalam kota terdapat bangunan, hubungan antara bentuk dan fungsi berjalan melalui ruang, maka kita menata ruang ke dalam susunan-susunan berupa konfigurasi sebagai kunci bentukan pada kota dan bagaimana manusia sebagai *society* berfungsi dalam kota Spiro Kostov (2005) mengemukakan bahwa ; *" Cities are places where a certain energized crowding of people takes place. This is nothing to do with absolute size or with absolute numbers: it has to do with settlement density"*

Ruang Kota merupakan ruang di mana masyarakat melakukan aktivitas di luar bangunan. Ruang Kota bisa berupa ruang jalan, ruang terbuka dan pedestrian dan batas-batas bangunan yang melingkupi ruang kota tersebut. Menurut Muta'ali (2013 : 85) struktur ruang adalah hierarki pusat-pusat permukiman yang memiliki keterkaitan fungsional beserta jaringan sarana dan prasarana yang ada untuk mendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat**.** Unsur-unsur pembentuk struktur tata ruang kota menurut Doxiadis (2009) meliputi :

1. Individu manusia (*Antropos*) dan masyarakat (*Society*)
   Aktivitas individu dengan berbagai perbedaan komposisi umur, jenis kelamin, struktur pekerjaan dan struktur sosial menghasilkan karakteristik yang berbeda dalam pembentukan struktur ruang kota, Kawasan Taman Kencana dengan perubahan penghuni dari masyarakat Eropa dengan masyarakat Indonesia memberikan perubahan pada struktur ruang kota karena adanya perbedaan budaya dan sosial masyarakat.
2. Ruang kehidupan (*Shells*)
   Ruang tempat aktivitas masyarakat dalam kehidupan sehari-hari baik sebagai makhluk individu maupun sebagai makluk sosial sehingga mempunyai karakteristik yang bervariasi. Ruang Kota di Kawasan Taman Kencana merupakan kawasaan yang telah didesain ntuk masyarakat Eropa dengan Karakteristik Hunian Hindia Belanda yang beradaptasi dengan lingkungan alam di Indonesia.
3. Jaringan (*Network*)
   Untuk menggambarkan struktur kawasan adalah dengan jaringan (network) berupa sistem sirkulasi dan titik-titik perteman *(node)* yang menghubungkan antara kapling yang satu dengan kapling yang lainnya. Kawasan Taman Kencana mempunyai struktur yang terpusat pada taman yang berada di depan banguan-bangunan perkantorannya.
4. Alam (*Nature*)
   Unsur alam menjadi salah satu karakteristik di Kawasan Taman Kencana dimana pemandangan alam (view) Gunung Salak menjadi pertimbangan awal didesainnya kawasan ini.

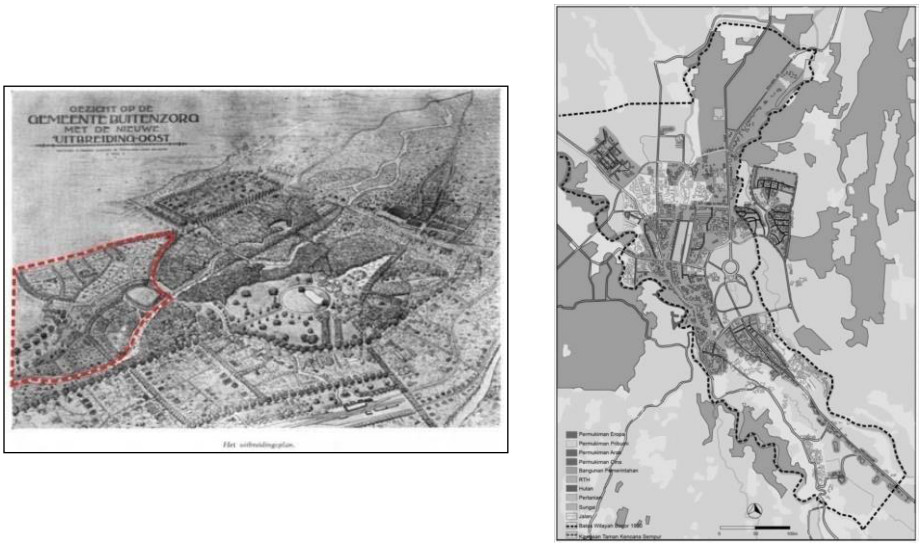
Menurut Kevin Lynch struktur ruang kota juga bisa dilihat dari 5 elemen pembentuk citra kota yaitu *Path (jalan), Node (simpangan), Distrik (kawasan), Edge (perbatasan) dan Landmark.(tengeran).* Elemen *path, node*, dan l*andmark* merupakan elemen fisik citra kawasan yang lebih mudah dikenali. Namun untuk menganalisis struktur kota maka kelima elemen ini akan dianalisis satu persatu.

III. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan pola-pola perubahan struktur kawasan yang terjadi akibat perubahan fungsi kawasan. Pengumpulan data dimulai dengan melakukan riset arsip berupadata-data Kawasan Taman Kencana pada masa Hi ndia Belanda. Kemudian melakukan metode survey dengan melakukan pengamatan pada obyek penelitian . Untuk validitas data maka dilakukan wawancara dengan penghuni dan pengunjung kawasan. Analisis dilakukan dengan riset arsip dan analisis perubahan struktur ruang kota KawasanTaman Kencana yang terjadi akibat dari perubahan fungsi kawasan. Dari hasil analisis kemudian dibuat kesimpulan yang mendeskripsikan pengaruh pergeseran fungsi kawasan Taman Kencana terhadap struktur ruang kota.

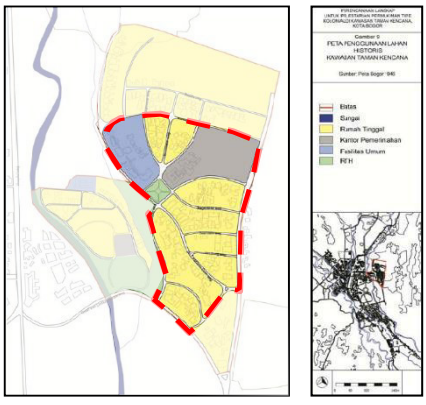
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kawasan Taman Kencana dan sekitarnya pada awalnya dikenal sebagai bagian Kawasan Kedoeng Halang yang sebelumnya merupakan area kebun kopi, karet dan cokelat. Munculnya kebutuhan akan ketersediaan permukiman bagi para pegawai perkebunan dan pemerintahan maka dilakukan perencanaan pada tahun 1917 oleh Thomas H. Karsten. Kompleks Taman Kencana ini pada akhirnya dibangun pada tahun 1930. Pemilihan lokasi perluasan Buitenzorg ke daerah Kedoeng Halang dengan pertimbangan bahwa lahan berkontur memungkinkan pembangunan permukiman dengan beberapa tipe dari tipe kecil sampai tipe besar yang juga menawarkan pemandangan yang indah (Roosmaleen, 2009). Komplek permukiman masyarakat Eropa di kawasan ini dibangun untuk memenuhi kebutuhan permukiman pegawai perkebunan dan pemerintahan (Soepandi, 2008).



Gambar 1. Kawasan Taman Kencana Masa Kolonial
Sumber : Bogor 100

Kompleks perumahan di Kawasan Taman Kencana direncanakan pembangunannya sekitar 400 rumah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Eropa pada decade ke depan (Roosmaleen, 2009). Berdasarkan peta Buitenzorg 1946, rencana pembangunan permukiman tersebut telah terwujud. Pada awalnya tata guna lahan pada Kawasan Taman Kencana terdiri dari fungsi kantor pemerintahan, fasilitas umum, rumah tinggal dan Ruang Terbuka Hijau. Kawasan Taman Kencana pada awalnya berupa distrik perkantoran dan permukiman. Hal ini terlihat dari peta penggunaan lahan pada Peta Bogor 1946.

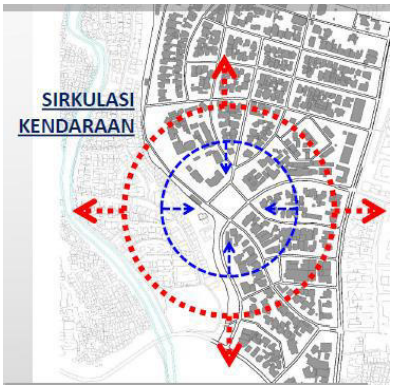


Gambar 2. Tata Guna Lahan pada perencanaan dan pembangunan awal
Sumber : Peta Bogor, 1946

Pada saat ini fungsi kawasan mengalami pergeseran dari masa awalnya untuk hunian dan perkantoran atau balai penelitian, saat ini Kawasan Taman Kencana tidak hanya untuk hunian dan perkantoran tetapi menjadi lebih beragam ada jasa dan yang terbanyak adalah usaha kuliner. Dari data yang ada analisis struktur ruang kota berdasarkan teori yag diungkapkan Kevin Lynch.

Path

Pada Kawasan Taman Kencana ada beberapa wujud jalan dengan fungsi yang berbeda. Kawasan Taman Kencana terdiri dari beberapa jalur jalan yang terdiri dari jalan untuk kendaraan bermotor maupun jalan untuk pejalan kaki. Jalur-jalur jalan ini yang menghubungkan antara bangunan satu dengan bangunan lain, maupun antara Kawasan Taman Kencana dengan Kawasan lain di Kota Bogor. Jalur jalan pada Kawasan Taman Kencana berbentuk radial dan terpusat di Taman Kencana. Jaringan jalan eksisting dalam kawasan terdiri dari jalan lokal, jalan kolektor dan jalan arteri (Bappeda, 2007). Jalan Jalak Harupat dan Pajajaran merupakan jalan arteri sekunder, jalan Ciremai, Salak dan Pangrango merupakan jalan kolektor sekunder, dan jalan lainnya merupakan jalan lokal. Jalan lokal, yang dahulu diberi nama-nama kerajaan Belanda, seperti *Beatrix weg* (jalan Cikuray), *Jan Pieterzoon Coen weg* (jalan Pangrango). Jalan lokal memiliki lebar 6-7 meter cukup lebar sebagai jalan permukiman, dilengkapi dengan jalur hijau jalan dengan lebar 1,5-2 meter dan pohon-pohon penaung. (Herliani, 2012 : 36). Kawasan Taman Kencana yang saat ini semakin ramai oleh usaha kuliner baik yang kelas bawah maupun menengah keatas menyebabkan fungsi jalan tidak lagi hanya sebagai sirkulasi tetapi juga sebagai area parkir atau area bagi pedagang kaki lima menempatkan dagangannya. Kebijakan Pemerintah Kota menjadikan Taman Kencana menjadi Taman Kota juga dibarengi dengan kebijakan melintasnya kendaraan umum di kawasan ini.



Gambar 3. *Path* di Kawasan Taman Kencana
Sumber : RTBL Kawasan Taman Kencana Bogor, 2014

Edges

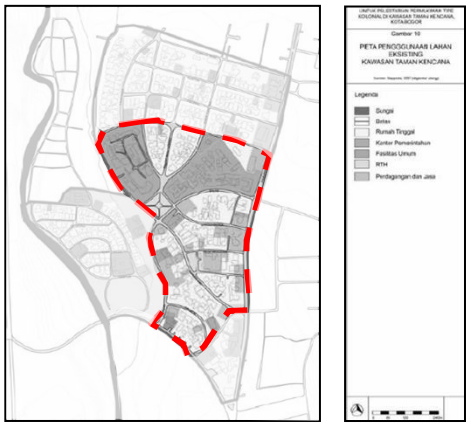
Batas-batas yang melingkupi Taman Kencana mayoritas berupa deretan pohon dan fasad bangunan berarsitektur Indo Eropa. Fungsi kawasan yang semakin ramai dengan usaha kuliner ini menyebabkan fasad hunian yang bergaya Indo Eropa atau Indische mengalami perubahan baik dalam skala kecil maupun besar. Penambahan ornamen-ornamen reklame, penambahan bentuk fasad yang seringkali berbeda dengan karakter bangunan awalnya, dan berubah menjadi bangunan dengan karakter modern.

Gambar 4. Hunian yang masih berfungsi asli (kiri), hunian yang berubah fungsi menjadi usaha kuliner (kanan)
Sumber : Hasil Survey, 2017

District

Pada Kawasan Taman Kencana ini merupakan distrik perumahan yang dahulu direncanakan oleh Thomas Karsten bagi para pegawai pusat penelitian dan pemerintahan yang berada di sekitar Taman Kencana. Distrik ini mempunyai tampilan bangunan yang khas yaitu rumah tinggal dan perkantoran bergaya Indo Eropa. Distrik permukiman Taman Kencana sekarang mulai mengalami pergeseran menjadi distrik wisata kuliner. Sedangkan di Jalan Pajajaran telah mengalami perubahan menjadi distrik perdagangan. Hal ini bisa dlihat dari perubahan penggunaan lahan di bawah ini, dimana fungsi perdagangan dan jasa lah yang paling besar

mengubah fasad bangunan. Antara distrik permukiman dan perdagangan mempunyai ciri khas yang berbeda. Distrik Permukiman mempunyai identitas sebagai bangunan lama (bangunan indische), sedangkan distrik perdagangan mempunyai identitas sebagai bangunan modern.

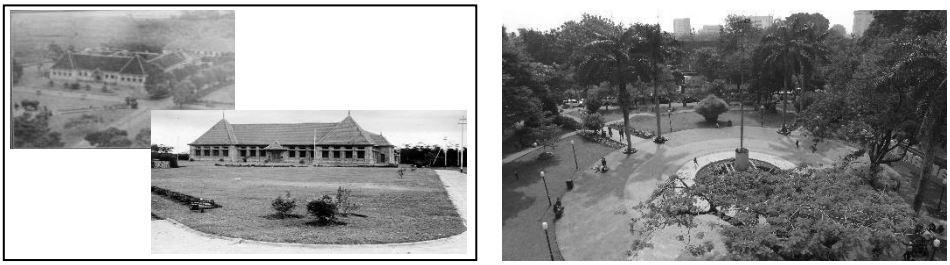


Gambar 5. Penggunaan Lahan Tahun 2012
Sumber : Herliani, 2012

Gambar 6. Distrik Kawasan Taman Kencana saat ini
Sumber : Hasil Survey, 2017

Node

Node berupa pusat aktivitas masyarakat adalah Taman Kencana sendiri yang pada hari libur dimanfaatkan oleh masyarakat dalam beraktivitas olahraga, berinteraksi, rekreasi, maupun wisata kuliner. Taman Kencana sebagai *node* utama di Kawasan Taman Kencana memberikan peluang bagi pengunjung dan penghuni untuk melakukan beragam aktivitas dan interaksi di Taman Kencana. Taman kencana yang mempunya luas sekitar 5000 meter persegi ini di hari Minggu merupakan titik pertemuan berbagai aktivitas masyarakat dimana masyarakat saling berkomunikasi dan berinteraksi. Ada yang melakukan aktivitas olahraga, duduk-duduk,mengobrol, mencari sarapan, berdagang, menyuapi anak dan lain-lain. Sedangkan *node* yang lain pada kawasan ini berupa persimpangan –persimpangan jalan yang mempertemukan beberapa jalur jalan. Persimpangan juga sering digunakan untuk mangkalnya pedagang kaki lima dalam menjajakan dagangannya. Beberapa persimpangan jalan yang ada di Kawasan Taman Kencana tampak seperti gambar di bawah.



Gambar 7. Taman Kencana di Masa Hindia Belanda (kiri), Taman Kencana saat ini
Sumber : Bogor 100 (kiri), Hasil Survey, 2017(kanan)

Perubahan fungsi dan konsep TamanKencana telah terjadi dalam beberapa tahun belakangan ini. Taman Kencana yang dalam Konsep Hindia Belanda merupaka taman pasif sebagai pemandangan atau view bagi penghuni kawasan itu,saat ini konsepnya berubah menjadi taman aktif bagi masyarakat. Fungsi Taman Kencana sebagai Taman Kota menjadikan taman ini sebagai ruang terbuka publik dimana masyarakat dari penjuru kota melakukan aktivitas seperti berolahraga, berkumpul, berkomunikasi, berekreasi, mencari inspirasi dan lain-lain. Disatu sisi konsep ini bagus untuk ruang terbuka publik tetapi disisi lain keberadaan taman kurang memperkuat identitas kawasan sebagai Kawasan cagar budaya di KotaBogor. Hal ini terbukti dengan ketidaktahuan dan ketidakpahaman pengunjung dengan bangunan disekitarnya. Taman dan lingkungan disekitarnya seperti dua sisi yang masing-masing berdiri sendiri.

Landmark

Landmark yang dahulu ada yaitu berupa bangunan Blenong dan bangunan PPBBI dalam perkembangan saat ini tersaingi oleh adanya bangunan - bangunan baru dan modern yang banyak bermunculan di sekitar Kawasan Taman Kencana. Bangunan Hotel salak, Warung Upnormal dan Grapari Telkomsel memberikan landmark baru pada kawasan yang seringkali lebih menjadi patokan bagi masyarakat. Kecenderungan aktivitas masyarakat pada bangunan-bangunan perdagangan dan jasa dalam memenuhi kebutuhannya menjadikan masyarakat lebih mengenal bangunan-bangunan baru tersebut.

Gambar 4. Landmark KawasanTaman Kencana di Masa Hindia Belanda
Sumber : Bogor 100 (kiri), Hasil Survey, 2017(kanan)

Gambar 8. Landmark KawasanTaman Kencana saat ini
Sumber : Bogor 100 (kiri), Hasil Survey, 2017(kanan)

V. SIMPULAN DAN SARAN

Aktivitas dan fungsi kawasan yang bergeser dari kawasan hunian menjadi kawasan yang berorientasi usaha kuliner telah merubah struktur kawasan terutama pada fasad bangunan, perubahan fungsi jalan, dan hilangnya lahan hijau menjadi area parkir. Perubahan fungsi taman menjadi taman kota juga memberikan perubahan struktur taman yang sebelumnya merupakan taman pasif menjadi taman aktif, tetapi perancangan taman kota yang tidak memperhatikan sejarah kawasan menyebabkan pudarnya identitas kawasan kota. Saran dalam pembangunan kawasan unsur sejarah merupakan unsur yang penting dalam mempertahankan identitas kawasan.

DAFTAR PUSTAKA

Alsayyad, Nezar. 2001.*Consuming Tradition, Manufacturing Heritage, Global Norms and Urban Forms in the Age of Tourism*. New York:Rouledge.

Ardyanto**. - .** *Taman Kencana – bukan hanya sekedar kuliner.* http://lovelybogor.com/ taman-kencana-bogor/ diakses tanggal 20 Mei 2016

Carmona, Matthew, T. Heath, T. Oc, dan S. Tiesdel, *et al.* 2003. *Public Places, Urban Spaces.* Oxford dan Burlington: Architectural Press.

Daniel S Pasaribu, Jeluddin Daud. 2014 Karakteristik Struktur Kota Dan Pengaruhnya Terhadap Pola Pergerakan Di Kota Medan. https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jts/article/view/7743. diakses tanggal 15 Desember 2017

Gedebudi. 2008. *Kontribusi Thomas Karsten Bagi Perencanaan Kota Di Indonesia* Refleksi Bagi Perencana Kota. diakses tanggal 20 Mei 2016

Herliani Tania. 2012. *Perencanaan Lanskap Untuk Pelestarian Permukiman Tipe Kolonial di Kawasan Taman Kencana Kota Bogor*. Bogor. Departemen Arsitektur Lanskap Fakultas Pertanian Institut Pertanian.

Heryanto, Bambang. 2011. *Roh dan Citra Kota*. Surabaya. Brillian Internasional

Hillier, Bill. 2007. *Space is The Machine : Space Syntax.* London:Press Syndicate of University of Cambridge

Jacobs, Jane M. 2004. dalam Nezar Alsayyad,*The End of Tradition*, New York:Rouledge.

Laurens, Joyce Marcella. 2005. Arsitektur dan Perilaku Manusia. Jakarta. PT, Grasindo

Lynch, Kevin. 1960. *The Image of the City*, MIT Press, Cambridge MA

Saarinen, Thomas F. 1976. *Environmental Planning: Perception and Behavior*. Boston. Houghton Mifflin Company

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI WAREHOUSE BERBASIS DESKTOP PADA YAYASAN AL-BAYAN ISLAMIC SCHOOL

Safitri Juanita[1], M Royyan Auliya Ratmaja[2], Khairul Anam[3], M Bagus Rizaldi Putra[4]

[1,2,3,4] *Universitas Budi Luhur*
Jalan Ciledug Raya, Petukangan Utara, Pesanggrahan, RT.10/RW.2, Petukangan Utara, Pesanggrahan, Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12260
safitri@gmail.com, safitri.juanita@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Administrasi harta tetap tidak bergerak dan bergerak pada sebuah organisasi sangatlah penting, selain sebagai bentuk investasi ini merupakan fasilitas yang diberikan sebuah organisasi kepada anggota organisasi. Studi kasus penelitian ini dilakukan pada Yayasan Al-Bayan Islamic School yang berlokasi di Tangerang yang mengatur inventaris harta tetap tidak bergerak dan bergerak yang berada di lingkungan KB/TK, SD, SMP. Tujuan dari penelitian ini membuat Sistem Informasi Warehouse yang memiliki fungsi penyimpanan data permintaan barang, penerimaan barang, penyerahan barang, pengembalian barang dan laporan sehingga proses bisnis inventaris terkontrol dengan baik dan memudahkan dalam pembuatan laporan kepada pimpinan. Metode pengembangan sistem yang dipakai Waterfall, aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman VB.Net dan basis data MySQL. Dari hasil pengumpulan data maka menghasilkan: Menu Master yang berisi Master Kategori, Barang, Copy Barang, Unit, Guru, Vendor, Menu Transaksi yang berisi Entry Permintaan dan cetak permintaan, Entry Penerimaan, Entry Penyerahan dan cetak penyerahan, Entri pengembalian dan cetak pengembalian. Menu Laporan yang berisi Cetak laporan barang, laporan permintaan, laporan pemberian dan laporan peminjaman. Kesimpulan dari penelitian ini Dengan adanya Sistem informasi warehouse berbasis desktop maka semua proses bisnis permintaan barang, penerimaan barang, penyerahan barang dan pengembalian barang dapat tersimpan dengan baik sehingga menghasilkan informasi dengan cepat, tepat dan akurat.

Kata kunci: Aplikasi, Sistem Informasi Warehouse, Berbasis Desktop

I. PENDAHULUAN

Al-Bayan Islamic School adalah sebuah organisasi yang bergerak di bidang pendidikan. Berdiri sejak tahun 2005, perusahaan ini menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel untuk menunjang kegiatan pengolahan data pengadaan barang. Namun, kegiatan tersebut belum berjalan secara optimal, informasi yang didapat masih menghambat kegiatan operasional dan informasi laporan pun menjadi simpang siur karena sering terlambatnya laporan data ke pimpinan. Sehingga Al-Bayan Islamic School menginginkan suatu Sistem Informasi *Warehouse* agar memudahkan dalam melakukan pengendalian barang saat masuk dan keluar dari TK, SD, dan SMP di dalam lingkungan Al-Bayan Islamic School. Permasalahan lain yang timbul adalah sulit memantau stok barang yang tersedia, karena jika ada permintaan peminjaman barang maka pegawai harus memeriksa ke gudang apakah barang yang diinginkan ada/tidak, dan juga sulit untuk mengetahui berapa barang yang dipinjam dan berapa barang yang tersisa/tersedia di gudang. Sebagai solusi dari permasalahan di atas, maka dibuatlah penelitian tentang sistem informasi berjudul "Rancang bangun Sistem Informasi Warehouse berbasis Desktop". Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem informasi warehouse berbasis desktop yang dapat menyimpan dan menghasilkan informasi dengan cepat, tepat dan akurat.

II. LANDASAN TEORI

A. Definisi Sistem Informasi

Adalah Sistem yang mengumpulkan, memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk tujuan spesifik" (Turban, McLean, dan Wetherbe, 1999).

B. Definisi Manajemen

Manajemen merupakan serangkaian proses yang terdiri atas perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), pengawasan (*controlling*), dan penganggaran (*budgeting*) (Nawawi, 2003)

C. Definisi Aset

Ada beberapa definisi yang menjelaskan tentang Aset. Dalam pernyataan Standar Akuntansi Keuangan (PSAK) yang berlaku di Indonesia disebutkan bahwa aset adalah sumber daya yang dikuasai oleh perusahaan

sebagai akibat dari peristiwa masa lalu dan diharapkan akan menghasilkan manfaat ekonomis di masa depan bagi perusahaan. Atau definisi lain, aset merupakan semua kekayaan yang dimiliki oleh seseorang atau perusahaan baik berwujud maupun tidak berwujud yang berharga atau bernilai yang akan mendatangkan manfaat bagi seseorang atau perusahaan tersebut. (IAI, 1994)

D. Review Penelitian Sebelumnya

1. **Sistem Informasi Inventory Gudang untuk Mengontrol Persediaan Barang pada Gudang Studi Kasus : PT.Alaisys Sidoarjo** (Agusvianto, 2017)

Masalah pada penelitian ini adalah pelaporan dari gudang ke kantor pusat dilakukan dengan cara menyalin data dari kartu ke dalam microsoft office excel. Laporan dalam format Excel tersebut harus dikirim via *email* atau Gadget. Sistem tersebut menjadikan pihak kantor pusat tidak dapat mengetahui data dari gudang dengan efisien. Dari permasalahan tersebut di atas, PT.Alaisys memerlukan adanya aplikasi aplikasi sistem *inventory* gudang berbasis web. Aplikasi dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Kesimpulan dari penelitian ini adalah aplikasi dapat di gunakan dalam mengiventariskan produk yang ada pada stok stok di gudang yang meliputi pencatatan, pengolahan, dan pelaporan data data pada persediaan gudang. Dengan adanya Aplikasi berbasis web, kantor pusat dapat melihat laporan dari gudang dengan tepat sasaran, akurat, dan efisien. Perbedaannya dengan penelitian yang sedang dibuat adalah penelitian ini dibangun berbasis web sedangkan pada penelitian ini berbasis desktop. Perbedaan yang lainnya adalah proses bisnis pada penelitian yang saat ini lebih kecil ruang lingkupnya dari penelitian pada PT.Alaisys Sidorarjo.

2. **Perancangan Sistem Informasi Inventory Spare Part Elektronik Berbasis Web PHP (Studi CV. Human Global Service Yogyakarta)** (Rahmad & Setiady, 2014)

Masalah pada penelitian ini melakukan pencatatan barang dengan menggunakan sistem secara manual, dengan mengetahui data stok barang serta pembuatan laporan masih dengan cara penulisan di buku. Aplikasi dibangun mengunakan PHP dan MySQL serta dilakukan pengujian Black Box dan Alpha Test. Hasil penelitian adalah sebuah perangkat lunak sistem informasi inventory sparepart elektronik berbasis web PHP dengan kemampuan dapat menyimpan data penjualan dan pembelian barang. Perbedaannya adalah aplikasi yang ada pada penelitian saat ini berbasis desktop, dibangun dengan Visual Basic. NET dan memiliki perbedaan proses bisnis dengan penelitian yang sebelumnya.

3. **Sistem Informasi Inventory Berbasis Web di PT. Autotech Indonesia** (Sudarsono & Sukardi, 2015)

Masalah pada penelitian ini adalah kegiatan di bagian Inventory banyak melakukan pencatatan data barang, dan pemberian identitas barang sehingga untuk mempermudah kegiatan diperlukan sebuah aplikasi. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif pendekatan kualitatif, pembangunan sistem berbasis web. Perbedaan dengan penelitian ini adalah penelitian ini dibangun berbasis desktop dan warehouse yang akan dicatat adalah inventaris barang yang dimiliki yayasan.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode studi kasus pada Yayasan Al-Bayan Islamic School.

B. Metode pengembangan sistem

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall* (Somerville, 2015) sebagai berikut :

1) Analisa Kebutuhan

Di tahap ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai seluruh kebutuhan perangkat lunak yang diharapkan pengguna dan batasan perangkat lunak. Informasi ini diperoleh melalui wawancara ke Yayasan Al-Bayan Islamic School dan survey di Divisi Umum serta melakukan analisa dokumen pada yayasan.

2) Desain Sistem

Tahap ini dilakukan untuk memberikan gambaran rancangan layar dan aktifitas di dalam sistem Inventrory. Tahap ini dilakukan sebelum melakukan coding dengan menggunakan perangkat lunak Balsamiq Mockup, Microsoft Visio, dan Astah.

3) Implementasi

Dalam tahap ini dilakukan pemrograman. Pembuatan perangkat lunak dipecah menjadi modul-modul kecil yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Tahap ini menggunakan perangkat lunak Microsoft Visual Studio, XAMPP, dan MySQL.

4) Integrasi dan Testing

Di tahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian. Tahap ini menggunakan perangkat lunak Microsoft Visual Studio, XAMPP, dan MySQL.

5) Operasi dan perawatan

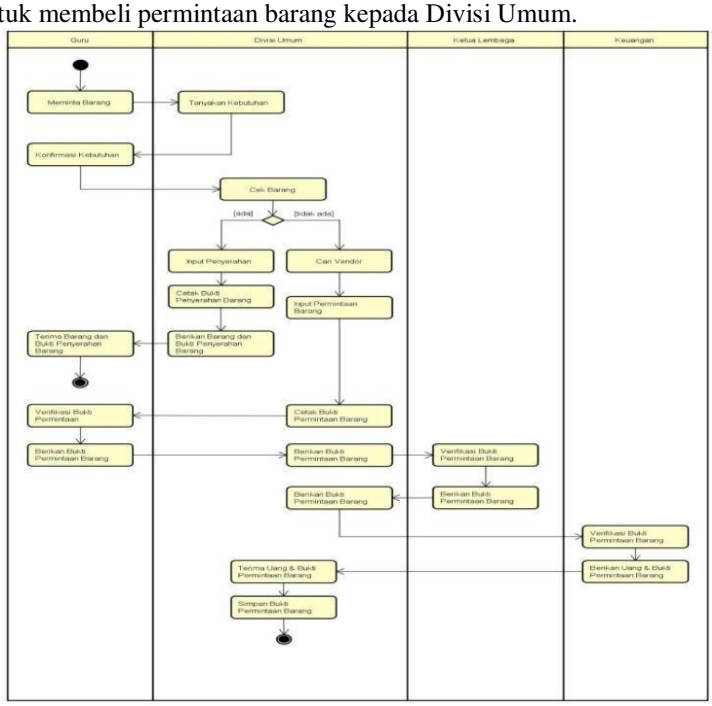
Pada tahapan ini, sistem di-*install* dan mulai digunakan. Selain itu juga memperbaiki error yang tidak ditemukan pada tahap pembuatan. Dalam tahap ini juga dilakukan perawatan sistem.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Proses bisnis Usulan

1) Permintaan barang dan penyerahan barang

Guru meminta barang kepada Bagian Divisi Umum untuk keperluan pada unit, Divisi Umum mengecek apakah barang yang diminta ada atau tidak, jika barang yang dibutuhkan ada, maka Divisi Umum akan *input* penyerahan barang dan mencetak bukti penyerahan barang, kemudian barang dan bukti penyerahan barang diberikan kepada Guru. Jika barang tidak ada, maka Bagian Divisi Umum akan mencari dan membandingkan barang yang dibutuhkan, setelah itu Divisi Umum mencetak bukti permintaan brang dan bagian Kepala Sekolah Unit memverifikasi bukti permintaan barang, setelah itu bukti permintaan barang diberikan kepada Ketua Lembaga untuk diverifikasi, setelah diverivikasi, bagian Divisi Umum memberikan bukti permintaan barang yang sudah diverifikasi kepada Bagian Keuangan, setelah itu Bagian Keuangan memverifikasi dan memberikan uang untuk membeli permintaan barang kepada Divisi Umum.



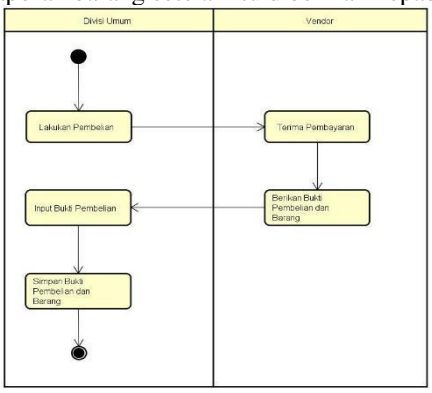
Gambar 1. Activity Diagram Proses Permintaan Barang dan Penyerahan Barang

2) Proses bisnis penerimaan barang

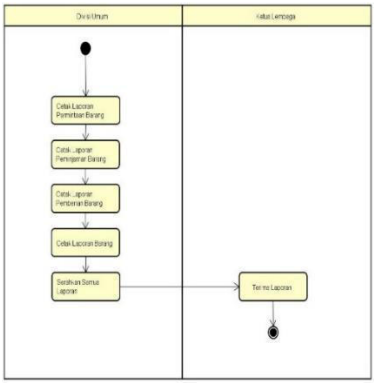
Divisi Umum melakukan pembelian barang kepada vendor yang dipesan, setelah barang datang, Bagian Divisi Umum membayar kepada Vendor dan Vendor memberikan bukti pembelian barang, setelah itu Divisi Umum input penerimaan barang dan menyimpan menyimpan bukti pembelian barang.

3) Proses Pembuatan Laporan

Pada proses pembuatan laporan per periode bagian Divisi Umum hanya dengan menginput periode yang dibutuhkan kemudian mencetak laporan permintaan, laporan peminjaman, laporan pemberian dan mencetak laporan barang setelah itu diberikan kepada ketua lembaga.



Gambar 2. Activity Diagram Proses Penerimaan Barang



Gambar 3. Activity Diagram Proses Pembuatan Laporan

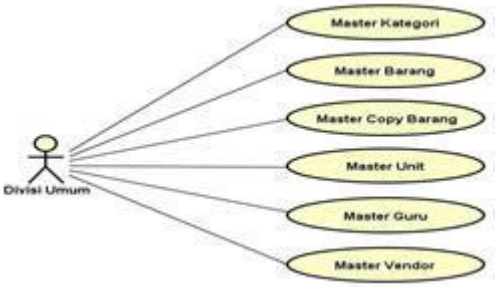
B. Analisa Kebutuhan Fungsionalitas Sistem

1) File Master

Pada use case diagram *file master* berisi *Entry Master* Kategori, *Entry Master* Barang, *Entry Master Copy* Barang, *Entry Master* Unit, *Entry Master* Guru, *Entry Master Vendor*.

2) File Transaksi

Pada use case diagram file transaksi berisi *Entry* Permintaan, Cetak Permintaan, *Entry* Penerimaan, *Entry* Penyerahan, Cetak Penyerahan, *Entry* Pengembalian, Cetak Pengembalian.

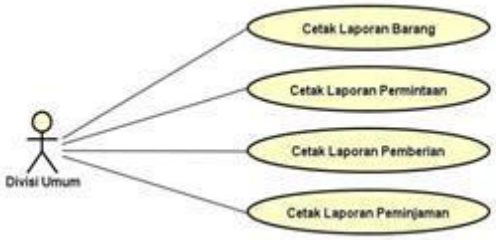


Gambar 4. Activity Diagram File Master

Gambar 5. Use Case Diagram File Transaksi

3) File Laporan

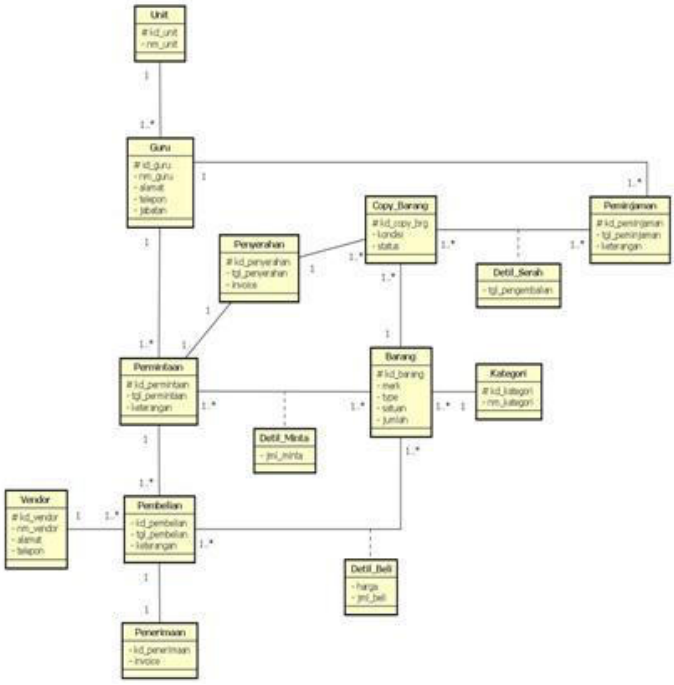
Pada use case diagram file laporan berisi Cetak Laporan Barang, Cetak Laporan Permintaan, Cetak Laporan Pemberian, Cetak Laporan Peminjaman.



Gambar 6. Use Case Diagram File Laporan

C. Rancangan Basis Data

Pemodelan Data Konseptual (*class diagram* entitas tanpa *method*)



Gambar 7. Class Diagram Tanpa Method

D. Tampilan Layar

Pada bab ini akan ditampilkan Sistem Informasi Warehouse berbasis desktop dalam bentuk gambar

1) Tampilan Layar Menu Master

Pada tampilan layar menu master terdapat submenu Entry Kategori, Entry Barang, Entry Unit, Entry Guru, Entry Vendor dan Entry Copy Barang.

2) Tampilan Layar Menu Transaksi

Pada tampilan layar menu transaksi terdapat submenu Entry Data Permintaan, Entry Data Penerimaan, Entry Data Penyerahan, Entry Data Pengembalian, Entry Data Pekerjaan.

Gambar 8. Tampilan Layar Menu Master

Gambar 9. Struktur Tampilan Menu Transaksi

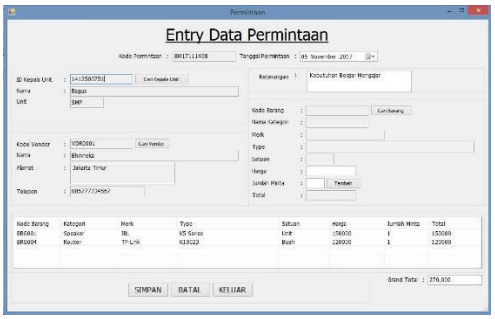
3) Tampilan Layar Menu Laporan

Pada tampilan layar menu laporan terdapat submenu Laporan Barang, Laporan Permintaan, Laporan Pemberian, Laporan Peminjaman, Laporan Pekerjaan.

4) Tampilan Layar Form Entry Data Permintaan

Form ini digunakan untuk menyimpan data permintaan barang dari tiap unit kepada yayasan. proses pada form ini adalah Cari Kepala Unit -> Cari Vendor -> Entry Keterangan -> Cari Barang -> Entry Harga -> Entry Jumlah Minta -> Klik Tambah -> Simpan

Gambar 10. Struktur Tampilan Menu Laporan



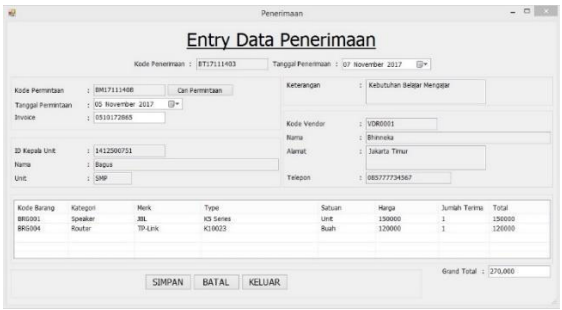
Gambar 11. Tampilan layar Form Entry Data Permintaan

5) Tampilan Layar Form Entry Data Penerimaan

Form ini digunakan oleh yayasan untuk menyimpan data penerimaan barang yang dibeli dari vendor. Proses pada form ini adalah Cari Permintaan -> Entry Invoice -> Klik Simpan

6) Tampilan Layar Form Entry Data Penyerahan

Form ini digunakan oleh yayasan untuk menyimpan data penyerahan barang kepada unit sebagai bukti peminjaman atau diberikan kepada unit sesuai data permintaan. Proses pada form ini adalah Pilih Status -> Cari ID Guru -> Cari Copy Barang -> Klik Tambah -> Klik Simpan



Gambar 12. Tampilan Layar Form Entry Data Penerimaan

Gambar 13. Tampilan Layar Form Entry Data Penyerahan

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan melalui tahapan analisis, desain, dan pembuatan sistem dan berdasarkan uraian-uraian serta pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1) Dengan adanya Sistem informasi warehouse berbasis desktop maka semua proses bisnis permintaan barang, penerimaan barang, penyerahan barang dan pengembalian barang dapat tersimpan dengan baik sehingga menghasilkan informasi dengan cepat, tepat dan akurat.
2) Dengan adanya sistem informasi warehouse Divisi Umum dapat meyampaikan laporan kepada pimpinan secara cepat dan tepat waktu.
3) Dengan sistem penyimpanan dalam basis data memudahkan dalam penyimpanan, pencarian, dan pemeliharaan data sehingga tidak perlu menyimpan data dalam media kertas yang mudah hilang dan rusak.

B. Saran

Selama menjalankan riset pada Al-Bayan Islamic School penulis mempunyai saran yang dapat bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan usaha di masa yang akan datang:

a. Ketelitian petugas divisi umum pada waktu memasukan data perlu ditingkatkan agar tingkat kesalahan data akan semakin rendah, dengan demikian keluaran yang dihasilkan akan sesuai dengan yang diinginkan.
b. Diadakannya pelatihan sistem informasi warehouse yang telah terkomputerisasi ini kepada semua pihak yang bersangkutan dengan sistem warehouse, agar tidak terjadi kekeliruan dalam menjalankan sistem.
c. Menjalankan prosedur dengan baik dan benar dalam penggunaan sistem informasi warehouse yang penulis sarankan terutama dalam hal pengentrian data harus lebih diperhatikan agar tidak terjadi kesalahan memasukan data.
d. Melakukan *back-up* secara berkala terhadap data-data yang penting untuk mengantisipasi keadaan yang tidak diinginkan, contohnya kehilangan data.

DAFTAR PUSTAKA

Agusvianto, H. (2017). Sistem Informasi Inventori Gudang Untuk Mengontrol Persediaan Barang Pada Gudang Studi Kasus : PT . Alaisys Sidoarjo. *Journal Information Engineering and Educational Technology*, *1*(1), 40–46.

IAI. (1994). Standar Akuntansi Keuangan 1994, PSAK No. 16. URL: http://iaiglobal.or.id/v03/standar-akuntansi-keuangan/pernyataan-sak-18-psak-16-aset-tetap. Tgl.akses:21/12/2017.

Nawawi, Hadari. (2003). Manajemen Sumber Daya Manusia untuk Bisnis yang Kompetitif. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.

Rahmad, M. B., & Setiady, T. (2014). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY SPARE PART ELEKTRONIK BERBASIS WEB PHP (STUDI CV. Human Global Service Yogyakarta). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, *2*(2), 1331–1340.

Sudarsono, N., & Sukardi. (2015). Sistem Informasi Inventory Berbasis Web di PT Autotech Indonesia. *Eksplora Informatika*, *5*(1), 73–84.

Sommerville, Ian. (2011). *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta: Erlangga

Turban, Efraim., McLean, Ephraim., dan Wetherbe, James. (1999). Information Technology for Management. New York: John Wiley & Sons, Inc.

IMPLEMENTASI ALGORITMA RIVEST CIPHER 4 (RC4) PADA APLIKASI EMAIL BERBASIS WEB

Faizal Amir[1], Safrina Amini[2], Lusi Fajarita[3]
[1] Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
[1]icalveteran@gmail.com
[2]safrina.amini@budiluhur.ac.id
[3]lusi.fajarita@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi komputer dan telekomunikasi saat ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat dan sudah menjadi suatu kebutuhan. Kemajuan teknologi ini memudahkan manusia untuk berkomunikasi. Media komunikasi yang banyak digunakan seperti email. Namun tidak semua perkembangan teknologi komunikasi memberikan dampak positif. Salah satu dampak negatifnya adalah adanya penyadapan data atau informasi penting. Oleh karena itu diperlukan suatu metode untuk menjaga kerahasian informasi khususnya email. Pada penelitian ini, akan dibuatkan aplikasi pengamanan data email berbasis web yang dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan metode yang digunakan untuk menjaga keamanan data adalah kriptografi dengan cara proses enkripsi. Algoritma kriptografi yang digunakan adalah algoritma Rivest Cipher 4 (RC4), dimana RC4 merupakan kriptografi simetris dengan menggunakan kunci yang sama pada saat melakukan proses enkripsi dan dekripsinya. Metode pengembangannya menggunakan metode Waterfall yang terdiri dari analisa kebutuhan, perancangan system, implementasi system, testing dan maintenance. Dengan adanya aplikasi pengamanan data email berbasis web ini maka pesan dan file attachment yang ada di email tersebut akan lebih aman karena telah dienkripsi menggunakan RC4 sehingga hanya dapat dibaca oleh orang yang memiliki kunci yang telah ditentukan oleh pengirimnya.

Kata kunci: Kriptografi, Email, RC4, simetris

I. PENDAHULUAN

Dengan adanya perkembangan dunia informatika yang semakin pesat, semakin mengubah cara masyarakat dalam berkomunikasi. Media komunikasi yang fleksibel dan terjangkau tentu akan menjadi media komunikasi yang banyak digunakan oleh semua orang, seperti telepon, jaringan internet dan email. Keamanan informasi atau pesan dalam menggunakan media komunikasi tersebut menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Informasi menjadi sangat rentan untuk diketahui, diambil dan dimanipulasi oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

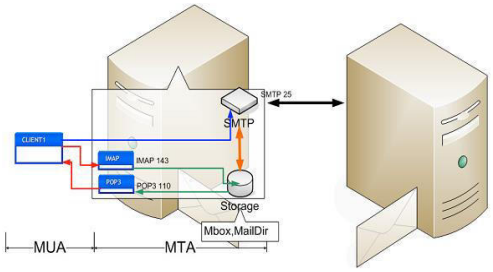
Pertukaran informasi dengan menggunakan media email pada saat ini telah banyak digunakan. Hal ini tentunya akan membuat keamanan informasi menjadi sesuatu yang sangat penting. Untuk itu dibutuhkan metode yang dapat menjaga kerahasiaan informasi yang dikirimkan melalui email. Pengamanan informasi dapat dilakukan dengan menggunakan teknik enkripsi terhadap informasi dan data sehinggga sulit untuk dibaca yang disebut dengan kriptografi.

Metode kriptografi yang digunakan untuk pengamanan pengiriman email yaitu dengan menggunakan algoritma RC4. Aplikasi pengamanan email yang dibuat berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Aplikasi pengamanan email mampu melakukan enkripsi dan dekripsi subject email, pesan email (body email), dan attachment. File attachment yang bisa dikirim dan enkripsi hanya yang berekstensi *.doc, *.docx, *.xls, *.xlsx, *.pdf, *.txt, *.ppt dan *.pptx. dengan maksimal ukuran file 2MB.

II. LANDASAN TEORI

A. Email

Email merupakan sebuah fitur yang kemungkinan besar pasti digunakan oleh semua orang. Email adalah surat elektronik, yang memungkinkan semua orang bisa saling berkirim pesan melalui jaringan internet. Keunggulan dari email ini adalah mudah dan bisa diakses di manapun juga (Zaki, 2009).



Gambar 1: Sistem kerja email

Fungsi utama SMTP pada gambar di atas adalah menyampaikan email dari suatu host ke host lainnya dalam sebuah jaringan. Protokol ini tidak memiliki kemampuan untuk melakukan penyimpanan dan pengambilan email dari suatu mailbox. Service SMTP berjalan pada protokol TCP port 25, yang merupakan port standar service SMTP. Karena SMTP tidak memiliki kemampuan penyimpanan email dalam mailbox, maka diperlukan protocol lain untuk menjalankan fungsi tersebut yaitu POP3 dan IMAP. Dari sisi *email client*, server SMTP merupakan sarana untuk melakukan *outgoing connection* atau untuk mengirimkan pesan. Sedangkan untuk *incoming connection* digunakan POP3 (Amri, 2003).

Dan dengan IMAP, mailbox dapat dibaca dan dikelola secara simultan atau secara bersamaan oleh sejumlah email client yang berbeda. IMAP seringkali digunakan oleh sebagian besar pengguna internet untuk men-download email dari web mail server. IMAP beroperasi untuk membuat, menghapus dan mengubah nama kotak surat, memeriksa pesan, menghapus secara permanen, pengaturan dan membersihkan flag, berbasis server dan MIME parsing dan searching, dan mendownload pesan secara selektif (Technologies, 2005).

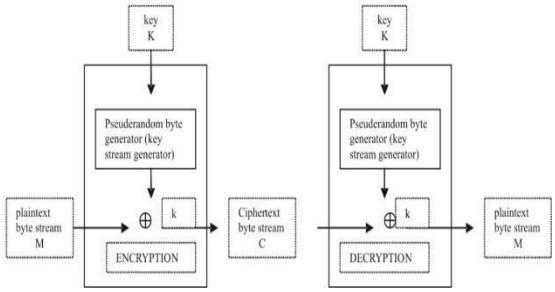
B. Kriptografi

Kriptografi merupakan ilmu matematika yang berhubungan dengan transformasi data untuk membuat artinya tidak dapat dipahami (untuk menyembunyikan maknanya), mencegahnya dari proses perubahan data tanpa izin, atau mencegahnya dari penggunaan yang tidak sah. Kriptografi juga bisa diartikan sebagai proses mengubah kembali data yang terenkripsi menjadi bentuk yang dapat dipahami. Artinya, kriptografi dapat diartikan sebagai proses untuk melindungi data yang luas (Oppliger, 2005).

Kriptografi terbagi 2 macam yaitu kriptografi klasik dan kriptografi modern. Sejarah kriptografi klasik, yaitu metode enkripsi yang menggunakan kertas dan pensil atau mungkin dengan bantuan alat mekanik sederhana. Secara umum algoritma kriptografi klasik dikelompokan menjadi dua kategori, yaitu algoritma transposisi (transposition cipher) dan algoritma subtitusi (substitution cipher). Kriptografi modern dipicu oleh perkembangan peralatan komputer digital. Kriptografi modern beroperasi pada bilangan biner. Contoh kriptografi modern yaitu RC4, RSA, DES dan lain sebagainya.

C. Algoritma RC4 (Rivest Cipher 4)

RC4 atau Rivest Cipher 4 merupakan salah satu algoritma kriptografi yang menggunakan kunci simetris yang berbentuk stream cipher. Algoritma ini ditemukan pada tahun 1987 oleh Ronald Rivest. Kunci RC4 hanya terbatas, terkadang hanya 40 bit tapi juga menggunakan kunci 128 bit. RC4 merupakan salah satu jenis algoritma yang mempunyai sebuah s-box, S0, S1,…, S255, yang berisi salah satu jenis permutasi dari bilangan 0 sampai 255. Pada algoritma enkripsi ini akan membangkitkan pseudorandom byte dari key yang akan dikenakan operasi XOR terhadap plaintext untuk menghasilkan ciphertext.



Gambar 2: Stream cipher diagram RC4

Dalam metode RC4 ini terdapat 2 bagian yaitu key setup dan stream generation (Busran, 2012).

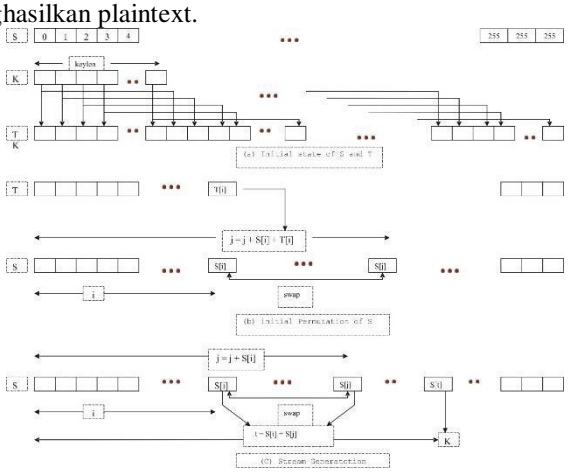
1) Key setup

Pada key setup terdapat tiga tahapan, yaitu inisialisasi S-Box, proses penyimpanan key ke dalam ke byte array, dan proses permutasi S-Box. Key yang digunakan untuk mengenkripsi atau mendekripsi akan dimasukkan ke dalam sebuah array yang berukuran 256 byte secara berulang sampai seluruh array

terisi. Proses terakhir yaitu proses permutasi S-Box, adalah membangkitkan nilai yang akan dijadikan aturan untuk permutasi pada S-Box, dimana S-Box akan diisi dengan nilai 0 hingga 255 secara acak tanpa berulang.

2) Stream generation

Nilai pseudorandom yang akan dikenakan operasi XOR untuk menghasilkan ciphertext ataupun sebaliknya untuk menghasilkan plaintext.



Gambar 3: Pseudorandom byte generator RC4

Pada kriptografi algoritma RC4 proses enkripsi dan dekripsinya sama, yang membedakannya hanya pada saat mendapatkan hasil dari proses stream generation. Pada proses enkripsi hasil dari proses tersebut akan dikenakan operasi XOR terhadap plaintext untuk menghasilkan ciphertext, sedangkan pada proses dekripsi akan dikenakan operasi XOR terhadap ciphertext untuk menghasilkan plaintext.

III. METODE PENELITIAN

Metode pengembangannya menggunakan metode Waterfall (Connoly, 2005) yang terdiri dari analisa kebutuhan, perancangan system, implementasi system, testing dan maintenance. Tahap pertama adalah mengumpulkan data dan juga studi literature terkait dengan enkripsi data. Tahap berikutnya adalah merancang aplikasi pengamanan email berupa rancangan layar. Setelah itu dilakukan implementasi system menggunakan bahasa pemrograman PHP agar sesuai dengan rancangan layar yang telah dibuat sebelumnya. Tahapan selanjutnya adalah melakukan testing untuk mengetahui dan memperbaiki kekurangan atau error yang terjadi dalam masa pengembangan. Langkah terakhir dari metode ini adalah maintenance atau pemeliharaan dari aplikasi ini agar aplikasi yang telah dibuat menjadi lebih baik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu cara agar pertukaran informasi pada email menjadi lebih aman maka dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat membuat pengguna merasa efisien untuk menulis email sekaligus mengenkripsi dan mengirim pesan dalam satu aplikasi tanpa harus menggunakan aplikasi terpisah untuk menulis, mengenkripsi lalu mengirim pesan email. Maka dari itu diperlukan aplikasi untuk mengenkripsi dan mendekripsi email untuk menjaga kerahasian informasi atau data. Aplikasi ini berbasis web bertujuan agar memudahkan dan menghemat waktu pengguna dalam mengakses aplikasi tersebut. Berikut adalah gambaran aplikasi yang dihasilkan :

A. Menu Login

Langkah awal untuk bisa mengakses aplikasi ini, pengguna harus melakukan login terlebih dahulu, dengan mengisi form login sesuai dengan akun Gmail pengguna, sehingga dapat masuk ke halaman utama web tersebut. Jika akun benar tetapi gagal melakukan login, pengguna harus mengklik tombol bantuan yang terdapat pada form login. Berikut tampilan login:

Gambar 4: Tampilan form login

B. Menu utama/home

Pada tampilan menu home terdapat menu-menu yang dapat dipilih oleh pengguna diantaranya Menu Home, Menu Write, Menu Inbox, Menu Sent, Menu Help, Menu About dan Logout.

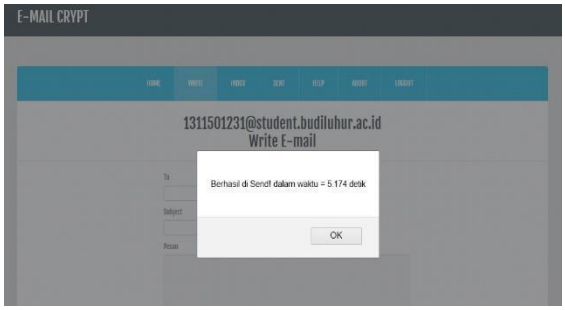
Gambar 5: Tampilan menu utama/home

C. Menu write dan proses enkripsi

Untuk melakukan pengiriman pesan email yang terenkripsi pengguna cukup mengklik menu "Write". Setelah mengklik maka akan tampil form untuk membuat pesan email.

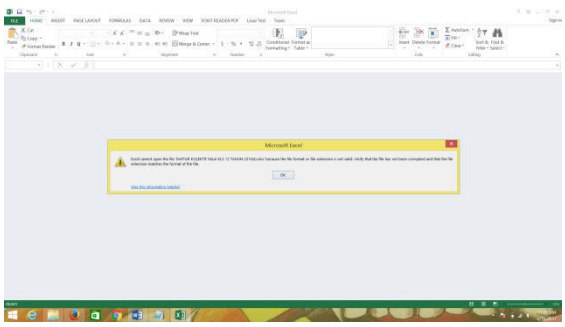
Gambar 6: Tampilan layar menu compose

Pada menu diatas(gambar 6), pengguna harus mengisi form Write E-mail. Dan kemudian memasukkan Key ketika ingin melakukan kirim email. Ketika tombol "KIRIM" diklik akan menampilkan alert seperti gambar di bawah ini :



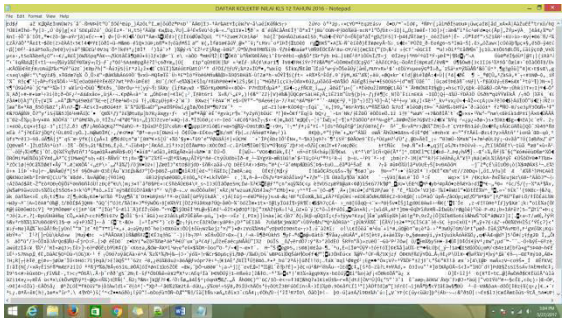
Gambar 7: Tampilan sukses dikirim

Setelah berhasil dikirim dan dienkripsi, lalu cek inbox pada web Gmail. Gambar 8 merupakan file attachment yang masuk kedalam inbox email :



Gambar 8: File berekstensi .xlsx setelah dienkripsi

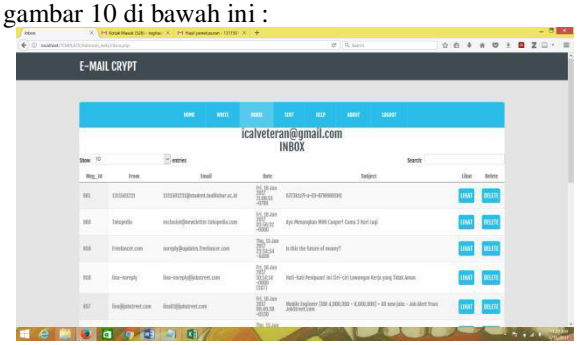
Pada gambar 8 adalah tampilan file berekstensi .xlsx yang telah dienkripsi, apabila dibuka dengan aplikasi Ms.Excel maka akan muncul jendela peringatan. Jika file tersebut dibuka dengan notepad maka hasilnya seperti pada gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9: Hasil file .xlsx setelah dienkripsi dibuka dengan notepad

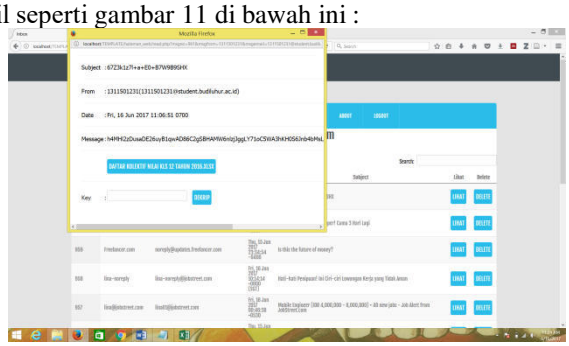
D. Menu inbox dan proses dekripsi

Menu Inbox ini adalah menu yang akan menampilkan daftar pesan email masuk atau kotak masuk. Berikut tampilan Menu Inbox pada gambar 10 di bawah ini :



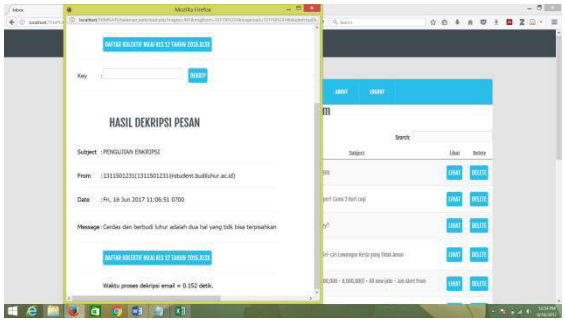
Gambar 10: Tampilan menu inbox

Jika pengguna ingin melihat atau membuka pesan email dapat dilakukan dengan cara mengklik tombol "LIHAT". Maka akan tampil seperti gambar 11 di bawah ini :

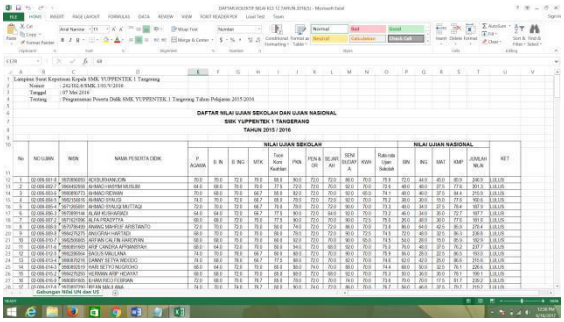


Gambar 11: Tampilan sebelum didekripsi

Setelah tampil seperti gambar di atas, untuk mendekripsi, pengguna harus memasukkan key yang sama ketika kita mengenkripsi email kemudian klik tombol "DEKRIP". Jika key benar akan berhasil didekripsi seperti pada gambar 12 dan gambar 13 di bawah ini :



Gambar 12: Pesan Email Attachment Ekstensi .xlsx Setelah Didekripsi



Gambar 13: File attachment setelah didekripsi

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian pada bab sebelumnya, berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh :

1) Pada aplikasi ini penerapan algoritma RC4 diterapkan menggunakan PHP lalu dikombinasikan dengan HTML agar bisa digunakan melalui browser. Sehingga, dapat dipakai untuk mengenkripsi dan dekripsi email.
2) Agar dapat membaca email yang sudah terenkripsi, pengguna harus memasukan key yang sama pada saat enkripsi email untuk proses dekripsi email, dimana key akan diinisialisasi dengan cara setup key lalu stream generation, lalu hasil dari inisialisasi key tadi akan di kenakan operasi XOR terhadap ciphertext untuk mendapatkan hasil dekripsi atau plaintext agar email yang terenkripsi dapat dibaca.

B. Saran

Beberapa saran yang bisa diberikan agar aplikasi ini di kemudian dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi adalah sebagai berikut :

1) Dapat mengirim semua jenis email tidak hanya email Gmail saja.
2) Dapat membalas atau reply email secara langsung tanpa harus ke menu Write.
3) Dapat mengirim file attachment selain .doc, .docx, .xls, .xlsx, .txt, .pdf, .ppt, dan .pptx.
4) Aplikasi ini dapat menggunakan dua metode algoritma kriptografi sehingga informasi email lebih aman dan sulit dipecahkan.

DAFTAR PUSTAKA

Amri, M. C. (2003). *Mengelola Mail Server dengan* Mdaemon. IlmuKomputer.Com, vol. 3, pp. 1–12.

Amrullah, A., & R. Y. H. (2012). *Kompresi Dan Enkripsi Sms Dengan Metode Huffman Code Dan Algoritma Enigm*. Tek. Inform. Politek. Elektron. Negeri Surabaya, Inst. Teknol. Sepuluh Nop., pp. 1–7.

Anwar, S., Nugroho, I., & A. Ahmadi. (2015). *Implementasi Kriptografi Enkripsi Shift Vigenere Chipher Serta Checksum Menggunakan CRC32 Pada Data Text*. Sist. Inf., vol. 2, pp. 44–50.

Busran, & Mandarani, P. (2012) *Analisa Komputasi Enkripsi Dan Dekripsi Data Gambar, Teks Dan Audio Dengan Menggunakan Algoritma RC4, Berbasis Visual Basic 6.0*. J. Teknol. Inf. Pendidik., vol. 5, no. 1, pp. 32–45.

Connolly, T., & Begg, C. (2005). *Database Systems: A Practical Approach to Design Implementation, and Management, Fifth Edition.* Boston: Pearson Education.

Technologies, J. (2005). *Network Protocols Handbook, 2nd ed.* Javvin Technologies Inc.

Oppliger, R. (2005). *Contemporary Cryptography*. Artech House.

Zaki, Ali., & SmiteDev Community. (2009). *Trik Mengamankan Komputer untuk Pemula*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

PENGARUH IKLIM ORGANISASI TERHADAP MINAT PERILAKU *KNOWLEDGE TRANSFER* PEGAWAI PEMERINTAH KOTA BALIKPAPAN DALAM PELAKSANAAN PEKERJAAN BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI

Miswaty
Universitas Airlangga
Kampus B Jalan Airlangga No. 4-6, Surabaya
miswaty@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini menguji pengaruh iklim organisasi terhadap niat perilaku pegawai pemerintah daerah kota Balikpapan menstransfer pengetahuan dalam penerapan strategi inovasi teknologi informasi di pemerintah kota Balikpapan dengan mengintegrasikannya dengan kostruk-konstruk seperti social-psychological forces terhadap konstruk yang terdapat dalam theory of reasoned action, serta menambah konstruk iklim organisasi Berdasarkan hasil pengujian jalur atas 6 (enam) hipotesis, hasil signifikan ditemukan dalam 3 buah hipotesis. Hasil yang signifikan ini diperoleh atas hubungan attitude toward knowledge sharing dan niat perilaku knowledge sharing . Demikian juga pandangan dan tekanan sosial di sekeliling individu mengenai knowledge sharing, mempengaruhi niatnya untuk melakukan knowledge sharing. Jika norma sosialnya memandang aktifitas knowledge sharing berguna, maka ia akan memiliki niat untuk melakukan knowledge sharing.

Kata kunci: transfer pengetahuan, dan iklim organisasi

I. PENDAHULUAN

Era informasi saat ini berkembang sangat cepat, lembaga pemerintahan dan swasta telah mengalami peningkatan dalam penggunaan berbagai maca teknologi informasi (IT). Sejak awal, teknologi informasi sudah dipandang sebagai alat yang sangat membantu dalam meraih efisiensi kerja dan meningkatkan *competitive advantage*. Keberhasilan implementasi IT dipengaruhi oleh banyak factor seperti pengetahuan yang dimiliki dan iklim organisasi yang mendukung impletasi IT tersebut dan bagaimana individu yang berada didalam organisasi tersebut saling membagi pengetahuannya (Ozer, 2015). Teknologi informasi penting dalam pemerintahan organisasi karena teknologi informasi dapat secara langsung mempengaruhi mekanisme pencapaian keunggulan kinerja pemerintah. Pengaplikasian suatu system teknologi membutuhkan pengetahuan (Coco, et al, 2017). sehingga bisa meningkatkan pelayanan kepada masyarakat.

Knowledge sharing melalui knowledge management dalam lembaga pemerintah yang memberikan pelayanan kepada masyarakat sangat penting karena dapat meningkatkan kemampuan pegawai dalam bidang pelayanan dan pekerjaan rutin mereka (Paul, et al, 2013). *Knowledge management* menurut Lee, 2001, merupakan suatu aktifitas memindahkan atau menyebarkan pengetahuan dari seseorang, organisasi atau kelompok kepada pihak yang lain. *Knowledge* sendiri merupakan suatu kekayaan organisasi, yang dikuasai oleh para anggota organisasi, yang meliputi pengetahuan praktis, kemampuan teknis tingkat tinggi, perspektif dari sistem dan kemampuan kreatif (Quinn *et al*, 1996). Sehingga dengan *knowledge management* yang efektif, suatu organisasi akan meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya pelatihan dan mengurangi resiko ketidakpastian (Chi pai, 2006).

Berdasarkan masalah yang disampaikan diatas, dan dengan mengintegrasikannya dengan kostruk-konstruk seperti *social-psychological forces* terhadap konstruk yang terdapat dalam *theory of reasoned action*, serta menambah konstruk *organizational climate*, maka dapat disusun pertanyaan penelitian sebagai berikut yaitu apakah sikap terhadap *knowledge sharing* dari pegawai pemerintah, akan berpengaruh signifikan terhadap niat perilaku *knowledge sharing* pegawai pemerintah dengan mendasarkan pada norma subjektif, *reciprocal relationship* , *sense of self worth* ,*sense of self worth* dan *organizational climate* yang ada disekitar pegawai pemerintah

II. LANDASAN TEORI

Peneliti mencoba menggunakan *theory of reasoned action* untuk menjelaskan niat perilaku knowledge sharing dan menggabungkannya dengan faktor-faktor seperti *social-psychological forces* dan *organizational climate. Theory of reasoned action* atau dalam penyebutan bahasa indonesianya disebut

teori tindakan beralasan merupakan suatu teori yang dikembangkan oleh Icek Ajzen dan Martin Fishbein tahun 1975. *Theory of reasoned action* merupakan teori yang timbul dari turunan beberapa teori seperti teori sikap (*theory of attitude*) yang menjelaskan mengenai sikap (*attitude*) dan perilaku (*behavior*).

Beberapa penelitian tentang knowledge sharing, penelitian Bock et al (2005) mencoba menguji secara empiris perilaku *knowledge sharing* dengan menggunakan *theory of reasoned action* sebagai acuan dalam mengembangkan faktor-faktor yang mendukung individu dalam melakukan *knowledge sharing*. Untuk melihat perilaku *knowledge sharing*, peneliti menambahkan *motivation drive* antara lain motivasi ekstrinsik, *reciprocal relationship, sense of self-worth, fairness, inovativeness dan affiliation.* Mereka menemukan bahwa sikap individu yang semakin positif terhadap knowledge sharing maka akan semakin besar niat untuk melakukan knowledge. Peneliti menggunakan norma-norma subjektif untuk melihat hubungan keinginan individu untuk melakukan knowledge sharing juga menunjukkan bahwa norma-norma subjektif disekeliling individu juga memberikan hubungan yang positif dengan niat perilaku dari individu. Hal ini mempertegas bahwa lingkungan disekitar individu, dapat mempengaruhi keinginan individu untuk melakukan *knowledge sharing*. *Motivation driver* yang dihadirkan dalam penelitian ini, memberikan hasil yang mendukung niat individu dalam melakukan *knowledge sharing*, kecuali untuk konstruk motivasi ekstrinsik dan *sense of self-worth* yang negatif saat dihubungkan dengan sikap atas *knowledge sharing*.

Dengan menggunakan sampel sarjana, pada penelitian Kwok dan Gao (2006) mereka mencoba menguji sikap yang mempengruhi *knowledge sharing* sarjana yang sedang mengerjakan tugas tentang sistem informasi, dengan menggunakan konstruk motivasi ekstrinsik, *absoptive capasity* dan *channel richness*, sebagai motivation driver dari sikap knowledge sharing.. Konstruk berikutnya yang memberikan hasil yang positif dengan sikap atas *knowledge sharing* adalah *channel richness.* Dengan demikian terbukti bahwa penggunaan keberagaman media dalam melakukan *knowledge sharing*, akan mempengaruhi secara positif sikap terhadap *knowledge sharing*. Terdapat satu konstruk yang tidak mempunyai hubungan positif dengan perilaku *knowledge sharing*, yaitu motivasi ekstrinsik. Peneliti berargumen bahwa individu yang menjadi sampel penelitian beranggapan bahwa proyek transfer pengetahuan hanya merupakan tambahan dalam pekerjaan mereka. Sehingga tidak ada tuntutan tambahan *reward* dalam kesediaan mereka melakukan *knowledge sharing*.

Berdasarkan literature diatas maka disusun hipotesis sebagai berikut :

H 1 = Sikap terhadap *knowledge sharing* berpengaruh secara positif terhadap niat perilaku *knowledge sharing* pegawai Pemerintah Kota Balikpapan.

H 2 = Norma subjektif berpengaruh secara positif terhadap niat perilaku *knowledge sharing* pegawai Pemerintah Kota Balikpapan

H 3 = *Reciprocal relationship* berpengaruh secara positif terhadap sikap pegawai Pemerintah Kota Balikpapan atas *knowledge sharing*

H 4 = *Sense of Self-Worth* berpengaruh secara positif tarhadap sikap *knowledge sharing* pegawai Pemerintah Kota Balikpapan

H 5 = *Sense of Self Worth* berpengaruh secara positif terhadap norma subjektif mengenai *knowledge sharing*

H 6 = Organizational Climate berpengaruh secara positif terhadap niat perilaku *knowledge sharing* pegawai Pemerintah Kota Balikpapan

Model perhitungannya sebagai berikut :

$AT = \alpha + \beta 1\ RR + \beta 2\ SSW + e$

$SN = \alpha + \beta 1\ SSW + e$

$SKB = \alpha + \beta 1\ AT + \beta 2\ SN + \beta 3\ OC + e$

Penjelasan dari model perhitungan diatas yaitu variabel *Reciprocal Relationship* atau RR, *Sense of Self Worth* (SSW) dan *Organization Climate* (OC) dan variabel *Subjective Norm* (SN), *Reciprocal Relationship* (RR) dan *Sharing Knowledge Behaviour* (SKB) adalah variabel endogen

III. METODE PENELITIAN

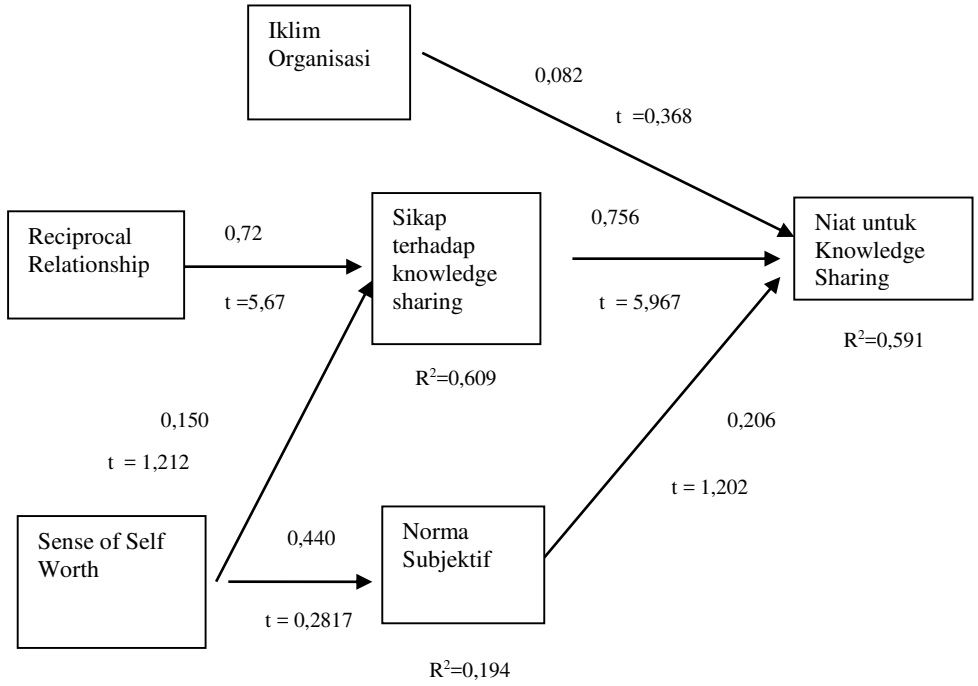
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan sampel penelitian mengambil pegawai pemerintah kota Balikpapan karena ingin memperoleh penjelasan yang tepat dengan rumusan masalah penelitian ini. Sampel penelitian sebanyak 100 orang pegawai pemerintah kota Balikpapan.

Sumber data dalam penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya (tidak melalui media perantara). Data primer secara khusus dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data primer dalam penelitian ini didapat bisa berupa opini subyek (orang) secara individual atau kelompok, hasil pengujian.. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data primer dalam penelitian ini menggunakan metode survei, yaitu dengan wawancara dan kuisioner.

Metode analisis menggunakan metode analisis *Partial Least Square (PLS)*, sebagaimana telah dilakukan oleh banyak peneliti terdahulu mengenai perilaku *knowledge sharing*, dan memberikan hasil yang baik dalam penelitiannya. Metode analisis *Partial Least Square (PLS)* yang digunakan adalah program

SMART PLS 2.0 M3. Metode PLS digunakan untuk menjelaskan hubungan antar konstruk dan juga berguna dalam pengkonfirmasian teori. Metode ini juga tidak meminta banyak sampel untuk memvalidasi prosedur dalam mengkomparasi model.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar.1 Hasil Analisis Jalur

Hasil dari analisis *structural modeling* melalui analisis jalur, disajikan dalam gambar1. Berdasarkan hasil analisis ini, seluruh konstruk yang terdapat pada *theory of reasoned action*, memiliki hasil yang signifikan. *Attitude toward knowledge management* memiliki signifikansi sebesar 95% dan positif mempengaruhi niat dalam melakukan *knowledge management*. Demikian juga hasil yang positif dan signifikan sebesar 95 % didapatkan dari pengaruh *subjective norms* atas niat dalam melakukan *knowledge management*.

Analisis hipotesis lainnya berkaitan dengan *social physicological force*, yang dihubungkan dengan sikap atas *knowledge management* dan norma-norma subjektif. Hipotesis 3 dan 5 setelah dianalisis mendapatkan hasil yang signifikan. *Reciprocal relationship* memiliki tingkat signifikansi 95 %, yaitu dengan nilai t statistik sebesar 5,67. Hasil ini membuktikan bahwa adanya hubungan timbal-balik dan saling menguntungkan antara pegawai Pemerintah Kota Balikpapan, akan memberikan pengaruh yang positif terhadap sikap individu atas *knowledge management*.

Demikian juga dengan *sense of self worth* memiliki signifikansi 95 % terhadap norma-norma subjektif mengenai *knowledge management*. Akan tetapi hasil yang tidak signifikan diperoleh pada hipotesis 4. Hasil analisis membuktikan hubungan yang tidak signifikan konstruk *sense of self worth* terhadap sikap atas *knowledge management*. Hasil ini merefleksikan bahwa masih banyak orientasi secara kolektif pada diri individu-individu di Pemerintah Kota Balikpapan. Hasil analisis dari hipotesis 6 juga tidak menunjukkan signifikansi. Individu yang bekerja dalam Pemerintah Kota Balikpapan, belum merasakan adanya iklim Pemerintah Kota Balikpapan yang mempengaruhi niat mereka dalam melakukan *knowledge management*. Berikut ditampilkan hasil analisis jalur pada model penelitian.

Hasil output untuk persamaan I menunjukkan nilai R square (koefisien determinasi) sebesar 0,609 hal ini menunjukkan bahwa 60,9 % variasi variabel RR dan SSW dapat dijelaskan oleh variabel AT, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel independen lain yang tidak termasuk dalam penelitian ini. Dari uji Anova signifikansi F sebesar 0,00. Karena probabilitas lebih kecil dari 0,05 (0,00 < 0,05) maka model regresi dapat digunakan untuk memprediksi AT atau dapat dikatakan bahwa model regresi adalah model yang baik (Goodness of fit) atau model yang teliti.

Demikian pula pada persamaan II Hasil output untuk persamaan II menunjukkan nilai R square (koefisien determinasi) sebesar 0,194 hal ini menunjukkan bahwa 19,4 % variasi variabel SSW dapat dijelaskan oleh variabel SN, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel independen lain yang tidak termasuk dalam penelitian ini. Dari uji Anova signifikansi F sebesar 0,008. Karena probabilitas lebih kecil dari 0,05 (0,00 < 0,05) maka model regresi dapat digunakan untuk memprediksi SN atau dapat dikatakan bahwa model regresi adalah model yang baik (Goodness of fit) atau model yang teliti.

Hasil output untuk persamaan III menunjukkan nilai R square (koefisien determinasi) sebesar 0,591 hal ini menunjukkan bahwa 59,1 % variasi variabel AT, SN,dan IO dapat dijelaskan oleh variabel SKB, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel independen lain yang tidak termasuk dalam penelitian ini. Dari uji Anova signifikansi F sebesar 0,00. Karena probabilitas lebih kecil dari 0,05 (0,00 < 0,05) maka model regresi dapat digunakan untuk memprediksi SKB atau dapat dikatakan bahwa model regresi adalah model yang baik (Goodness of fit) atau model yang teliti

Analisis jalur yang dilakukan, menunjukkan beberapa hasil yaitu niat individu atas perilaku *knowledge management* dipengaruhi oleh sikap individu tersebut terhadap *knowledge management* dan norma-norma subjektif yang ada disekitar individu. Hal ini sesuai dengan banyak penelitian sebelumnya yang menggunakan kerangka *theory of reasioned action*, sebagai alat menguji niat perilaku *knowledge management*. Individu yang memandang positif *knowledge management*, biasanya akan memiliki niat untuk melakukan *knowledge management* tersebutannya. Dengan adanya hasil ini, maka hipotesis 1 dari penelitian terdukung.

. Tidak demikian dengan norma subjektif yang diyakini oleh individu-individu lain dalam komunitas subjek, tidak mempengaruhi niatan untuk melakukan *knowledge management*. Norma dan pandangan disekitar individu tidak mendukung aktifitas *knowledge management*. Hasil ini tidak mendukung hipotesis 2.

Hasil yang signifikan juga didapatkan dalam hubungan antara *reciprocal relationship* dan sikap individu atas *knowledge management*. Saat dua atau lebih individu yang berbeda bertemu untuk bekerja sama, maka pertukaran sosial menjadi hal utama yang mempengaruhi sikap mereka. Saat individu percaya akan hubungan yang saling menguntungkan, serta melaksanakan dengan dasar keadilan dan saling membalas kebaikan, maka mereka mempunyai sikap yang positif terhadap *knowledge management.* Demikian juga mengenai hubungan antara *sense of self worth* dan norma subjektif dalam hipotesis 5, yang memiliki hubungan yang signifikan. Hasil ini menjelaskan bahwa seorang individu yang memiliki *sense of self worth* yang tinggi, akan dapat mempengaruhi norma-norma subjektif kelompoknya, dalam memiliki niat untuk melakukan *knowledge management*.

Hubungan yang tidak signifikan dalam penelitian ini ditemukan pada hipotesis 2, hipotesis 4 dan hipotesis 6. Hasil yang ditunjukkan untuk menjawab hipotesis memberikan bukti bahwa norma subjektif yang berlaku di pemerintahan kota Balikpapan belum mendukung terciptanya knowledge sharing, hipotesis 2 tidak terdukung. Temuan ini dengan hipotesis 4 dan hipotesis 6 yang menunjukkan bahwa iklim organisasi di pemerintahan kota Balikpapan tidak mendukung terciptanya knowledge sharing.

Hal ini disebabkan karena pandangan akan tekanan sosial yang mempengaruhi keinginan untuk melakukan atau tidak melakukan suatu perilaku tertentu tidak mempengaruhi niat pegawai untuk melakukan *knowledge sharing* dilingkungan pemerintahan kota Balikpapan karena tidak ada kebijakan atasan yang menekankan perlunya melakukan *knowledge sharing* diantara rekan sekerja.. Pengujian analisis jalur membuktikan bahwa konstruk *sense of self worth* dari individu tidak signifikan mempengaruhi sikap mereka atas *knowledge management*.

Aktifitas *knowledge management* merupakan suatu aktifitas *people to people* sehingga memerlukan respon yang baik. Kinch, 1973, dalam Bock *at al*, 2005 berargumen bahwa saat orang lain merespon akan apa yang kita lakukan, kita berkesimpulan bahwa apa yang kita pikirkan dan lakukan telah benar, pada saat yang sama, peran kita meningkat dan berkesinambungan. Dengan adanya hasil yang tidak signifikan, maka dapat dinilai bahwa belum adanya respon yang cukup baik atas apa yang individu lakukan dalam suatu Pemerintah Kota Balikpapan. Hal ini mengakibatkan tidak adanya *sense of self worth* yang dapat mempengaruhi sikap individu dalam melakukan *knowledge management*. Hasil ini sekali lagi memberikan bukti bahwa pandangan dan tekanan sosial yang ada di sekeliling individu mengenai *knowledge management*, tidak mempengaruhi niat individu tersebut untuk melakukan perilaku *knowledge management*. Sikap atas *knowledge management* tidak signifikan mempengaruhi niat individu dalam melakukan *knowledge management*.

Hasil pengujian dari hipotesis 4 saling menjelaskan dengan hasil yang tidak signifikan pada hipotesis mengenai iklim organisasi di Pemerintahan Kota Balikpapan. Individu dalam Pemerintah Kota Balikpapan merasa bahwa iklim Pemerintah Kota Balikpapan yang meliputi rasa keadilan, afiliasi dan dorongan untuk berkembang serta toleransi akan kesalahan, belum cukup untuk mempengaruhi niat mereka dalam melakukan perilaku *knowledge management*.

Setelah dianalisis, niat individu untuk melakukan *knowledge management* tidak dipengaruhi oleh iklim organisasi, yang dijelaskan oleh parameter *fairness, innovativeness dan affiliation*. Rasa keadilan dalam organisasi, rasa kebersamaan dan dukungan untuk melakukan suatu perubahan maupun toleransi akan kesalahan, belum cukup ada untuk mempengaruhi niatan pegawai Pemerintah Kota Balikpapan untuk melakukan *knowledge management*. Hal ini membuktikan bahwa dalam struktur Pemerintah Kota Balikpapan, budaya untuk saling mendukung, menghargai, mendorong untuk maju dengan rasa keadilan yang cukup belum terwujud, sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan dalam menumbuhkan niat individu melakukan aktifitas *knowledge management.*

Berdasarkan konstruk-konsruk kekuatan *motivational* yang dapat mempengaruhi perilaku *knowledge management, reciprocal reletionship* mempunyai tingkat signifikansi sebesar 95 %, mempengaruhi sikap pegawai terhadap *knowledge management*. Individu dalam organisasi menganggap suatu hubungan yang timbal-balik dan saling menguntungkan, akan dapat membawa mereka mempunyai sikap yang positif terhadap perilaku *knowledge management*. Sedangkan *sense of self worth* tidak mempengaruhi sikap seorang individu terhadap perilaku *knowledge management*. Akan tetapi, *sense of self worth* dapat mempengaruhi niat individu dalam melakukan perilaku *knowledge management* dengan tingkat signifikansi 95 %, melalui norma-norma subjektif mengenai *knowledge management*. Hasil signifikan ini memberikan gambaran bahwa seseorang individu yang dihargai oleh kelompoknya akan memiliki *sense of self worth* yang tinggi, dan akan mempengaruhi norma-norma sosial disekelilingnya untuk melakukan *knowledge management*.

Pada hipotesis 4 yang tidak terdukung, menunjukkan bahwa subjek penelitian merasa tidak adanya rasa penghargaan dalam Pemerintah Kota Balikpapan yang dapat membangkitkan *sense of self worth* mereka. Padahal jika individu memperoleh respon yang baik atas apa yang mereka lakukan, maka mereka berkesimpulan apa yang mereka lakukan benar, sehingga perannya dapat meningkat dan berkesinambungan. Keadaan yang terjadi ini membuat individu tidak memiliki sikap yang positif terhadap *knowledge management*. Demikian juga dengan iklim Pemerintah Kota Balikpapan, baik dalam Pemerintah Kota Balikpapan secara umum, atau khusus dalam Pemerintah Kota Balikpapan, tetap tidak menimbulkan suatu iklim yang mempengaruhi niat individu melakukan perilaku *knowledge management.* Parameter iklim yang mencerminkan keadilan, dorongan untuk maju saling mendukung dan kebersamaan, dirasa belum cukup untuk membuat individu mempunya *knowledge management intention behavior.*

V. SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat 6 (enam) buah hipotesis yang diuji dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil pengujian jalur atas 6 (enam) hipotesis, hasil signifikan ditemukan dalam 3 buah hipotesis. Hasil yang signifikan ini diperoleh atas hubungan *attitude toward knowledge sharing* dan niat perilaku *knowledge sharing* (H1). Demikian juga pandangan dan tekanan sosial di sekeliling individu mengenai *knowledge sharing*, mempengaruhi niatnya untuk melakukan *knowledge sharing*. Jika norma sosialnya memandang aktifitas *knowledge sharing* berguna, maka ia akan memiliki niat untuk melakukan *knowledge sharing*.

Hasil pengujian juga membuktikan bahwa *reciprocal relationship* memiliki hubungan yang signifikan dengan sikap individu atas *knowledge sharing* (H3). Hasil ini membuktikan bahwa dua atau lebih individu yang mempunyai hubungan kerjasama yang saling menguntungkan, dengan dasar keadilan dan berbalas kebaikan, maka mereka memiliki sikap positif terhadap *knowledge sharing*. Demikian juga dengan hipotesis 5. Pengujian atas hipotesis ini juga membuktikan adanya hubungan yang signifikan dan positif antara *sense of self worth* dengan norma subjektif yang ada disekitar individu. Jika individu tersebut memiliki *sense of self worth* yang tinggi, maka ia dapat mempengaruhi norma-norma subjektif kelompoknya, untuk memiliki niat melakukan *knowledge sharing*.

Subjective norms yang ada disekitar individu tidak signifikan mempengaruhi niat individu dalam melakukan perilaku *knowledge sharing* (H2). Demikian pula pada hipotesis 4 dan hipotesis 6. *Sense of self worth* individu tidak terbukti mempengaruhi sikap individu atas *knowledge sharing* (H4). Hasil ini menunjang penemuan hasil yang tidak signifikan pada hubungan iklim Pemerintah Kota Balikpapan dengan niatan untuk melakukan perilaku *knowledge sharing* (H6).

Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa proses *people to people*, yang merupakan aktifitas utama dari *knowledge sharing* belum hadir dalam Pemerintah Kota Balikpapan, sehingga belum dirasakannya suatu respon yang baik atas aktifitas yang dilakukan individu. Ketiadaan respon yang baik ini muncul juga dalam iklim Pemerintah Kota Balikpapan, sehingga tidak memunculkan niat individu untuk melakukan *knowledge sharing*. Rasa keadilan dalam organisasi pada Pemerintah Kota Balikpapan, kebersamaan dan dukungan untuk maju.

Penelitian yang akan datang disarankan untuk mencoba mengidentifikasi perilaku *knowledge sharing* di lembaga pemerintahan dalam penerapan akuntansi berbasis akrual dan tidak hanya menggunakan *theory of reasoned action* tetapi juga menggunakan teori-teori lain, yang dapat mengidentifikasi niat perilaku *knowledge sharing*.

DAFTAR PUSTAKA

Alavi, M. dan D. E. Leidner., , 2001, "*Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues*," MIS Quaterly, 25:1, pp. 107-136.

Bock, G-W., R. W. Zmud, Y-G, Kim, daan J-N, Lee., 2005, *"Behavioral Intention Formation in The Knowledge sharing: Examining The Roles of Extrinsic Motivators, Social-Psychological Forces, and Organizational Climate*," MIS Quarterly, 29:1, , pp. 87-111.

Coco, Charles M., Faye Hall Jackson, Cassandra Thomas, Chia L. Chen, 2017 , *Applying Information Technology to Business Course Content : Perceptions of Faculty Learning and Development,* International Journal of the Academic Business World

Cohen, W. M. dan D. A. Levinthal. , 1990, "*Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*," Administrative Science Quarterly, 35:1, pp. 128-152.

Chi pai-Jung, 2006, *" An Empirical Study of the Reletionship Between Knowledge sharing And Is/It Strategic Planning"*, Management decision, , 44, pp 105

Chow, C., J. Ho dan S. Munoz, 2008, *Exploring the extent and determinants of Knowledge sharing in Audit Engagements,* Asia Pasific Journal of Accounting and Economics 15 (2008) 141-160

Ghoshal, S., Korine, H. and Szulanski, G. (1994) "*Inter-unit communication in multinational corporations*", Management Science 40(1): 96-110.

Gupta, A. K. dan V. Govindarajan.1986, "*Resource Sharing among SBUs: Strategic Antecedents and Administrative Implications,*" Academy of Management Journal, 10:2, pp. 601-16.

Kwok, S. H. dan S. Gao. 2006 "*Attitude Towards Knowledge sharing Behavior*," Journal of Computer Information Systems, 46:2, (Winter) -, pp. 45.

Lee, J.N, 2001, "*The Impact of Knowledge sharing, Organizational Capability and Patnership Quality on is Outsourcing Success*", Information and Management, Vol. 38 No. 5, pp. 5323-35

Munoz S C V, J. L. Ho dan C. W. Chow , 2006, *Enhancing Knowledge sharing in Public Accounting Firms*, Accounting Horizons, Vol. 20, No. 2, pp. 133-155

Nonaka I., and Konno, N., 1998, "*The Concept of Ba': Building a Foundation for Knowledge Creation*," California Management Review (40:3), Spring, pp. 40-54.

Ozer, Muammer dan Doug Vogel, 2015, *Contextualized Relationship Between Knowledge sharing and Performance in Software Developmen*t, Journal of Management Information Systems, Vol. 32, No. 2, pp. 134–161.

Prnevich, Paul L. David C. Croson, 2013, *Information Technology And Business-Level Strategy: Toward an Integrated Theoretical Perspective*, MIS Quarterly Vol. 37 No. 2, pp. 483-509

PENENTUAN NILAI PARAMETER PADA METODE *EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM *FORECASTING* DENGAN ALGORITMA GENETIK

Ilham Falani[1], Ridwan Usman[2]
[1,2]*Universitas Indraprasta PGRI Jakarta*
Jl. Nangka No. 58C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
[1]ilhamfalani@gmail.com
[2]ridwansmn@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penentuan nilai parameter (α) *pada model Exponential Smoothing. Penentuan nilai ini dilakukan dengan menggunakan algoritma genetik. Nilai konstanta parameter sangat menentukan keakurasian forecasting. Nilai parameter yang diperoleh dengan menggunakan algoritma genetik selanjutnya akan dibandingkan dengan nilai parameter yang sering digunakan dalam penelitian yakni: 0.1, 0.5, dan 0.9. Keakurasian forecasting dengan masing-masing* α
Dapat dilihat berdasarkan error yang dihasilkan. Nilai α *yang diperoleh dengan menggunakan algoritma genetik menghasilkan nilai error yang lebih kecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penentuan nilai parameter dengan menggunakan algoritma genetik dapat meningkatkan akurasi forecasting.*

Kata kunci: forecasting, nilai parameter, exponential smoothing, algoritma genetik.

I. PENDAHULUAN

Peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya dapat diperkecil. Peramalan tidak memberikan jawaban pasti tentang apa yang akan terjadi, melainkan berusaha mencari pendekatan tentang apa yang akan terjadi sehingga dapat memberikan kontribusi dalam menentukan keputusan yang terbaik (Riduwan, 2010). Menurut Leabo Dick A., (1968) metode *Exponential Smoothing* merupakan metode *forecasting* yang sederhana dan mudah diaplikasikan serta sangat cocok digunakan untuk data (*time series*). Pada metode ini perlu ditentukan terlebih dahulu nilai parameter α, selanjutnya metode baru dapat digunakan untuk *forecasting*. *Forecasting* merupakan hal penting yang harus diperhatikan dan dipelajari oleh setiap perusahaan, dengan adanya *forecasting* penjualan produk di suatu perusahaan,maka manajemen perusahaan tersebut dapat melangkah ke depan dengan lebih pasti.

II. LANDASAN TEORI

A. Metode *Exponential Smoothing*

Metode *exponential smoothing* adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus yang menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, dimana bobot yang digunakan disimbolkan dengan α. Simbol α bisa ditentukan secara bebas, yang mengurangi *forecast error*. Nilai konstanta pemulusan, α, dapat dipilih diantara nilai 0 dan 1, karena berlaku: $0 < \alpha < 1$. Secara metematis, persamaan penulisan *eksponential* sebagai berikut (Subagyo, 2002):

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t ,$$

Dimana:
S_{t+1} = Nilai ramalan untuk periode berikutnya.
α = Konstanta penulisan $(0 < \alpha < 1)$.
X_t = Data pada periode t.
S_t = Nilai penulisan yang lama atau rata-rata yang dimuluskan hingga periode t-1.

Nilai α yang menghasilkan tingkat kesalahannya yang paling kecil adalah yang dipilih dalam peramalan (Arsyat, 1997). Metode ini lebih cocok digunakan untuk meramal hal-hal yang fluktuasinya secara random atau tidak teratur.

B. Algoritma Genetik

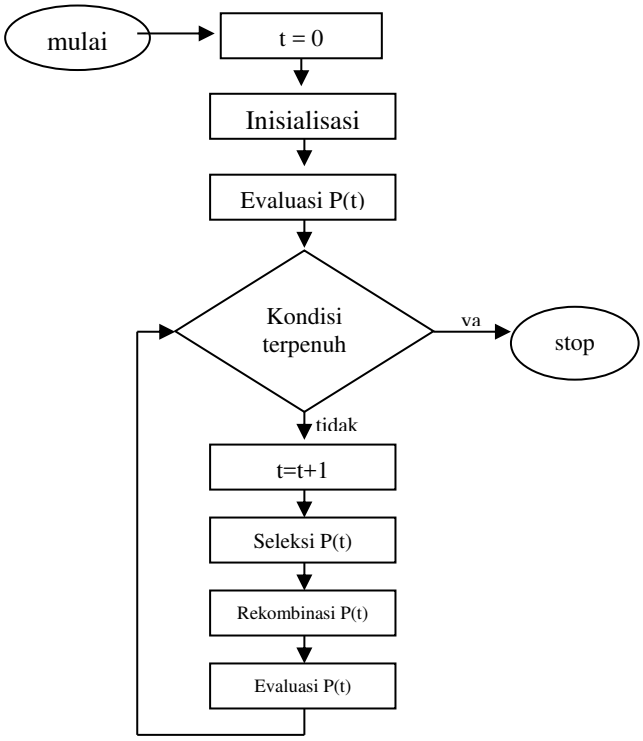
Algoritma genetik pertama kali diperkenalkan sekitar tahun 1975 oleh Johan Holland dalam bukunya yang berjudul "Adaptation in Natural and Artificial Systems" dan kemudian dikembangkan bersama murid dan rekannya (M.Obitko, 1998). Algoritma ini bekerja dengan sebuah populasi yang terdiri dari individu-individu yang merepresentasikan sebuah solusi yang mungkin bagi masalah yang ada. Suatu individu dipresentasikan sebagai kumpulan gen yang disebut kromosom. Dengan menggunakan algoritma genetik, solusi yang

dihasilkan belum tentu merupakan solusi eksak dari masalah optimisasiyang diselesaikan. Beberapa definisi penting dalam algoritma genetik sebagai berikut (E. Satriyanto, 2009):

- Gen
  Sebuah nilai yang menyatakan satuan dasar yang membentuk arti tertentu. Dalam algoritma genetik, gen ini dapat berupa nilai biner, *float,* integer maupun karakter, atau kombinatorial.
- Kromosom
  Merupakan gabungan gen-gen yang membentuk nilai tertentu.
- Individu
  Menyatakan satu nilai atau keadaan yang menyatakan salah satu solusi yang mungkin dari permasalahan yang diangkat. Dalam beberapa masalah yang dapat dipecahkan dengan algoritma genetik, individu ini dapat juga merupakan kromosom itu sendiri.
- Populasi
  Merupakan sekumpulan individu yang akan diproses bersama dalam siklus proses evolusi.
- Generasi
  Menyatakan satu siklus proses evolusi atau satu iterasi di dalam algoritma genetik.

Dalam suatu masalah optimasi, dikenal fungsi objektif atau fungsi tujuan yang merupakan fungsi pengevaluasi atau fungsi yang ingin dioptimalkan. Sedangkan dalam algoritma genetika, fungsi tersebut dinamakan sebagai fungsi fitness. Masing-masing individu memiliki nilai fitness masing-masing.

Bentuk diagram alir standar algoritma genetik (Goldberg, 1989) sebagai berikut:



Gambar 1. Bentuk diagram alir standar algoritma genetik

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka untuk mempelajari konsep algoritma genetik serta konsep *forecasting* dengan menggunakan model *Exponential Smoothing*. Dari hasil studi pustaka ini dilakukan sebuah implementasi algoritma genetik untuk menentukan nilai parameter stokastik pada model *Exponential Smoothing*. Implementasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Matlab 2013. Adapaun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan di PT Semen Padang periode tahun 2015 s.d 2016. Hasil dari penentuan nilai α ini diharapkan dapat membantu perusahan melakukan *forecasting* penjualan menjadi lebih akurat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

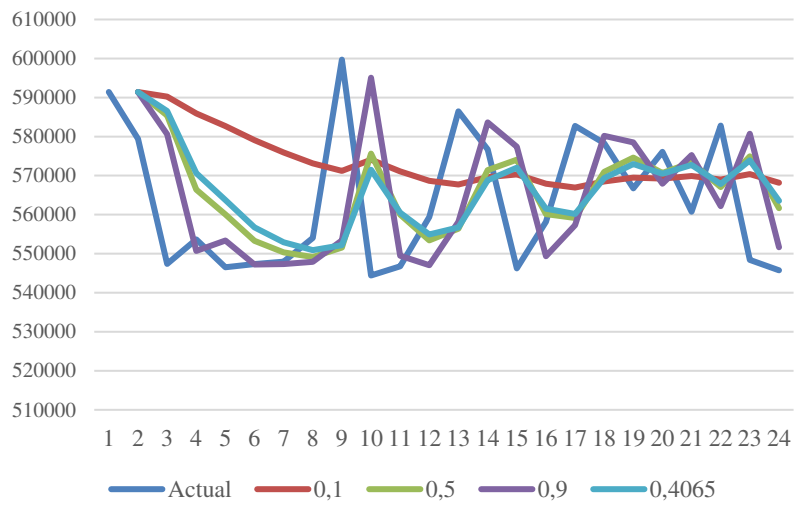
Berdasarkan implementasi algoritma genetik yang telah dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Matlab R2013a diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Perbandingan Hasil *Forecasting*Model *Single Exponential Smoothing* (SES).

No	Data Aktual	Data Hasil *Forecasting untuk masing-masing α*			
		0,1	0,5	0,9	0,4065
1	591417	NaN	NaN	NaN	NaN
2	579403	591417	591417	591417	591417
3	547400	590215,6	585410	580604,4	586533,3
4	553666	585934	566405	550720,4	570625,6
5	546527	582707,2	560035,5	553371,4	563731,5
6	547361	579089,2	553281,3	547211,4	556737,9
7	547962	575916,4	550321,1	547346	552926,2
8	554017	573121	549141,6	547900,4	550908,2
9	599712	571210,6	551579,3	553405,3	552172
10	544417	574060,7	575645,6	595081,3	571497
11	546777	571096,3	560031,3	549483,4	560489
12	559412	568664,4	553404,2	547047,6	554915,1
13	586450	567739,2	556408,1	558175,6	556743,1
14	576700	569610,2	571429	583622,6	568818,9
15	546250	570319,2	574064,5	577392,3	572022,6
16	558174	567912,3	560157,3	549364,2	561546
17	582751	566938,5	559165,6	557293	560175,3
18	578300	568519,7	570958,3	580205,2	569352,3
19	566750	569497,7	574629,2	578490,5	572989,6
20	576078	569223	570689,6	567924,1	570453,2
21	560747	569908,5	573383,8	575262,6	572739,7
22	582795	568992,3	567065,4	562198,6	567864,6
23	548406	570372,6	574930,2	580735,4	573933,8
24	545750	568175,9	561668,1	551638,9	563556,8
RMSE (10^5)		**0,224418**	**0,200816**	**0,21546**	**0,199992**
MAPE		**0,0355**	**0,0284**	**0,0285**	**0,0280**

Tabel 1 merupakan tabel yang merangkum hasil *forecasting* yang telah dilakukan menggunakan model SES dengan nilai yang ditentukan dengan menggunakan algoritma genetik. Sedangkan nilai-nilai lainnya merupakan nilai parameter yang dijadikan pembanding dari hasil *forecasting* dengan nilai . Pemilihan nilai-nilai pembanding tersebut berturutturut yakni: 0.1, 0.5, dan 0.9 dilakukan berdasarkan studi literatur terkait nilai-nilai yangs sering digunakan dalam penelitian yang relevan.Hasil-hasil *forecasting* yang telah dilakukan dibandingkan dengan data aktual yang digunakan dalam penelitian.

Gambar 2 menyajikan perbandingan hasil *forecasting* Model *Single Exponential Smoothing* dalam bentuk visualisasi grafik. *Forecasting* dapat dipandang sebagai masalah *fitting* data. Pada gambar 2 tersebut dapat dilihat bahwa hasil *forecasting* model SES dengan nilai yang ditentukan dengan menggunakan algoritma Genetik menghasilkan hasil *forecasting* yang lebih akurat dibandingkan dengan nilai yang ditetapkan secara konvensional. Keakurasian ini dapat terlihat pada Gambar 2 bahwa grafik hasil *forecasting* model SES dengan nilai yang ditentukan dengan menggunakan algoritma genetik memiliki grafik yang paling dekat dengan data aktualnya dibandingkan dengan nilai-nilai yang lain.



Gambar. 2 Perbandingan Hasil *Forecasting*Model *Single Exponential Smoothing* (SES)

V. SIMPULAN DAN SARAN

Algoritma genetik dapat diimplementasikan dalam pencarian nilai parameter (α) yang akan digunakan pada metode SES. Implementasi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan software Matlab. nilai parameter (α) yang ditentukan dengan algoritma genetik menghasilkan nilai RMSE dan MAPE yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai parameter α yang ditentukan secara konvensional. Hal ini menunjukan bahwa *forecasting* yang dilakukan menjadi lebih akurat dengan menggunakan nilai parameter α yang ditentukan dengan algoritma genetik. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya, diharapkan untuk melanjutkan penelitian dengan menggunakan algoritma heuritic lainnya, hal ini bertujuan untuk terus mencari inovasi dalam meningkatkan akurasi *forecasting*..

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad. (1997). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Edisi Pertama, Penerbit Guna Widya, Surabaya

Brownlee, Jason.(2011). *Clever Algorithms: Nature-Inspired ProgrammingRecipes*. Melbourn: Creative common.

D E Goldberg. (1989). *Genetic Algorithms in search, optimization and machine learning*. NY

Eberhart, R. C., & Shi, Y,.(1998). Comparison Between Genetic Algorithms and *Particle Swarm Optimization. Proceedings IEE int. Conf. Evol. Comput,Anchorage, AK*, pp 611-616.

Engelbrecht, Andries P.(2007). *Computational Intelligence: An Introduction* (2nd. Ed). England: John Wiley and Sons Ltd.

E. Satriyanto. (2009). *Algoritma Genetika*. Jakarta: Duta Ilmu Press.

Leabo, Dick A. (1997). *Basic of Statistic*. NY: brightfuture press

Makridakis, Spyros. (2002). *Analisis Runtun Wa*ktu. Jakarta: Karunika.

M. Obitko. (1998). *Introduction to Genetic Algoritm.* University of Applied Sciences.

Subagyo, Pangestu. (2001). *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE UGM Yogyakarta.

Tularam, G. A., at.al. (2008), Exponential Smoothing Method of Base Flow Separationand Its Impact on Continuous Loss Estimates, *AmericanJournal of Environmental Sciences 4 (2): 136-144, ISSN 1553-345X Science Publications.*

Riduwan. (2010). Metode dan Teknik Menyusun Tesis. Alfabeta, Bandung.

DISTRIBUSI KERUANGAN KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) (Studi Kasus Sanggar Penelitian Latihan dan Pengembangan Pertanian Universitas Padjadjaran, Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung)

Dwi Rustam Kendarto[1], Edy Suryadi[1] Novri Hendryani Rachmelia[2]
[1]Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanin Universitas Padjadjaran
Jl. Bandung Sumedang km 21 Jatinangor Sumedang
DwiRustamKendarto@gmail.com

[2]Alumni Program Studi TEP, FTIP Universitas Padjadjaran

ABSTRAK

Sanggar Penelitian Latihan dan Pengembangan Pertanian (SPLPP) Universitas Padjadjaran (Unpad) memiliki karakteristik curah hujan dan suhu memenuhi syarat penanaman tanaman jagung (Zea mays L.), namun informasi mengenai karakteristik lahan belum tersedia. Tujuan penelitian ini mengetahui kelas kesesuaian lahan SPLPP Unpad untuk pengembangan tanaman jagung, memberikan referensi perbaikan kelas karakteristik lahan sebagai dasar peningkatan produksi jagung. Metode penelitian yang digunakan analisis deskriptif yaitu menganalisa kelas kesesuaian lahan yang disajikan secara deskriptif, dari data keruangan yang diperoleh dari suber terpercaya. Klasifikasi kesesuaian lahan menggunakan metode pencocokan aritmatik. Hasil penelitian menunjukkan kelas kesesuaian lahan lokasi penelitian terdapat pada kelas S1twrefh, dengan faktor pembatas berbeda setiap SPL. Pembatas terendah pada kelas S2r1xne1 seluas 9,12 ha dan pembatas tertinggi pada kelas N2 seluas 0,18 ha.

Kata kunci: *Distribusi keruangan, kesesuaian lahan untuk tanaman jagung,*

I. PENDAHULUAN

Tanaman jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman dengan tingkat permintaan tinggi di Indonesia. Berdasarkan data jumlah ekspor dan impor komoditas pangan Indonesia pada tahun 2014-2015 (BPS, 2015 *dalam* Kementrian Pertanian, 2016) impor komoditas jagung masih dilakukan untuk memenuhi permintaan pangan, dengan jumlah 1.600.000 ton. Upaya pemenuhan kebutuhan tanaman jagung telah dilakukan di Indonesia, yaitu dengan 71% dari total luas lahan kering di Indonesia digunakan untuk pengembangan tanaman jagung (Ditjen Tanaman Pangan, 2005 *dalam* Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015b). Upaya ini dilakukan pada hampir seluruh provinsi di Indonesia, termasuk provinsi Jawa Barat dengan memanfaatkan lahan seluas 126.828 ha untuk pengembangan tanaman jagung (Badan Pusat Statistik , 2016)

Sanggar Penelitian Latihan dan Pengembangan Pertanian Unit Arjasari merupakan kebun percobaan milik Universitas Padjadjaran (SPLPP Unpad) yang berlokasi di Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung. Secara geografis lokasi ini terletak pada 107° 38’ 10” – 107° 39’ 10” bujur timur dan 7° 3’ 10” – 7° 5’ 20” lintang selatan, dengan elevasi 880 – 1175 mdpl. Kegiatan pertanian, khususnya komoditas jagung, seringkali dilakukan di lokasi ini. Kegiatan tersebut dilaksanakan oleh dosen dan mahasiswa untuk penelitian, disamping itu petani/warga sekitar kerap melakukan penanaman tanaman jagung untuk mata pencaharian dan kebutuhan pangan sehari-hari. Para petani umumnya melakukan penanaman di bulan Oktober dekade ke-1 dan bulan Maret dekade ke-1. Kegiatan pertanian jagung didukung oleh karakteristik curah hujan dan suhu yang sesuai untuk tanaman jagung (Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, 2015), yaitu dengan suhu udara berkisar antara 23 – 25°C dan curah hujan efektif rata-rata 2.034 mm/tahun (Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, 2016).

Pengembangan budidaya tanaman jagung dengan tujuan hasil panen yang maksimal dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor genetik bibit jagung, sedangkan faktor eksternal merupakan faktor kesesuaian lingkungan dan perawatan untuk tanaman jagung (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016). Menurut *Food and Agriculture Organization* (1981), keadaan lahan yang akan digunakan untuk bidang pertanian, perkebunan, maupun pemanfaatan lainnya membutuhkan evaluasi lahan terhadap perencanaan pemanfaatan terlebih dahulu, terutama berkenaan dengan kesesuaian lahan.

Kesesuaian lahan untuk skala kecil terutama berkaitan dengan penyediaan air irigasi dan kecocokan lahan terhadap tenaman yang akan dibudiayakan (Nethononda, 2014). Dinamika spasial kesesuaian lahan menggunakan unit pemetaan menjadi salah satu model pendekatan untuk mengetahui distribusi derajat kesesuaian lahan wilayah pada skala kecil (Nethononda 2014). Atas dasar tersebut, kelas kesesuaian lahan dan pendugaan kebutuhan air tanaman jagung perlu diteliti lebih lanjut. Kelas kesesuaian lahan akan menjadi informasi pemilihan lokasi tanam dan referensi perbaikan lahan, sedangkan pendugaan kebutuhan air tanaman

jagung digunakan untuk mengestimasi jumlah musim tanam yang dapat dilaksanakan selama satu tahun. Analisis kesesuaian lahan menggunakan system infromasi geografis dengan membandingkan antara persyaratan tumbuh tanaman menurut FAO dan data keruangan informasi karakteristik lahan (Kuria, 2011)

II . METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif yaitu menganalisa kelas kesesuaian tanaman jagung dan kebutuhan air tanaman jagung pada lokasi SPLPP Unpad dari hasil data olahan dan disajikan serta diuraikan secara deskriptif.

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

1. **Alat.** Alat yang digunakan yaitu *abney level, global positioning system* (GPS), cangkul, kantong plastik 2 liter, ember, label dan kamera.
2. **Bahan.** Bahan yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer yaitu hasil analisis uji tanah dari sampel tanah komposit dan survei kemiringan lereng. Data sekunder yang digunakan berupa data curah hujan stasiun Ciherang tahun 2006 – 2015 (Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, 2016), data temperatur udara stasiun Ciparay tahun 2011 – 2015 (Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, 2016), peta rupabumi digital Indonesia Kecamatan Soreang skala 1 : 25.000 (Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional, 1999), peta rupabumi digital Indonesia Kecamatan Pakutandang skala 1 : 25.000 (Bakosurtanal, 2000), peta geologi bersistem Indonesia lembar Garut 1208-6 & Pamengpeuk 1208-3 skala 1 : 100.000 (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1992), peta topografi Kabupaten Bandung skala 1 : 25.000, peta sebaran jenis tanah Kabupaten Bandung (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 2014), peta pemanfaatan lahan Kabupaten Bandung (Pusdalisbang Jabar, 2013), peta *masterplan* SPLPP Unpad tahun 2000-2014 skala 1 : 5.000.

Adapun tahapan penelitian sebagai berikut:

1. **Pengumpulan data.** Pengumpulan data primer dilaksanakan dengan observasi lapangan, menghasilkan sampel tanah dan kemiringan lereng. Pengumpulan data sekunder didapatkan dari berbagai instansi di Bandung. Pada tahapan ini dilakukan pengelompokkan satuan peta lahan (SPL), penentuan jumlah sampel. Penentuan SPL didasarkan atas peta *masterplan* SPLPP Unpad, bahan induk, kemiringan lereng dan jenis tanah, Penentuan jumlah dan metode pengambilan sampel menggunakan metode *stratified random sampling* (SRS) atau sampel acak berstrata (Suganda, Rachman dan Sutono, 2013) dengan rumus

$$\text{n} = \frac{\text{populasi kelas}}{\text{jumlah populasi keseluruhan}} \times \text{jumlah sampel.}$$

Sampel tanah komposit kemudian dianalisis di di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.

2. **Perhitungan data.** Perhitungan data terdiri atas dua tahap, yaitu perhitungan karakteristik lahan, dan penilaian lahan. Perhitungan karakteristik lahan**.** Perhitungan terdiri atas (1) karakteristik temperatur (t) menggunakan metode Braak (1928 *dalam* Fauzi, 2008); karakteristik lahan diubah menjadi informasi distribusi keruangan.

   Penilaian karakeristik lahan dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap data lapangan dan data keruangan sesuai dengan klasifikasi nilai lahan. Data karakteristik lahan yang bersifat keruangan dikumpulkan dan di potong sesuai dengan lokasi wilayah kajian. Data karakteristik lahan diubah menjadi data keruangan dalam bentuk peta.

3. **Pengolahan data dan Pengelolaan data.** Pengolahan data berupa penentuan kelas kesesuaian SPLPP Unpad dengan kriteria kesesuaian lahan tanaman jagung menggunakan proses *arithmetic matching* (pencocokan aritmatik) penentuan kelas atas kelas dominan yang selanjutnya menentukan faktor pembatas setiap SPL. Kesesuaian lahan untuk tanaman jagung mengacu pada parameter kesesuaian lahan untuk tanaman jagung berdasarkan persyaratan tumbuh tanaman jagung menurut FAO.

   Tumpang susun dilakukan untuk mengaitkan antar data keruangan yang sudah dibuat melalui proses pemetaan digital. Proses tumbang susun data spasial dilakukan melalui perangkat lunak system informasi geografis (SIG) (Kuria, 2011).

4. **Penyajian hasil.** Penyajian hasil berupa kelas kesesuaian lahan pada seluruh SPL pada SPLPP Unpad.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

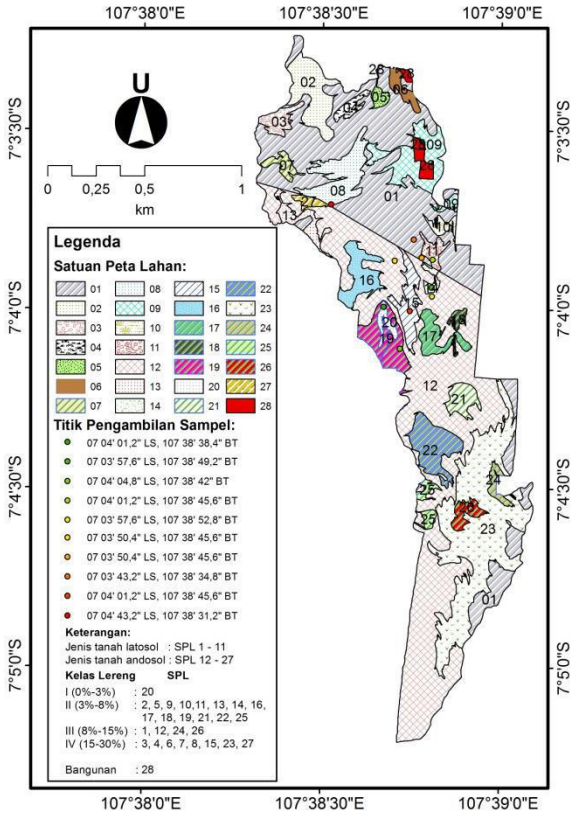
1. Deskripsi Wilayah

Daerah penelitian memiliki bentuk wilayah datar hingga berbukit dengan ketinggian yang bervariasi mulai dari ± 880 – 1175 meter di atas laut (mdpl). Kemiringan lereng di lokasi penelitian beragam dengan rentang 4 kelas yaitu: datar (< 3%); berombak (3 – 8%); bergelombang (8 – 15%); berbukit (15 – 30%). Pada lokasi penelitian sebagian besar lahan bergelombang (kelas II: 8 – 15%) dengan total luas lahan 118,99 ha. Lahan bergelombang tersebar di bagian utara dan selatan lokasi, sedangkan lahan datar hanya berada di bagian tengah lokasi penelitian dengan luas lahan 1,03 ha.

Bahan induk lokasi penelitian terbentuk dari batuan gunungapi Malabar-Tilu berupa tuf (batuan yang terbentuk akibat debu letusan gunung berapi) dan breksi lahar yang mengandung sedikit batu apung dan lahar (terbentuk dari lahar mengalir) (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1992). Jenis tanah pada lokasi penelitian terdiri atas 2 jenis tanah yaitu tanah latosol pada bagian utara dan tanah andosol di bagian selatan (Puslittanak, 2014). Lokasi penelitian sebagian besar diperuntukkan kegiatan pertanian (Pusdalisbang Jabar, 2013).

- **Penentuan Pengambilan Sampel Tanah**

Peta kemiringan lereng, bahan induk, jenis tanah dan pemanfaatan lahan kemudian ditumpangsusunkan (*overlay*) untuk menghasilkan satuan peta lahan (SPL). Pemisahan ini dilakukan untuk interpretasi kesesuaian lahan bagi suatu tipe penggunaan lahan (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Penelitian, 2010), dan pada penelitian ini penggunaan lahan diperuntukkan pengembangan tanaman semusim yaitu tanaman jagung. Proses *overlay* peta menghasilkan 28 SPL. 27 SPL merupakan lahan yang digunakan untuk pertanian, sedangkan 1 SPL yaitu SPL no.28 merupakan lahan yang digunakan untuk bangunan. Hasil pembuatan SPL dan lokasi pengambilan sampel terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Satuan Lahan dan Pengambilan Titik Sampel

Metode penentuan jumlah sampel tanah menggunakan metode *stratified random sampling* (SRS) atau sampel acak berstrata. Metode SRS merupakan metode pengambilan sampel acak namun masih memperhitungkan tingkatan-tingkatan pada lokasi (Suganda, H., A. Rachman dan Sutono, 2013). Penentuan jumlah strata dibatasi berdasarkan faktor kemiringan lereng dan jenis tanah, diperoleh 10 sampel.

Perhitungan taraf signifikansi (tingkat kekeliruan) dari jumlah sampel yang diambil menggunakan metode Slovin. Hasil perhitungan taraf signifikasi menunjukkan bahwa pengambilan 10 sampel memiliki taraf

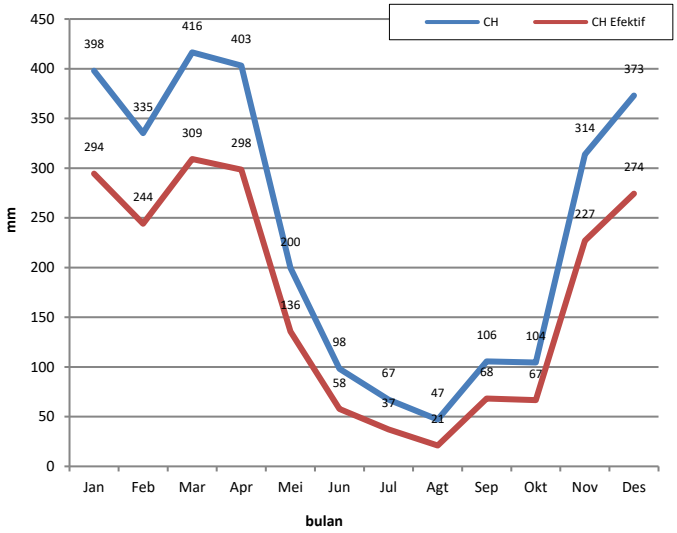
signifikasi sebesar 25%. Taraf signifikasi 25% sesungguhnya tidak merupakan masalah bagi penelitian deskriptif, namun agar menghasilkan analisis yang lebih baik disarankan untuk mengambil sampel tanah pada setiap SPL agar tingkat signifikansi mendekati 0%.

2. Kelas Kesesuaian Lahan

Kelas kesesuaian lahan didapatkan dari pencocokan antara karakteristik lahan SPLPP Unpad dan persyaratan tumbuh tanaman jagung. Pencocokan dilakukan dengan metode aritmatik yaitu mempertimbangkan faktor yang dominan sebagai penentu kelas kemampuan lahan. Didapatkan keseluruhan kelas SPL pada lokasi penelitian adalah S1twrefh yaitu kelas sangat sesuai (S1) pada karakteristik temperatur, ketersediaan air, media perakaran, bahaya erosi dan bahaya banjir. Pemberian kelas menurut faktor yang dominan akan menghasilkan kelas dengan tingkat yang lebih tinggi, namun untuk memperjelas keadaan lahan di lokasi penelitian maka dilakukan pemberian kelas tingkat subunit untuk faktor pembatas di setiap SPL.

Karakteristik temperatur udara, ketersediaan air, dan bahaya banjir pada seluruh SPL masuk ke dalam kelas sangat sesuai (S1). Temperatur udara pada lokasi penelitian diperoleh dengan menggunakan metode Braak dan menghasilkan suhu udara lokasi penelitian berkisar antara 23,98^{o}C – 24,97^{o}C. Data acuan berasal dari stasiun hujan Ciparay yang berjarak 7,38 km dari lokasi penelitian.

Karakteristik ketersediaan air terdiri atas curah hujan tahunan dan bulan kering. Curah hujan yang digunakan merupakan curah hujan efektif yang didapatkan dengan menggunakan metode FAO. Stasiun hujan berasal dari stasiun Ciherang, dikarenakan pada lokasi penelitian masuk ke dalam sebaran hujan stasiun tersebut. Curah hujan efektif lokasi penelitian sebesar 2.007 mm/tahun, dengan 5 bulan kering (curah hujan dibawah 75 mm/bulan) terdapat pada bulan Juni hingga Oktober. Kedua hal ini dikategorikan ke dalam kelas sangat sesuai (S1) sehingga karakteristik ketersediaan air (w) masuk ke dalam kelas sangat sesuai (S1). Grafik curah hujan tahunan lokasi penelitian terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Curah Hujan Tahunan Lokasi Penelitian

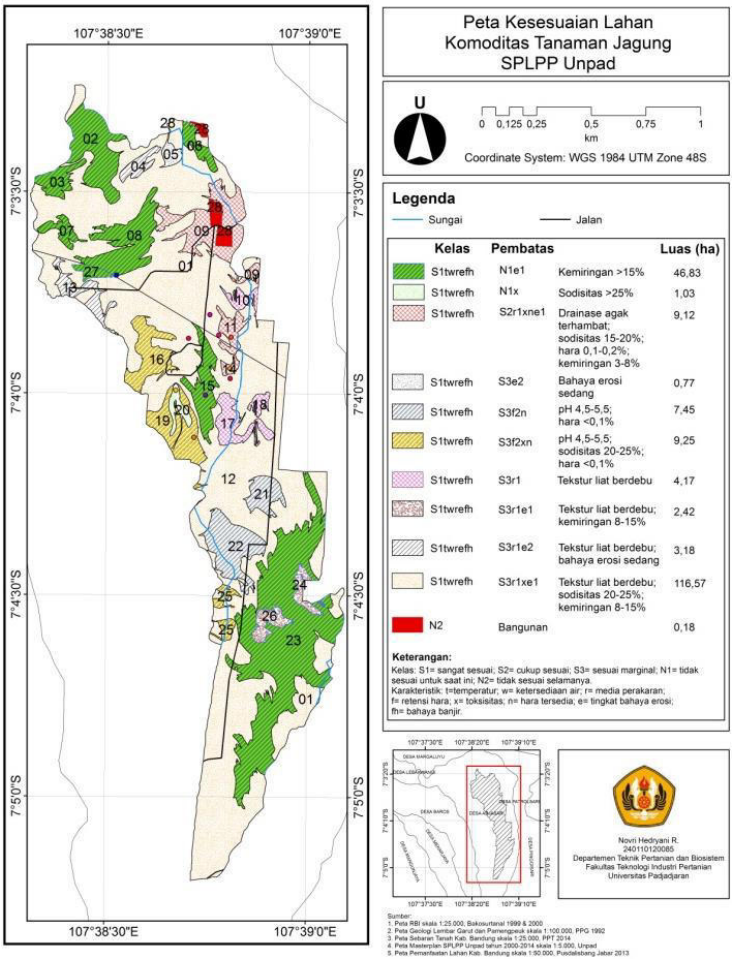
Data bahaya banjir didapatkan dari hasil wawancara dengan informan pada lokasi penelitian. Informan tersebut merupakan para staf UPT SPLPP Unpad dan juga petani yang memanfaatkan lahan SPLPP Unpad untuk melakukan kegiatan pertanian. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan informasi bahwa pada seluruh lahan di lokasi penelitian tidak terdapat genangan, sehingga karakteristik bahaya banjir tergolong F0 (tidak terdapat bahaya banjir) dan masuk ke dalam kelas sangat sesuai (S1).

Penentuan faktor pembatas setiap SPL menggunakan penomoran subunit untuk memudahkan penyampaian informasi, dengan ketentuan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketentuan Penomoran Subunit

Karakteristik Lahan	Faktor Pembatas	Simbol
Temperatur	Temperatur	t
Ketersediaan	Bulan kering	w1
air	Curah hujan tahunan	w2
Media	Tekstur tanah	r1
perakaran	Drainase tanah	r2
Retensi hara	KTK	f1
	pH	f2
	C-organik	f3
Toksisitas	Sodisitas	x
Hara tersedia	Total N	n
Bahaya erosi	Lereng	e1
	Bahaya erosi	e2
Bahaya banjir	Genangan	fh

Pada beberapa SPL di lokasi penelitian terdapat faktor pembatas yang berbeda. Faktor pembatas tersebut memiliki kelas tertinggi pada S2 (cukup sesuai) dan kelas terendah pada N2 (tidak sesuai selamanya). Peta kelas kesesuaian lahan tanaman jagung di SPLPP Unpad terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung di SPLPP Unpad

Gambar 3. menunjukkan faktor pembatas yang memiliki luasan terbesar pada lokasi penelitian terdapat pada SPL 1 dan 12 dengan total luas lahan sebesar 116,57 ha dengan faktor pembatas S3r1xe1. Faktor pembatas S3r1xe1 merupakan SPL dengan kelas sesuai marginal, yaitu pembatas lahan berupa tekstur liat berdebu, sodisitas 20-25% dan kemiringan lereng 8-15%.

Tekstur tanah menjadi faktor pembatas dominan pada lokasi penelitian. 5 dari total 11 kelompok faktor pembatas SPL memiliki tekstur tanah sebagai faktor pembatas. Sebagian besar lahan di lokasi penelitian

bertekstur liat (105,20 ha) dan seluas 95,75 ha lahan bertekstur liat berdebu. Tanaman jagung masih toleran dengan tekstur liat dan liat berdebu, maka penanaman pada lahan dengan tekstur tersebut masih ke dalam kategori sesuai.

Hasil uji analisis tanah menunjukkan bahwa unsur hara tersedia (N) pada lokasi penelitian memiliki nilai sangat rendah hingga rendah. Unsur hara yang tergolong sangat rendah hingga rendah masih ditoleransi oleh syarat kriteria tanaman jagung sehingga karakteristik unsur hara pada seluruh SPL masuk ke dalam kategori sesuai.

Berdasarkan pendugaan bahaya erosi, kelas bahaya erosi pada lokasi penelitian tergolong ke dalam erosi sangat ringan hingga sedang. Pendugaan bahaya erosi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus empiris metode USLE yang mengasumsikan besaran erosi dipengaruhi oleh erosivitas hujan, erodibilitas tanah, besar kemiringan lereng, faktor penutup tanaman dan faktor teknik konservasi tanah. Pendugaan bahaya erosi sebaiknya dilaksanakan di lapangan secara langsung agar dapat menghasilkan besar bahaya erosi lebih akurat.

Karakteristik retensi hara di lokasi penelitian umumnya dibatasi oleh nilai pH tanah yang agak masam. pH tanah tergolong agak masam apabila terdapat pada rentang 5,5 – 6,0. SPL yang memiliki pH agak masam umumnya terdapat pada SPL dengan jenis tanah andosol. Hal ini selaras dengan pernyataan Dudal dan Suparaptoharjo (1957, *dalam* Fiantis, 2012) dimana tanah andosol memiliki rentang pH 4,5 – 6,5 dengan kandungan bahan organik yang tinggi, sedangkan tanah latosol memiliki rentang pH 4,5 – 5,5. Kandungan C-organik pada jenis tanah andosol tergolong rendah, sedangkan kandungan C-organik tanah pada lokasi penelitian tidak ada yang melebihi nilai 2%. Berdasarkan ketentuan Staf Pusat Penelitian Tanah (1993) *dalam* Hardjowigeno (2011), C-organik yang terkandung dalam tanah masuk ke dalam kategori rendah apabila terdapat pada rentang 1,0% – 2,0%.

Keadaan lahan yang menjadi pembatas berat pada lokasi penelitian adalah sodisitas tanah yang mempengaruhi kelas karakteristik toksisitas tanah. Karakteristik sodisitas tanah merupakan banyaknya garam natrium (Na) pada tanah. Tanah yang memiliki garam natrium tinggi dapat meracuni tanaman dan juga dapat menghambat tanah dalam meloloskan air (Hardjowigeno, 2011).

Lokasi penelitian memiliki rata-rata sodisitas sebesar 18,15% dan masuk ke dalam kelas cukup sesuai (S2), namun terdapat SPL yang memiliki faktor pembatas sodisitas dikarenakan nilai sodisitas pada lahan tersebut melebihi syarat sesuai tanam untuk jagung. Hal ini terdapat pada SPL 20, dimana nilai sodisitas sebesar 29% dan tergolong ke dalam kelas tidak sesuai untuk sementara (N1), sedangkan batas kelas sesuai untuk sodisitas tanah bagi tanaman jagung adalah 25%. Penanaman jagung pada SPL tersebut akan masuk ke dalam ordo sesuai apabila dilakukan perbaikan karakteristik sodisitas lahan sebelum melakukan penanaman.

3. Upaya Peningkaan Kesesuaian Lahan

Referensi perbaikan karakteristik lahan yang dapat dilakukan pada lokasi penelitian dapat dilakukan dari tahapan penyiapan lahan. Perbaikan yang dilakukan setidaknya dapat menaikkan satu tingkatan kelas pada SPL. Referensi ini diberikan atas literatur dan penelitian yang telah dilaksanakan oleh berbagai instansi di Indonesia. Tanah dengan pH masam dan agak masam (4,5-5,9) dapat diperbaiki dengan pemberian pupuk dolomit [$CaMg(CO_3)_2$] ke tanah pada saat pengolahan, yaitu 2 minggu sebelum tanam. Selain meningkatkan derajat keasaman tanah, pupuk dolomit dapat meningkatkan unsur Ca dan Mg pada tanah. Peningkatan 1 tingkat derajat keasaman tanah dapat dipengaruhi oleh pemberian pupuk dolomit sebanyak 2,75 ton/ha/3 tahun (Balai Penelitian Tanah, 2007). Pemberian pupuk urea [$CO(NH_2)_2$] dapat memenuhi kebutuhan nitrogen untuk tanaman. Pemberian pupuk urea dengan dosis 50-75 kg/ha dapat dilakukan untuk memperbaiki hara tersedia (N) pada tanah, dan diberikan pada 2 minggu sebelum tanam (Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, 2015a).

Mulsa merupakan limbah tanaman yang setelah terdekomposisi dapat dijadikan bahan organik. Pemberian mulsa ke permukaan tanah dapat dilakukan untuk mengurangi erosi permukaan. Air yang turun ke permukaan akan tertahan pada mulsa dan lambat laun mengalir ke permukaan tanah melalui pori-pori tanah, sehingga pergerakan air ke bawah akibat gaya gravitasi akan meningkat dan dapat meningkatkan proses pencucian tanah (*leaching*). Hal ini berkaitan dengan karakteristik sodisitas tanah, dimana proses pecucian garam (Na) diperlukan untuk mengurangi kadar garam pada tanah. Selain itu unsur hara tanah juga dapat terjaga sehingga kemungkinan untuk berkurangnya hara tanah akibat penguapan dari permukaan tanah akan lebih kecil (Hasan, Pembengo dan Jamin, 2015).

V. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian mengenai kesesuaian lahan dan kebutuhan air tanaman dapat disimpulkan bahwa kelas kesesuaian lahan untuk tanaman jagung pada lokasi penelitian terdapat pada kelas sangat sesuai (S1twrefh) dengan faktor pembatas tertinggi pada kelas N2 (SPL 28) dikarenakan dipergunakan untuk bangunan seluas 0,18 ha, dengan faktor pembatas terendah pada kelas S2r1xne1 (SPL 9,11 dan 14) seluas 9,12 ha. Perbaikan

yang dapat dilakukan adalah pemberian pupuk dolomit sebesar 2,75 ton/ha/3 tahun pada tanah masam hingga agak masam yang akan meningkatkan 1 tingkat derajat keasaman, pemberian pupuk urea dosis 50-75 kg/ha untuk memenuhi kebutuhan nitrogen tanaman jagung, dan pemberian mulsa ke permukaan tanah untuk mengurangi erosi permukaan dan meningkatkan proses pencucian garam Na tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. 2015b. *Pengairan Tanaman Jagung*. Jakarta: Kementrian Pertanian. [internet] [diunduh pada 10 September 2016]. Terdapat pada: http://www.pertanian.go.id/pajale2015/h1.5.PENGAIRAN.pdf

Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. 2015c. *Panen dan Pengelolaan Pascapanen Jagung*. Jakarta: Kementrian Pertanian. [internet] [diunduh pada 2 Februari 2017]. Terdapat pada: http://www.pertanian.go.id/pajale2015/h1.2.PASPA%20JAGUNG.pdf

Badan Pusat Statistik. 2016. *Statistik Luas Lahan Tanaman Jagung di Indonesia.* Jakarta: Badan Pusat Statistik. [internet] [diunduh pada 21 Maret 2016]. Terdapat pada: https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/867

Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2015. *Kriteria Kesesuaian Lahan Tanaman Jagung*. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. [internet] [diunduh pada 2 Maret 2016]. Terdapat pada: http://bbsdlp.litbang.pertanian.go.id/kriteria/jagung.pdf

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2010. *Juknis Kesesuaian Lahan.* Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. [internet] [diunduh pada 10 Juli 2016]. Terdapat pada: http://bbsdlp.litbang.pertanian.go.id/evaluasi_lahan.php

Fauzi, A. 2008. *Kesesuaian Lahan Tanaman Karet (Hevea brasiliensis) Berdasarkan Aspek Agroklimat di Sulawesi Tenggara.* Bogor: Institut Pertanian Bogor. Terdapat pada: http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/17393 (diakses 4 Juni 2016)

FAO. 2002. *FAO Guidline for Crop Water Reuquirements and Irrigation Scheduling Module 4.* Harare: FAO. [internet] [diunduh pada 3 Mei 2016]. Terdapat pada: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai593e/ai593e00.pdf

FAO. 1981. *A Framework for Land Evaluation.* Roma: FAO. [internet] [diunduh pada 3 Mei 2016].Terdapat pada: https://www.mpl.ird.fr/crea/taller-colombia/FAO/AGLL/pdfdocs/framele.pdf

Fiantis, D. 2012. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Padang: Universitas Andalas. Terdapat pada: faperta.ilearn.unand.ac.id (diakses 7 Januari 2017)

Hamzah, M. 2015. *Analisis Curah Hujan Efektif Harian untuk Menentukan Pola Tanam pada Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Kuta Cot Glie Kabupaten Aceh Besar.* Darussalam: Universitas Syiah Kuala. Terdapat pada: http://etd.unsyiah.ac.id/baca/index.php?id=13495&page=1 (diakses 9 Agustus 2016)

Hardjowigeno, S. dan Widiatmaka. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Kementerian Pertanian. 2016. *Kinerja Satu Tahun Kementerian Pertanian.* Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia. [internet] [diunduh pada 20 Desember 2016]. Terdapat pada: http://www.pertanian.go.id/assets/upload/doc/kinerja%20kementan%202015.pdf

Kuria, D., D. Ngari., E. Waithaka, 2011. Using Geographic Information System (GIS) to Determine Land Suitability for Rice Crop Growing in the Tana Delta. Journal of Geograhy and Regional Planning. Vol 4. P:525-535

Nethononda, L.O., J.J.O. Odhiambo, D.G. Paterson, 2014. Land Suitability for Specific Crop Ranges Using Dynamic Land Suitability Evaluation Guidelines for Small-scale Communal Irrigation Schemes, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, No.20, p: 1349-1360

Mahbub, M. 2009. *Penuntun Praktikum Agrohidrologi.* Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat. Terdapat pada: https://mmahbub.files.wordpress.com/2010/05/5-hitungneraca.pdf (diakses 13 Juni 2016)

Suganda, H., A. Rachman dan Sutono. 2013. *Petunjuk Pengambilan Contoh Tanah.* Bogor: Balai Penelitian Tanah. [internet] [diunduh 27 Juni 2016] Terdapat pada: http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/lainnya/NOMOR%2002.pdf