p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

2017 PROSIDING

13 JANUARI 2017

ISBN 978 - 602 - 74607 - 0 -6

" Peluang dan Pengembangan Inovasi Teknologi dalam Menghadapi Perdagangan Bebas "

SEMINAR NASIONAL SEMNAS RISTEK

RISET DAN INOVASI TEKNOLOGI

SAKAINTEK

p-ISSN : 2527-5321
e-ISSN : 2527-6941
ISBN : 978-602-74507-0-6

Editor:
Yuni Wibawanti, M.T.
Fanisya Alva Mustika, M.Kom.
Dwi Marlina, M.Kom.
Rayung Wulan, M.Kom.
Alusyanti Primawati, M.Kom.
Harry Dhika, M.Kom.
Abdul Mufti, M.Kom.
Rita Laksmitasari, M.T.
Karya Widyawati, M.T.
Zetty Karyati, S.S., M.Pd.

Daftar Reviewer:
Dr. Nazori A. Gani
Prof. Dr. Moedjiono
Prof. Manlian Ronald
Dr. H. Supardi U.S.

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

Dipublikasikan Tahun 2017 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 2017 (SEMNAS RISTEK 2017) adalah konferensi nasional yang diselenggarakan untuk memfasilitasi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir/skripsi, tesis atau disertasi untuk mempublikasikan karya ilmiahnya seminar ini juga dilaksanakan guna meningkatkan Sumber Daya Mahasiswa (SDM), terutama tenaga pengajar (dosen) yang juga merupakan peneliti perguruan tinggi dan berperan secara aktif dalam mengembangkan, memperbaiki dan memperkenalkan teknologi dalam menghadapi perdagangan bebas.

SEMNAS RISTEK akan diselenggarakan secara berkala setiap tahunnya oleh Program Studi Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI. Tahun 2017 merupakan tahun pertama pelaksanaan SEMNAS RISTEK, dengan tema **"Peluang dan Pengembangan Inovasi Teknologi dalam Menghadapi Perdagangan Bebas"**. Seminar ini mengundang pemangku kepentingan bidang teknologi, pelaku, akademisi, pemerhati dan mahasiswa ilmu matematika, teknik informatika, teknik arsitektur, teknik industri serta kependidikan.

Dalam SEMNAS RISTEK 2017 ini terdapat 88 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 dapat bermanfaat bagi kita semua. Pada kesempatan ini, kami mohon maaf jika terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Kami mengucapkan banyak terimakasih pada semua pihak yang telah membantu terlaksananya SEMNAS RISTEK 2017.

Jakarta, Januari 2017

Panitia Semnas Ristek 2017

DAFTAR ISI

	Kata Pengantar	ii
	Daftar Isi	iii
SR001	Kajian Seleksi Calon Karyawan Baru pada Penempatan Posisi dan Jabatan dengan Menggunakan Pendekatan Teori Dempster – Shafer	1
SR002	Aplikasi Steganografi dengan Metode Spread Spectrum dan Kriptografi Menggunakan Metode AES	7
SR003	Analisis Usability pada Website SMK Negeri Kota Palembang	14
SR004	Penerapan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Model Perceptron untuk Mengenali Pola Tanda Tangan	21
SR005	Implementasi Layanan Private Cloud Computing dengan Owncloud (Studi Kasus : Laboratorium Komputer Universitas Bina Darma)	27
SR006	Evaluasi Tata Kelola Teknologi Informasi Rumah Sakit Pemerintah	33
SR007	Aplikasi Pemantauan Rumah dan Kontrol Peralatan Elektronik Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560	39
SR008	Pengaruh Jejaring Sosial Facebook Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Teknik Informatika di Universitas Se-Jakarta Selatan	45
SR009	Sistem Informasi Geografis Tempat Pemakaman Umum Berbasis Android Smartphone di Kota Palembang	51
SR010	Extreme Programming sebagai Metode Pengembangan E-Keuangan pada Pondok Pesantren Qodratullah	57
SR011	Sistem Informasi Pengolahan Data Pendaftaran Siswa dan Penyusunan Jadwal Kursus LPIA	63
SR012	Analisis Kualitas Jaringan Internet pada Perguruan Tinggi di Kotamadya Palembang	69
SR013	Analisis Metode Economic Order Quantity untuk Optimalisasi Biaya Produksi (Survey pada CV. Alam Persada)	75
SR014	Pengaman Pesan dalam File Gambar Menggunakan Kriptografi RC6 dan Steganografi Metode LSB Berbasis Android	81
SR015	Optimasi dan Analisa untuk Perancangan Turbin Uap dengan Kapasitas 20 MW pada Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa	87
SR016	Pengaruh Kecerdasan Emosional dan Kecerdasan Numerik Siswa terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negri di Kecamatan Cibarusah	93
SR017	Perancangan Aplikasi E-Learning untuk Pembelajaran Kosa Kata Bahasa Inggris pada Program Studi Teknik Informatika	99
SR018	Prototipe Sistem Pendukung Keputusan Guru Terbaik Berdasarkan Kinerja dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)	105
SR021	Pembuktian dan Peranan Teorema Pythagoras	111
SR022	Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Raspberry PI dan Sensor PIR dengan Notifikasi Melalui Whatsapp	117
SR023	Kajian Nilai-Nilai Pendidikan dalam Cerita Novel "Semar Mesem" Karya R. Toto Sugiharto Implikasinya terhadap Pengajaran Sastra	123

SR024	Analisis Kecacatan Produk Insulated Panel System (Panel Sandwich) dan Perbaikan Kualitas Produksi dengan Metode DMAIC	129
SR027	Analisis Faktor Internal dan Eksternal Perusahaan EPC Migas Indonesia	135
SR028	Pemilihan Strategi dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Konsumen dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) dan Analytical Hierarchy Process	143
SR029	Teknik Steganografi Imajs Menggunakan Metode Least Significant Bit (LSB)	149
SR030	Pengenalan Citra Wajah Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA)	155
SR032	Evaluasi Efektivitas Penerimaan dan Pemanfaatan Adobe Macromedia Flash Sebagai Sarana Pembelajaran Animasi pada SMP Mardi Waluya Cibinong	161
SR035	Rancang Bangun Aplikasi Pengolahan Data Administrasi Pada Sanggar Musik Merah Putih Berbasis Java	168
SR036	Analisis Bahasa Iklan pada Media Sosial Facebook	174
SR038	Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Keamanan Informasi Berdasarkan Indeks KAMI SNI ISO/IEC 27001:2009 Pada PT Indotama Partner Logistics	180
SR040	Evaluasi Optimalisasi Energi Matahari dalam Kenyamanan Ruang pada Gedung Bertingkat	186
SR041	Identifikasi Potensi Sumberdaya Lanskap untuk Ekowisata di Kawasan Resort Salak II, Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Indonesia	190
SR042	Perancangan Prototype dalam Menghitung Keefektifan Media Wallchart dalam Meningkatkan Kemampuan Menulis Karangan	196
SR043	Aplikasi Virtual Tour Berbasis Web sebagai Sarana Promosi Sekolah	202
SR044	Implementasi Smart Home Menggunakan SMS Gateway dengan Micro Controller Arduino Uno	208
SR045	Perancangan Aplikasi Graf pada Pengaturan Jadwal Pengajaran Guru di SMP Citra Dharma Jakarta Timur	213
SR046	Implementasi Steganografi dan Kriptografi pada Media Gambar Metode Least Significant Bit (LSB) dan Algoritma Vigenere Chiper	219
SR047	Penerapan Konsep Green Use untuk Mengukur Konsumsi Energi Listrik pada PT. SARANA BOR BUMI PERKASA Bekasi	225
SR048	Prediksi Hasil Subtest Inteligensi WISC Penelusuran pada Anak dengan Gangguan Pemusatan Perhatian dan Hiperaktivitas dengan Pendekatan Fuzzy	231
SR049	Simulasi Komputer Kestabilan Warna Kompleks Fe(II) dan Fe(III) Fenantrolin Menggunakan Metode Semi Empiris Zindo	237
SR050	Eco-Driving Knowledge Berbasis Skill Based Behaviour	243
SR053	Penyelarasan Bisnis dan Teknologi Informasi dengan Menggunakan Framework COBIT 4.1	249
SR054	Pemanfaatan Modul Microsoft Excel Visual Basic for Application dalam Otomatisasi Pengolahan Data	255
SR055	Pendayagunaan Layanan Web Hosting Gratis dalam Operasionalisasi Piranti Lunak Penyusun Daftar Usulan Penetapan Angka Kredit Perekayasa	262
SR056	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kekuatan Kaca dengan Standart Industri Indonesia 0649-82 Menggunakan Java Studi Kasus : PT. FACTECH INDONESIA	267

SR057	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Pelanggan dalam Meningkatkan Loyalitas Pelanggan Produk Indosat, IM3 (Studi Kasus Siswa-Siswi SMKN 27 Jakarta)	273
SR059	Perancangan Sistem Pengelolaan Kearsipan pada Kantor Kepegawaian PPI Kementerian Perindustrian dengan Pendekatan Berorientasi Objek Menggunakan UML	279
SR060	Perancangan Media Belajar Interaktif bagi Peserta Didik Tingkat Taman Kanak-Kanak Berbasis Game Edukatif	285
SR061	Optimasi Clustering dengan Indeks XIE BENI untuk Pemetaan TOPPERS MARKETPLACE Tokopedia	291
SR062	Activity Based Costing untuk Penghitungan Layanan Pendidikan Menuju Status Berbadan Hukum : Studi Kasus Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya	297
SR063	Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada PT. Jasa Marga Pusat (PERSERO)	303
SR064	Perencanaan Pengembangan Sistem Informasi E-Learning pada Sekolah Menengah Kejuruan Panca Karya	308
SR065	Deteksi NO2 dengan Mikrokontroller Detection of NO2 Using Microcontroller	313
SR066	Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan COBIT 4.1 pada Domain Deliver and Support	319
SR067	Sistem Informasi Berbasis Web untuk Mengelola Data Perizinan Polres Jeneponto Polda Sulawesi Selatan	324
SR068	Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Bisnis Partner yang Paling Ideal dengan Menggunakan Metode AHP	330
SR069	Pengukuran Kinerja UKM Secara Online Melalui Penerapan Web Aplikasi pada UMKM Binaan FTIP UNPAD	336
SR070	Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Berbasis Web pada UMKM Binaan FTIP UNPAD	341
SR071	Sistem Informasi Eksekutif Penjualan pada RKU Komputer	346
SR072	Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik SMA Muhammadiyah 3 Palembang dengan Metode Search Engine Optimization (SEO)	352
SR073	Analisis Kinerja Kompresi untuk Data Bertipe Teks dengan Menggunakan Algoritma Lossless Compression	358
SR074	Perbandingan Metode On Page Search Engine Optimization (SEO) Optimasi Keyword dan Optimasi Image terhadap Peringkat pada Mesin Pencari	364
SR075	Perancangan Prototype Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Berbasis Arduino	369
SR076	Efektivitas Kebijakan Pengadaan Barang / Jasa pada Perguruan Tinggi Negeri (Studi Kasus pada Politeknik Negeri Bandung dan Politeknik Manufaktur Negeri Bandung)	375
SR077	Kajian Kebutuhan Kompetensi di Bidang Hukum bagi Mahasiswa Jurusan Rekayasa Politeknik Negeri Bandung	382
SR078	Analisa Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Nyata (Actual Usage) dalam Menggunakan Vending Machine Studi Kasus PT. KAI Commuter Jabodetabek	389

SR079	Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Simpan Pinjam pada Koperasi Karyawan PT. ARAI RUBBER SEAL Indonesia	396
SR080	Model Text Mining untuk Identifikasi Keluhan Pelanggan Produk Perusahaan Perangkat Lunak	404
SR081	Steganografi Video Digital dengan Algoritma Meof (Modifikasi End of File) dan RC4	410
SR083	Pengukuran Kualitas Layanan Perpustakaan PTS X Terhadap Kepuasan Pengguna	416
SR084	Analisa Aerodinamika Pengaruh Sudut Pasang Horizontal Tail Terhadap Gaya Angkat dan Gaya Hambat dari Pesawat Udara Nir Awak dengan Empennage Berbentuk Y-Tail	422
SR085	Rancang Bangun Perangkat Lunak Ajar Database (MySQL)	428
SR086	Otomasi Validasi pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Simple Object Access Protocol	432
SR087	Perancangan Aplikasi E-Commerce Berbasis Website Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL di PT. CREDIT UP INDUSTRY Indonesia Cikarang Bekasi	439
SR088	Pengaruh Waiting Behaviour Terhadap Sistem Antrian Pelayanan SIM C di Satpas Polres Singosari - Malang	444
SR089	Perancangan Media Interaktif Pengenalan Pahlawan Indonesia untuk Anak Sekolah Dasar	449
SR090	Perancangan Sistem Informasi Apotek dengan Dukungan Basis Data	455
SR091	Pengaruh Motivasi Belajar dan Kemampuan Numerik Siswa Terhadap Prestasi Belajar Fisika	461
SR092	Analisis dan Desain Perancangan Database Kependudukan pada Desa XYZ	467
SR093	Sistem Informasi Akademik Berbasis Web pada Sekolah Menengah Pertama	474
SR094	Contens Management System (CMS) sebagai Alternatif Strategi Pemasaran Online untuk Pengusaha Kecil di Depok	480
SR095	Membangun Standar Operating Prosedure (SOP) dengan Framework Information Technology Infrastructure Library pada PT XYZ	486
SR096	Evaluasi Website Menggunakan 112 FSS Terhadap Implementasi *E-learning* Program Studi Teknik Informatika	492
SR097	Sistem Kompetensi dan Kesadaran Pengguna E-Learning terhadap Keamanan Sistem E-Learning pada Pendidikan Tinggi	501
SR098	Implementasi Sistem Aplikasi Kamus Mobile Learning Periodik Unsur Kimia Berbasis Platform Android	506
SR099	Analisis Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Gaji Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada PT XXX	514
SR100	Sistem Informasi Klinik ARAS PITARA	520
SR101	Perancangan Aplikasi Tebak Bahasa Negara	527

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

KAJIAN SELEKSI CALON KARYAWAN BARU PADA PENEMPATAN POSISI DAN JABATAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN TEORI DEMPSTER-SHAFER

Agus Pamuji
Universitas Indraprasta PGRI
Jl Raya Tengah Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
agus.pamuji@gmail.com

ABSTRAK

Sistem informasi sangat dibutuhkan oleh seseorang atau lembaga ketika ingin menentukan dan mengambil keputusan. Seperti halnya ketika sebuah perusahaan untuk menentukan posisi dan jabatan calon karyawan yang akan ditempatkan disebuah departemen. Penentuan tersebut akan terasa efektif ketika dibantu atau ditunjang oleh metode yang sesuai. Salah satunya adalah metode teori Dempster-Shaffer. Teori tersebut akan dikaji untuk menentukan posisi calon karyawan dari sampel berjumlah 10 orang. Kemudian akan didapatkan nilai kepercayaan serta densitas dari masing-masing sampel. Kemudian setelah setelah itu akan dianalisa nilai kepercayaan dan densitas yang paling tinggi dari setiap kriteria. Pada akhirnya dapat ditemukan dari 10 sampel kandidat sebagaian besar memiliki kesesuaian untuk posisi staf inventor.

Kata Kunci *: Kepercayaan, densitas, Dempster-Shaffer, keputusan, kriteria*

I. PENDAHULUAN

Setiap karyawan yang ingin ditempatkan posisi disebuah perusahaan tentu akan melalui proses perekrutan, seleksi, dan assesmen. Calon karyawan dapat memilih posisi dan jabatan yang ditawarkan oleh perusahaan tertentu. Setiap posisi tertentu memiliki syarat yang harus dipenuhi oleh calon karyawan selain psikotest. Namun ketika semua prosedur sudah dilaksanakan, sering memiliki kendala yaitu tidak sesuai dengan kualifikasi antara calon karyawan dengan posisi disuatu departemen. Ada banyak solusi untuk menentukan posisi bagi calon karyawan yang yang sesuai yaitu teori pengambilan keputusan, dan pengkajian teori Dempster-Shaffer.

II. LANDASAN TEORI

A. Teori Dempster-Shafer

Menurut Rismawan (2008) ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidak konsistenan tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Dalam hal ini, untuk mengatasi ketidak konsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori Dempster-Shafer. Teori Dempster-Shaffer mampu mengatasi ketidakpastian penambahan suatu fakta baru dalam menentukan keputusan Satria (2014). Hal ini menegaskan bahwa teori Dempster-Shaffer sangat sesuai untuk diterapkan, yang disebabkan kebijakan untuk perekrutan yang selalu berubah-ubah.

Berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan konsisten, namun pada kenyataannya banyak mengalami permasalahan yang tidak bisa diselesaikan secara lengkap serta konsisten. Ketidakkonsistenan itu disebut dengan penalaran non monotomis dengan ciri-ciri sebagai berikut :

1) Mengandung ketidakpastian
2) Adanya perubahan pada pengetahuan
3) Adanya penambahan fakta baru yang dapat mengubah konklusi yang telah terbentuk.
4) Seandainya S adalah sebuah konklusi dari D, bisa jadi S tidak dibutuhkan sebagai konklusi D + fakta-fakta baru.

Dalam hal mengatasi ketidakpastian non monotomis, maka dapat menggunakan teori Dempster-Shaffer menurut Hidayati (2010). Beberapa contoh penerapan metode Dempster-Shaffer adalah sebagai berikut :

1) Pemanfaatan teori bukti Dempster-Shaffer untuk optimalisasi penggunaan lahan berdasarkan data spasial dan citra multisumber(Iswari Nur).
2) Sistem pendukung keputusan deteksi dini penyakit stroke menggunakan metode Demspter-Shaffer(Deby putrid.
3) Penerapan teori Dampster-Shaffer pada sistem cerdas untuk mendeteksi gangguan kesehatan kandungan(Edi Faizal).

Menurut Rismawan (2008) secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval sebagai berikut :

[*Belief,Plausibility*]

Belief (bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan populasi. Jika bernilai 0, maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*. Sedangkan jika bernilai 1, maka menunjukan adanya kepastian. Plausability (Pl) dapat dinotasikan sebagai berikut :

Pl(s) = 1 – Bel(-s)

Plausability juga bernilai 0 sampai 1. Apabila yakin akan –s, maka dapat dikatakan bahwa Bel(-s) = 1, dan Pl(-s) = 0. Didalam teori Dempster-Shafer di kenal dengan θ, frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Andaikan diketahui X adalah subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m1 dan m2 sebagai m3 sebagai berikut :

$$m_3 = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) m_2(Y)} \dots\dots\dots\dots \text{(Hidayati, 2010)}$$

III. METODE PENELITIAN

A. Analisa Kebutuhan

Didalam pengkajian teori Dempster-Shaffer, data yang diambil adalah data yang berhubungan dengan data calon karyawan baru. Contoh kasusnya adalah penempatan calon karyawan baru sesuai dengan posisi dan jabatan. Data-data tersebut meliputi data hasil seleksi dan nilai kepercayaan serta densitas masing-masing kepercayaan.

B. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Observasi/mengamati
   Observasi pada penelitian ini adalah mengamati data-data hasil seleksi calon karyawan baru
2. Studi Pustaka
   Penulis melakukan pengumpulan referensi dan pengkajiannya yang berhubungan dengan teori Dempster-Shaffer.
3. Sampling
   Sampling didalam penelitian ini, penulis menggunakan sebagian data yang ada disistem Perekrutan dan seleksi calon karyawan baru.

IV. HASIL PEMBAHASAN

A. Penentuan sampel dan Klasifikasi Seleksi

Data sampel yang diambil berjumlah 10 orang yang sudah lulus seleksi. Berikut ini adalah posisi dan jabatan yang tersedia :

Tabel 1. Prasyarat Pada Posisi dan Jabatan

Kode	Posisi	Prasyarat
M	Staf Marketing	- Psikotest - Wawancara - Kemampuan Berbahasa Asing
I	Staf Inventori	- Psikotest - Wawancara - Matematika Dan Logika
C	Kepala Staf Administrasi Pelanggan	- Psikotest - Test Kemampuan Manajerial

B. Frame of Discrement

Berdasarkan dari 10 sampel tersebut, misal diambil data calon karyawan baru calon karyawan baru yang pertama, Materi uji pertama nilai kepercayaannya adalah 0,72 dan diketahui psikotest adalah syarat untuk posisi jabatan Marketing Staff (m), Inventory staff (i), dan Customer Admin Manager (c), maka akan didapat nilai *frame of discrement* sebagai berikut :

m_1 = {MIC} = 0,72
m_1 {θ} = 1 – 0,72 = 0,28

Kemudian materi uji kedua, nilai kepercayaan = 0,44 dapat diketahui bahwa materi uji kedua berupa wawancara adalah syarat untuk staf mareting(m) dan staf inventori (i), maka didapat nilai *frame of discrement* sebagai berikut :

m_2 = {MI} = 0,44
m_2 {θ} = 1 – 0,44 = 0,56

Kemudian akan dicari nilai kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 sehingga harus dibuat terlebih dahulu tabel kombinasi dari m_1 dan m_2. Tabel tersebut berisi kolom himpunan bagian materi uji pertama dan kolom berikutnya berisi materi uji kedua

Tabel 2. Pengaturan kombinasi m_3

		MI	{0,44}	θ	{0,56}
MIC	{0,72}	MI	{0,32}	MIC	{0,40}
θ	{0,28}	MI	{0,12}	θ	{0,16}

Nilai MI diperoleh dari irisan MIC dan MI, nilai 0,32 diperoleh dari hasil perkalian 0,72 dengan 0,44 demikian seterusnya untuk ketiga kombinasi yang lain. Kemudian dari hasil diatas dihitung nilai kepercayaan kombinasi yang terbaru sehingga didapat :

$$m_3\{MI\} = \frac{0,32 + 0,12}{1 - 0} = 0,44$$
$$m_3\{MIC\} = \frac{0,40}{1 - 0} = 0,40$$
$$m_3\{\theta\} = \frac{0,16}{1 - 0} = 0,16$$

Berdasarkan hasil diatas bahwa nilai kepercayaan MI tetap yaitu 0,44, sementara nilai kepercayaan MIC mengalami perubahan atau penurunan yaitu 0,40 dengan adanya materi uji kedua.

C. Fungsi Kombinasi Hasil Lebih Besar

Apabila uji materi ketiga dipertimbangkan, maka hasil diatas akab berubah kembali dan kombinasi akan muncul lebih banyak dan akan menimbulkan himpunan kosong. Materi uji ketiga yaitu kemampuan berbahsa asing dengan memiliki nilai kepercayaan = 0,56 dapat diketahui bahwa materi uji ketiga merupakan syarat untuk posisi staff marketing (m), maka didapat *frame of discrement* sebagai berikut :

m_5{m} = 0,56
m_5 {θ} = 1-0,56 = 0,44

sehingga akan didapat tabel kombinasi sebagai berikut :

Tabel 3. Pengaturan kombinasi m_5

		m	{0,56}	θ	{0,44}
mi	{0,44}	m	{0,25}	mi	{0,19}
mic	{0,40}	m	{0,23}	mic	{0,18}
θ	{0,16}	m	{0,09}	θ	{0,07}

Nilai kepercayaan kombinasi yang terbaru yang diperoleh adalah :

$$m_5\{m\} = \frac{0,25 + 0,23 + 0,09}{1 - 0} = 0,56$$
$$m_5\{mi\} = \frac{0,19}{1 - 0} = 0,19$$
$$m_5\{mic\} = \frac{0,18}{1 - 0} = 0,18$$
$$m_5\{\theta\} = \frac{0,07}{1 - 0} = 0,07$$

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

Materi uji keempat, nilai kepercayaan = 0,34 dan diketahui materi uji keempat yaitu matematika dan logika merupakan syarat untuk posisi staf inventori (i) sehingga didapat nilai *frame of discrement* sebagai berikut :

$m_6\{i\} = 0,34$
$m_6\{\theta\} = 1\text{-}0,56 = 0,44$

Berikut ini adalah tabel kombinasi m_6

Tabel 4. Pengaturan kombinasi m_6

		i	{0,34}	θ	{0,66}
M	{0,56}	Ø	{0,19}	m	{0,37}
Mi	{0,19}	i	{0,07}	mi	{0,13}
mic	{0,18}	i	{0,06}	mic	{0,12}
θ	{0,07}	i	{0,02}	θ	{0,05}

Nilai kepercayaan kombinasi yang terbaru yang diperoleh adalah :

$$m_7\{i\} = \frac{0,19 + 0,07 + 0,06 + 0,02}{1 - 0,19} = 0,56$$
$$m_7\{m\} = \frac{0,37}{1 - 0,19} = 0,46$$
$$m_7\{mi\} = \frac{0,13}{1 - 0,19} = 0,16$$
$$m_7\{mic\} = \frac{0,12}{1 - 0,19} = 0,14$$
$$m_7\{\theta\} = \frac{0,05}{1 - 0,19} = 0,05$$

Materi uji kelima, nilai kepercayaan = 0,62 dan diketahui materi uji kelima yaitu kemampuan berbahasa asing merupakan syarat untuk posisi kepala staf administrasi pelanggan sehingga didapat nilai *frame of discrement* sebagai berikut :

$m_8\{c\} = 0,62$
$m_8\{\theta\} = 1\text{-}0,62 = 0,38$

Berikut ini adalah tabel kombinasi m_8

Tabel 5. Pengaturan kombinasi m_8

		c	{0,62}	θ	{0,38}
i	{0,42}	Ø	{0,26}	i	{0,16}
m	{0,46}	Ø	{0,28}	m	{0,17}
mi	{0,16}	Ø	{0,10}	mi	{0,06}
mic	{0,14}	c	{0,09}	mic	{0,05}
θ	{0,05}	c	{0,03}	θ	{0,02}

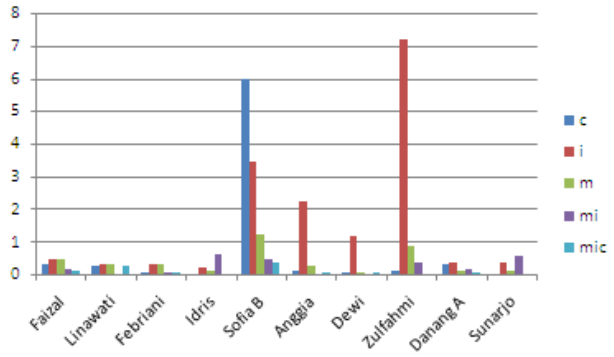
Nilai kepercayaan kombinasi yang terbaru yang diperoleh adalah :

$$m_9\{c\} = \frac{0,09 + 0,03}{1 - 0,26 + 0,28 + 0,10} = 0,33$$
$$m_9\{i\} = \frac{0,16}{1 - 0,26 + 0,28 + 0,10} = 0,44$$
$$m_9\{m\} = \frac{0,17}{1 - 0,26 + 0,28 + 0,10} = 0,48$$
$$m_9\{mi\} = \frac{0,06}{1 - 0,26 + 0,28 + 0,10} = 0,17$$
$$m_9\{mic\} = \frac{0,05}{1 - 0,26 + 0,28 + 0,10} = 0,15$$

$$m_9\{\theta\} = \frac{0{,}02}{1 - 0{,}26 + 0{,}28 + 0{,}10} = 0{,}05$$

D. Representasi Hasil Perhitungan

Contoh diatas merupakan salah satu bentuk simulasi untuk menganalisa serta membantu untuk menentukan, memprediksi calon karyawan yang akan menempati posisi tertentu.



Gambar 1. Grafik Nilai Densitas Kepercayaan

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan masing – masing nilai kepercayaan setiap nilai dari masing-masing calon karyawan baru serta perhitungan frame of discrement serta hasil kombinasi, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

1) Sebanyak 5 orang calon karyawan baru (46,36%) memiliki nilai kepercayaan tertinggi untuk posisi staff inventori.
2) Sebanyak 3 orang calon karyawan baru (32,78%) memiliki nilai kepercayaan tertinggi untuk posisi staf marketing.
3) Sebanyak 2 orang calon karyawan baru (20,86%) memiliki nilai kepercayaan tertinggi untuk posisi kepala administrasi pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

Faizal, E. (2014). *Penerapan Teori Dampster-Shaffer Pada Sistem Cerdas Untuk Deteksi Gangguan Kesehatan Kandungan*. FAHMA-Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.12(3)

Hidayati, I. N. (2010). *Pemanfaatan Teori Dempster-Shaffer Untuk Optimalisasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Data Spasial Dan Citra Multisumber*. *EMBRYO*. 7(1), 53-66

Indraswari, D.P., Soebroto, A.A., & Arie.(2015). *Sistem Pendukung Keputusan Deteksi Dini Penyakit Stroke Menggunakan Metode Dempster-Shaffer*. JEEST. 2(2), 97-104

Kulkarni., P. (2012). *Reinforcement and systemic Machine Learning for Decission Making*. Hoboken : IEEE Press & Willey

Mardiani. (2014). *Penentuan Tema Skripsi Dengan Menggunakan Teori Dempster-Shafer*. SNIT4, 147-150

Ricci, F., & Rokach, L. (2011). *Recommender Systems Handbook*. New York : Springer

Rismawan, T., & Irawan, A.W. Prabowo, W., & Kusumadewi, S. (2008). *Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Pocket Pc Sebagai Penentu Status Gizi Menggunakan Metode Knn (K-Nearest Neighbor)*. *Teknoin*. 13(2), 18-23

Satria,R., & Mustafidah, H. (2014). *Penentuan Minat pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto Menggunakan Teori Dempster –Shaffer*. *JUITA*. 3(2)

Schuff, D., Paradice, D., & Burstein, F. (2011). *Decission Support An examination of the DSS Discipline*. New York : Springer

Sugumaran, R., & Degrote, D. (2011). *Spatial Decission Support System*. Boca Raton, London, New York : CRC Press Taylor & Francis Group

APLIKASI STEGANOGRAFI DENGAN METODE SPREAD SPECTRUM DAN KRIPTOGRAFI MENGGUNAKAN METODE AES

Fitro Ali Rachmanda[1], Yohanes Yudhi Perkasa[2], Reza Avrizal[3]
[1,2]Magister Komputer,Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
[1]vitro.ny@gmail.com,[2]yohanes.yudhi@gmail.com

[3)] Universitas Indraprasta PGRI, Fakultas Teknik dan MIPA
Jl. Raya Tengah, Gedong Pasar Rebo Jakarta Timur (021) 87797409
[3]avrizale.pln@gmail.com

ABSTRAK

Steganografi adalah seni dan ilmu menulis pesan tersembunyi atau menyembunyikan pesan dengan suatu cara sehingga selain si pengirim dan si penerima, tidak ada seorangpun yang mengetahui atau menyadari bahwa ada suatu pesan rahasia. Pada umumnya, pesan steganografi muncul dengan rupa lain seperti gambar, artikel, daftar belanjaan, atau pesan-pesan lainnya. Pesan yang tertulis ini merupakan tulisan yang menyelubungi atau menutupi. Contohnya,suatu pesan bisa disembunyikan dengan menggunakan gambar/image yang tidak terlihat di antara gambar yang kelihatan. Dalam makalah ini metode yang akan digunakan adalah Spread Spectrum. Dalam penerapan Spread Spectrum ke dalam steganografi gambar, Spread Spectrum bekerjadengan cara menyimpan data yang ingin disembunyikan sebagai gaussian noise di dalam sebuah gambar. Noise tersebut merupakan noise yang melekat pada proses akuisisi gambar, dan jika kita menyimpannya pada tingkat frekuensi rendah, maka perubahan tersebut tidak aka terdeteksi oleh mata manusia ataupun oleh analisis komputer jika tidak disertai akses ke gambar asli. dimana pesan rahasia yang akan dikirimkan tidak diubah bentuknya, melainkan disisipkan pada sebuah media lain (cover-image) yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.Media baru yang telah disisipi pesan rahasia (stego-image) kemudian dikirim kepada penerima tanpa menimbulkan kecurigaan dari pihak luar, karena perbedaan dari media asli (cover- image) dengan media yang telah disisipi pesan rahasia (stego-image) tidak dapat disadari secara langsung oleh manusia. Steganografi pada masa kini dilakukan pada media digital berupa citra, audio, maupun video.

Kata kunci: Spread Spectrum, AES, Steganografi, Kriptografi

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan ilmu teknologi di berbagai bidang berdampak pula pada proses pertukaran informasi. Pertukaran informasi mengalami perubahan yang signifikan dalam jangka waktu yang relatif singkat. Dapat terlihat dari media yang digunakan saat ini bukan lagi media konvensional seperti surat-menyurat via pos atau semacamnya tetapi sudah menggunakan media digital yaitu internet. Melalui internet jarak dan waktu tidak lagi menjadi kendala yang harus dikhawatirkan. Pertukaran informasi menjadi sangat mudah dimanapun dan kapanpun kita inginkan. Kemudahan yang seharusnya memberikan keuntungan bagi kita ternyata juga memiliki sisi negatif yaitu kemungkinan pencurian data juga semakin besar karena media yang digunakan merupakan media publik yang dapat digunakan oleh siapa saja. Jenis pertukaran informasi pun dari hari ke hari semakin beragam, yang pada awalnya hanya terbatas pada surat menyurat dan membutuhkan waktu kirim cukup lama saat ini sudah berkembang menjadi metode digital seperti teks, audio, video, dan citra yang dapat dikirim dalam hitungan detik. Pertukaran informasi digital menggunakan internet sangat riskan mengalami pencurian yang kemudian diubah sedemikian rupa lalu disebarkan kembali. Dengan semakin banyak serangan yang mungkin terjadi dalam proses pertukaran data menyebabkan perlunya suatu metode agar dapat meningkatkan keamanan informasi. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu teknik steganografi. Steganografi memberikan solusi untuk penyembunyian pesan yang sering digunakan dalam proses pengiriman data. Steganografi adalah teknik menyisipkan pesan kedalam suatu media[1], dimana pesan rahasia yang akan dikirimkan tidak diubah bentuknya, melainkan disisipkan pada sebuah media lain (*cover-image*) yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Media baru yang telah disisipi pesan rahasia (*stego-image*) kemudian dikirim kepada penerima tanpa menimbulkan kecurigaan dari pihak luar, karena perbedaan dari media asli (*cover- image*) dengan media yang telah disisipi pesan rahasia (*stego- image*) tidak dapat disadari secara langsung oleh manusia. Steganografi pada masa kini dilakukan pada media digital berupa citra, audio, maupun video.

Metode spread spectrum, adalah metode yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu sebuah teknik pentransmisian dengan menggunakan *pseudonoise code*, yang independen terhadap data informasi, sebagai modulator bentuk gelombang untuk menyebarkan energi sinyal dalam sebuah jalur komunikasi (*bandwidth*) yang lebih besar daripada sinyal jalur komunikasi informasi. Oleh penerima, sinyal dikumpulkan kembali menggunakan replika *pseudonoise codetersinkronisasi*. Berdasarkan definisi, dapat dikatakan bahwa steganografi menggunakan Metode spread spectrum memperlakukan cover-object baik sebagai derau (*noise*) ataupun sebagai usaha untuk menambahkan derau semu (*pseudonoise*) ke dalam *cover-objec*t. Proses

penyisipan pesan menggunakan Metode *spread spectrum* ini terdiri dari tiga proses, yaitu *spreading*, modulasi, dan penyisipan pesan ke citra JPEG. Sedangkan Proses ekstraksi pesan menggunakan Metode *spread spectrum* ini terdiri dari tiga proses, yaitu pengambilan pesan dari matriks frekuensi, demodulasi, dan *de-spreading*.

II. LANDASAN TEORI

A. Kriptografi

Secara etimologi kata kriptografi (*Cryptography*) berasal dari bahasa Yunani, yaitu *kryptos* yang artinya yang tersembunyi dan *graphein* yang artinya tulisan (Prayudi, 2005). Awal mula kriptografi dipahami sebagai ilmu tentang menyembunyikan pesan (Sadikin, 2012), tetapi seiring perkembangan zaman hingga saat ini pengertian kriptografi berkembang menjadi ilmu tentang teknik matematis yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan keamanan berupa privasi dan otentikasi (Diffie, 1976).

B. AES Encryption

Algoritma kriptografi bernama Rijndael yang didesain oleh oleh Vincent Rijmen dan John Daemen asal Belgia keluar sebagai pemenang kontes algoritma kriptografi pengganti DES yang diadakan oleh NIST (*National Institutes of Standards and Technology*) milik pemerintah Amerika Serikat pada 26 November 2001. Algoritma Rijndael inilah yang kemudian dikenal dengan *Advanced Encryption Standard* (AES). Setelah mengalami beberapa proses standardisasi oleh NIST, Rijndael kemudian diadopsi menjadi standard algoritma kriptografi secara resmi pada 22 Mei 2002. Pada 2006, AES merupakan salah satu algoritma terpopuler yang digunakan dalam kriptografi kunci simetrik.

C. Steganography

Steganografi adalah seni dan ilmu menulis pesan tersembunyi atau menyembunyikan pesan dengan suatu cara sehingga selain si pengirim dan si penerima, tidak ada seorangpun yang mengetahui atau menyadari bahwa ada suatu pesan rahasia. Pada umumnya, pesan steganografi muncul dengan rupa lain seperti gambar, artikel, daftar belanjaan, atau pesan-pesan lainnya. Pesan yang tertulis ini merupakan tulisan yang menyelubungi atau menutupi. Contohnya, suatu pesan bisa disembunyikan dengan menggunakan gambar/image yang tidak terlihat di antara gambar yang kelihatan.

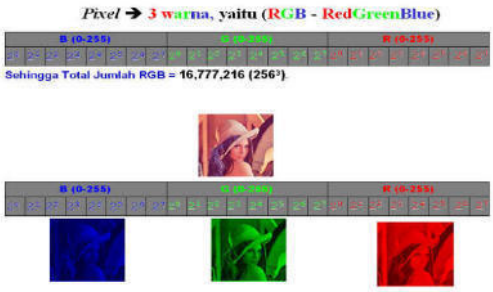
D. Citra Digital

Citra (*image*) adalah suatu persepsi visual hasil dari pantulan cahaya yang menerangi objek dan dipantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut. Alat-alat optik seperti mata manusia, kamera, scanner menangkap pantulan cahaya tadi sehingga bayangan objek yang disebut citra terekam. Secara sederhana dapat dikatakan sebagai suatu gambar pada bidang dua dimensi. Citra digital direpresentasikan sebagai sebuah matriks yang indeks baris dan kolomnya mengidentifikasikan sebuah titik pada citra dan nilai dari elemen matriks yang bersangkutan merupakan tingkat warna pada titik tersebut. Elemen tersebut disebut elemen citra, elemen gambar (picture elements), pixels, atau pels. Resolusi citra pada sebuah citra digital ditentukan oleh pixels. Semakin tinggi resolusi yang dihasilkan, semakin kecil ukuran pixel nya yang berarti bahwa citra yang dihasilkan semakin halus. Dalam komputer, citra disimpan dalam bentuk array dua dimensi yang berukuran M x N dimana M menyatakan jumlah baris dan N menyatakan jumlah kolom. Oleh sebab itu, sebuah citra digital dapat ditulis dalam bentuk matiks berikut:

$$f(x,y)=\begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \cdots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \cdots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \cdots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}.$$

Gambar 1. Citra Digital

Menurut Yusron (2011), citra digital merupakan fungsi intensitas cahaya f(x,y) pada bidang 2D, dimana harga x dan y merupakan koordinat spasial dan nilai fungsi tersebut pada setiap titik (x,y) merupakan tingkat kecemerlangan citra pada titik tersebut. Berikut adalah ilustrasi piksel (Gambar 2).



Gambar 2. Iustrasi Pixel

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

E. Steganography

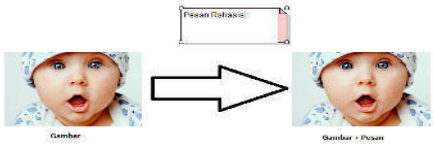
Spread Spectrum adalah sebuah teknik pentransmisian dengan menggunakan *pseudo-noisecode*, sebaga modulator bentuk gelombang untuk menyebarkan energi sinyal dalam sebuah jalur komunikasi (*bandwidth*) yang lebih besar dari pada sinyal jalur komunikasi informasi.

Oleh penerima, sinyal dikumpulkan kembali menggunakan replika *pseudo-noise code* tersinkronisasi. *Spread Spectrum* menggunakan pita lebar, *noise-like* sinyal. Karena sifatnya yang *noise-like, spread spectrum* sulit untuk terdeteksi, dipotong, atau ter-modulasi. Hal-hal inilah yang menyebabkan spread spectrum digunakan untuk komunikasi militer selama bertahun-tahun. Dalam penerapan *Spread Spectrum* ke dalam steganografi gambar, *Spread Spectrum* bekerja dengan cara menyimpan data yang ingin disembunyikan sebagai *gaussian noise* di dalam sebuah gambar. Noise tersebut merupakan noise yang melekat pada proses akuisisi gambar, dan jika kita menyimpannya pada tingkat frekuensi rendah, maka perubahan tersebut tidak aka terdeteksi oleh mata manusia ataupun oleh analisis komputer jika tidak disertai akses ke gambar asli. Metode *Spread Spectrum* ini memanfaatkan domain frekuensi dari suatu gambar. Langkah yang pertama kali dilakukan dalam steganografi dengan metode *Spread Spectrum* ini adalah mentransformasikan gambar ke domain frekuensi. Selanjutnya, bit data disisipkan pada koefisien transformasi (misalnya koefisien DCT, DFT, atau DWT).

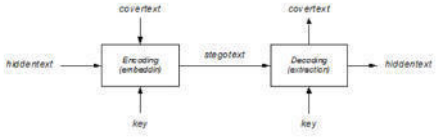
Ada empat komponen utama steganografi, yaitu:

1) Embedded message (hidden text), yaitu pesan yang disembunyikan;
2) Cover-object (cover text), yaitu pesan yang digunakan untuk menyembunyikan embedded message;
3) Stego-object (stego text), yaitu pesan yang sudah berisi pesan embedded message;
4) Stego-key, yaitu kunci yang digunakan untuk menyisipan pesan dan mengekstraksi pesan dari stegotext.

Berikut diagram penyisipan dan ekstraksi pesan



Gambar 3. Penyisipan dan Ekstraksi Pesan



Gambar 4. Diagram Penyisipan Pesan Pada Gambar

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan menganalisis dan membandingkan metode yang sudah adadari buku-buku dan berbagai macam artikel yang berhubungan dengan topik ini, yaitu steganografi dan Metode *Spread Spectrum*. Menggali sumber-sumber pustaka lainnya yang juga mendukung, seperti jurnal, forum diskusi, pendapat ahli. Metode analisis dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap: mempelajari lebih dalam karakteristik steganografi, mempelajari metode *spread spectrum*.

Berikut gambaran mengenai perhitungan yang terjadi di dalam Metode *Spread Spectrum*. Pada proses *encode* dapat digambarkan sebagai berikut. Dengan sebuah gambar dengan format JPEG, isi pesan “coba”, kata kunci "kunci". Fungsi akan membaca pesan yang dimasukkan dan mengecek ukuran pesan yang dimasukkan apakah lebih kecil dari ukuran gambar pada yaitu memasukkan ke dalam rumus:

Panjang Pesan = ((ukuran Pesan) + 28) * 4 * 8

Angka 28 adalah untuk tag pemberian tanda pada gambar yang sudah sisisipkan, angka 4 adalah besar faktor pengali yang berguna untuk penyebaran bit serta angka 8 adalah bit gambar. Setelah mengecek ukuran file selesai kemudian dilakukan pengecekan ukuran gambar, metode steganografi yang digunakan dan kata kunci, jika syarat semua sudah terpenuhi dilanjutkan ke dalam proses penyisipan. Sebelum penyisipan dilakukan, fungsi akan membaca gambar dan mengambil header dari gambar JPEG yang sudah disiapkan sebelumnya, kemudian gambar dari body ini nanti yang akan disisipi pesan. Sebelum proses penyebaran, yang dilakukan adalah mengubah pesan ke bentuk biner. Hasil pengkonversian biner dari pesan "test" adalah 01110100 01100101 01110011 01110100. Kemudian biner pesan disebar dengan besaran skalar pengalinya empat, sehingga akan menghasilkan segmen baru, yaitu:

00001111111111110000111100000000
00001111111100000000111100001111
00001111111111110000000011111111
00001111111111110000111100000000

Kemudian langkah selanjutnya adalah pembangkitan *pseudonoise* dengan bibit pembangkitan yang ditentukan berdasarkan kata kunci "kunci".

k	1001011		
u	1010101		
	0011110		
n	1001110		
	1010000		
c	1100011		
	0110011		
i	1101001		
	1011010	>010(decimal)	

Gambar 5. Perhitungan kunci

Setelah mendapatkan nilai dari kata kunci (101), nilai tersebut digunakan sebagai bibit awal pembangkitan bilangan acak. Perhitungan pembangkitan bilangan acak sesuai dengan rumus pembangkitan bilangan acak LCG adalah sebagai berikut: $Xn+1 = (aXn + c) \bmod a = 17, c = 7, \quad m = 84$

Xn = bilangan bulat ke-n

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

X1 = (17 * 101 + 7) mod 84 hasilnya X1 = 9

X2 = (17 * 9 + 7) mod 84 hasilnya X2 = 76

X3 = (17 * 76 + 7) mod 84 hasilnya X3 = 39

Demikian seterusnya untuk $X_4, X_5, X_6, X_7, X_8 \ldots X_n$

Sebagai contoh dilakukan lima kali penyebaran dan hasilnya hasilnya adalah "44 83 74 5 8" jika diubah dalam bentuk biner menjadi "00101100 01010011 01001010 00000101 00001000."

Untuk mendapatkan hasil modulasi, segmen pesan akan dimodulasi dengan pseudonoise signalmenggunakan fungsi XOR (Exlusive OR).

Segmen pesan:

000011111111111110000111100000000
000011111111000000000111100001111
000011111111111110000000011111111
000011111111111110000111100000000

Pseudonoise signal:

00101100010100110100101000000100000 01000

Maka hasil proses modulasi antara segmen pesan dengan pseudonoise signal menggunakan fungsi XOR adalah

001000111010110001000101000001 01
000001111111000000000111100001111
000011111111111110000000011111111
000011111111111110000111100000000

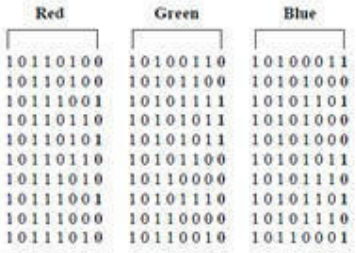
Hasil dari proses modulasi inilah yang akan disisipkan ke bit-bit gambar. Sebagai contoh, misalkan mengambil sepuluh piksel dari gambar dan mengambil tiga puluh bit pertama dari modulasi antara segmen pesan dan *pseudonoise* signal.

Red = 180 181 185 182 181 183 186 184 184 187

Green = 166 172 174 171 170 173 176 174 176 179

Blue = 163 169 172 169 168 171 175 173 174 177

Kemudian diubah menjadi biner dan disisipkan hasil proses modulasi antara segmen pesan dengan *pseudonoise* signal menjadi sebagai berikut.



Langkah tersebut berlanjut sampai modulasi antara segmen pesan dan pseudonoise signal disisipkan semua. Proses terakhir setelah proses terakhir penyisipan adalah mengembalikan header supaya gambar tidak mengalami kerusakan.

Pada proses ekstraksi prosesnya adalah kebalikan dari proses *encode*. Pilih gambar yang akan diekstrak, gunakan kata kunci yang sama seperti saat *encode* yaitu "kunci". Langkah awal adalah membaca gambar apakah gambar tersebut sudah pernah disisipi gambar atau belum. Apabila belum kemudian suatu fungsi akan mengambil header gambar terlebih dahulu, selanjutnya pada body gambar dilakukan proses penyaringan agar mendapatkan bit-bit hasil modulasi. Hasil dari proses penyaringan yang dilakukan akan mendapatkan bit-bit sebagai berikut:

0010001110101100010001010000010 1
0000011111111000000001111000011 11
0000111111111111100000000111111 11
0000111111111111100001111000000 00

Setelah semua bit-bit hasil modulasi diperoleh, kemudian dilakukan proses demodulasi dengan *pseudonoise* signal dari kata kunci yang sama pada proses modulasi agar memperoleh bit-bit yang berkorelasi. Hasil penyaringan:

0010001110101100010001010000010 1
0000011111111000000001111000011 11

Pseudonoise signal:

00101100010100110100101000000101000010 00

Hasil demodulasi:

0000111111111111100000000111111 11
0000111111111111100001111000000 00
0000111111111111100001111000000 00
0000111111111000000001111000011 11
0000111111111111100000000111111 11
0000111111111111100001111000000 00

Proses berikutnya yaitu membagi empat hasi demodulasi, yang berguna untuk menyusutkan hasil demodulasi menjadi isi pesan yang sebenarnya. Proses penyusutan (*de-spreading*) segmen tersebut menjadi:

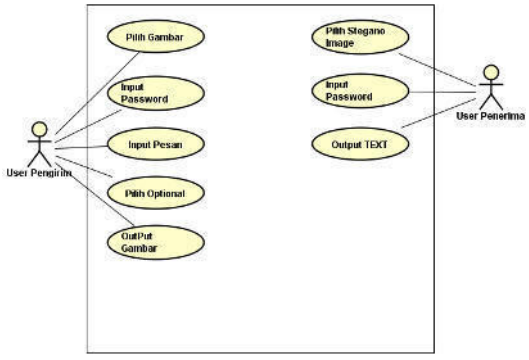
01110100 01100101 01110011 01110100

Hasil akhir "01110100 01100101 01110011 01110100" merupakan segmen pesan yang sama ketika disembunyikan pada proses *encode*. Hasil tersebut kemudian diubah ke bentuk karakter akan menjadi "coba".

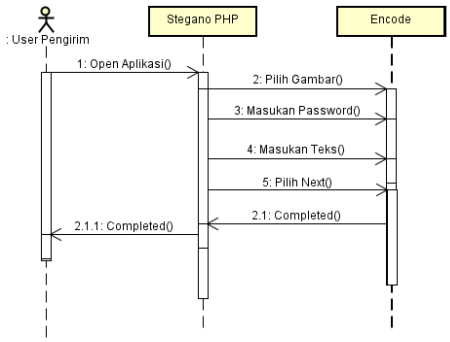
A. Perancangan

Pada *use case* diagram gambar x, user pengirim memilih citra yang akan disisipi oleh teks. Kemudian menekan tombol maka selanjutnya user pengirim menuliskan pesan yang akan disembunyikan ke citra, memasukkan *password*, dan kemudian menekan tombol *next* maka teks akan dsembunyikan didalam citra tersebut hasilnya adalahh berupa citra/gambar yang telah disisipi teks (*stego Image*)

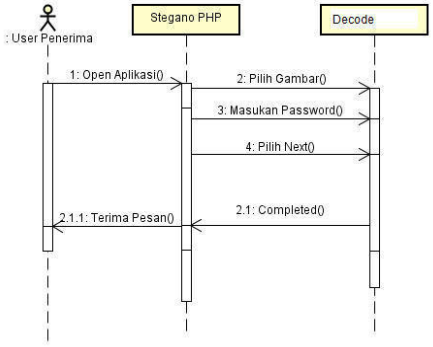
Sedangkan user penerima adalah orang yang akan menerima *stego image*, kemudian memasukkan *password* dan melakukan ekstraksi, sehingga pesan yang disisipkan dan disembunyikan akan muncul. Pada gambar x dan x adalah *sequence diagram encode* dan *sequence diagram encode*.



Gambar 6. Use Case Aplikasi Steganografi



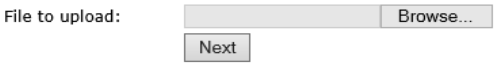
Gambar 7. Sequence Diagram Encode



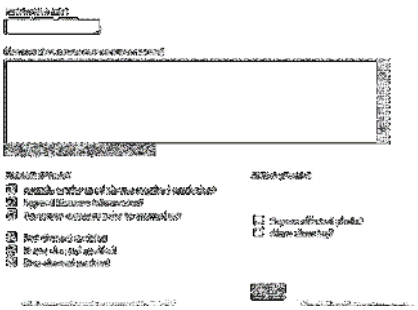
Gambar 8. Sequence Diagram Decode

B. Rancangan Layar Encode Dan Decode

Pada Halaman ini user dapat memilih gambar yang akan menjadi media yang akan disisipkan teks, memasukan teks yang menjadi pesan rahasia, memasukan kata kunci (password) yang merupakan salah satu bagian pengamanan pesan yang dibutuhkan oleh metode yang digunakan dalam pemograman,.setelah itu User dapat melakukan penyisipkan gencode (gambar x), dan setelah menekan tombol next gambar akan tersimpan otomatis ke directory dikomputer. Pada rancangan layar decode (gambar 8), user dapat memilih gambar yang berisi pesan, kemudian akan di ekstrak sehingga antara gambar/image dan pesan akan terpisah sehingga dapat diketahui isi pesanya.



Gambar 9. Pilih Image/Gambar

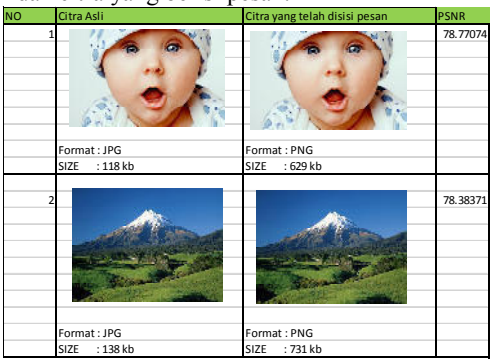


Gambar 10. Form aplikasi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program aplikasi dapat menjalankan menggunakan imputan teks yang diketikan langsung pada aplikasi. Media perantara adalah citra yang mempunyai format JPG, dan hasil Encode Citra Berformat PNG (Stego-Object), dimana ukuran Stego-object selalu lebih kecil dari gambar asil sebelum disipi oleh pesan.

Namun kualitas gambar sendiri tidak menurun terlalu jauh sehingga tidak tidak terlihat perbedaanya. Beberapa contoh gambar yang digunakan dalam pengujian program aplikasi, engan kata kunci "cobacoba12", dengan pesan "eksekusi pidana mati akan dilakukan pada bulan maret dinusa kambangan". Table 1 berikut memuat perbandingan citra asli dan citra yang berisi pesan.



Gambar 11. Perbandingan Citra Asli dan Citra Steganografi

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis terhadap masalah dan aplikasi yang dikembangkan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain:

1) Program aplikasi yang dibuat dapat menyisipkan,menyembunyikan,ekstraksi informasi berupa teks baik yang diinput secara langsung melalui aplikasi maupun teks yang disimpan dalam teks editor ke dalam citra berformat JPG,PNG, BMP, *etc*.
2) Hasil *encode* berupa citra berformat PNG dimana ukuran *stego-object* selalu lebih kecil dari gambar asli sebelum disisipi oleh pesan. Namun kualitas gambar sendiri tidak menurun terlalu jauh, sehingga terlihat perbedaannya.
3) Metode *Spread Spectrum,* yang merupakan salah satu metode steganografi, berhasil diimplementasikan pada aplikasi berbasis web.
4) Secara kuantitatif nilai PSNR menunjukkan bahwa *error* yang dihasilkan baik yaitu diatas 30.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan hal-hal berikut:

1) Data yang dikirimkan tidak hanya berupa teks, tetapi juga dapat menyisipkan pesan berupa audio atau video.
2) Terdapat pilihan metode steganography dan kriptografi lainnya agar pengguna dapat memilih sendiri metode terbaik untuk menyisipkan pesan rahasianya.
3) Gambar carrier tidak harus sama dengan outputnya, artinya pesan rahasia tidak akan hilang meskipun gambar di resize.
4) Dapat mendukung penggunaan gambar berformat GIF.

DAFTAR PUSTAKA

Diffie, Whitfield, Martin E Hellman. 1976. *New Directions in Cryptography*. IEEE Trans. Info. Theory IT-22.

Prayudi, Yudi, Idham Halik. (2005). *Studi Analisis Algoritma Rivest Code 6 (RC6) Dalam Enkripsi/Dekripsi Data*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2005 (SNATI 2005), Yogyakarta.

Rizal, Ansar, Suharto. (2011). Implementasi Algoritma RC4 untuk Keamanan Login Pada Sistem Pembayaran Uang Sekolah. *Dielektrika*, ISSN 2086-9487 Vol. 2 No.2.

Sadikin, Rifki. 2012. *Kriptografi untuk Keamanan Jaringan dan Implementasinya dalam Bahasa Java*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Wirdasari, Dian. 2008. Prinsip Kerja Kriptografi dalam Mengamankan Informasi, *Jurnal SAINTIKOM* Vol.5 No.2.

Gias Vembrina, Yus. *Spread Spectrum Steganography*. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika-Institut Teknologi Bandung.

Munir, Rinaldi. (2004). *Bahan Kuliah IF5054 Kriptografi*. Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung

ANALISIS USABILITY PADA *WEBSITE* SMK NEGERI KOTA PALEMBANG

Febriyanti Panjaitan[1], Siti Sauda[2]
[1,2]*Universitas Bina Darma*
Alamat Jl.A.Yani No.3 Palembang
[1]febriyanti_panjaitan@binadarma.ac.id; [2]siti_sauda@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan pendidikan formal yang memiliki pola pelatihan khusus untuk mengarahkan peserta didik agar menjadi lulusan yang siap terjun secara profesional dan ikut bergerak di dunia usaha atau perusahaan. Dalam memperkenalkan Sekolah yang berpotensi dibutuhkan sebuah teknologi informasi yang cepat dan tepat guna bagi masyarakat, salah satunya adalah adanya sebuah Website. Website merupakan fasilitas teknologi yang dapat membantu memperkenalkan atau mempromosikan suatu lembaga, institusi maupun sekolah. Untuk melihat tingkat kemudahan dalam menggunakan situs web pada SMKN kota Palembang dibutuhkan pengukuran layanan situs web tersebut. Pengukuran tingkat kemudahan pengguna dilakukan dengan menggunakan metode Usability Testing. Usability testing merupakan suatu atribut untuk menilai seberapa mudah interface website digunakan, yang memiliki lima komponen yaitu Learnability, Efficiency, Memorability, Error, dan Satisfaction. Website pada masing-masing sekolah bagi pengguna website dengan menggunakan metode Usability Testing disimpulkan bahwa rata-rata website memiliki point-point yang cukup baik dan bisa digunakan oleh pengguna, terutama dalam variabel learnability yang rata sekolah mendapat nilai >60%, dimana dalam tabel kategori pengukuran presentasi kegunaan dalam kategori cukup. Setiap sekolah masing-masing pengguna memiiki respon-respon yang berbeda dalam penyampaian pengisian kuesioner dengan kategori pertanyaan berdasarkan metode Usability Testing. SMKN 2 Palembang pada variabel Satisfaction dan Error memiliki nilai presentasi yang kecil rata-rata dibawah <40%.

Kata kunci: Kemudahan pengguna, Usability Testing, Website

I. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan bentuk pendidikan formal yang memiliki pola pelatihan khusus untuk mengarahkan peserta didik agar menjadi lulusan yang siap terjun secara profesional dan ikut bergerak di dunia usaha atau perusahaan. Untuk memperkenalkan potensi yang ada pada peserta didik yang ada pada SMK dibutuhkan sebuah media teknologi informasi yang cepat dan tepat guna sehingga dapat di promosikan pada masyarakat, salah satu media teknologi tersebut adalah adanya sebuah *Website*. *Website* merupakan fasilitas teknologi yang dapat membantu memperkenalkan atau mempromosikan suatu lembaga, seperti sekolah melalui media internet kepada masyarat baik secara statik maupun dinamik. *Website* juga dapat digunakan sebagai media komunikasi bagi penggunanya, baik pengguna internal (siswa, guru serta pegawai sekolah tersebut) ataupun pengguna eksternal (masyarakat umum).

Pemerintahan kota palembang memiliki 70 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) baik dari swasta maupun negeri yang terdata pada Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kota Palembang yang dilihat pada laman (http://palembang.siap.web.id/data-sekolah/data-daftar/). Untuk Jumlah SMK Negeri yang terdata sebanyak 11 Sekolah, yang terdiri dari SMKN 7, SMK Negeri 6, SMK Negeri 5, SMK Negeri 4, SMK Negeri 2, SMK Negeri 3, SMK Negeri 1 SMK Parigi Terpadu, SMKN Sumsel, SMK Negeri 8 dan SMK Negeri Aulia.Dari data SMK Negeri tersebut hanya beberapa sekolah yang telah memiliki situs web sebagai media promosi diantaranya SMK Negeri 2 dengan laman (http://smkn2palembang.net/html/index.php), SMK Negeri 3 dengan laman (http://smkn3.palembang.idsch.net/), SMK Negeri 5 dengan laman (http://www.smk5palembang.sch.id/ea/news.php), SMK Negeri 6 (http://smkn6palembang.sch.id/), dan SMK Negeri Sumsel dengan laman (http://smknsumsel.sch.id/)

Pada ke lima situs web SMKN kota palembang perlu dilakukannya evaluasi untuk melihat tingkat kemudahan dalam menggunakan situs web tersebut bagi penggunanya. Pengukuran tingkat kemudahan pengguna dilakukan dengan menggunakan metode *Usability Testing*. *Usability testing* merupakan suatu atribut untuk menilai seberapa mudah *interface website* digunakan. Dalam mengevaluasi sebuah *website, Usability* memiliki lima komponen yang sangat penting yaitu, *learnability*, menilai seberapa mudah pengguna dapat menyelesaikan tugas-tugas dasar ketika mereka melihat desain produk dalam hal ini adalah sebuah *website*. *Efficiency*, setelah mereka mempelajari tentang desain, seberapa cepat mereka dapat menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dalam menggunakan *website* tersebut. *Memorability*, setelah pengguna tidak lagi menggunakan website tersebut maka seberapa ingat mereka menemukan kembali *website* tersebut. *Errors*, berapa banyak kesalahan yang dibuat oleh pengguna dalam menggunakan *website*, seberapa parah kesalahan yang terjadi, dan bagaimana mereka memperbaiki kesalahan tersebut. *Satisfaction,* menilai seberapa puas pengguna dalam menggunakan *website* tersebut.

II. LANDASAN TEORI

A. *Website*

Website adalah alamat atau lokasi di dalam *internet* suatu halaman *web*, umumnya membuat dokumen *HTML* dan dapat berisi sejumlah foto atau gambar grafis, musik, teks bahkan gambar yang bergerak. Dengan menggunakan teknologi tersebut, informasi dapat diakses selama 24 jam dalam satu hari dan dikelola oleh mesin. (Pardosi, 2002). *Website* adalah keseluruhan kumpulan halaman *web* dan informasi seperti gambar-gambar, suara, *file* video dan lain-lain yang disediakan bagi pengguna dalam sebuah *web server*. (Sudarmo, 2006).

Dari dua pendapat diatas *website* dapat disimpulkan sekumpulan halaman *web* milik seseorang atau suatu perusahaan dikumpulkan dan diletakan dalam sebuah situs *web*, yang umumnya bagian dari suatu nama domain (*domain name*) atau sub *domain di internet.*

B. *Usability Testing*

1) Pengertian Usability Testing

Menurut Badre (2002) dalam Suparmo (2007), menyatakan bahwa prinsip-prinsip uji ketergunaan yang dikemukakan diatas masih bersifat tradisional. Sejak mulai dikembangkanya *internet* para pakar di bidang uji ketergantungan menekankan uji ketergantungan dengan dua hal pokok yaitu :

a. *Ease of learning,* Mengukur ketergunaan dengan membandingkan waktu yang diperlukan pemakai dalam mempelajari sistem komputer yang sama sekali belum dikenalnya untuk melakukan sesuatu, dengan waktu yang diperlukan untuk melakukan hal yang sama dengan cara lain.

b. *Ease of use,* Mengukur jumlah tindakan yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sebagai contoh membandingkan jumlah-jumlah klik *mouse* pada dua desain.

Dari dua pendapat diatas maka dapat disimpulkan *usability* sangat penting untuk keberlangsungan sebuah *website*. Jika sebuah *website* sulit untuk digunakan maka pengguna akan pergi bahkan tidak akan menggunjungi *website* tersebut. Jika sebuah *homepage* gagal memberikan penjelasan atau informasi sulit di mengerti maka penawaran tidak dapat dilakukan melalui situs, orang-orang tidak akan mengunjungi *website* tersebut. *Website* harus dirancang seekonomis mungkin dengan prinsip *human centred design*, sehingga memudahkan manusia untuk menggunakan *website* tersebut.

2) Komponen *Usability Testing*

Sastramihardja (2009) mengemukakan komponen *usability testing* yaitu:

a. *Learnability*, ditandai dengan tingkat keberhasilan penyelesaian task untuk setiap jenis partisipan dan rasio halaman yang dikunjungi rata-rata hasil yang didapat 90%.

b. *Efficiency*, kelompok pengguna dalam mengerjakan task cukup beragam, terlihat dari deviasi standar setiap jenis partisipan. Secara keseluruhan proses navigasi lancar (mayoritas pengguna tidak pernah melakukan penekanan tombol *back*).

c. *Memorability*, ketika pengguna dalam waktu tertentu tidak menggunakan desain tersebut, seberapa cepat mereka mendapatkan kembali kemampuan tersebut.

d. *Errors*, seberapa banyak *error* yang pengguna buat, seberapa berat *error* tersebut, dan seberapa cepat mereka dapat pulih dari *error-error* yang ada.

e. *Satisfaction*, pengguna ditunjukan dengan komentar yang positif, misalnya menyarankan peningkatan estetika rancangan.

3) Pengukuran *Usability*

Pengukuran *usability* dilakukan untuk menilai apakah interaksi antara pengguna dengan aplikasi dapat berjalan dengan baik. Pengukuran dilakukan mengikuti konsep user testing, dengan penekanan pada pengukuran dan bukan pengujian, sebagai berikut :

a. Menentukan tujuan dan mengeksplorasi pertanyaan.
b. Memilih paradigma dan teknik pengukuran
c. Merancang task yang akan menjadi sarana pengukuran.
d. Memilih partisipan yang akan menjadi pengguna untuk mencoba aplikasi.
e. Mempersiapkan kondisi pengukuran.
f. Merencanakan jalannya pengukuran.
g.Melakukan evaluasi, analisis dan penyajian data.

4) Tujuan Pengukuran *Usability*

Pengukuran dilakukan dalam rangka mengidentifikasi permasalahan *usability* yang dapat mempengarhui interaksi sistem (perangkat lunak) dengan pengguna pada hasil perancangan aplikasi. Pengukuran dengan menguji cobakan perangkat lunak aplikasi kepada sejumlah partisipan (bertindak sebagai responden pengguna aplikasi) sambil melakukan obsrvasi. Selanjutnya partisipan dimana mengisi kuesioner untuk memperoleh gambaran tingkat kepuasan dalam pengoperasian aplikasi. Masukan dari partisipan digunakan sebagai umpan balik dalam melengkapi prasyarat fungsional maupun kebutuhan interaksi pengguna.

5) Teknik Pengukuran *Usability*

Sesuai dengan tujuan pengukuran, maka paradigma pengukuran yang dipilih adalah *usability testing* dengan fokus pada mengukur performansi pengguna melalui pelaksanaan sejumlah task yang telah dipersiapkan sebelumnya. Dalam paradigma ini, pengukuran dilakukan pengguna. Teknik pengukuran yang dipilih adalah user *testing*, dengan cara meminta partisipan untuk menjalankan task tertentu.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Memilih Objek Penelitian, langkah ini adalah proses penentuan objek yang akan diteliti yaitu, *website* pada SMK Negeri 2, SMK Negeri 3, SMK Negeri 5, SMK Negeri 6 dan SMK Negeri Sumatera Selatan.
2. Memilih responden untuk melakukan pengisian kuisioner berdasarkan jumlah sampel yang telah ditentukan.
3. Mempresentasikan tugas kepada responden, langkah ini adalah memberikan penjelasan kepada responden bahwa yang diuji bukan responden tetapi objek penelitian dan memberikan penjelasan bagaimana proses mengisikan kuisioner.
4. Pengisian kuisioner dari responden, responden memberikan jawaban untuk kuisioner yang diberikan sesuai dengan yang dialami oleh responden.
5. Analisa jawaban dari responden terhadap *website* dari segi jawaban responden
6. Dari evaluasi yang dilakukan akan mendapatkan informasi yang lengkap mengenai kelebihan dan kekurangan *website* yang sekarang ini mengunakan *usability testing*.
7. Membuat laporan dari evaluasi sehingga dapat memberikan rekomendasi masukkan kepada pengelola website.

B. Metode Analisis

Setelah penyusunan penelitian dengan pengumpulan data-data dari responden, kemudian melakukan analisis data. Data yang didapatkan oleh penyusun adalah data mentah yang berisi jawaban dari responden mengenai permasalahan yang diteliti. Salah satu tujuan dari evaluasi ini dalah menyajikan data dalam susunan sistematis, setelah itu menafsirkan atau memaknai data yang dapatkan. Data yang diperoleh penyusun bersifat kuantitatif dengan skala Guttman sehingga perlu diolah untuk proses penarikkan kesimpulan.

Adapun Teknik statistik dalam penelitian ini adalah persentase. Presentase untuk setiap kemungkinan jawaban diperoleh dari membagi frekuensi yang diperoleh dengan jumlah sampel, kemudian dikalikan 100%. Adapun rumus seperti dikemukan Sudjana (2001) adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N}\ x\ 100\ \%$$

Keterangan:

P : Presentase jawaban
F : Frekuensi nilai yang diperoleh dari seluruh item
N : Jumlah responden
100 % : Bilangan tetap

Dalam penelitian ini yang menggunakan rumus presentase adalah jawaban dari kuesioner yang telah disebar, kemudian masing-masing jawaban di analisis dengan rumus presentase yaitu banyaknya jawaban dibagi dengan jumlah keseluruhan responden kemudian dikali dengan bilangan tetap yaitu 100%, sehingga tabel kategori.

Tabel 1. Presentase Kategori

Presentase	Kategori
81-100%	Sangat mudah dimengerti
61-80%	Mudah dimengerti
41-60%	Cukup mudah dimengerti
21-40%	Tidak mudah dimengerti
<20%	Sangat tidak mudah dimengerti

C. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini yang menjadi objek adalah pengguna website pada pada SMK Negeri 2, SMK Negeri 3, SMK Negeri 5, SMK Negeri 6 dan SMK Negeri Sumatera Selatan, dimana pengguna yang akan dijadikan sample harus mewakili dari seluruh populasi (pengguna).

Menurut Margono (2004: 127) menyatakan bahwa "dalam teknik ini pengambilan sampel tidak ditetapkan lebih dahulu. Peneliti langsung mengumpulkan data dari unit sampling yang ditemui". Dalam penelitian ini kriteria utamanya ialah orang tersebut merupakan pengguna SMK Negeri 2, SMK Negeri 3, SMK Negeri 5, SMK Negeri 6 dan SMK Negeri Sumatera Selatan, dengan 125 orang pengguna yang terdiri dari 25 orang responden dengan masing-masing untuk http://smkn2palembang.net/html/index.php sebanyak 25 orang, http://smkn3.palembang.idsch.net sebanyak 25 orang, http://www.smk5palembang.sch.id/ea/news.php sebanyak 25 orang, http://smkn6palembang.sch.id sebanyak 25 orang dan http://smknsumsel.sch.id sebanyak 25 orang.

D. Definisi Operasional dan Variabel

Dalam penelitian ini menggunakan angket bersifat tertutup, hal ini didasarkan pada pengetahuan dan pengalaman responden yang berbeda-beda. Penelitian ini menggunakan skala guttman jika ingin mendapatkan jawaban yang tegas (konsisten) terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan.

Skala Guttman disebut juga skala *scalogram* yang sangat baik untuk meyakinkan hasil penelitian mengenai kesatuan dimensi dan sikap atau sifat yang diteliti. Jawaban dari responden dapat dibuat skor tertinggi "satu" dan skor terndah "nol", untuk alternatif jawaban dalam kuesioner sehingga ditetapkan kategori untuk setiap pernyataan positif yaitu Ya dengan skor 1 dan Tidak dengan skor 0. Tahap awal dari pembuatan kuesioner adalah mengumpulkan berbagai informasi yang ingin didapatkan dari responden yang kemudian dituangkan dalam kisi-kisi instrumen yang kemudian akan disususn pertanyaan dari kisi-kisi yang telah dibuat sesuai dengan metode *usability testing*.

Tabel 2 . Definisi Variabel

No	Variabel	Dimensi
1.	**Learnability**	Untuk mengetahui ukuran bagi pengguna dalam memahami,alasan mengakses dan mengidentifikasi yang di cari.
2.	**Efficiency**	Menjelaskan bagaimana ukuran suatu website yang efisien yang dapat menyajikan informasi dengan cepat.
3.	**Memorability**	Menjelaskan apakah *website* mudah di ingat,apakah *website* mudah dipelajari dari cara menjalankan nya.
4.	**Errors**	Menjelaskan seberapa sering suatu website terjadi kesalahan ,*link* yang tidak berfungsi .
5.	**Satisfaction**	Menjelaskan keinginan pengguna bagaimana pengguna dapat pergi kemana saja dalam sebuah *website*.

E. Pengujian Data

Pengukuran dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menyebarkan kuisioner pada responden yang telah ditentukan, yaitu pengguna *website* pada SMK Negeri 2, SMK Negeri 3, SMK Negeri 5, SMK Negeri 6 dan SMK Negeri Sumatera Selatan. kuesioner yang akan dibagikan kepada sampel penelitian menggunakan paradigma pengukuran *usability testing* dengan variabel yaitu *Learnability, Efficiency, Memorability, Error, dan Satisfaction.* yang ada pada objek penelitian.

Pengujian terhadap kuisoner yang telah disusun untuk mengetahui kelayakan item pernyataan dalam kuisioner untuk di jadikan alat ukur penelitian.

Untuk melihat tingkat kemudahan dalam menggunakan situs web pada SMKN kota Palembang dibutuhkan pengukuran layanan situs web, pengukuran tingkat kemudahan pengguna . Hasil evaluasi akan diuraikan berdasarkan dari variabel *Learnability, Efficiency, Memorability, Error, dan Satisfaction.*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

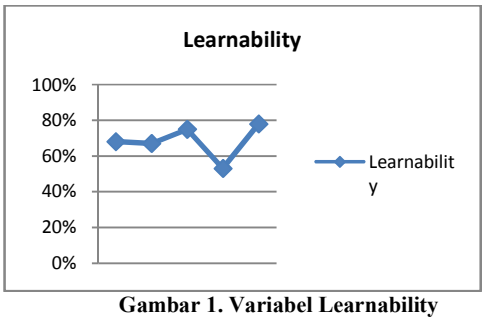
A. Pengujian Hipotesa

Rekapitulasi jawaban dari responden sudah dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan pengolahan hasil kuesioner tersebut. Perhitungan pengolahan kuesioner ini dilakukan dengan cara penggabungan keseluruhan jawaban tiap semua responden dari tiap variabel *usabilitytesting* yang kemudian akan dihasilkan total nilai pada tiap variabel.

Dari beberapa pertanyaan responden diberikan 2 opsi pilihan yaitu 'YA' dan 'Tidak'. Sehingga dapat dianalisis.

B. Variabel Learnability

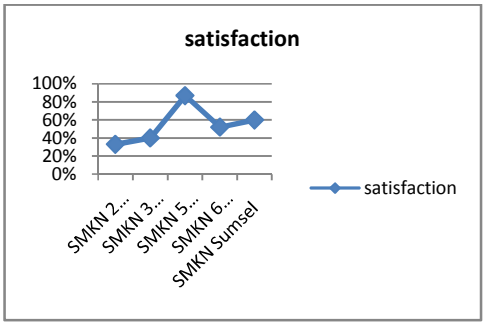
Pada proses Kemudahan dipelajari (*Learnability*) SMK Negeri Sumsel 78%, SMKN 5 mendapatkan 75%, SMKN 2 mendapatkan 70% dan SMKN 3 mendapatkan 67%menyatakan bahwa sebagian responden merasa mudah memahami isi dari website tersebut, sedangkan pada SMKN 6 Palembang 53% yang menyatakan pengguna cukup memahami isi dari website.



Gambar 1. Variabel Learnability

C. Variabel *Satisfaction*

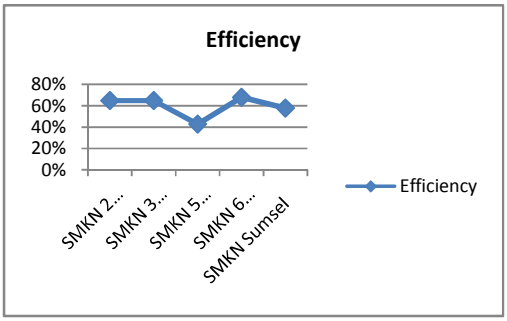
Pada Variabel *satisfaction* SMKN 5 Palembang mendapatkan sebesar 87% dimana penguna website SMKN 5 merasakan bahwa tampilan pada website SMKN 5 menarik sehingga siswa ataupun merasa puas dengan tampilan yang ada, sedangkan pada SMKN 3 (40%), SMKN 6 (52%) dan SMKN Sumsel (60%) dimana pengguna merasa tampilan website dirasakan cukup menarik dilihat, sedangkan pada SMKN 2 mendapatkan 33%, nilai yang didapat sangat rendah artinya *website* menunjukkan bahwa pengunjung tidak bisa pergi atau menjelajahi pada *website* contohnya jika pengunjung ke satu menu misalnya menu guru maka untuk ke link direktorat atau diknas maka pengunjung harus ke home dulu karena link tersebut tidak langsung ada di setiap menu.



Gambar 2. Variabel Satisfaction

D. Variabel *Efficiency*

Pada Variabel *Efficiency* pada pengguna yang ada di SMKN 5 merasa bahwa website tersebut cukup efisien dalam kecepatannya, kapasitas kecepatan loading nya cukup baik, sedangkan pada pengguna website pada SMKN 2 (65%), SMKN 3 (65%), SMKN 6 (68%) dan SMKN Sumsel (58%) merasa bahwa kecepatan loading website sudah baik sehingga dapat menikmati website tersebut dengan waktu browsing yang lumayan cepat.

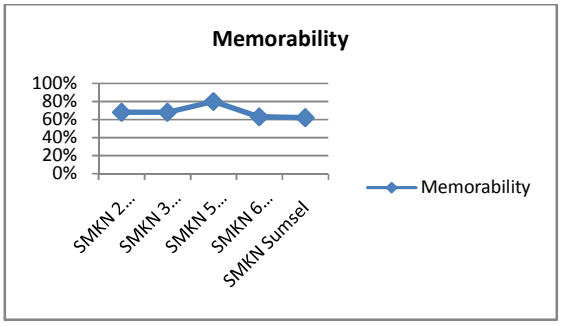


Gambar 3. Variabel *Effeciency*

E. Variabel *Memorability*

Pada Variabel Kemudahan diingat (*Memorability*) pengguna SMKN 5 mendapat nilai sebesar 80% sehingga website SMK Negeri 5 Palembang mudah untuk dingat oleh siswa ataupun orang yang mengunjungi wesbite tersebut, sedangkan pada SMKN 2 (68%), SMKN 3 (68%), SMKN 6 (63%) dan SMKN Sumsel (62%) hasil perhitungan yang menyatakan bahwa *website* akan mudah dingat bila dilakukan

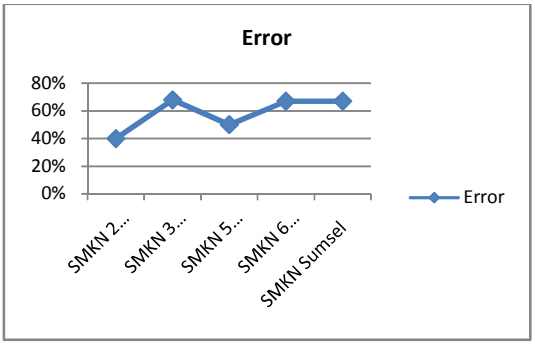
perubahan maka pengunjung agar lebih mudah untuk mengingat alamat situs *website* dan mudah untuk mempelajarinya kembali.



Gambar 4. Variabel *Memorability*

F. Variabel Error

Kesalahan (*Error*) sebesar 68% pada SMKN 3, 50% pada SMKN 5, 67% pada SMKN 6 dan SMKN Sumsel 67% dengan rata-rata menyatakan bahwa cukup besar tingkat kesalahan siswa dalam menggunakan website, sedangkan pada SMKN 2 Palembang mendapatkan 40% ini menyatakan bahwa tingkat kesalahan dalam mengakses website SMKN 2, *errors* ditemukan pada *link-link* yang ada dan banyak yang belum beroperasi serta berfungsi dengan baik, secara *satisfaction* pengguna *website* tampak malas untuk pergi ke halaman-halaman berikutnya karena banyak ditemukan *link* yang tidak berfungsi dengan baik.



Gambar 5. Variabel *Error*

V. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini, dapat disimpulkan adalah Kuisioner yang telah disebarkan pada ke – 5 Sekolah Menengah Kejuruan yaitu SMKN 2, SMKN 3, SMKN 5, SMKN 6 dan SMKN Sumsel yang ada dikota Palembang untuk melihat tingkat kemudahan Website pada masing-masing sekolah bagi pengguna website dengan menggunakan metode *Usability Testing* disimpulkan bahwa rata-rata website memiliki point-point yang cukup baik dan bisa digunakan oleh pengguna, terutama dalam variabel *learnability* yang rata sekolah mendapat nilai >60%, dimana dalam tabel kategori pengukuran presentasi kegunaan dalam kategori cukup. Setiap sekolah masing-masing pengguna memiiki respon-respon yang berbeda dalam penyampaian pengisian kuesioner dengan kategori pertanyaan berdasarkan metode *Usability Testing.* SMKN 2 Palembang pada variabel *Satisfaction* dan *Error* memiliki nilai presentasi yang kecil rata-rata dibawah <40%.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi.(2001). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2001

Badre, A. N. (2002). *Shaping Web Usability: interaction design in context*. Addison-Wesley, Boston

Dahlia (2011). *Skala likert, SKala Guttman, Skala Thurstone* (Online). Http ://www.cikgudahlia.com/2011/12/skala-likert-skala-guttman-skala.html.

Fathoni, Abdurrahmat, (2006). Metodologi *Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*. Jakarta: Renika Cipta

Krug, Steve. (2006). *Don't Make Me Think!* New Riders Publishing, Inc.

Pardosi, M. (2002), *Merancang Website dengan Microsoft FontPage XP*. Surabaya: CV Dua Selaras

Sudarmo, P. (2006). *Kamus Istilah Komputer, Teknologi Informasi & Komunikasi*. Bandung: Yrama Widya.

Suparmo, P. (2007). *Uji Ketergunaan Situs Web Jaringan Perpustakaan Asosiasi Perguruan Tinggi Katolik di Indonesia (APTIK) Bagi Mahasiswa yang sedang Menulis Skripsi pada Tahun Akademik 2006/2007 di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*. Tesis. Universitas Indonesia. Jakarta.

Sastramihardja, H., Hapsari, I.N., Neri, I.A. (2008). Pengukuran Usability Dengan Sarana Task Model Dalam User Center Software Development. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Telekomunikasi*, Vol. 13, No. 2, Desember 2008.
Sumber: http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/13208139144.pdf.

http://palembang.siap.web.id/data-sekolah/data-daftar/

http://smkn2palembang.net/html/index.php)

http://smkn3.palembang.idsch.net/

(http://www.smk5palembang.sch.id/ea/news.php)

(http://smkn6palembang.sch.id/)

(http://smknsumsel.sch.id/)

PENERAPAN ALGORITMA JARINGAN SYARAF TIRUAN MODEL PERCEPTRON UNTUK MENGENALI POLA TANDA TANGAN

Mei Lestari[1], Ni Wayan Parwati Septiani[2], Purwo Susanto[3]
[1,2,3]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl Raya Tengah Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
[1]mei.lestari6@gmail.com
[2]wayan.parwati@gmail.com
[3]susantopurwo@gmail.com

ABSTRAK

Perancangan aplikasi penerapan algoritma perceptron untuk mengenali pola tanda tangan ini merupakan suatu aplikasi yang dapat melakukan proses pelatihan dan pengenalan pola tanda tangan secara digital dan terkomputerisasi. Tanda tangan yang sudah dibuat akan di simpan dalam format gambar (bmp, jpg, gif, png), kemudian dilakukan proses menghilangkan/membuang latar yang tidak dibutuhkan atau proses pengambangan (thresholding). Output dari aplikasi adalah identitas pemilik tanda tangan, belum sampai pada tahap prosentase keaslian pemilik tanda tangan dan adanya tindak pemalsuan pada tanda tangan. Pada aplikasi yang dibangun terdapat proses pelatihan (training) dan proses pengenalan (recognition). Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman java, sedangkan untuk penyimpanan bobot hasil pelatihan menggunakan database MySQL. Tujuan dari perancangan ini adalah memahami dan mengetahui cara kerja dari metode perceptron dalam melakukan proses pelatihan (training) pola tanda tangan dan proses pengenalan (recognition) pola tanda tangan.

Kata Kunci : *Algoritma, Perceptron, Jaringan Syaraf Tiruan, Tanda tangan, Digital*

I. PENDAHULUAN

Tanda tangan atau paraf adalah sebuah goresan tangan, kadang-kadang diberi gaya tulisan tertentu dari nama seseorang atau tanda identifikasi lainnya yang ditulis pada dokumen sebagai sebuah bukti dari identitas dan kemauan. Tanda tangan berlaku sebagai segel. Fungsi tanda tangan adalah untuk *verifikasi*.

Perceptron merupakan salah satu metode jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu pola tertentu yang sering dikenal dengan pemisahan secara linier. Algoritma yang digunakan oleh aturan perceptron ini akan mengatur parameter-parameter bebasnya melalui proses pembelajaran. Untuk mengenali tanda tangan, semua pola tanda tangan akan melalui *fase training* (pelatihan/pembelajaran). Pada fase ini, semua pola tanda tangan akan dipelajari oleh metode perceptron. Setelah itu, pola tanda tangan yang telah dipelajari akan dapat dikenali melalui *fase recognition* (pengenalan).

Perancangan aplikasi pengenalan tandatangan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menentukan model jaringan syaraf tiruan yang paling tepat dan efektif untuk mengenali pola tanda tangan.

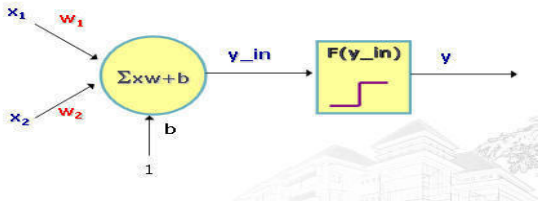
II. LANDASAN TEORI

A. Jaringan Syaraf Tiruan

Menurut Sri Kusumadewi (2003), jaringan syaraf tiruan adalah salah satu representasibuatan dari otak manusia yang selalu mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan ini digunakan karena jaringan syaraf diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran.

B. Metode Perceptron

Desiani dan Arhami (2006) mengemukakan perceptron terdiri dari suatu input dan output. *Perceptron* merupakan bentuk sederhana dari JST yang biasanya digunakan untuk pengklasifikasian jenis pola khusus yang biasa disebut *linearly separable* (pola-pola yang terletak pada sisi yang berlawanan pada suatu bidang).



Gambar 1. Arsitektur jaringan perceptron
(Sumber: Sri Kusumadewi 2003)

C. Segmentasi Citra

Segmentasi merupakan teknik untuk membagi suatu citra menjadi beberapa daerah *(region)* dimana setiap daerah memiliki kemiripan attribut. Pada segmentasi citra ini, terdapat metode-metode yang akan digunakan untuk mengolah citra (gambar) yang akan digunakan oleh aplikasi.

D. Pengambangan *(Thresholding)*

Proses pengambangan akan menghasilkan citra biner, yaitu citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan yaitu hitam dan putih. Secara umum proses pengambangan citra *grayscale* untuk menghasilkan citra biner adalah sebagai berikut:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 \; if \; f(x,y) \geq T \\ 0 \; if \; f(x,y) < T \end{cases}$$

dengan g(x,y) adalah citra biner dan citra *grayscale* f(x,y), dan T menyatakan nilai ambang. Nilai T memegang peranan yang sangat penting dalam proses pengambangan. Kualitas hasil citra biner sangat tergantung pada nilai T yang digunakan (Santi, 2011).

E. Ekstrasi Ciri

Proses ekstraksi ciri berfungsi untuk mengubah suatu pola menjadi bit-bit digital sehingga dapat dimengerti oleh komputer. Citra pola karakter dibagi menjadi matrik berukuran m x n (dengan m adalah baris dan n adalah kolom). Pada contoh ini, matrik yang digunakan adalah 10 x 10. Pada setiap kotak (elemen) dilakukan penelusuran. Jika ditemukan nilai 0 (piksel hitam) dalam jumlah tertentu, maka diberikan nilai 0 (warna hitam) pada kotak tersebut. Namun jika tidak demikian, maka diberikan nilai 1 (warna putih) untuk kotak tersebut. Sehingga diperoleh hasil ekstraksi ciri berupa nilai barisan bit 0 dan 1 sebanyak 100 bit (Kusumadewi, 2003).

F. Java

Teknologi java mempunyai tiga komponen penting yaitu: *Programming-Language Specification, Application-Programming interface, Virtual-Machine specification.*Teknologi java diadopsi oleh *netscape* tahun 1996, JDK 1.1, kemudian JDK 1.2 berikutnya J2EE *(Java 2 Enterprise Edition)* yang berbasis J2SE yaitu servlet, EJB, JSP dan J2ME *(Java 2 Micro Edition)* yang diadopsi oleh Nokia, Siemens, Motorola, Samsung, dan Sony Ericson. Komponen JDK antara lain *compiler (javac), interpreter (java),* disebut juga *java virtual machine* atau *java runtime environment, applet viewer, debugger (jdb), java class library (jcl), header,stub generator (javah),* dan *documentation (javadoc)* java.

G. MySQL

MySQL merupakan sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data atau DBMS yang *multi user*, dengan sekitar 6 juta instalasi diseluruh dunia. MySQL dapat dijalankan dalam 2 *operating system*yang sangat populer saat ini, yaitu windows dan linux. MySQL merupakan perangkat lunak gratis dibawah lisensi GPL *(General Public Lixense)*. Dimana setiap orang bebas menggunakan MySQL. MySQL tergolong sebagai database server (server yang melayani permintaan terhadap database) yang andal, dapat menangani database yang besar dengan kecepatan tinggi, mendukung banyak sekali fungsi untuk mengakses database, dan sekaligus mudah digunakan.

H. Penelitian yang Relevan

Berikut merupakan penelitian yang relevan yang telah dilakukan:

1) Nama : Indra Lesmana, Nana Juhana, S.T., Manahan P. Siallagan S.Si., M.T.
   Judul : Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan pada Pengenalan Pola Tanda Tangan
   Hasil Penelitian : Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan metode Back Propagation dapat mengenali tanda tangan.
2) Nama : I Made Gede Sunarya
   Judul : Sistem Biometrika Identifikasi Tanda Tangan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Model Perceptron
   Hasil Penelitian : Aplikasi pengenalan pola tanda tangan yang dibangun menggunakan aplikasi matlab mampu mengenali tanda tangan dengan menggunakan metode *Perceptron* dengan tingkat keberhasilan sebesar 72 % untuk tanda tangan yang sudah di latih.

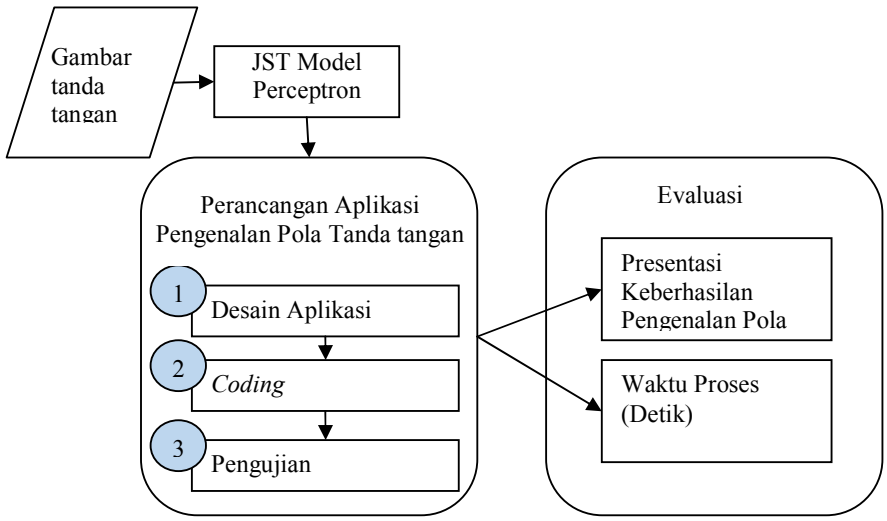
III. METODE PENELITIAN

Berdasarkan jenis data dan analisis, penelitian ini merupakan penelitian kualitatif karena data dalam bentuk kata, kalimat, skema dan gambar. Teknik pengumpulan data menggunakan sampel data yang dikumpulkan dari beberapa mahasiswa Unindra PGRI.

Metode *Perceptron* akan diimplementasikan untuk melakukan pengenalan terhadap pola tanda tangan. Oleh karena itu, aplikasi harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

1) Aplikasi harus menyediakan fitur penggambaran tanda tangan oleh *user*. Cara melakukan penggambaran adalah dengan menggunakan *mouse*.
2) Aplikasi dapat menerima *input* berupa gambar *scan* tanda tangan dalam format bmp, .jpg, .gif, atau .png dan melakukan proses pengambangan (*thresholding*) untuk mengubah gambar tanda tangan menjadi gambar biner.
3) Aplikasi harus mampu menambah pengetahuan pola tanda tangan dan identitas pemiliknya di dalam *database* melalui proses pelatihan menggunakan metode *Perceptron*.
4) Aplikasi harus mampu melakukan proses pengenalan terhadap pola tanda tangan menggunakan metode *Perceptron*.
5) *Output* dari aplikasi adalah mengenali pemilik tanda tangan.

Kerangka konsep penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pengambangan, gambar harus terlebih dahulu diubah ke citra abu-abu *(grayscale)*terlebih dahulu. Proses perubahan citra ke abu abu dilakukan untuk mengubah gambar citra RGB menjadi gambar citra abu abu *(grayscale)*. Proses perubahan citra warna ke citra abu abu menggunakan rumus :

$$\text{GRAY} = \frac{(\text{R} + \text{G} + \text{B})}{3}$$

Keterangan:
GRAY : Nilai derajat keabuan
R : Red, nilai warna merah
G : Green, nilai warna hijau
B : Blue, nilai warna biru

Setiap piksel pada sebuah citra gambar akan memiliki nilai R, G, B yang sama yaitu GRAY (Santi, 2011). Sebagai contoh, misalkan input gambar tanda tangan mempunyai nilai piksel:

Tabel 1. Nilai Piksel

R = 90 G = 90 B = 90	R = 80 G = 50 B = 50
R = 80 G = 90 B = 70	R = 10 G = 70 B = 10

Citra input

Piksel -1 memiliki nilai R = 90, G = 90, dasn B = 90 maka perhitungan nilai gray adalah :

Gray = (90 + 90 + 90) / 3 = 90

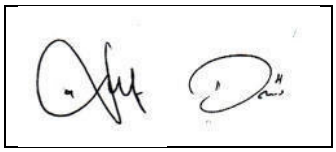
Hasil perhitungan citra grayscale menghasilkan output seperti tabel dibawah.

Tabel 2. Hasil Perhitungan

R = 90 G = 90 B = 90	R = 80 G = 50 B = 50	90	60
R = 80 G = 90 B = 70	R = 10 G = 70 B = 10	80	30
Citra input		Citra Output	

Setelah dilakukan proses perubahan citra warna ke citra abu abu kemudian dilakukan proses pengambangan untuk membedakan tulisan dengan latar *(background)*. Untuk melakukan proses pengambangan, diperlukan suatu nilai atau ambang untuk menentukan batas suatu piksel berwarna putih atau hitam. Jika nilai ambang *(threshold)* di set 60 maka piksel 4 akan diset menjadi warna hitam, karena memiliki nilai *grayscale* lebih kecil dari (<) 60.

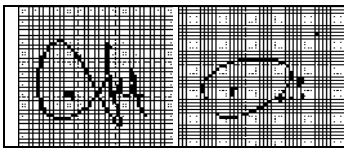
Selanjutkan, citra hasil proses pengambangan dapat dilihat pada :



Gambar 3. Citra Hasil Proses Pengembangan

Setelah suatu citra pengambangan dihasilkan, maka proses citra pengambangan menjadi citra bernilai ekstrasi ciri. Pola hasil ekstrasi ciri kemudian akan disimpan ke dalam database untuk menjadi ciri suatu tanda tangan.

Pola hasil ekstrasi ciri:



Gambar 4. Citra Hasil Proses Ekstrasi Ciri

Sebuah pola tanda tangan yang akan disimpan memiliki sebuah id, nama, gambar hasil pengambangan, gambar hasil proses ekstrasi ciri, nilai input, dan output. Nilai input merupakan nilai yang didapatkan dari hasil proses ekstrasi ciri, yang disimpan dalam format *string*. Panjang nilai input yang digunakan dalam penelitian ini adalah 45 x 45 = 2025 bit. Sedangkan nilai output yang digunakan adalah 8 bit. Format input dan output yang digunakan hanya terdiri dari suatu data biner (0 atau 1), dimana nilai 1 mewakili latar putih, dan nilai 0 mewakili titik hitam.

Fase pelatihan perceptron adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi semua bobot dan bias
2. Perhitungan nilai aktivitas (y), semua kondisi berhenti bernilai *false*, maka lakukan langkah-langkah sebagai berikut :

   Untuk setiap set data/pola akan dilatih, tingkat aktivitas output suatu unitdihitung dengan:

$$y_{in} = b + \sum_i xi\, wi$$

$$y = \begin{cases} 1, & jika\ y_{in} > \theta \\ 0, & jika -\theta \le y_{in} \le \theta \\ -1, & jika\ y_{in} < \theta \end{cases}$$

   Keterangan:

   y_in : nilai unit output

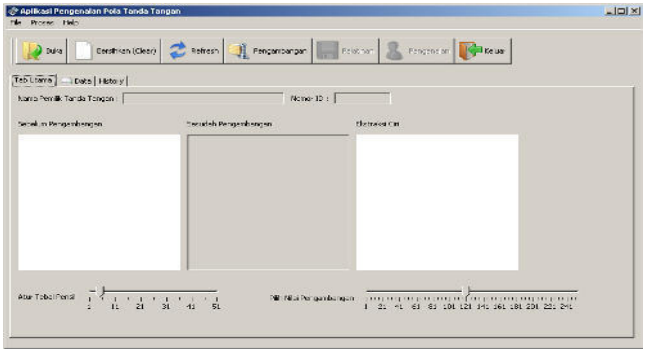
   y : nilai output tingkat aktivitas output

b : nilai bias
xi : nilai input ke-i
wi : nilai bobot ke-i
Θ : nilai ambang fungsi aktivitas *(threshold)*

3. Pelatihan bobot dan bias:
   jika y ≠ t (target), maka :
   wi(baru) = wi(lama) + α * t * xi
   b(baru) = b(lama) + α * t
   jika tidak, maka:
   wi(baru) = wi(lama)
   b(baru) = b(lama)
4. Ulangi iterasi hingga tidak ada bobot (w) yang berubah pada langkah 3.

Untuk fase pengenalan pola, cukup lakukan sampai langkah ke-2, sehingga mendapatkan deretan nilai output hasil prediksi.

A. Tampilan Aplikasi Pola Tanda Tangan



Gambar 5. Tampilan Awal Aplikasi Pengenalan Pola Tanda Tangan

Pada gambar diatas terdapat kotak putih berukuran 225 x 225 piksel, dibawah label 'sebelum pengambangan'. Kotak itu merupakan kanvas yang digunakan untuk menggambar pola atau menampilkan gambar. Kita bisa menggunakan *mouse* untuk membuat pola tanda tangan pada kanvas.

Untuk melakukan proses pengambangan, pengguna dapat menekan tombol pengambangan. Kemudian ada beberapa *field* dan tombol yang statusnya menjadi *enabled* (dapat diisi atau dipilih oleh pegguna) yaitu tombol pelatihan, pengenalan, dan nama pemilik tanda tangan. Untuk melakukan proses pelatihan, pengguna harus terlebih dahulu melakukan proses pengambangan, jika pengguna belum melakukan proses pengambangan, maka tombol pelatihan tidak akan bisa diakses.

Ujicoba program dilakukan dengan menggunakan 50 tanda tangan, yang didapat dari partisipan. Setiap partisipan diminta untuk memberikan tanda tangan sebanyak 5 buah tanda tangan untuk diuji tanda tangannya

Dari hasil uji coba terhadap 50 tanda tangan, diperoleh bahwa data yang sudah dilatih dapat dikenali sistem lebih baik dibandingkan data yang belum pernah dilatih sebelumnya. Perhitungan presentase dari data yang sudah dilatih adalah 98% sedangkan presentase dari data yang beluh dilatih adalah 22,5% dan perhitungan presentase keseluruhan adalah 64,4%

V. SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan metode perceptron sebagai alternatif dalam pengenalan pola tanda tangan memiliki:

1) Sistem memiliki pengenalan pola yang cepat, rata-rata memiliki waktu pengenalan pola selama 0.001 detik. Nilai rata-rata tersebut didapat dari hasil uji coba program.
2) Sistem dibangun dengan bahasa pemrograman java, database MySQL sehingga mendukung pengembangan *open source* dan membuat aplikasi lebih mudah dikembangkan lebih lanjut.
3) Semakin banyak data yang dilatih maka akan meningkatkan akurasi sistem. Dapat dilihat dari hasil pembahasan uji coba, dari data yang telah dilatih, sebanyak 98% data tanda tangan dapat dikenali oleh sistem.
4) Sistem hanya bisa mendapatkan input gambar tangan melalui *file* gambar tanda tangan yang telah discan sebelumnya atau dengan menggambar menggunkan *mouse*.

5) Aplikasi tidak menyediakan *field* untuk penginputan variable epoch, *learning rate* (tingkat pembelajaran), dan nilai bias.
6) Keterbatasan nilai output, jika nilai output di set sebanyak 8 bit, maka aplikasi hanya akan mampu menyimpan pola sebanyak 8^2 = 256 bit = 256 pola tanda tangan.

DAFTAR PUSTAKA

Desiani, A. dan Arhami, M. (2006). *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Andi.

Kusumadewi, Sri. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya).* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Lesmana, Indra., dkk. (2004). *Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Pada Pengenalan Pola Tanda Tangan.* http://elib.unikom.ac.id/download.php?id=2067, diakses tanggal 15 Maret 2015.

Putra, Darma. (2009). *Sistem Biometrika, Konsep Dasar, Teknik Analisis Citra, dan Tahapan Membangun Aplikasi Sistem Biometrika.* Yogyakarta : Andi.

Sunarya, I Made Gede. (2013). Sistem Biometrika Identifikasi Tanda Tangan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Model Perceptron. *Jurnal Informatika*, Vol. 7 No. 1: 700 - 710.

Santi, Candra Noor. (2011). Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra Biner**.** *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Vol. 16 No. 1: 14-19.

IMPLEMENTASI LAYANAN *PRIVATE CLOUD COMPUTING* DENGAN *OWNCLOUD* (STUDI KASUS : LABORATORIUM KOMPUTER UNIVERSITAS BINA DARMA)

Maria Ulfa[1], Helda Yudiastuti[2]
[1,2]*Universitas Bina Darma*
Alamat Jl.A.Yani No.3 Palembang
[1]maria.ulfa@binadarma.ac.id
[2]helda.yudiastuti@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Laboratorium komputer merupakan salah satu fasilitas media pembelajaran dan penelitian pada Universitas Bina Darma Palembang, dimana kinerja dari perangkat keras dan perangkat lunak yang ada pada laboratorium komputer sangat mempengaruhi dari kualitas yang dimiliki oleh sebuah laboratorium komputer. Oleh karena itu, untuk menjaga kinerja dari sebuah laboratorium komputer dibutuhkan suatu strategi untuk terus meningkatkan pengembangan dari laboratorium komputer tersebut agar dapat memenuhi kebutuhan setiap pengguna laboratorium di perguruan tinggi. Pemanfaatan cloud computing sebagai penyimpanan data, pemakaian software secara bersama-sama serta penggunaan infrastruktur dan hardware pada jaringan komputer yang tergabung dalam sebuah cloud computing. Dengan cloud computing diharapkan adanya kemudahan dalam sumber daya baik software, data maupun hardware. Dimana sangat bermanfaat membantu dalam kegiatan proses pembelajaran terutama untuk mata kuliah yang banyak menggunakan master software untuk proses instalasi, update aplikasi, dan yang membutuhkan tempat penyimpanan data. Perancangan cloud computing untuk laboratorium komputer Universitas Bina Darma Palembang bertujuan sebagai rancangan awal untuk pengembangan laboratorium komputer sebagai pusat proses pembelajaran dan penelitian bagi dosen dan mahasiswa. Perancangan cloud computing ini menggunakan model layanan Software as a Service (SaaS) dan menggunakan model private cloud computing merupakan pemodelan cloud computing, dengan menerapkan aplikasi owncloud yang dibuat untuk lingkungan internaljaringan Universitas Bina Darma.

Kata kunci: Laboratorium Komputer, *Cloud computing, Software as a Service*(SaaS), *Private Cloud computing, owncloud*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang terus berkembang, dimana salah satu bagian yang tak terpisahkan adalah komputer dan internet, dahulu komputer hanya digunakan oleh orang yang bekerja di bidang komputasi berbasis internet saja akan tetapi di saat ini komputer dan internet merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam jaringan komputer, salah satu bagian jaringan komputer adalah *cloud computing*. Menurut sofana (2012) *cloud computing* adalah sebuah model *client-server*, dimana *resources* seperti server, *storage, network* dan *software* dapat dipandang sebagai layanan yang dapat diakses oleh pengguna secara remote dan setiap saat, pengguna dapat menikmati berbagai layanan yang disediakan oleh *provider cloud computing*, tanpa terlalu banyak meminta bantuan teknis atau *support* dari pihak provider. Sehingga dapat memberikan kemudahan kepada pengguna untuk mengakses data dimanapun selama bisa terkoneksi dengan jaringan yang ada di ruang lingkup tersebut.

Saat ini, *cloud computing* telah menyediakan berbagai jenis layanan seperti layanan perangkat keras (*hardware*), infrastruktur, *platform*, dan aplikasi tanpa membutuhkan pengetahuan pengguna akhir tentang lokasi fisik dan konfigurasi dari sistem komputasi yang dapat mengirimkan berbagai jenis layanan ke penggunanya sendiri. *Cloud computing* telah menjadi sebuah solusi yang sangat baik untuk meningkatkan kehandalan, memiliki kinerja yang tinggi, mengurangi biaya komputasi dan telah membuka peluang yang cukup besar untuk industri TIK untuk meraih keuntungan lebih dari sebuah sistem komputasi.

Pada saat ini universitas bina darma telah memiliki lebih kurang 16 ruang laboratorium komputer, dimana setiap laboratorium komputer telah terkoneksi internet dengan baik. Universitas bina darma merupakan salah satu universitas yang memiliki fakultas ilmu komputer di sumatera selatan, dimana saat ini jurusan ilmu komputer menjadi sangat favorit karena dari tahun ke tahun jumlah mahasiswa yang memilih jurusan komputer terus bertambah. Sehingga Universitas Bina Darma dituntut untuk terus meningkatkan fasilitas – fasilitas yang ada dalam menunjang semua aktivitas proses pembelajaran dilingkungan kampus.

Permasalahan yang ada selama ini adalah teknik memanajemen jaringan komputer dalam hal ini adalah laboratorium komputer di Universitas Bina Darma Palembang, yaitu kemudahan dalam mengatur *software* dan *hardware* yang akan digunakan serta data yang akan disimpan dalam sebuah data center sehingga keamanan data lebih terjamin dan aman, oleh karena itu sangat dibutuhkan sebuah solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan teknologi *cloud computing* pada jaringan di

laboratorium komputer yang ada pada Universitas Bina Darma Palembang, sehingga permasalahan yang ada pada masing-masing laboratorium komputer dapat teratasi. Pada penelitian ini penulis akan melakukan perancangan penerapan layanan *prívate cloud computing* pada jaringan laboratorium komputer Universitas Bina Darma Palembang, dengan menggunakan model layanan *Software as a Service* (SaaS).

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai adalah dapat memberikan solusi dalam pengembangan laboratorium komputer Universitas Bina Darma Palembang untuk dapat meningkatkan layanan secara optimal dalam proses belajar mengajar dan penelitian bagi dosen dan mahasiswa.

Setelah penelitian ini dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi Universitas Bina Darma Palembang diantaranya :Dapat mengetahui keunggulan penerapan layanan *private cloud computing* pada laboratoriumkomputer, Bagi administrator jaringan komputer, dengan diterapkannya layanan *private cloud computing* pada jaringan laboratorium komputer memudahkan dalam mengontrol dan memanajemenjaringan, Memberikan solusi keamanan data yang tersimpan pada data center di jaringan laboratorium komputer Universitas Bina Darma Palembang, menghemat biaya operasional yang dikeluarkan Universitas Bina Darma Palembang dalam melakukan *update software* dan *updatehardware*.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian *Cloud Computing*

Menurut Syamsumar & Zen (2010) Cloud atau awan merupakan metafora dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan pada diagram jaringan komputer. Awan (*cloud*) dalam *cloud computing* juga merupakan abstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikannya yaitu suatu moda komputasi dimana kapabilitas terkait teknologi informasi disajikan sebagai suatu layanan (*as a service*), sehingga pengguna dapat mengaksesnya lewat Internet (di dalam awan) tanpa pengetahuan tentangnya, ahli dengannya, atau memiliki kendali terhadap infrastruktur teknologi yangmembantunya.

B. Model Layanan *Cloudcomputing*

Menurut NIST dalam Sarna, David E. Y.(2011) model layanan *cloud computing* di bagi menjadi tiga yaitu diantaranya:

1) *Cloud Software as a Service(SaaS)*

Kemampuan yang diberikan kepada konsumen dengan menggunakan aplikasi penyedia berjalan pada *infrastruktur cloud*. Aplikasi dapat diakses dari berbagai perangkat klien melalui antarmuka seperti *web browser* (misalnya, email berbasis web). Konsumen tidak mengelola atau mengendalikan *infrastruktur cloud* yang digunakan termasuk jaringan, server, sistem operasi, penyimpanan, atau bahkan kemampuan aplikasi individu, dengan kemungkinan pengecualian terbatas terhadap pengaturan konfigurasi aplikasi penggunatertentu.

2) *Cloud Platform as a Service(PaaS)*

Kemampuan yang diberikan kepada konsumen untuk menyebarkan ke infrastruktur *cloud* aplikasi konsumen yang dibuat atau dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman dan alat-alat yang didukung oleh provider. Konsumen tidak mengelola atau mengendalikan infrastruktur *cloud* yang digunakan termasuk jaringan, server, sistem operasi, atau penyimpanan, namun memiliki kontrol atas aplikasi yang di gunakan dan memungkinkan melakukan konfigurasi aplikasi.

3) *Cloud Infrastructure as a Service(IaaS)*

Kemampuan yang diberikan kepada konsumen untuk proses penyediaan, penyimpanan, jaringan, dan sumber daya komputasi yang mendasar di mana konsumen dapat menyebarkan dan menjalankan perangkat lunak sesuai dengan keinginan, yang dapat mencakup sistem operasi dan aplikasi. Konsumen tidak mengelolah ataupun mengontrol infrastruktur *cloud* yang digunakan namun memiliki *control* atas sistem operasi, penyimpanan, aplikasi yang digunakan, dan kontrol mungkin terbatas komponen jaringan (misalnya, *firewall*).

C. Perangkat Lunak *Cloud Computing*

Ada beberapa perangkat lunak dari cloud computing diantaranya adalah : (Afrianto, 2014:5)

1) Ubuntu Enterprise Cloud (UEC)

Ubuntu Enterprise Cloud (UEC) adalah sebuah tumpukan aplikasi dari Canonical yang termasuk dalam Ubuntu Server. UEC menggunakan Eucalyptus bersama sejumlah *software open source* lainnya. UEC membuat instalasi dan konfigurasi *cloud* menjadi sangat mudah. Canonical juga memberikan dukungan teknis komersial untuk UEC.

2) Proxmox

Proxmox merupakan *software open source virtualization platform* untuk menjalankan *Virtual Appliances* dan *Virtual Machines*. *Proxmox* adalah distro khusus yang didekasikan secara khusus sebagai mesin host virtualisasi sistem dan memuat 2 teknologi virtualisasi, yaitu *KVM* dan *openVZ.*

3). OpenStack

OpenStack adalah teknologi *cloud computing* yang menyediakan sistem operasi *cloud* untuk *public* dan *private cloud* di bawah *Apache License*.Saat ini telah didukung oleh lebih dari 60 *company* yang berkontribusi untuk mengembangkan teknologi ini.

4). OpenNebula

OpenNebula VM Manager adalah sebuah komponen dasar dari *Reservoir*. Ia adalah sebuah jawaban *open-source* untuk berbagai macam jenis *virtual machine management* yang banyak di gunakan secara *proprietary,* Interface nya pun dapat dengan mudah dipahami dengan *cloud infrastructure tools and services*. *OpenNebula* adalah sebuah *open-sourcevirtual infrastructure engine* yang akan memberikan anda implementasi dan *re-placement* dari *virtual machines* pada physical *resources*,&rdquo.

5). Eucalyptus

Eucalyptus adalah software yang tersedia di bawah GPL yang dapat menolong untuk membuat dan mengatur *private Cloud* maupun *public Cloud. Eucalyptus* menjadi sangat populer dan tampaknya telah menjadi salah satu kunci *platform cloud open source*. Karena Eucalyptus memungkinkan layanan tersedia melalui API yang *compatible* dengan layanan EC2 / S3, *tool client* di tulis untuk *Amazon Web Services (AWS)* dapat digunakan menggunakan *Eucalyptus.*

6). KVM

KVM adalah kependekan dari "*Kernel Based Virtual Machine*" adalah sebuah solusi untuk melakukan *virtualisasi* pada *linux* dengan hardware type x86 (64-bit). KVM memiliki keunggulan karena dapat diinstall pada sebuah linux OS minimum *Server configuration (No-GUI)* sehingga cenderung lebih ringan dibanding rekan-rekan aplikasi *Virtual Machine* yang lainnya, tetapi KVM cenderung memiliki kelemahan pada lambatnya proses I/O masing-masing *Guest OS* nya. ada lagi kelebihan KVM dibanding VM lainnya yaitu proses live migration.

7). QEMU

QEMU adalah *open source* sebuah mesin emulator yang memungkinkan Anda untuk menjalankan hampir semua sistem operasi saat anda sedang berjalan di dalam distribusi linux lainnya.

8). Xen

Xenhypervisor dikembangkan dan dikelola oleh *Xen.org* masyarakat menyebutnya sebagai solusi gratis berlisensi di bawah *GNU General Public License*. Sebuah versi dari *Xen* yang digunakan oleh *Amazon EC2*. *Xen* menyediakan dukungan untuk x86, x86-64, Itanium, Power PC, dan prosesor ARM, yang memungkinkan *Xenhypervisor* untuk berjalan pada berbagai perangkat komputasi.

9). Owncloud

Perusahaan dengan nama *owncloud* yang membidahi lahirnya owncloud sejak tahun 2011. Didirikan oleh pakar open source yang berpengalaman bertahun tahun, Frank Karlitchek bersama Markus Rex memimpin tim yang ahli pada bidangnya masing-masing dalam pengembangannya.Dengan slogan "your cloud, your data, your way" owncloud yang merupakan salah satu perangkat lunak berbagi berkas gratis (lisensi AGPL) dan bebas disertai juga edisi bisnis dan edisi perusahaan, menyediakan pengamanan untuk membagi dan mengakses data yang secara terintegrasi dangan perangkat teknologi informasi yang tujuannya mengamankan, melacak dan melaporkan pengunaan data.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan April sampai dengan bulan Agustus 2016. Adapun tempat penelitian yaitu laboratorium komputer Universitas Bina Darma Palembang.

B. Metode PPDIOO

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian PPDIOO yang dikembangkan oleh cisco dalam desain sistem jaringan. Adapun fase-fase yang ada dalam metode PPDIOO adalah Prepare, Plan, Design, Implement, Operate dan Optimize (cisco, 2005), berikut adalah tahapan dalam metode PPDIOO :

1) *Prepare*
   Pada tahapan ini adalah diawali dengan mencari kebutuhan keseluruhan dari sistem layanan jaringan *private cloud computing* yang akan dibangun.
2) *Plan*
   Pada tahapan ini adalah melakukan analisis kebutuhan dari perangkat *hardware* dan perangkat *software* yang akan digunakan dalam perancangan penerapan layanan *cloud computing* pada laboratorium komputer.
3) *Design*
   Dalam tahapan ini adalah mengubah semua hasil analisis dari tahapan plan kedalam bentuk rancangan jaringan *private cloud computing* yang akan dibangun.

4) *Implementation*
Pada tahapan ini merupakan bentuk implementasi dari layanan *private cloud computing* pada jaringan di laboratorium komputer dengan model Saas (*Software as a Service*).
5) *Operation*
Tahapan ini merupakan tahap operasi dari sebuah sistem jaringan *private cloud computing* yang telah dibangun sesuai dengan tahapan design untuk melihat kinerja dan deteksi kesalahan dari layanan *cloud computing*.
6) *Optimize*
Selama tahapan operation, pada tahapan ini untuk melihat setiap deteksi kesalahan yang terjadi pada jaringan *private cloud computing* dengan melakukan perbaikan dan pengujian kembali terhadap sistem layanan *cloud computing*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahapan perencanaan perancangan yang akan dilakukan adalah menganalisis permasalahan yang ada selama ini pada laboratorium komputer universitas bina darma kemudian melakukan analisis kebutuhan yang diperlukan dalam perancangan penerapan layanan private cloud computing pada laboratorium komputer. Pada tahapan rancangan dari penelitian ini ada beberapa tahapan yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

A. Analisis Kebutuhan

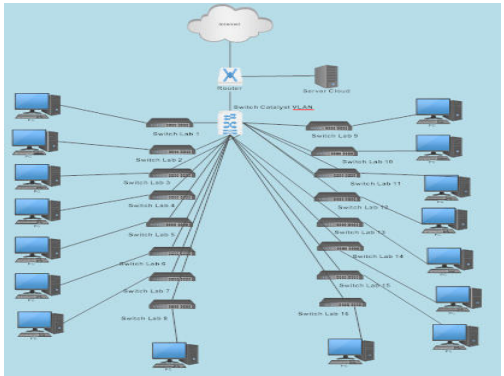
Pada tahapan analisis kebutuhan yang di perlukan pada laboratorium komputer Universitas Bina Darma adalah sebuah kondisi jaringan komputer yang memiliki media penyimpanan (Storage) yang besar sehingga dapat memadai untuk kebutuhan dalam proses pembelajaran dan penelitian. Dimana dalam hal ini akan diterapkan dengan menggunakan teknologi *cloud computing*yang mana memiliki peran yang sangat penting sebagai penunjang kebutuhan dalam hal pengembangan kualitas peranan laboratorium komputer di Universitas Bina Darma.

B. Analisis Permasalahan

Dalam permasalahan yang terdapat pada sistem yang adapada Laboratorium komputer Universitas Bina Darma saat ini. Dimana belum memiliki sebuah *server*khusus dalam haldata center sebagai penyimpanan data master dari berbagai *software* atau aplikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran maupun penelitian bagi dosen dan mahasiswa. Selama ini semua data master aplikasi masih tersimpan dalam sebuah harddisk maupun flasdisk. Sehingga mahasiswa maupun dosen masih kesulitan dalam hal pengambilan data master *software* atau aplikasi untuk proses pembelajaran maupun dalam kebutuhan penelitian.

C. Desain Perancangan Topologi Jaringan

Setelah melakukan tahapan analisis kebutuhan dan analisis permasalahan maka dapat menghasilkan beberapa rincian spesifikasi kebutuhan dari sistem*cloud computing*yang akan dirancang. Berdasarkan analisis permasalahan diatas, maka untuk solusi yang dilakukan pertama kali adalah mendesain topologi jaringan *cloud computing*. Dimana server cloud memerlukan *hardware* dan *software* yang memadai antara lain personal komputer, perangkat *network* standar dan *storage* berukuran besar untuk menyimpan master - master *file* atau *software* yang akan digunakan. Topologi server cloud yang akan dibangun pada penelitian ini menggunakan *framework open source.* Pada *storage* yang akan digunakan di penelitian ini akan dipisahkan dengan komputer server (pengendali) karena kondisi tersebut dapat mempersulit pada proses manajemen. Selain itu dalam penelitian ini juga akan menggunakan satu buah komputer sebagai pengelola, dimana komputer tersebut juga sudah dilengkapi dengan aplikasi-aplikasi yang dibutuhkan dan tidak lupa sudah terinstall *software hypervisor*.



Gambar 1.Topologi Jaringan *Cloud Computing*

D. Identifikasi Resource

Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan *resource* yang harus disiapkan dalam perancangan *server cloud computing* sebagai antisipasi guna memenuhi kebutuhan di masa yang akan datang, diantaranya adalah :

1) Kebutuhan bandwidth
   Dalam kebutuhan bandwidth ini sangat mempengaruhi dan menentukan seberapa cepat servis yang akan diperoleh masing-masing komputer *client* (pengguna). Karena pada penelitian ini layanan cloud computing hanya sebatas pada area laboratorium komputer maka bandwidth disediakan hanya sebesar yang didukung oleh perangkat jaringan yang digunakan, sehingga dalam pemilihan perangkat jaringan seperti NIC (*Network Interface Conection*), kabel jaringan, switch dan perangkat jaringan lainnya yang paling baik untuk mendukung kebutuhan dari bandwidth besar.
2) Kebutuhan memori
   Dalam kebutuhan memori pada penelitian ini sangat mempengaruhi pada jumlah pekerjaan yang dapat dilakukan persatuan waktu. Dimana pada *server cloud* yang akan dibangun membutuhkan memori yang digunakan untuk sistem operasi dan aplikasi yang akan berjalan pada jaringan *cloud computing*.
3) Kebutuhan CPU
   Dalam kebutuhan CPU yang merupakan otak komputer, pada penelitian ini pada aplikasi hypervisor akan bekerja sangat keras dan membutuhkan CPU yang cukup kencang, oleh karena itu pada penelitian ini akan menggunakan CPU 64 bit dimana dapat bekerja dua kali lebih cepat dibandingkan dengan CPU 32 bit.
4) Kebutuhan *storage*
   Dalam kebutuhan storage pada penelitian ini digunakan bergantung kepada kebutuhan laboratorium komputer, sehingga pada penelitian ini akan menyiapkan sekurang-kurangnya storage yang berukuran dua kali lipat dari kebutuhan maksimum karena agar mudah di upgrade untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat nantinya.
5) Kebutuhan daya listrik
   Dalam kebutuhan daya listrik yang akan digunakan dalam membangun *server cloud computing*, pada umumnya sebuah *server* tidak dapat menggunakan listrik melebihi kapasitas maksimal *power supply*, jadi pada penelitian ini juga harus memperhitungkan kegunaan listrik untuk sistem pendingin ruangan (AC), lampu penerangan, perangkat jaringan lainnya yang ada dalam jaringan *server cloud computing* yang dibangun.

E. Hasil Layanan Private Cloud Computing

Hasil dari penerapan layanan *private cloud computing* pada laboratorium komputer universitas dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

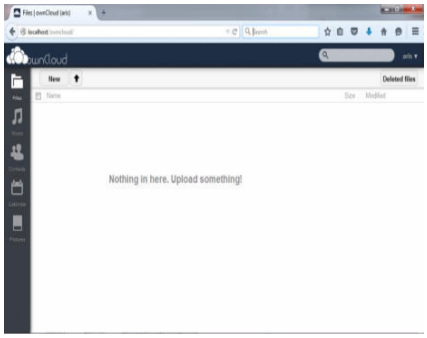
Dimana pada gambar 2 merupakan tampilan awal bagi administrator jaringan untuk *login* kedalam sistem *owncloud* kemudian admin jaringan dapat menginputkan *user* (pengguna) dimana pada penelitian ini adalah mahasiswa dan dosen Universitas Bina Darma yang sedang melakukan proses pembelajaran dan penelitian pada laboratorium komputer.

Gambar 2. Tampilan Awal Layanan *Owncloud*

Dalam proses pembelajaran bagi dosen dan mahasiswa yang ingin menggunakan layanan *private cloud computing* pada laboratorium komputer harus memiliki hak akses *login* dengan *username* dan *password* yang sudah terdaftar pada sistem *owncloud.* Tampilan menu *login* untuk dosen dan siswa dapat dilihat seperti pada gambar 3 dibawah ini.

Gambar 3. Tampilan Login Layanan Owncloud

Setelah mahasiswa dan dosen yang menggunakan layanan *private cloud computing*, didalam sistem *owncloud* mahasiswa dan dosen dapat memanfaatkan menu-menu yang ada seperti *upload file*, photo, berbagi *file sharing* bagi sesama pengguna layanan sistem *owncloud* pada laboratorium komputer. Tampilan layanan menu utama dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Tampilan Menu Utama Layanan *Owncloud*

V. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah dimana dalam penerapan layanan *private cloud computing* pada laboratorium komputer Universitas Bina Darma sangat membantu dalam kegiatan proses pembelajaran terutama untuk mata kuliah yang banyak menggunakan master *software* untuk proses instalasi, update aplikasi, dan yang membutuhkan tempat penyimpanan data. Selain itu data yang tersimpan pada sistem *owncloud* lebih aman dari resiko kehilangan data karena pada *owncloud* yang dibangun memiliki sistem *backup file*. Dalam memanajemen pengolahan data master setiap *software* yang ada pada laboratorium lebih mudah karena *administrator* jaringan laboratorium dapat memantau setiap pengguna sistem *owncloud.*

DAFTAR PUSTAKA

Cisco. (2005). *Creating Business Value and Operational Exellence with the Cisco System Lifecycle Services Approach*.

Marks and Lozano. (2010). *Executive's Guide to Cloud computing*. New Jersey: John Wiley & Sons,Inc.

Sarna, D.E.Y. (2012). *Implementing and Developing Cloud computing Applications*. United States: Taylor and Francis Group, LLC

Sofana, I. (2012). *Teori dan Praktik Cloud Computing (OpenNebula, VMware dan Amazon AWS)*. Bandung: Informatika.

Syamsumar, Lalu Delsi, Willy Wize Ananda and Zen. (2012). *Konsep, Strategi, Dan Implementasi Teknologi Informasi Berbasis Cloud computing Pada Institusi Pendidikan Di Indonesia*. Di akses pada 23 Februari 2015

Williams, B. (2012). *The Economics of Cloud computing*. Indianapolis: Cisco

EVALUASI TATAKELOLA TEKNOLOGI INFORMASI RUMAH SAKIT PEMERINTAH

Rasmila[1], Syahril Rizal[2]
[1]*Universitas Bina Darma*
Jalan Jend. A. Yani no. 2 Palembang
[1]rasmila@binadarma.ac.id

[2]*Universitas Bina Darma*
Jalan Jend. A. Yani no.2 Palembang
[2]syahril.rizal@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Evaluasi tata kelola teknologi informasi khususnya komputer (IT Governance) di rumah sakit pemerintah sangat dibutuhkan, agar pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di rumah sakit saat ini bisa berkembang mengikuti era globalisasi yang sekarang kemajuan nya sangat pesat. Penggunaan TIK di rumah sakit sangat dibutuhkan untuk melayani pasien dan pengunjung dengan baik agar mempermudah dalam bekerja. Rumah sakit Kusta Dr Rivai Abdullah Palembang saat ini telah menerapkan TIK terutama dalam kegiatan administrasi dan penyebaran informasi kepada masyarakat. Berdasarkan proses evaluasi yang telah dilakukan maka dapat dinyatakan bahwa tingkat kematangan tatakelola saat ini sebesar 2,14 yang artinya bahwa sudah ada percanaan dan penerapan tata kelola Teknologi Informasi komputer saat ini tetapi belum menyeluruh. Sementara untuk tingkat kematangan yang diharapkan adalah sebesar 3,69 yang berarti sudah terprediksi untuk semua aktifitas tatakelola TIK. Dengan nilai kesenjangan sebesar 1,55 maka dibutuhkan usaha yang cukup besar untuk dapat mencapai harapan.

Kata kunci: evaluasi, *tatakelola, COBIT*

I. PENDAHULUAN

Sekarang ini penggunaan dan fungsi teknologi informasi sudah menjadi bagian penting dan dibutuhkan di hampir semua sektor bisnis. Hal ini berlaku juga untuk perusahaan, organisai dan jasa khususnya di sektor pemerintahan. Untuk menjaga agar teknologi informasi menjadi bertambah nilai dalam sebuah perusahaan maka perlu adanya tata kelola teknologi informasi agar semua faktor dan dimensi yang berhubungan dengan penggunaan teknologi informasi menjadi bersinergi dan bisa memberikan nilai tambah serta pengembalian investasi yang diharapkan bagi perusahaan. Kenyamanan dan peningkatan pelayanan bagi para karyawan / staf dan aparatur di lingkungan perusahaan dan pemerintah, dapat terus ditingkatkan dengan penerapan teknologi informasi yang tepat sasaran.

Berkaitan dengan pelayanan masyarakat khususnya rumah sakit, dalam menyongsong era globalisasi, pemerintah harus mempersiapkan seluruh pekerjanya untuk meningkatkan kualitas pelayanan dalam melayani masyarakat. Kemampuan pekerjanya melayani dalam merupakan syarat mutlak untuk menjaga citra instansinya. Oleh sebab itu perlu dijaga agar jangan sampai terjadi hal-hal yang bisa menyinggung perasaan masyarakat yang dilayaninya.

Setiap orang menginginkan jasa pelayanan yang diterima dan yang dirasakan sesuai dengan harapannya. Secara umum masyarakat menginginkan pelayanan yang sama dari aparatur pemerintah, sebab warga negara yang mempunyai kedudukan yang sama didalam hukum berhak mendapatkan pelayanan yang sama. Pelayanan yang bersahabat dan profesional sudah menjadi suatu syarat yang harus dipenuhi oleh para penyelenggara pekerjaan administrasi negara (Waworuntu, 1997:18)

IT Governence merupakan konsep yang berkembang dari sektor swasta, namun dengan berkembangnya penggunaan Teknologi Informasi (TI) oleh organisasi pemerintahan maka *IT Governence* juga harus diterapkan di sektor ini. Peranan *IT Governence* tidaklah diragukan lagi dalam pencapaian tujuan suatu organisasi yang mengadopsi TI salah satunya adalah institusi perguruan tinggi. *IT Governence* pada intinya adalah kegiatan memanajemen penggunaan TI agar menghasilkan keluaran yang maksimal dalam organisasi, membantu proses pengambilan keputusan dan membantu proses pemecahan masalah. (Adikara, 2013: 2)

Evaluasi tatakelola teknologi informasi komputer (TIK) di RS Kusta Dr.Rivai Abdullah (RSKRA) Palembang dilakukan untuk mengetahui tingkat kematangan tatakelola saat ini dan harapan dari para penggunanya. Selain itu juga akan dapat diketahui *gap* (kesenjangan) tatakelola tersebut untuk dilakukan sejumlah pembenahan dalam tatakelola TIK.

Seperti halnya yang dilakukan wawancara awal dengan kepala staf Instalasi IT, TIK di RSKRA saat ini hanya berupa manajemen sederhana untuk mengelola sejumlah PC, printer dan alat komputer lainnya. Keluhan yang sering didapat adalah kerusakan pada hardware yang disebabkan gangguan arus listrik yang

tidak normal, yang menyebabkan ruginya RS karena kerusakan pada hardware itu sendiri dan juga seringnya terkena virus menyebakan terganggunya kinerja TIK itu sendiri.

COBIT merupakan kerangka kerja yang menyediakan standar dalam kerangka domain yang memuat sekumpulan proses TI yang merepresentasikan aktivitas yang dapat dikendalikan dan terstruktur. (Sarno, 2009: 17). Dengan mengaudit pada ruang lingkup area Tata Kelola *(Governence*) di *domain Evaluate, Direct, and Monitoring* (EDM) akan didapat kondisi awalnya, untuk kemudian melakukan audit terhadap langkah-langkah kerja yang diperlukan sesuai kerangka kerja *COBIT* 5.0 agar dapat meningkatkan tata kelola TI serta mendefinisikan rekomendasi yang bisa dilakukan selanjutnya oleh RSKRA di masa yang akan datang.

II. LANDASAN TEORI

A. Tatakelola Teknologi Informasi

Menurut Wim Van Grembergen Tatakelola Teknologi Informasi atau *IT Governence* merupakan konsep yang berkembang dari sektor swasta, namun dengan berkembangnya penggunaan Teknologi Informasi (TI) oleh sektor publik organisasi-organisasi pemerintahan maka *IT Governence* juga harus diterapkan di sektor yang banyak menuntut perbaikan pelayanan bagimasyarakat ini. Peranan *IT Governence* tidak lah diragukan lagi dalam pencapaian tujuan suatu organisasi yang mengadopsi TI. Seperti fungsi-fungsi manajemen lainnya pada organisasi publik ,maka *IT Governence* yang pada intinya adalah bagaimana memanajemen penggunaan TI agar menghasilkan output yang maksimal dalamorganisasi, membantu proses pengambilankeputusan dan membantu proses pemecahanmasalah juga harus dilakukan. Prinsip-prinsip *IT Governence* harus dilakukan secara terintegrasi, sebagaimana fungsi-fungsi manajemendilaksanakan secara sistemik dilaksanakan padasebuah organisasi publik. Beberapa pengertian *dari IT Governence* diambil dari beberapa sumber adalah :

1) *IT Governence* adalah tanggung jawab dewan direksi dan manajemen *eksekutif*. Merupakan bagian yang terin tegrasi dan menjadi bagian dari enterprise *Governence* dan teridiri dari kepemimpinan dan struktur organisasi serta rangkaian proses untuk memastikan organisasi menjalan kan dan mengembangkan tujuan strategisnya (*www.itgi.org)*
2) *IT Governence* adalah kapasistas dari organisasi yang dikuasai oleh dewan,majemen ekeskutif dan manajementeknologi informasi untuk mengontrol formulasi dan implementasi strategiteknologi informasi sehingga bisamensinergikan dengan bisnis yang dijalankan.
3) *IT Governence* adalah menspesifikasikan sebuah hak memutuskan dan kerangka akutanbilitas untuk tingkah laku penggunaaan teknologi informasi.
4) *IT Governence* adalah sebuah istilah untuk mendeskripsikan bagaimana orang-orang yang dipercaya untuk tata kelolamemperhatikan teknologi informasi dalam *upervisi,* pengawasan, kontrol dan arahansebagai sebuah entitas. Mengatur juga bagaimana teknologi informasi diaplikasikan sehingga mempunyai pengaruh pada entitas dalam pencapaianvisi, misi dan tujuan strategis.
5) *IT Governence* secara umum sebenarnya adalah bagian terintegrasi dari sebuah Corporate Governance. Dapat dilihat dari *diagram Corporatedan Key Asset Governance* (Weil, 2004).

B. Audit IT Governance

Menurut Iliescu (2010), *audit IT Governence* membutuhkan pengetahuan yang lebih di bandingkan audit Sistem Informasi biasa karena *auditor TI* harus mengevaluasi sejau mana TI mendukung strategi bisnis. Audit sistem informasi umumnya digunakan untuk menjelaskan perbedaan jenis aktivitas yang terkait dengan komputer. Seperti untuk menjelaskan pengkajian ulang proses dan evaluasi pengendalian internal dalam sebuah sistem pemrosesan data elektronik. Sementara audit *IT Governence* mencakup lingkup yang lebih luas, bertujuan untuk memeriksa apakah tata kelola sumber daya TI (termasuk di dalamnya manajemen organisasi dan pimpinan) dapat mendukung dan sejalan dengan strategi bisnis.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan April sampai dengan bulan Oktober 2015. Adapun tempat penelitian yaitu Rumah Sakit. Kusta Dr.Rivai Abdullah Palembang.

B. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini di dasarkan analisanya pada kombinasi data antara kualitatif dan kuantitatif. Data yang terkait dengan analisis kemampuan nantinya akan bersifat kuantittif yang akan diperoleh dari penyebaran kuesioner sedangkan untuk analisis mengenai fitur teknologi informasi akan diperoleh melalui wawancara terhadap anggota perusahaan yang berkepentingan seperti pengguna, manajemen dan staf teknologi informasi komputer

C. Metode Pengolahan Data

Keseluruhan responden akan mendapatkan perlakuan yang sama dalam pengisian data kuesioner sebelum nantinya akan diolah dalam analisis data. Kuesioner akan dilengkapi dengan penjelasan tertentu agar setiap responden memahami maksud dari kuesioner tersebut.Pengolahan data yang di buat adalah data yang di dapatkan dari hasil wawancara dan hasil kuesioner sehingga data benar benar terdapat dari rumah sakit tersebut. Dari data tersebut bisa di analisis dan mengetahui kemampuan TIK saat ini di rumah sakit. Dan menentukan di aktivitas EDM manakah yang menjuru terhadap rumah sakit sehingga bisa di buat perbaikan aktivitas dengan menggunakan *cobit* 5.0.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil Responden

Responden yang dipilih oleh penulis adalah responden yang mewakili table RACI (*Responsibility, Accountability, Consult, and Inform*) pada proses pengolahan data (IT *Governence* Institute, 2007) dan Pengguna Dari RSKRA.

Tabel 1. Racii

Raci	Jabatan Rs	Jumlah
CEO	Dirut	1
CIO	Kabag. Umum	2
CFO	Kabag. Keuangan	4
Head IT operation	Ka.instalasi EDP	1
HITA	Sekretaris	1
Audit	Kasubag Diklat	2
Ha	Kasubag SDM	2
End user	Staff	27
	Total	40

Keseluruhan responden akan mendapatkan perlakuan yang sama dalam pengisian data kuesioner sebelum nantinya akan diolah dalam analisis data. Kuesioner akan dilengkapi dengan penjelasan tertentu agar setiap responden memahami maksud dari kuesioner tersebut.

B. Kondisi Saat Ini

Tingkat kematangan tatakelola TI (IT *governance maturity level*) secara umum saat ini sebesar 2,14 atau berada pada level 2 yang berarti telah terencana namun belum memiliki pedoman dan SOP yang telah dibakukan. Proses yang memiliki tingkat kematangan tatakelola tertinggi adalah proses EDM01, dan tingkat kematangan tatakelola terendah dicapai oleh proses EDM03 sebesar 2,00. Pada proses EDM01 sebanyak 50% responden menilai bahwa sudah ada perencanaan terhadap pengaturan dan pemeliharaan TI namun belum ada aturan yang baku secara menyeluruh karena hanya sebagian saja yaitu sekitar 20%. Sedangkan untuk proses EDM03 yang berarti bahwa sudah ada perencanaan terhadap risiko yang bisa diterima di RS dan toleransinya sudah dimengerti terhadap penggunaan TIK dalam aktivitas rumah sakit, namun belum mencapai 50% dari seluruh aktivitasnya. Masih cukup banyak aktivitas yang bersifat insidentil dan sporadis.

Tabel 2. Kematangan Tatakelola TI Saat Ini

Domain Proses	Rata-rata Proses
EDM01	2,43
EDM02	2,23
EDM03	2,00
EDM04	2,03
EDM05	2,025
Total	10,70
Maturity Level	**2,14**

Skala: 0-5

C. Kondisi yang Diharapkan

Secara umum tingkat kematangan yang diharapkan untuk tatakelola TIK adalah sebesar 3,69 atau sudah berada pada level 4 yang berarti sudah terprediksi dengan baik untuk semua aktivitas yang berkaitan dengan TIK. Nilai tertinggi diharapkan untuk proses EDM03 sebesar 3,80, yaitu prediksi terhadap segala risiko yang akan terjadi terhadap penggunaan TIK. Nilai terendah adalah untuk proses EDM01 sebesar 3,60 yaitu prediksi terhadap kebutuhan pengaturan dan pemeliharaan TIK.

Tabel 3. Kematangan Tatakelola TI yang Diharapkan

Domain Proses	Rata-rata Proses
edm01	3,60
edm02	3,65
edm03	3,80
edm04	3,65
edm05	3,75
Total	18,45
Maturity Level	**3,69**

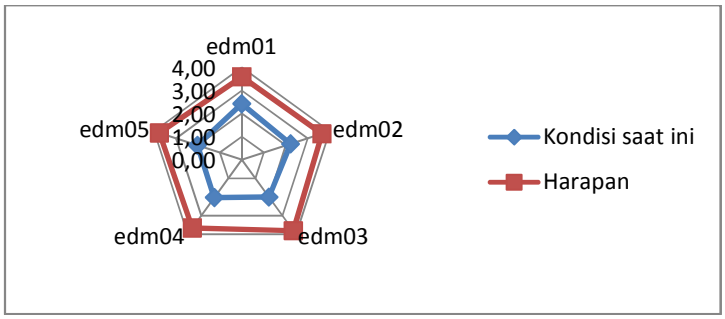
Skala: 0-5

D. Kesenjangan Kematangan Tatakelola

Secara umum kesenjangan (gap) tingkat kematangan tatakelola antara saat ini dengan harapan adalah sebesar 1,55 atau mencapai 2 tingkat kematangan. Kesenjangan terkecil terdapat pada proses EDM01 sebesar 1,18 atau hanya 1 tingkatan kematangan, berarti akan menjadi usaha yang paling mudah untuk diselesaikan. Kesenjangan tertinggi terdapat pada proses EDM03 sebesar 1,80 atau sebanyak 2 tingkatan kematangan, akan menjadi usaha yang paling sulit untuk dicapai peningkatanannya.

Tabel 4. Kesenjangan Kematangan Tatakelola

domain proses	Kondisi saat ini	Harapan	Gap
edm01	2,43	3,60	1,18
edm02	2,23	3,65	1,43
edm03	2,00	3,80	1,80
edm04	2,03	3,65	1,63
edm05	2,03	3,75	1,73
Total	10,70	18,45	7,75
Maturity Level	**2,14**	**3,69**	**1,55**



Gambar 1. Grafik Kesenjangan Kematangan Tatakelola TIK

E. Rekomendasi Perbaikan Tatakelola

Rekomendasi sementara untuk perbaikan tatakelola TIK agar dapat mencapat tingkat kematangan yang diharapkan ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekomendasi Perbaikan Tatakelola TIK

No proses	Proses	Keterangan Proses	Tujuan Proses
EDM01	Memastikan terdapat pengaturan dan pemeliharaan kerangka kerja tata kelola	Memastikan dan men definisikan kebutuhan akan tata kelola TIK di rumah sakit Secara tepat sasaran serta efektif dalam mengatur struktur, prinsip, proses dan praktek yang memungkinkan yang didukung oleh otoritas dan tanggung jawab yang jelas dalam memenuhi visi, misi dan tujuan Rs.	Mempersiapkan pendekatan yang tetap, terintegrasi dan setepatan dengan pendekatan tata kelola RS. Untuk memastikan bahwa keputusan yang berkaitan dengan TI khusus komputer dibuat sejalan dengan strategi dan tujuan RS, memastikan bahwa proses yang berkaitan dengan TIK diawasi secara efektif dan transparan, sesuai yang bejalan dengan persyaratan aturan, dan memenuhi syarat tata kelola TIK dari *stakeholder*.

EDM02	Memastikan mendapatkan keuntungan	Meningkatkan kontri-busi nilai bisnis dari proses bisnis, layanan TIK dan aset TIK yang dihasilkan dari investasi TIK yang dilakukan oleh RS dengan anggaran yang efesien dan kecepatan TIK itu sendiri.	Melindungi nilai keuntungan yang optimal dari inisiatif pemanfaatan TIK (jasa dan aset) di RS dengan cara memberikan solusi dan layanan yang hemat biaya, memperhitungkan biaya secara Akurat dan menentukan proyeksi keuntungannya, sehingga kebutuhan bisnis yang didukung dapat dicapai secara efektif dan efisien.
EDM03	Memastikan optimalisasi risiko	Memastikan terdapat risiko yang bisa diterima di RS dan toleransinya sudah di mengerti , setidaknya di artikulasikan, dipelajari dikomuni-kasikan, serta risiko perubahan nilai RS terkait dengan penggunaan TIK dapat diidentifikasi dan dikelola sebaik mungkin.	Memastikan terdapat risiko TIK RS yang terkait tidak melebihi batas toleransinya. Agar dampak TIK yang berisiko pada nilai RS dapat diidentifikasi dan di kelola untuk meminimalisasir potensi kegagalan tata kelola kuhsusnya tata kelola TIK di RS.
EDM04	Memastikan optimalisasi sumber daya	Memastikan terdapat kemampuan yang berkaitan dengan TIK yang cukup memadai (orang, proses dan teknologi) serta tersedianya sumber daya manusia di linkungan TIK untuk mendukung tujuan RS secara efektif dengan biaya yang optimal.	Memastikan terdapat kebutuhan sumber daya perusahaan terpenuhi dengan cara yang seoptimal nya, dengan biaya TIK dioptimalkan, memungkinan peningkatan realisasi keuntungan, serta kesiapan untuk perubahan di masa depan.
EDM05	Memastikan transaparansi kepada *stakeholder*	Memastikan bahwa adanya transparansi kinerja TIk di RS, kesesuaian pengukuran dan pelaporannya. Mendapatkan persetujuan dari *stakeholder* mengenai tujuan, metrik dan tindakan perbaikan yang diperlukan.	Memastikan adanya komunikasi dengan para *stakeholder* efektif dan tepat waktu,dengan tujuan dasar pelaporan untuk meningkatkan kinerja, mengidentifikasi area untuk perbaikan, dan menegaskan bahwa tujuan dan strategi yang berkaitan dengan TIK sejalan dengan strategi RS.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan proses evaluasi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1) Hasil dari rekapitulasi tingkat model capability skala penelitian evaluasi tata kelola TIK di RSKRA yaitu skala 2 (managed process) dengan nilai 2,14, yang artinya bahwa sudah ada perencanaan dan penerapan tata kelola TIK saat ini menggunakan proses perencanaan yang telah ditentukan oleh Kemenkes (Kementerian Kesehatan), dan sudah mencapai target yang diharapkan. Akan tetapi masih belum menyeluruh untuk semua aspek Tekologi Informasi. Sangat diharapkan agar tatakelola juga sudah dapat melakukan prediksi untuk setiap proses dan aktivitas yang berkaitan dengan TIK.
2) Perbaikan kinerja tata kelola teknologi informasi komputer dapat ditingkatkan dengan menggunakan kerangka kerja COBIT 5 terutama dalam menetapkan langkah-langkah perbaikan aktivitas yang dapat dikerjakan dalam tata kelola TIK di RSKRA.

B. Saran

Beberapa usulan yang berkaitan dengan pencapaian hasil yang optimal dari penerapan *Framework Cobit* 5 pada Evalusi TIK Di RSKRA ini antara lain sebagai berikut:

1) Menerapkan *framework cobit* untuk mengembangkan tata kelola teknologi informasi komputer yang lebih baik dari kondisi saat ini.
2) Usulan tata kelola teknologi informasi komputer akan lebih baik apabila didefinisikan secara detil berkaitan dengan kebijakan-kebijakan TIK yang ada. Pendefinisian secara detil dapat dibuat dalam bentuk aturan-aturan atau prosedur.
3) Evaluasi tatakelola Teknologi Informasi ini sebaiknya dilakukan secara bertahap, maksimal 6bulan sekali.
4) Perlu adanya pengawasan dari Kemerntrian Kesehatan tentang pelaksanaan atau proses tata kelola Teknologi Informasi Komputer di rumah sakit.
5) Selain itu untuk pengelolaan sumber daya manusia, perlu juga dibuatkan sistem informasi pelaksanaan aktivitas dalam pekerjaan yang di lakukan pihak manajemen pengelolaan komputer yang terhubung dengan server pusta data yang ada di pusat, sehingga terdapat tata kelola akses komputer yang lebih sistematis, terkontrol dan hasil kerja Staff dapat tetap tersimpan di media penyimpanan yang ada di server.

DAFTAR PUSTAKA

Adikara. (2013). *Implementasi Tata Kelola Teknologi Informasi Perguruan Tinggi Berdasarkan Cobit 5 Pada Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Esa Unggul.* Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, 2 September 2014

Alberch, B & Pirani, J. A. (2004). *Using an IT Governence Structure to Archieve Alignment at the University of Cincinnati.*

Iliescu, Florin-Mihai. (2010). Auditing IT Governance. *Informatica Economica,* Vol. 14 no. 1/2010, 93-102.

ITGI. (2005). *Cobit* 5 *: Enabling Process*. United States America.

ITGI and OGC. (2000) Aligning *COBIT*® 4.1, ITIL® V3 and ISO/IEC 27002 for Business Benefit.United States America

ISACA (2012). *COBIT 5.0 A Business Framwork for the Governence and management of enterprise IT*.

ISACA. (2000). IT *Governence* Institute: *Cobit* Management Guidelines, 3rd edition.

Sarno. (2009). *Audit sistem & teknologi informasi.* Surabaya: ITS Press.

Stark, J.S. & Thomas, A. (1994). *Assessment and program evaluation*. Needham Heights: Simon & Schuster Custom Publishing.

Stufflebeam, D.L. & Shinkfield, A.J. (1985). *Systematic evaluation*. Boston: Kluwer Nijhof Publishing.

Van Grembergen, Wim; Steven De Haes. (2009). *Moving From IT Governence to Enterprise Governence of IT*. ISACA Jurnal

Waworuntu. (1997). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: PT. Gramedia Utama.

Weill, P., Ross, J. W. (2004). *IT Governence–How top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Harvard Business School Press.

APLIKASI PEMANTAUAN RUMAH DAN KONTROL PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO ATMEGA 2560

Fitro Ali Rachmanda[1], Yohanes Yudhi P[2], Rommy Apriyanto P[3]
Magister Ilmu Komputer, , Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369
vit.tech07@gmail.com, yohanes.yudhi@gmail.com, avrizale.pln@gmail.com

ABSTRAK

Rumah merupakan salah satu tempat untuk menikmati keamanan dan kenyamanan hidup. Terkadang muncul pemikiran untuk memiliki rumah yang benar-benar bisa memudahkan pemiliknya untuk memantau dan mengontrol rumah, membayangkan rumah untuk bisa mengurangi resiko pencurian atau sesuatu yang dapat merugikan saat rumah ditinggalkan. Tujuan penulisan ini adalah merancang suatu aplikasi yang dapat memantau keamanan rumah dengan memberikan notifikasi SMS, alarm (buzzer) dan kontrol peralatan elektronik dari jarak jauh menggunakan relay dengan interface web server, Metode pengembangan yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah metode RAD(Rapid Application Development) dengan blackbox sebagai metode testing,. Pada pembuatan aplikasi ini menggunakan Mikrokontroler Arduino AtMega 2560, Sensor PIR, Sensor MQ-5 (sensor gas/asap), Relay, Buzzer, Ethernet Shield dan GSM module. Jika terdeteksi adanya gerakan pada sensor PIR maka Arduino Atmega 2560 akan mengirim perintah untuk kirim SMS dan membunyikan buzzer, begitu juga untuk sensor MQ-5 (sensor gas/asap) jika terdeteksi adanya gas/asap maka Arduino Atmega 2560 akan mengirim perintah untuk kirim SMS dan membunyikan buzzer, sedangkan fungsi dari relay adalah untuk mengontrol peralatan elektronik dengan menggunakan Interface berbasis web. Dengan adanya sensor PIR (gerak) dan Sensor MQ-5 (gas/asap) yang dipasang pada ruang tamu dan dapur memungkinkan segala aktifitas bisa terpantau dengan baik. Jika ada yang melakukan pelanggaran keamanan atau penyusupan maka akan cepat diketahui karena ada peringatan melalui SMS yang dapat memberikan informasi kepada pemilik rumah untuk melalukan tindakan secara cepat. Agar lebih sempurnanya aplikasi ini membutuhkan notifikasi cadangan berupa email sehingga mendapat backup jika SMS tidak diterima dalam pengembangan berikutnya, diharapkan aplikasi ini dapat melakukan pemantauan keamanan rumah dengan menggunakan IP kamera dengan kualitas gambar lebih baik.

Kata kunci *: Sensor PIR, Sensor MQ-5, Keamanan Rumah, SMS, Arduino AtMega 2560*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah merupakan salah satu tempat untuk menikmati keamanan dan kenyamanan hidup. Terkadang muncul pemikiran untuk memiliki rumah yang benar-benar bisa memudahkan pemiliknya untuk memantau dan mengontrol rumah, membayangkan rumah untuk bisa mengurangi resiko pencurian atau sesuatu yang dapat merugikan saat rumah ditinggalkan.

Seperti yang diketahui sekarang banyaknya teknologi yang menawarkan berbagai macam fasilitas menarik untuk kebutuhan rumah tangga, fitur-fitur menarik untuk memantau kemanan rumah dikembangkan belakangan ini. Disisi lain perkembangan teknologi Deteksi (sensing) diharapkan membawa kita menuju suatu sensor (alat deteksi) generasi baru yang murah, akurat dan memiliki.

B. Masalah

Bagaimana membuat suatu aplikasi keamanan rumah mengunakan teknologi deteksi (sensing) dan bisa melaporkan secara cepat ke pemilik rumah yang bersangkutan, sehingga bisa langsung diambil tindakan yang responsif dari pihak terkait, dan mengintegrasikan teknologi open source yang tersedia di pasaran.

Tidak hanya bagaimana membuat aplikasi keamanan rumah tetapi sekaligus membuat sebuah aplikasi untuk memudahkan pemilik rumah mengontrol prangkat elektronik dari jarak jauh.

II. LANDASAN TEORI

A. Konsep Kerja Aplikasi Pemantauan Keamanan Rumah Dan Kontrol Peralatan Elektronik Berbasis Mikrokontroler Arduino AtMega 2560

Aplikasi Pemantauan Keamanan Rumah dan Kontrol Peralatan Elektronik adalah sebuah aplikasi *interface* yang berfungsi sebagai alat deteksi gerak dan gas lpg/asap dan juga berfungsi sebagai alat kontrol peralatan elektronik yang berada didalam rumah. Dengan adanya aplikasi ini mampu meminimalisir hal hal yang tidak diinginkan seperti pencurian dan juga kebakaran.

Dalam aplikasi ini terdapat 2 mode yaitu sensor *enable* dan sensor *disable* dengan adanya 2 mode kondisi ini pemilik rumah dapat mengatur kapan sensor diaktifkan atau tidak diaktifkan.

Mode *enable*

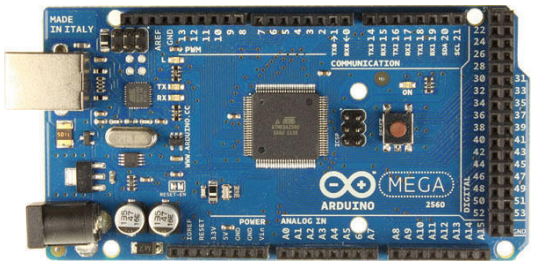
Dengan mode ini kondisi sensor PIR dan sensor MQ-5 aktif, jika terdeteksi gerakan atau gas lpg/asap maka aplikasi akan mengirim notifikasi sms ke pemilik rumah.

Mode *disable*

Dengan mode ini kondisi sensor PIR dan sensor MQ-5 tidak aktif, jika terdeteksi gerakan atau gas lpg/asap maka aplikasi tidak akan mengirim notifikasi sms ke pemilik rumah.

B. Arduino AtMega

Arduino adalah papan rangkaian elektronik (*electronic board*) *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip mikrokontroler* berbasis AtMega 2560. Mikrokontroler itu sendiri adalah suatu *chip* atau IC(*Integrated circuit*) yang bisa deprogram menggunakan komputer. Program yang direkam bertujuan agar rangkaian elektronik dapat membaca *input,* memproses dan kemudian menghasilkan *output* sesusai yang diinginkan. Outputnya bisa berupa sinyal, besaran tegangan, lampu/led, suara, getaran, gerakan dan sebagainya. Saat ini arduino sangat populer, banyak pemula maupun proffesional ikut mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino, Bahasa yang dipakai, bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka – pustaka (*libraries)* Arduino, Arduino AtMega 2560 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arduino AtMega 2560

Analog Input dan Output Pada Arduino Pada dasarnya dalam menggunakan komponen yang dihubungkan dengan Arduino. Arduino hanya mengeluarkan tegangan 0 Volt dan 5 Volt saja kepada komponen tersebut. Kondisi input yang demikian dikenal sebagai digital input dengan logika 1 dan 0, dimana 1 untuk tegangan HIGH atau 5 volt dan 0 untuk tegangan LOW atau 0 volt.

1) Analog Input

   Arduino khusus menyediakan 6 kanal (8 kanal pada model Mini dan Nano, dan 16 pada model Mega) untuk difungsikan sebagai analog input. Analog ke digital konverternya menggunakan resolusi 10 bit yang berarti range nilai analog dari 0 volt sampai 5 volt akan dirubah kenilai integer 0 sampai 1023, atau resolusinya adalah 5 volt/1024=4,9mV perunit dimana itu berarti nilai digital yang dihasilkan akan berubah setiap perubahan 4,9mV dari tegangan input analognya. Akan tetapi range input analog dan resolusi tersebut dapat dirubah dengan fungsi analog *Reference*.

   - analogRead(pin): berfungsi untuk membaca nilai analog pada input pinyang akan menghasilkan nilai integer antara 0-1023.
   - analogReference(parameter): berfungsi untuk menentukan refrensi yang digunakan.

2) Analog Output

   Arduino menggunakan cara Pulse Wide Modulation (PWM) atau modulasi lebar pulsa untuk menghasilkan analog output yang dikehendaki. Metode PWM ini menggunakan pendekatan perubahan lebar pulsa untuk menghasilkan nilai tegangan analog yang diinginkan. Pin yang difungsikan sebagai PWM analog output akan mengeluarkan sinyal pulsa digital dengan frekwensi 490 Hz dimana nilai tegangan analog diperoleh dengan merubah Duty Cycle atau perbandingan lamanya pulsa HIGH terhadap periode (T) dari sinyal digital tersebut. Jika pulsa HIGH muncul selama setengah dari periode sinyal maka akan menghasilkan duty cycle 50% yang berarti sinyal analog yang dihasilkan sebesar setengah dari tegangan analog maksimal yaitu ½ dari 5 V atau sama dengan 2,5 V begitu juga halnya jika pulsa HIGH hanya seperempat bagian dari periode sinyal maka tegangan analog identik yang dihasilkan adalah 1/4 dari 5V = 1,25 V dan seterusnya.

C. Sensor MQ-5

Sensor tipe MQ-5 ini mengantuk material Tin dioxide (SnO2) yang sangat sensitive dalam mendeteksi kandungan gas dalam udara. Sensor MQ-5 ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industry. Gas yang dapat dideteksi diantaranya, LPG, i-butane, metana, alcohol hydrogen dan asap. Prinsip kerja sensor MQ-5 ini berkerja memakai prinsip chemoresistor, konduktifitas sensor akan

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

berubah dengan adanya unsur kimia (dari gas) yang berkerja pada permukaan lapisan sensor(dalam hal ini SnO2). Perubahan konduktivitas tersebut di karenakan perubahan atau perpindahan elektron-elektron valensi pada atom atom lapisan sensor akibat adanya reaksi dengan gas-gas reaktan (gas pereduksi). Reaksi yang terjadi adalah rekahsi oksidasi-reduksi (redoks).

Gambar 2. Sensor MQ-5

D. Sensor PIR

Sensor PIR (Passive Infra Red) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.

Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

Gambar 3. Sensor PIR

E. Relay

Relay merupakan suara komponen elektronika yang bersifat sederhana tersusun oleh saklar, lilitan, dan poros besi. Penggunaan relay ini dalam perangkat-perangkat elektronika sangatlah banyak.

Gambar 4. Relay

F. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi suar. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker,* jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diagfragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, kumparan tadi akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan di pasang pada diafragma maka setiap setiap gerakan kumparan akan menggerakan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa di gunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat(alarm).

Gambar 5. Buzzer

G. Ethernet Shield

Ethernet Shield merupakan modul Arduino yang dipasang bersama dengan Arduino Uno R3 atau Arduino AtMega 2560, yaitu dengan cara ditempatkan di bagian atas Arduino . Ethernet Shield memungkinkan Arduino dapat terhubung dengan internet. Salah satu spesifikasi dari Ethernet Shield ini yaitu menggunakan chip WIZnet W5100 Ethernet Chip yang menyediakan sebuah jaringan dengan kemampuan TCP dan UDP. Ethernet Shield dapat dihubungkan dengan komputer atau router menggunakan kabel konektor RJ45 standar. Gambar ethernet shield dapat diperlihatkan pada Gambar 6.

Gambar 6. Ehternet Shield

H. IComSat v1.1 SIM900 GSM/GPRS Shield

IComSat digunakan untuk pengiriman data yang menggunakan sistem GPRS. IComSat dikontrol dengan menggunakan AT-Commands. SIM900 GSM/GPRS dikontrol melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05, dan SIMCOM). Berikut adalah SIM900 GSM/GPRS yang ditunjuk pada gambar 7.

Gambar 7. IComSat V.1.1 SIM900 GSM/GPRS

I. Short Message Services(SMS)

Konsep Sms ternyata pertama kali dikembangkan oleh kerja sama dua peneliti seluler Prancis dan Jerman pada 1984. Friedhelm hillebrand dan Bernard Ghilebeart mengembangkan konsep komunikasi teks singkat antara dua alat. SMS pertama di kirimkan oleh Neil Papwort pada 1992 kepada Richard Jarvism salah satu pegawai Vodafone. Karena ponsel saati itu tidak dilengkapi keyboard, Papworth saat itu adalah "Marry Chistmas".

Ponsel GSM bersi awal tidak dapat digunakan untuk mengirim SMS. Pada masa itu SMS hanya di gunakan untuk mengirimkan peringatan dari operator kepada pengguna ponsel. Nokia-lah uang pertama kali membuat ponsel dengan kemampuan mengirim SMS pada tahun 1993.Pada awalnya sms tidak begitu digunakan oleh pengguna ponsel. Pengguna ponsel di Amerika Serikat pada tahun 1995 rata-rata hanya mengirim 0,4 persen perbulan. Namun sering waktu angkat tersebut naik, pada tahun 2000 pengguna ponsel di Amerika Serikat rata-rata mengirim 35 persen per bulan.

Seiring waktu konsep SMS mengalami perkembangan. Chat, email, Skype dan Twiter adalah hasil pengembangan konsep sms dengan berbagai tujuan. Sekarang SMS adalah aplikasi data yang paling banyak digunakan di dunia, 81 persen pengguna ponsel dunia menggunakanya. SMS tak hanya lagi sekedar mengimkan teks. Saat ini Sms mengizinkan kita menerima update dan peringatan, berkirim email, berbincang, dan masih banyak lagi.

III. METODE PENELITIAN

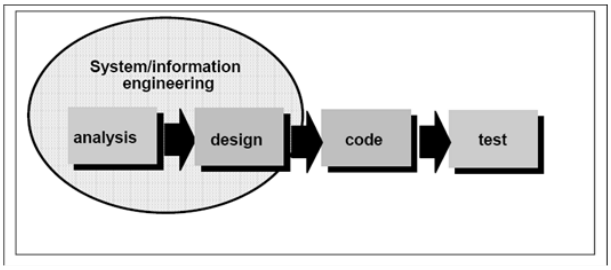
Metodologi yang digunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem yang dibuat meliputi dua metode yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem. Kedua metode tersebut dijelaskan sebagai berikut

A. Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil yang lengkap. Dengan cara mencari berbagai data literatur dan informasi yang terkait dengan penelitian ini baik literatur dari refrensi buku maupun sumber dari internet

B. Metode perangkat lunak

Model pengembangan yang digunakan untuk penelitian ini adalah model sekuensial yang bisa dilihat pada gambar dibawah ini



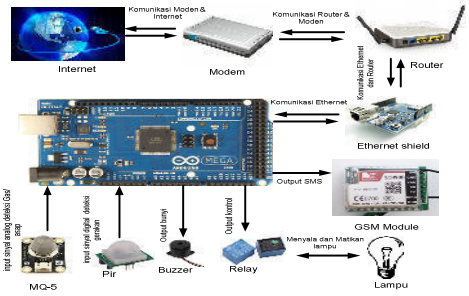
Gambar 8. Model Sekuensial Linier (Pressman)

Tahapan – tahapan pada model pengembang untuk aplikasi ini :

1) Analisis
   Pada tahap pertama ini permasalahan dan tujuan aplikasi dirumuskan segala kebutuhan yang akan menjadi solusi untuk permasalahan tersebut dan mencapai tujuan aplikasi diprsesiapkan.
2) Design
   Merancang perangkat lunak yang akan dibuat berdasarkan hasil analisis. Tujuan dari tahap perancangan ini adalah mengefektifkan dan mengefiseienkan proses pengembangan pada perangkat lunak
3) Pengembangan
   Pada tahap inim pernagkat lunak dikembangkan dengan mengikuti desain perangkat lunak yang telah dibuat. Dengan begitu, proses pengembangan pernagat lunak pun akan terarah dan tidak memakan waktu lama
4) Pengujian
   Setelah aplikasi diembangkan', agar aplikasi dapat mencapai pasar sesuai tujuan yang dirumuskan aplikasi perlu diuji dengan cara memakai black box.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

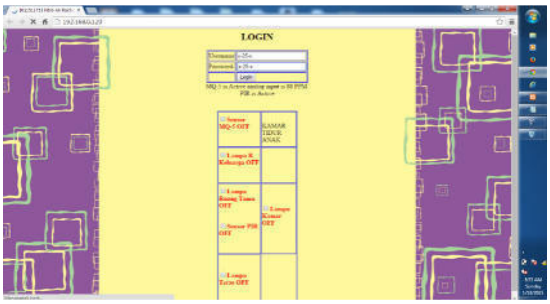
Tahap selanjutnya setelah kebutuhan perangkat lunak, perngakat keras dan rangkaian alat arduino atmega 2560 terpenuhi adalah menjalankan aplikasi pemantauan keamanan rumah dan kontrol peralatan elektronik. Dan berikut adalah gambar ilustrasi cara kerja aplikasi.



Gambar 9. Ilustrasi Cara Kerja Aplikasi

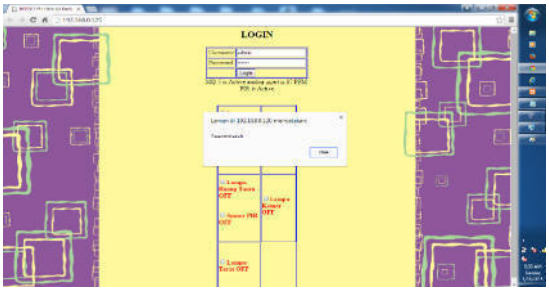
From Login

Gambar 13 adalah *form login* ketika program dijalankan dengan komputer. Pengguna mengisi sandi yang sudah diatur dalam sistem.



Gambar 10. Tampilan Form Login

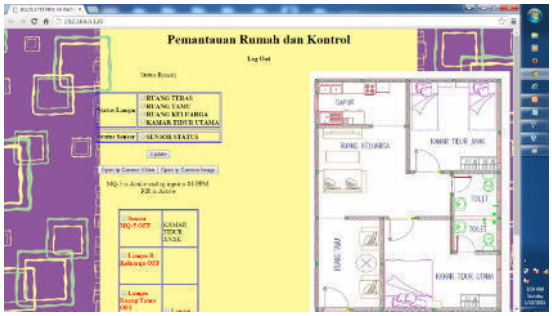
Apabila sandi tersebut sesuai dengan sistem, maka akan masuk ke form selanjutnya. Apabila sandi tersebut tidak sesuai, maka form selanjutnya tidak bisa terbuka dan akan menampilkan notifikasi "username salah" atau "password salah".



Gambar 11. Tampilan Notifikasi

From Pengaturan Relay & Sensor

Semua fungsi yang ada pada aplikasi pemantauan keamanan rumah dan kontrol peralatan elektronik yang berbasiskan mikrokontroler Arduino AtMega 2560 terdapat pada form ini, gambar 14 untuk tampilan di komputer. Hal yang bisa dilakukan pada form ini adalah, mengontrol relay dan kontrol status sensor, kontrol pada form ini berbentuk check list dengan menekan tombol "update" maka relay atau status sensor akan aktif, terdapat juga tombol "Open IP Camera Video" dan "open Ip Camera Image" untuk melihat kondisi rumah secara langsung dengan IP Camera sehingga pemilik rumah bisa melihat langsung kondisi rumah.



Gambar 12. Tampilan From Menu Utama

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis terhadap masalah dan aplikasi yang dikembangkan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan dan saran, antara lain:

a) Penerapan teknologi sensor (sensing) bisa mengurangi resiko pencurian atau sesuatu yang dapat merugikan pemilik rumah.
b) Dengan adanya permberitahuan melalui SMS & buzzer, pemilik rumah dapat mengambil tindakan cepat untuk mencegah hal yang tidak diinginkan.
c) Penggunaan web server dengan menggunakan web browser memudahkan pemilik rumah melihat keadaan lampu yang sedang menyala.
d) Perlu ditambahkan beberapa jenis sensor seperti sensor suhu, sensor cahaya, dan lain lain yang dapat membuat aplikasi ini berfungsi lebih maksimal.
e) Perlu ditambahkan database agar bisa melihat record kejadian yang lampau.

DAFTAR PUSTAKA

D. J. Sutopo, Ariesto Hadi., dan Fajar Masya.(2005). *Pemrograman Berorientasi Objek dengan Java*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Arduino. *Analog Read Voltage*. Diakses September 1, 2015, dari http://arduino.cc/en/Tutorial/ReadAnalogVoltage.

Arduino. *WEB Server,* diakses September 1, 2015, dari http://arduino.cc/en/pmwiki.php?n=Tutorial/WebServer.

Waskito. (2012). *Aplikasi Keamanan Rumah Dengan Mikrokontroler DFRArduino UNO dan Sensor PIR dengan notifikasi SMS*. Jakarta: Universitas Budi Luhur.

Haekal, M. (2012). *Aplikasi Lampu Lalu Lintas Berbasis Arduino AtMega 2560 Menggunakan Light Dependent Resistor (LDR) dan Laser* . Jakarta: Universitas Budi Luhur.

Kernighan, B.W. and Ritchie, D.M. (1988). *C Programming Language (2nd Edition)*. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall.

Shally, Gary b., Thomas J. Cashman. (2007). *Majalan Dunia Komputer : Fundamental, Edisi* 3. Jakarta : Salemba Infotek.

Wahana Komputer. (2005). *Menguasai Java Programming*. Jakarta: Salemba Infotek.

PENGARUH JEJARING SOSIAL FACEBOOK TERHADAP PRESTASI BELAJAR MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA DI UNIVERSITAS SE-JAKARTA SELATAN

Intan Mutia[1], Puput Irfansyah[2], Luh Putu Widya[3]
[1,2,3]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka No.58 C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
[1]as_syifaraa@yahoo.com
[2]irfandot@gmail.com
[3]widya_nesia@yahoo.com

ABSTRAK

Proses pembelajaran hendaknya tidak hanya untuk pencapaian target materi tetapi juga pada pemahaman materi tersebut. Upaya peningkatan prestasi belajar peserta didik tidak terlepas dari berbagai faktor yang mempengaruhinya. Prestasi akademik merupakan hasil yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran di sekolah yang bersifat kognitif dan biasanya ditentukan melalui pengukuran dan penilaian. Di bantu dengan penggunaan internet dapat meningkatkan minat belajar peserta didik sehingga tujuan pembelajaran terpenuhi. Berbagai macam konten tersedia di internet, mulai dari materi-materi pembelajaran, bisnis, gambar-gambar, audio dan video, hingga jejaring sosial. Dalam kaitan dengan pembelajaran, media Facebook diharapkan mampu membekali peserta didik keterampilan yang dapat menjawab permasalahan mendatang Penelitian ini akan menghasilkan sebuah kajian pengaruh Facebook yang dapat diakses baik dalam keadaan online untuk menunjang pembelajaran.Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode regresi linier untuk melihat pengaruh dan uji korelasi untuk melihat keterkaitan antara dua variabel yang ada yaitu penggunaan Facebook dan prestasi belajar mahasiswa. Responden dari penelitian ini adalah 300 mahasiswa dari beberapa universitas yang ada di Jakarta Selatan Terdapat korelasi antara jejaring sosial facebook dengan prestasi belajar mahasiswa. Terdapat pengaruh yang signifikan jejaring sosial facebook terhadap prestasi belajar mahasiswa. Hal ini terlihat dari hasil uji regresi linier sederhana yang ditunjukkan dengan nilai sig.0,00 < 0,05.

Kata kunci: *Pengaruh, Prestasi, Belajar, jejaring sosial, Facebook*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan dalam penyelenggaraannya di sekolah melibatkan guru atau dosen sebagai pendidik dan siswa atau mahasiswa sebagai peserta didik, melalui adanya interaksi belajar mengajar atau proses pembelajaran. Dalam pembelajaran, pendidik harus memahami hakikat materi pelajaran yang diajarkannya dan memahami berbagai model pembelajaran yang dapat merangsang kemampuan peserta didik untuk belajar.Proses pembelajaran hendaknya tidak hanya untuk pencapaian target materi tetapi juga pada pemahaman materi tersebut. Upaya peningkatan prestasi belajar peserta didik tidak terlepas dari berbagai faktor yang mempengaruhinya. Pengertian prestasi menurut TulusTu'u (2004:75) merupakan hasil yang dicapai seseorang ketika mengerjakan tugas atau kegiatan tertentu. Prestasi akademik merupakanhasil yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran di sekolah yang bersifat kognitif dan biasanya ditentukan melalui pengukuran dan penilaian, sedangkan menurut Slameto (2008:5) bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Kita tentu sudah tidak aneh lagi mendengar ataupun menggunakan situs jejaring sosial Facebook. Facebook merupakan situs jejaring sosial yang paling populer di dunia untuk saat ini, mengingat situsini kaya akan fitur yang dimilikinya dan penggunaannya pun sangat sederhana.Dalam kaitan dengan pembelajaran, media Facebook diharapkan mampu membekali peserta didik keterampilan yang dapat menjawab permasalahan mendatang.Penggunaan jejaring sosial Facebook bukan hanya berdampak positif bagi penggunanya tetapi juga dapat berdampa knegatif. Peserta didik diharapkan dapat mengembangkan diri terhadap kemajuan zaman kearah yang positif dengan pemikiran yang kritis, sistematis, logis, kreatif yang dibarengi dengan kemauan serta kerjasama di berbagai bidang, sebab Facebook memiliki fitur-fitur pendukung yang memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan kondisi belajar yang berdaya tarik dan menyenangkan. Pengaruh Facebook terutama bagi mahasiswa Teknik Informatika sangat besar, selain sebagai media sosial juga sebagai sarana mahasiswa berbagi pengetahuan dan bahan ajar. Hal inimenjadikan proses pembelajaran yang telah ada selama ini menjadi lebih mudah dan hasil atau taraf kemampuan mahasiswa meningkat sehingga mahasiswa lebih bersemangat, bergairah dantertarik dalam pembelajaran. Kontribusi penelitian yang diharapkan:

1) Hasil penelitian dapat membantu mahasiswa dalam proses belajar yang bermanfaat dalam menyimpan dan mengambil kembali materi pembelajaran.

2) Hasil penelitian dapat membantu pengajar dalam membuat pembelajaran berbasis teknologi informasi dan menyimpan data pengajaran agar lebih terstruktur

II. LANDASAN TEORI

A. Facebook

Media Sosial merupakan salah satu media internet yang hampir semua kalangan menggunakannya. "*Sosial network sites (SNSs), such as Facebook, are one of the fastest-growing types of websites on the Internet*", yang diartikan bahwa sosial media seperti Facebook adalah salah satu media sosial tercepat pertumbuhannya dalam Internet (Alghamdi, 2012) Facebook diluncurkan pertama kali pada tanggal 4 Februari 2006 oleh seorang mahasiswa Harvard University, Mark Zuckerberg. Nama Facebook sendiri diinspirasi oleh Zuckerberg dari sebuah istilah di kalangan kampus seantero AS untuk saling mengenal antar sesama civitas akademiknya. Awalnya para penggunanya hanya dikhususkan bagi para mahasiswa di kampus Harvard University. Lalu kemudian diperluas ke sejumlah kampus di wilayah Boston (Boston College, Boston University, Northeastern University, Tufts University) dan kampus-kampus lainnya seperti Rochester, Stanford, NYU, Northwestern, and Ivy League. Menyusul kemudian sejumlah kampus lain di AS. Akhirnya, penggunanya lebih diperluas lagi ke sejumlah kampus lain di seluruh dunia. Tanggal 11 September 2006, Facebook membuat satu langkah penting dengan mengizinkan aksesnya ke seluruh *netter* yang mempunyai alamat email valid, namun, dengan pembatasan usia.Pengguna dapat memilih untuk bergabung dengan satu atau lebih jaringan yang tersedia, seperti berdasarkan sekolah tingkat atas, tempat kerja, atau wilayah geografis. Pembelajaran berbasis *e-learning*, salah satu pemanfaatannya melalui jejaring sosial *Facebook* telah banyak dilakukan. Menurut Permana (2005) Dengan menggunakan konsep *e-learning* sebagai infrastruktur pembelajaran berbasis content, dimungkinkan materi yang disajikan dapat disesuaikan (*flexibelity*) dengan kebutuhan pengguna, sedangkan Hambali (2008) mengemukakan istilah e-learning sama dengan komunikasi dalam suatu lingkungan, dimana komunikasi merupakan salah satu hal paling penting. Dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, komunikasi dapat dilakukan berbagai berbagai cara, salah satunya yang sekarang berkembang adalah melalui situs jejaring sosial *Facebook*.

B. Prestasi Belajar

Prestasi Belajar Poerwanto (2007) memberikan pengertian prestasi belajar yaitu " hasil yang dicapai oleh seseorang dalam usaha belajar sebagaimana yang dinyatakan dalam raport" Berdasarkan pengertian diatas, maka dapat dijelaskan bahwa prestasi belajar merupakan tingkat kemanusiaan yang dimiliki siswa dalam menerima, menolak dan menilai informasi-informasi yang diperoleh dalam proses belajar mengajar.Belajar merupakan aktifitas kehidupan yang dilakukan oleh seorang manusia sehari-hari. Slameto dalam Psikologi Belajar (2008:13) menjabarkan bahwa belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

C. Pengertian Prestasi

Menurut Djamarah (1994: 19) "Prestasi adalah hasil dari suatu kegiatan yang telah dikerjakan, diciptakan baik secara individu maupun secara kelompok". Sedangkan menurut Mas'ud Hasan Abdul Dahar dalam Djamarah (1994:21) bahwa "prestasi adalah apa yang telah dapat diciptakan, hasil pekerjaan, hasil yang menyenangkan hati yang diperoleh dengan jalan keuletan kerja".

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode regresi linier untuk melihat pengaruh dan uji korelasi untuk melihat keterkaitan antara dua variabel yang ada yaitu penggunaan *Facebook* dan prestasi belajar mahasiswa. Responden dari penelitian ini adalah 300 mahasiswa dari beberapa universitas yang ada di Jakarta Selatan. Jumlah Universitas dan mahasiswa yang dijadikan sampel dari penelitian ini diambil dengan teknik pengumpulan data secara bertahap (*multistage sampling*).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data hasil penelitian dimaksudkan untuk memberikan gambaran umum mengenai penyebaran maupun distribusi data. Data penelitian yang disajikan adalah data setelah diolah dari data mentah dengan menggunakan metode statistik deskriptif dan analisis regresi sederhana dengan bantuan *software* SPSS dan excel. Data yang diperoleh berasal dari 135 responden, dimana semua data telah dinyatakan valid dan reliabel pada pra-penelitian (ujicoba) sebelumnya.

Hasil perhitungan deskriptif masing-masing variabel secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Uraian singkat hasil perhitungan statistik deskriptif tersebut akan dikemukakan dalam tabel berikut ini:

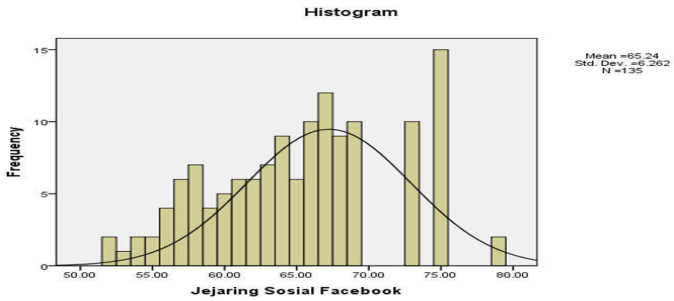
Tabel 1. Deskripsi Data Penelitian

Statistics

		Jejaring Sosial Facebook	Prestasi Belajar IMK Mahasiswa
N	Valid	135	135
	Missing	0	0
Mean		65.2370	79.1407
Median		66.0000	80.0000
Mode		75.00	77.00
Std. Deviation		6.26195	11.18645
Variance		39.212	125.137
Skewness		.049	-.398
Std. Error of Skewness		.209	.209
Kurtosis		-.666	-.431
Std. Error of Kurtosis		.414	.414
Range		27.00	50.00
Minimum		52.00	47.00
Maximum		79.00	97.00
Sum		8807.00	10684.00

A. Data Jejaring Sosial *Facebook* (X)

Data dari pengaksesan jejaring sosial*facebook* diperoleh berdasarkan data angket obyektif berbentuk pernyataan yang diberikan kepada mahasiswa sebanyak 20 pernyataan. Berdasarkan Tabel 4.1 di atas didapatkan bahwa skor maksimum 79 sementara skor minimum 52. Tingkat pengaksesan facebook mahasiswa berada pada angka rata-rata 65,23;*standar deviasi*6,26; dan *median* 66. Angka *standar deviasi* 6,26 atau sama dengan 13,47 % dari skor rata-rata. Ini menunjukan bahwa variasi yang mengakses facebook relatif cukup. Maka dapat disimpulkan bahwa data pengaksesan jejaring sosial facebook representatif. Lebih jelasnya disajikan dalam bentuk grafik histogram sebagai berikut:

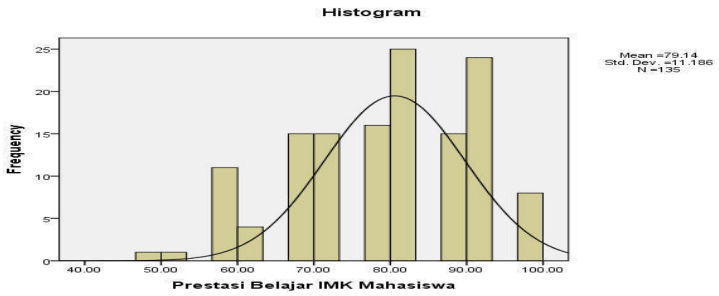


Gambar 1. Histogram Jejaring Sosial Facebook

B. Data Prestasi Belajar IMK Mahasiswa (Y)

Data dari prestasi belajar IMK mahasiswa diperoleh berdasarkan hasil tes obyektif berbentuk pilihan ganda (*multiple choice test*). Butir soal terdiri dari 20 item dengan 135 orang responden, dimana mahasiswa diharuskan menjawab soal IMK yang telah dipelajari, berdasarkan soal yang sudah dirancang. Tiap itemnya diberi skor 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah.

Berdasarkan Tabel 5.1 di atas didapatkan bahwa nilai maksimum 97 sementara nilai minimumnya 47. Tingkat prestasi belajar IMK mahasiswa berada pada angka rata-rata 79,14;*standar deviasi* 11,186; dan *median*80. Angka *standar deviasi*11,186 atau sama dengan 17,43%. Dari nilai rata-rata ini menunjukan bahwa variasi prestasi belajar IMK mahasiswa relatif cukup. Maka dapat disimpulkan bahwa data prestasi belajar IMK mahasiswa representatif.Berikut disajikan grafik histogram yang memberikan gambaran lebih lanjut mengenai distribusi skor prestasi belajar IMK.



Gambar 2. Histogram Prestasi belajar IMK Mahasiswa

Data variabel penelitian yang dianalisis dengan menggunakan analisis statistik inferensial melalui teknik korelasi dan regresi linier sederhana harus memenuhi beberapa persyaratan. Di antara persyaratan tersebut adalah sebagai berikut:

1) Data bersumber dari sampel berupa pasangan data variabel X dan variabel Y harus diambil secara acak dan memenuhi sampel minimum.
2) Untuk setiap kelompok harga variabel X, dan variabel Y harus independen dan berdistribusi normal.
3) Hubungan pasangan data variabel X, dan variabel Y harus linier.

C. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan terhadap data variabel Y dan X, dengan rumusan hipotesis statistik sebagai berikut:

H_0 = data sampel berdistribusi normal

H_1 = data sampel tidak berdistribusi normal

Perhitungan dilakukan dengan bantuan komputer melalui program aplikasi *SPSS version 16.0 for Windows*. Menurut ketentuan yang ada pada program tersebut, maka kriteria dari normalitas data adalah "jika *p value* (*Sig*) > 0.05 maka H_0 diterima dan sebaliknya H_1 ditolak, yang berarti data pada sampel tersebut berdistribusi normal. Nilai *pvalue* (*Sig*) adalah bilangan yang tertera pada kolom *Sig* dalam tabel hasil atau output perhitungan pengujian normalitas oleh program SPSS tersebut. Dalam hal ini digunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil perhitungan normalitas data dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Jejaring Sosial Facebook	Prestasi Belajar IMK Mahasiswa
N		135	135
Normal Parameters[a]	Mean	65.2370	79.1407
	Std. Deviation	6.26195	11.18645
Most Extreme Differences	Absolute	.092	.107
	Positive	.074	.057
	Negative	-.092	-.107
Kolmogorov-Smirnov Z		1.074	1.243
Asymp. Sig. (2-tailed)		.199	.091

a. Test distribution is Normal.

Berdasarkan **Tabel 2** Uji normalitas menggunakanmetode *Kolmogorov-Smirnov*pada variabel Jejaring Sosial (X) diperoleh angka*Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,199 lebih besar dari 0,05. Variabel Prestasi IMK Mahasiswa (Y) diperoleh angka*Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,199 lebih besar dari 0,05. Dari data yang diperoleh nilai *p value* lebih besar dari 0,05 maka H_1ditolak,sehingga dapat disimpulkan bahwa data variabel Jejaring Sosial (X)dan Variabel Prestasi IMK Mahasiswa (Y) berdistribusi normal.

D. Pengujian Linieritas Garis Regresi

Pengujian linieritas dalam penelitian ini menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Garis regresi hubungan antara variabel X dan variabel Y linier.

H_1 : Garis regresi hubungan antara variabel X dan variabel Y tidak linier

Perhitungan dilakukan dengan bantuan komputer melalui program *SPSS version 16.0 for Windows*, dengan ketentuan yang ada pada program tersebut. Kriteria dari normalitas data adalah "jika *Sig*> 0.05, maka H_0 diterima dan sebaliknya H_1 ditolak. Ini berarti bahwa garis regresi tersebut bersifat linier. Nilai *Sig* adalah

bilangan yang tertera pada kolom *Sig* baris *Deviation from Linearity* dalam tabel ANOVA hasil perhitungan pengujian linieritas garis regresi oleh program *SPSS version 16.0 for Windows*.

E. Linieritas Garis Regresi Pengaruh Variabel jejaring sosial facebook (X_1) terhadap Variabel Prestasi Belajar IMK (Y)

Hasil perhitungan pengujian linieritas garis regresi hubungan antara variabel bebas jejaring sosial facebook terhadap variabel terikat prestasi belajar IMK mahasiswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Hasil Pengujian Linieritas Garis Regresi Pengaruh Jejaring Sosial Facebook (X_1) terhadap Prestasi Belajar IMK (Y)

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Prestasi Belajar IMK Mahasiswa * Jejaring Sosial Facebook	Between Groups	(Combined)	2785.894	20	139.295	1.136	.325
		Linearity	713.689	1	713.689	5.819	.017
		Deviation from Linearity	2072.205	19	109.063	.889	.597
	Within Groups		13982.432	114	122.653		
	Total		16768.326	134			

Dari **Tabel 3** di atas terlihat bahwa nilai pada kolom *Sig* baris *Deviation from Linearity* adalah 0.597 lebih besar dari 0.05, sehingga H_1 ditolak,maka dapat disimpulkan variabel jejaring social facebook (X) terhadap variabel prestasi belajar IMK mahasiswa (Y) tersebut bersifat linier

Langkah berikutnya adalah melakukan uji hipotesis terhadap variabel yang ada. Berdasar hasil SPSS diperoleh beberapa tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Koefisien Regresi Determinasi Variabel Jejaring Sosial Facebook (X) terhadap Variabel Prestasi Belajar IMK (Y)

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.206[a]	.043	.035	10.98688	.043	5.912	1	133	.016

a. Predictors: (Constant), Jejaring Sosial Facebook

b. Dependent Variable: Prestasi Belajar IMK Mahasiswa

Tabel 5. Hasil Perhitungan Koefisien Regresi Variabel Jejaring Sosial Facebook (X) terhadap Variabel Prestasi Belajar IMK (Y)

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	713.689	1	713.689	5.912	.016[a]
	Residual	16054.637	133	120.712		
	Total	16768.326	134			

a. Predictors: (Constant), Jejaring Sosial Facebook

b. Dependent Variable: Prestasi Belajar IMK Mahasiswa

Tabel 6. Uji Koefesien Regresi dan Signifikansinya

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	55.098	9.933		5.547	.000
	Jejaring Sosial Facebook	.369	.152	.206	2.432	.016

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar IMK Mahasiswa

Pengaruh Variabel Jejaring *Social Facebook* (X) terhadap Variabel Prestasi Belajar IMK Mahasiswa (Y).

H_1: $ß_1 \neq 0$, $ß_2 \neq 0$

Artinya**:**
H_0 : Tidak terdapat pengaruh jejaring *social facebook* terhadap prestasi belajar IMK.
H_1 : Terdapat pengaruh jejaring *social facebook* terhadap prestasi belajar IMK

Berdasarkan Tabel di atas, terlihat bahwa koefisien korelasi pengaruh variable bebas jejaring *social facebook* (X) terhadap prestasi belajar IMK mahasiswa (Y) adalah sebesar 0.786.

Sedangkan koefisien determinasinya (R *square*) sebesar 0.618 menunjukan bahwa besarnya kontribusi jejaring sosial *facebook* terhadap prestasi belajar IMK mahasiswa adalah sebesar 61,8% (mayoritas), sisanya (sebesar 38,2%) karena disebabkan faktor lainnya. Untuk pengujian hipotesis melalui analisis regresi diperoleh hasil perhitungan seperti yang terlihat pada Tabel 5 dan Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 diperoleh persamaan garis regresi yang mempresentasikan pengaruh variable jejaring *social facebook* (X) dan terhadap variable prestasi belajar IMK (Y), yaitu: $\bar{Y} = 55{,}098 + 0{,}369X$.

Sementara untuk menguji signifikansi garis regresi tersebut adalah dengan memperhatikan hasil perhitungan yang ada pada **Tabel 5.** Menurut ketentuan yang ada, kriteriasignifikansi regresi tersebut adalah "jika nilai ***Sig***< 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima" atau "jika $\mathbf{F_{hitung} > F_{tabel}}$maka H_0 juga ditolak atau H_1 diterima", yang berarti bahwa koefisien regresi tersebut signifikan. Dengan kata lain kita dapat simpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan variabel bebas jejaring sosial *facebook* (X) terhadap variabel terikat prestasi belajar IMK mahasiswa (Y). Nilai signifikansi (***Sig***) adalah bilangan yang tertera pada kolom ***Sig***. dalam **Tabel 5.** Nilai $\mathbf{F_{hitung}}$adalah bilangan yang tertera pada kolom **F** dalam tabel yang sama. Nilai $\mathbf{F_{tabel}}$ adalah nilai tabel distribusi-F untuk taraf nyata 5% dengan derajat pembilang (k) = 1 dan derajat penyebut (n – k – 1) = 133, dimana n banyaknya responden dan k banyaknya variabel bebas, maka nilai $\mathbf{F_{taabel}}$ 3,91.

Berdasarkan **Tabel 5** terlihat bahwa nilai $\mathbf{F_{hitung}}$**5,912** lebih besar dari 3,91*dan* ***Sig.*** 0.016 lebih kecil dari 0.05 maka H_0 ditolak dan H_1 otomatis diterima yang berarti bahwa koefisien regresi tersebut signifikan. Jadi dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel bebas jejaring sosial *facebook* (X) terhadap prestasi belajar IMK mahasiswa (Y).

Berdasarkan hasil pengujian korelasi maupun regresi tersebut maka disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variabel bebas jejaring sosial *facebook* (X) terhadap prestasi belajar IMK mahasiswa (Y).

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data,pemrosesan dan pengujian hipotesis, maka dapat disimpulkan:

1) Terdapat korelasi antara jejaring sosial *facebook* dengan prestasi belajar mahasiswa.
2) Terdapat pengaruh yang signifikan jejaring sosial *facebook* terhadap prestasi belajar mahasiswa. Hal ini terlihat dari hasil uji regresi linier sederhana yang ditunjukkan dengan nilai sig.0,00 < 0,05.

Berdasarkan hasil pengolahan data dan simpulan yang kami paparkan,adapun saran yang hendak disampaikan yaitu penelitian ini hanya memuat satu variable bebas. Sehingga untuk hasil yang lebih optimal sebaiknya memasukkan kemungkinan variabel lain yang dapat mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Alghamdi, M.A. (2012). The Influence *of Facebook Friends on Consumers' Purchase Decisions*. University of Otago, Dunedin, New Zealand

Djamarah, S.B. (1994). *Prestasi Belajar dan kompetensi Guru*. Surabaya: Usaha Nasional.

Hambali, D.A.(2008). *Aplikasi Penyebaran Tugas Kerja Berbasis Jejaring Sosial Facebook*. Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Jakarta

Permana, W. (2005). *Pemanfaatan e-learning sebagai Pendukung Kegiatan Belajar Mengajar Universitas Terbuka di Indonesia:*Studi Perangkat Lunak, Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA, UGM, Yogyakarta. [online, tersedia di:http://wimkhan.wordpress.com,diakses April 2015].

Poerwanto, N. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Rosda Karya.

Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta

Tulus, Tu'u.(2004). *Peran Disiplin pada Perilaku dan Prestasi Siswa*. Jakarta: Rineka Cipta.

SISTIM INFORMASI GEOGRAFIS TEMPAT PEMAKAMAN UMUM BERBASIS *ANDROID SMARTPHONE* DI KOTA PALEMBANG

Zanial Mazalisa[1], **Irwansyah**[2]
[1]*Universitas Bina Darma*
Jl. A. Yani No. 3 Plaju Palembang
[1]zanial@binadarma.ac.id

[2]*Universitas Bina Darma*
Jl. A. Yani No. 3 Plaju Palembang
[2]irwansyah@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi sekarang ini semakin marak dan berkembang pesat, sehingga banyak membantu masyarakat untuk menikmati berbagai kemudahan yang telah dihasilkan oleh teknologi tersebut. Salah satu aspek teknologi yang sedang berkembang adalah mobile device pada perangkat telepon pintar (smartphone). Teknologi smartphone yang sedang menjadi tren saat ini adalah adanya sistem operasi berbasis Android. Teknologi smartphone yang diaplikasikan di perangkat android saat ini yaitu teknologi Global Positioning System (GPS) dan Google Maps. Dengan memanfaatkan teknologi tersebut, pengguna dapat mengetahui posisi keberadaannya secara real time. Sesuai dengan keyakinan umat Islam bahwa manusia itu berasal dari tanah dan harus kembali ketanah. Sehingga permasalahan Tempat Pemakaman Umum (TPU) atau kuburan sangatlah dibutuhkan bagi masyarakat. TPU sebagai tempat untuk menguburkan jenasah, TPU adalah areal tanah yang disediakan untuk keperluan pemakaman jenasah yang pelayanannya dilaksanakan oleh pemerintah daerah. Adapun kondisi dari TPU – TPU ini sangat minim dari pengawasan pemerintah kota setempat, ini terbukti dengan banyaknya kuburan di TPU tidak terurus dengan baik yaitu mulai dari banyaknya semak belukar yang tumbuh di area TPU dan lain-lain. Dari permasalahan dan kondisi diatas peneliti mencoba untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan membuat Sistim Informasi Geografis (GIS) Tempat Pemakaman Umum di Kota Palembang. Hasil dari peneltian ini yaitu berupa sistem informasi geografis berbasis android.

Kata kunci: *Teknologi Smartphone, Tempat Pemakaman Umum, Global Positioning System*

I. PENDAHULUAN

Kota Palembang yang mengalami perkembangan yang pesat diiringi pula pertambahan penduduk yang sangat cepat dari tahun ke tahun. Pertambahan penduduk berdampak pada kebutuhan akan fasilitas-fasilitas kehidupan penduduknya pun meningkat. Fasilitas kuburan adalah mutlak adanya dalam melayani warga kota, karena fasilitas kuburan merupakan hal yang harus disediakan oleh pemerintah Kota Palembang. Kebutuhan lahan untuk perkuburan tiap tahunnya kemungkinan terus bertambah sesuai dengan pertambahan penduduk kota. Tempat pemakaman di kota Palembang yang dikelola oleh Dinas PJPP belum terencana dan tertata secara baik, dari segi fisik maupun dari segi administrasinya. Untuk penentuan lokasi baru tempat pemakaman diperlukan suatu sarana yang dapat menunjukkan posisi dan informasi tempat makam ini bisa diatasi dengan menggunakan *Web Service dan Location Based Service* karena, dengan menggunakan *Web Service* memungkinkan perangkat-perangkat sistem operasi dan aplikasi yang berbeda satu sama lain dapat saling bertukar data dan informasi dengan mudah. Dengan adanya *Web Services* yang mampu mengelola aplikasi pencarian lokasi perkuburan muslim berbasis android ini, diharapkan pemerintah bisa lebih mudah dalam melakukan pekerjaanya. Karena pemerintah cukup menyediakan *device* dan sebuah aplikasi *client* yang dapat mengolah data pemakaman oleh *web services* tersebut. Sedangkan LBS terstruktur khusus untuk menentukan posisi tempat-tempat tertentu serta titik awal pengguna otomatis terdeteksi menggunakan GPS dan *Google maps.* Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membangun Perangkat Lunak Pencarian Lokasi Perkuburuan Muslim Berbasis *Android* di Kota Palembang Dengan Menggunakan *Web Service* yang berguna untuk membantu masyarakat di Kota Palembang dalam mencari lokasi dan informasi sekitar perkuburan muslim. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu, aplikasi ini dibuat semudah mungkin agar pengguna memahami penggunaannya dalam mengetahui letak lokasi perkuburan umum (muslim) yang akan dituju serta efisien dalam informasi alamat, nama pemakaman, dan petunjuk jalan, Mempermudah pengguna mengetahui informasi luas tanah TPU, dan persentase lahan yang kosong.

II. LANDASAN TEORI

A. Pekuburan atau Pemakaman

Pemakaman menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, yang berasal dari kata makam yaitu “bangunan dari tanah , bata, batu atau kayu untuk memberi tanda di tempat itu ada jenazah di kubur dibawahnya”.

Pembuatan bangunan makam atau pemakaman hanyalah salah satu proses dari upacara penghormatan manusia, kepada almarhum atau si mati. Selain upacara pemakaman ada pula upacara selamatan. Pegertian tersebut masih kurang memberikan penjelasan yang lebih memadai. Pengertian istilah pemakaman ini berbeda-beda tergantung dari setiap ahli yang memandangnya, ahli Islam Djohar Mamun Malik (1982:9) mengartikan Pemakaman suatu tempat jenazah yang ditanam bahwa tempat itu adalah kuburan dengan diberi sejengkal tanda atau cirri. Pengertian tersebut lebih tertumpu kepada pengertian menurut kepentingan dan ketentuan untuk kaum muslim di Indonesia.
(http://a-research.upi.edu/operator/upload/s_b0351_034242_chapter1.pdf.)

B. *Android*

Menurut Safaat, Nazruddin (2013), *Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembangnya untuk menciptakan aplikasi mereka. *Android* merupakan perangkat *mobile* yang merupakan modifikasi *kernel* Linux 2.6.*Android* adalah sebuah *mobile platform* pertama yang lengkap, *open source*, dan gratis yang dikembangkan dengan menggunakan *Software Development Kit* (SDK) yang *comprehensive* dengan *tools* yang cukup untuk mengembangkan aplikasi yang powerful dan kaya akan fitur. Android merupakan gabungan dari 3 (tiga) komponen, yaitu:

1) Sebuah sistem operasi yang *open-source* untuk perangkat *mobile*.
2) Sebuah *platform* pengembangan yang *open-source* untuk membuat aplikasi *mobile*.
3) Perangkat, terutama *mobile phone*, yang menjalankan sistem operasi *Android* dan aplikasi yang dibuat di sistem operasi itu.

C. Sistem Informasi Geografis

Menurut Prahasta (2002 : 49) sistem informasi geografis adalah suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumberdaya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek – objek yang terdapat di permukaan bumi. Sistem informasi geografis di rancang untuk mengumpulkan, menyimpan, manipulasi, menampilkan dan keluaran informasi geografis. *Geograhic Information System* (GIS) lebih mengarah kepada teknologi informasi yang digunakan untuk pengumpulan, penyimpanan, analisa dan penampilkan data-data spesial (*geographic*) dan data-data non spasial. Penggunaan teknologi GIS sekarang ini sudah sanggat berkembang mulai dari sistem informasi tanah (LIS), sampai ke pemodelan lingkungan dan sistem pendukung keputusan spasial.

D. *Location Based Service* (LBS).

Teknologi *Location Based service* (LBS) merupakan salah satu bagian dari implementasi *mobile* GIS yang lebih cenderung memberikan fungsi terapan sehari-hari seperti menampilkan direktori kota, navigasi kendaraan, pencarian alamat serta jejaring sosial dibanding fungsionalitas pada teknologi GIS populer untuk *Field Based* GIS (Riyanto, 2011). Dua unsur utama LBS adalah :

1) Location Manager (API Maps) : Menyediakan *tools/source* untuk LBS, *Aplication Programming Interface* (API) *Maps* menyediakan fasilitas untuk menampilkan, memanipulasi peta beserta *feature* lainnya seperti tampilan satelit, *street* (jalan), maupun gabungannya. Paket ini berada pada com.google.android.maps.
2) *Location Providers* (API *Location*) : Menyediakan teknologi pencarian lokasi yang digunakan oleh *device*/perangkat. API *Location* berhubungan dengan data GPS (*Global Positioning System*) dan data lokasi *real-time*. API *Location* berada pada paket android yaitu android.location. Dengan *location Manager,* kita dapat menentukan lokasi kita saat ini dan rute menuju tempat tertentu.

E. Google Maps API

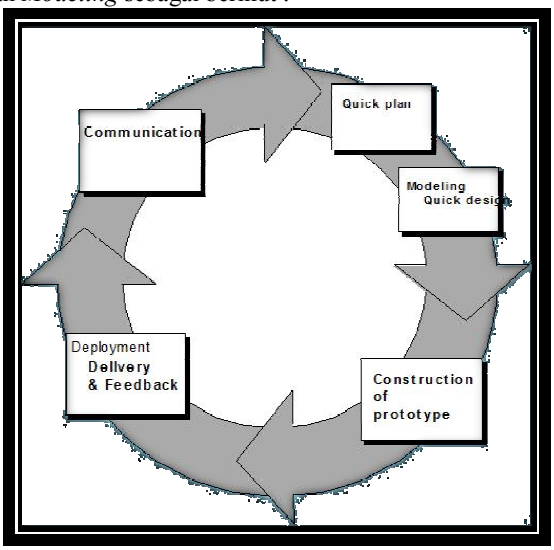
Menurut Efisitek (2006 : 40) *Google Maps* adalah sebuah *server*, aplikasi, dan teknologi peta berbasis *web* bersifat *free* yang disediakan oleh *Google*. *Google Maps* merupakan sebuah teknologi yang menjadi latar belakang perkembangan teknologi lainnya, seperti *Google Ride Finder*. *Google Maps* juga dapat di manfaatkan sebagai indikasi untuk melengkapi *website* pihak ketiga dengan menggunakan *Google Maps API*. *Google Maps* juga menyediakan fasilitas supaya user bisa langsung mencari suatu tempat tertentu.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada beberapa Tempat Pemakaman Umum di wilayah Kota Palembang. Dan badan pemerintahan yang menaungi TPU yaitu Dinas Pemakaman Penerangan Lampu Jalan Kota Palembang. Metode yang digunakan oleh penulis adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas, peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki (Nazir, 2003 : 54).

A. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Prototype* dengan 3 tahapan awal yaitu *Communication,Planning,* dan *Modeling* sebagai berikut :



Gambar 1. ***Prototype Model*** (Sumber: Pressman, 2010)

1. ***Communication*** **(Komunikasi)**

1.1. ***Project Initiation*** **(Inisiasi Proyek)**

Tahap awal yang dilakukan penulis yaitu menganalisis permasalahan yang yang ada yaitu masyarakat dan Dinas Penerangan Jalan, Pertamanan dan Pemakaman Kota Palembang yang sulit mencari dan memberitahu informasi mengenai lokasi perkuburan muslim di Palembang. Maka dari itu penulis akan membangun aplikasi LBS pencarian lokasi perkuburan muslim Kota Palembang berbasis *android*. Pembangunan aplikasi LBS berbasis *Android* ini diharapkan mampu memberikan informasi yang jelas tentang titik-titik lokasi perkuburan lokasi Palembang dan mampu membantu Dinas Penerangan Jalan, Pertamanan dan Pemakaman Kota Palembang dan khususnya masyarakat sekitar Palembang. Perangkat lunak ini dapat digunakan dengan menggunakan koneksi internet atau secara *online,* dikarenakan perangkat lunak ini menggunakan teknik *JSON (Java Script Object Notation)* sebagai format pertukaran data yang menghubungkan antara *database* yang berada didalam *webservice* dengan perangkat lunak *Mobile Android*. Perangkat lunak ini dapat dijalankan pada *platform android*, dengan versi minimum *Android* 4.0 *(Jelly Bean)* sampai *Android* versi terbaru, yaitu versi 6.0 *(Marshmallow)*.

1.2 ***Requirements Gathering*** **(Mengumpulkan Kebutuhan)**

Pada tahap ini penulis mengumpulkan data-data yang dibutuhkan seperti nama dan tempat wisata alam kota Palembang yang didapatkan dari Dinas Penerangan Jalan, Pertamanan dan Pemakaman Kota Palembang, yaitu, TPU Bukit Lama lokasinya di Jl, Politeknik Kec. Ilir Barat II, TPU Candi Welan lokasinya di Jl. Candi Welan Kec. Bukit Kecil, TPU Kamboja lokasinya di Jl. Mayor Santoso Kec. Ilir Timur I. TPU Kandangg Kawat lokasinya di Jl. Letjen Bambang Utoyo Kec. Ilir Timur II. TPU Kebun Bunga lokasinya di Jl. Lubuk Kawah Kec. Sukarami. TPU Naga Swidak lokasinya di Jl. D.I Panjaitan Kec, Seberang Ulu II. TPU Puncak Sekuning lokasinya di Jl. Puncak Sekuning Kec. Ilir Barat I. TPU Sel. Goren lokasinya di Jl. Oxsindo Kec. Ilir Barat I. TPU Talang Petai lokasinya di Jl. Tegal binangun Kec. Plaju. TPU Sako lokasinya di Jl. Sematang Kec. Sako.

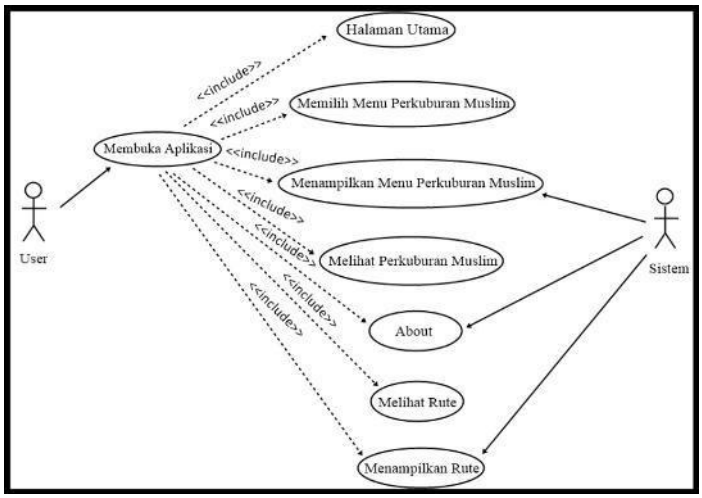
B. ***Analysis*** **(Analisis Perancangan Sistem)**

Pada proses perancangan sistem akan digambarkan dengan menggunakan UML (*Unified Modeling Langguage*) sebagai pemodelan sistem. Ada beberapa diagram yang digunakan untuk memperjelas proses perancangan sistem aplikasi LBS pencarian lokasi perkuburan muslim berbasis *android* ini yaitu dengan mengimplementasikan penggunaan *use case diagram* dan *activity diagram* dalam membantu pembuatan rancangan sistem ini.

1. ***Use Case Diagram***

Use Case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah "apa" yang diperbuat sistem, dan bukan "bagaimana". *Use case* pada dasarnya merupakan unit

fungsionalitas koheren yang diekspresikan sebagai transaksi-transaksi yang terjadi antara aktor dan sistem (Nugroho, 2010:34).



Gambar 2. *Use Case Diagram* pada *User*

Use case diagram di atas menjelaskan tentang interaksi yang terjadi antara aktor-aktor dan sistem dari perangkat lunak pencarian lokasi perkuburan muslim kota Palembang berbasis *android* dengan menggunakan *web service*.

2. Perancangan *Database*

Dalam proses pembangunan perangkat lunak pencarian lokasi perkuburan muslim kota Palembang berbasis *android* dengan menggunakan *web service* dibutuhkan sebuah *database* yang bertindak sebagai sarana untuk menyimpan data-data yang berhubungan dengan perangkat lunak yang sedang dibangun. Dimana *database* tersebut terdiri dari beberapa tabel, ;yaitu tabel login, table detail perkuburan muslim,dan tabel perkuburan muslim.

a. Tabel *Login*

Rancangan tabel *login* merupakan rancangan tabel yang akan digunakan untuk menyimpan data-data admin, seperti tabel 1.

Tabel 1. Tabel Login

No	Field	Type	Size	Description
1	Iduser	Integer	11	Id User
2	Username	Varchar	20	Username
3	Password	Varchar	25	Password

b. Tabel Perkuburan Muslim

Rancangan tabel wisata alam merupakan rancangan tabel untuk menyimpan data-data tentang LBS wisata alam, seperti tabel 2.

Tabel 2. Tabel Perkuburan Muslim

No	Field	Type	Size	Description
1	Id	Integer	11	id perkuburan
2	Perkuburan	Varchar	50	perkuburan
3	Latitude	Varchar	15	latitude
4	Longitude	Varchar	15	longtude
5	Informasi	Text		informasi
6	Gambar	Varchar	50	gambar

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

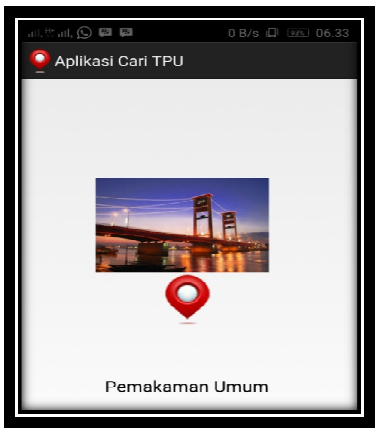
A. Aplikasi Android Perkuburan Muslim Kota Palembang

Perangkat lunak pencarian lokasi perkuburan muslim kota Palembang berbasis *android* dengan menggunakan *web service* merupakan aplikasi yang berada didalam perangkat *mobile android* yang dapat digunakan oleh *user* untuk melakukan proses pencarian tempat perkuburan kota palembang. Adapun contoh kode dan tes tampilan-tampilan halaman yang ada pada aplikasi tersebut adalah sebagai berikut:

1) *Test* Halaman *Splash Screen*

Halaman *Splash Screen* merupakan tampilan awal aplikasi yang ditampilkan sebelum tampilan halaman utama. Pada halaman *splash screen* akan menampilkan *icon* jembatan Ampera. Halaman *splash screen* akan berjalan selama 3 detik sebelum halaman utama dari aplikasi ini ditampilkan.

Berisi hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik, atau gambar. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, interpretasi hasil penelitian yang diperoleh, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan.



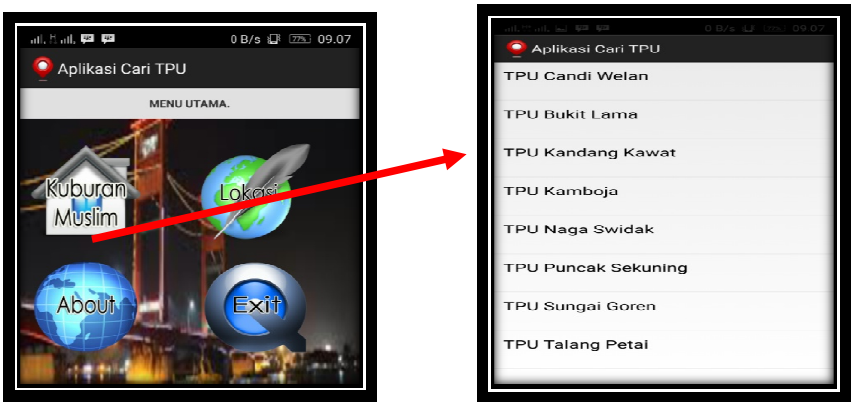
Gambar 3. Halaman *Splash Screen*

2) Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman awal dari perangkat lunak pencarian lokasi perkuburan muslim kota Palembang berbasis *android* dengan menggunakan *web service* yang ditampilkan setelah halaman *splash screen* selesai dijalankan. Halaman utama ini akan menampilkan tombol menu-menu yang terdapat pada aplikasi, seperti menu perkuburan muslim, menu lokasi, menu *about* dan menu *exit*. Setelah itu tombol menu tersebut akan menampilkan sebuah halaman kembali setelah di klik sesuai dengan kategorinya.

3) Halaman Menu Kuburan Muslim

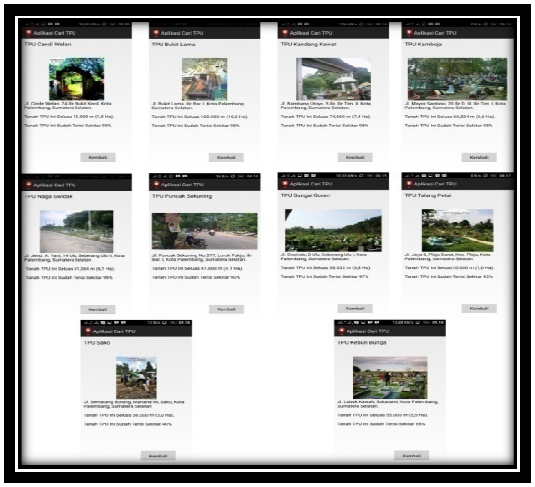
Halaman menu perkuburan muslim merupakan halaman yang menampilkan tombol menu dari aplikasi, seperti TPU Kamboja dan seterusnya.



Gambar 4. Halaman Menu Kuburan Muslim

4) Halaman Keterangan Pilih Menu Kuburan Muslim

Halaman keterangan pilih menu kuburan muslim merupakan halaman *detail* dari halaman pilih menu kuburan muslim, halaman ini akan ditampilkan apabila *user* menekan salah satu *listview* yang ditampilkan oleh halaman pilih menu kuburan muslim.



Gambar 5. Halaman Keterangan Pilih Menu Kuburan Muslim

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1) Penelitian ini menghasilkan sebuah perangkat lunak pencarian lokasi perkuburan muslim berbasis *android* di Kota Palembang dengan menggunakan *web service* yang dapat dijalankan pada sistem operasi *android* dengan versi minimum 4.0 *(Jelly Bean)*, sampai versi terbaru 6.0 *(Marshmallow)*.
2) Aplikasi ini dibangun agar masyarakat selaku penggunadapat mengetahui letak lokasi perkuburan umum (muslim) yang ada di Kota Palembang, Serta efisien dalam pencarian informasi alamat, nama pemakaman, dan petunjuk jalan.
3) Mempermudah masyarakat dan Dinas Penerangan Jalan, Pertamanan dan Pemakaman Kota Palembang untuk mengetahui informasi luas tanah TPU, dan persentase lahan yang kosong.

B. Saran

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan untuk pengembangan sistem ini selanjutnya yaitu Perangkat lunak ini dapat dikembangkan lagi untuk sistem operasi *smartphone* lainnya seperti *IOS* dan *Blackberry*. Dan juga dapat dikembang untuk GIS pemakaman umum non muslim lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Efisitek. (2009). *Keliling Dunia Dengan Google Earth*. Yogyakarta: Wahana Komputer.

http://a-research.upi.edu/operator/upload/s_b0351_034242_chapter1.pdf.

Nugroho, B. (2010). *Membuat Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web dengan PHP dan MySQL*, Yogyakarta: GAVA MEDIA

Prahasta, E.(2002). *Sistem Informasi Geografis : Tutorial ArcView*. Bandung: CV Informatika.

Pressman RS. (2010). *Software Engineering : A Practitioner's Approach, 7th ed.*Mc Grow Hill.

Riyanto, (2010). *Membuat Sendiri Aplikasi Mobile GIS Platform Java ME, Blackberry, & Android*. Yogyakarta: Andi

Safaat H, Nazruddin (2011). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika Bandung

EXTREME PROGRAMMING SEBAGAI METODE PENGEMBANGAN E-KEUANGAN PADA PONDOK PESANTREN QODRATULLAH

Nia Oktaviani[1], Hutrianto[2]
[1,2]*Universitas Bina Darma*
Jalan Jenderal Ahmad Yani No.3, Palembang
[1]niaoktaviani@ binadarma.ac.id
[2]hutrianto@mail.binadarma.ac.id

ABSTRAK

Pondok Pesantren Qodratullah lahir yang didirikan tahun 1972 terletak di dusun Simpang Langkan.Upaya pembinaan dan penataan terus dikembangkan dengan melakukan pembaharuan pada bidang pendidikan, metodologi, pembangunan sarana dan prasarana dan memperluas fungsi pondok sebagai lembaga pendidikan berbasis keagamaan dan umum. Santri yang belajar berasal dari berbagai daerah yaitu Sumatera Selatan, Aceh, Sumatera Utara, Riau, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Lampung, dan Jakarta. Dengan beragamnya asal daerah santri, serta banyaknya kegiatan selain pendidikan, maka pengelolaan keuangan para santri dan pondok perlu ditingkatkan. Untuk itu dalam penelitian ini telah dikembangkan e-keuangan dengan menggunakan metode Extreme Programmimg. Extreme Programming adalah sebuah metode pengembangan perangkat lunak yang didasari pada nilai kesederhanaan, komunikasi, umpan balik dan keberanian. Dimana dalam e-keuangan tersebut memiliki fitur pembayaran, laporan keuangan dan laporan penunggakan pembayaran SPP. E-keuangan ini juga telah dilakukan pengujian dengan pendekatan black box yang menyatakan semua fungsional perangkat lunak berjalan sesuai fungsinya.

Kata kunci: *e-keuangan, qodratullah, extreme programming*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dari tahun ke tahun menuju pada pemanfaatan layanan data, yang perkembangannya sangat pesat. Perkembangan teknologi tersebut mengarah ke satu titik yaitu ke teknologi internet. Pengguna internet di Indonesia semakin hari semakin bertambah. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia memproyeksikan pada tahun 2015 pengguna internet akan mencapai 139 juta *user* (David: 2013). Hal ini menunjukkan bahwa pasar pengguna teknologi akan semakin besar, sehingga pembangunan sebuah sistem informasi yang berbasiskan internet pun akan mempunyai tempat yang luas di pasaran Indonesia.Selain itu kini semua akses internet sudah sangat mudah dilakukan, bahkan dari perangkat telpon pintar semua kegiatan internet bisa dilkukan.

Di bidang pendidikan saat ini pemanfaatan teknologi internet sudah sangat lazim. Bahkan pendidikan dalam bentuk pondok pesantren pun kini sudah menuju pada pemanfaatan teknologi ini. Sehingga lahirlah pondok-pondok pesantren yang mengklaim sebagai pondok pesantren modern. Hal ini karena segala kegiatan di dalam pondok sudah ditunjang dengan teknologi internet. Kepala Pusat Pusat Pengembangan Penelitian dan Pendidikan Pelatihan Kementerian Agama H. Abdul Jamil mengatakan, jumlah santri pondok pesantren di 33 provinsi di seluruh Indonesia mencapai 3,65 juta yang tersebar di 25.000 pondok pesantren (Republika: 2015). Dengan banyaknya pondok yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia ini, maka menuntut pengurus pondok untuk berupaya berlomba-lomba mendapatkan kepercayaan masyarakat. Salah satunya adalah pemanfaatan teknologi informasi. Hal ini bisa dilihat bahwa banyak pondok yang saat ini telah memiliki website untuk menunjang kegiatan promosi yang mereka lakukan. Dengan media website ini maka pihak pondok mengharapkan keberadaannya di masyarakat bisa dikenal di seluruh wilayah Indonesia, maka dengan demikian kemungkinan untuk mendapatkan siswa atau santri yang lebih banyak akan mudah terwujud.

Selain *website* sebagai media penunjang kegiatan promosi pondok pesantren, maka kemudahan dalam pembayaran uang pendidikan pondok akan sangat membantu masyarakat, terutama para orang tua yang rumahnya jauh dari lokasi pondok pesantren. Biaya pendidikan dan biaya hidup santri yang biasanya dibayarkan satu bulan sekali atau satu semester sekali sangat merepotkan para wali dan orang tua santri apabila harus mengantar langsung ke pondok. Selain itu dari sisi keamanan pun sangat rawan akan tindak kejahatan perampokan misalnya. Sumber dana pondok pesantren bisa berasal dari kontribusi santri, sumbangan dari individu atau organisasi, sumbangan dari pemerintah dan dari hasil usaha pondok pesantren (Rieny: 2012). Tentunya pengelolaan keuangan atau dana pondok pesantren terbut perlu adanya transparansi agar para donatur tetap percaya memberikan donasinya ke pondok pesantren. Oleh karena itu sebuah pondok pun memerlukan sarana penunjang yang bisa membantu para wali dan orang tua santri serta para donatur dalam melakukan pengawasan terhadap pengelolaan keuangan pondok. Salah satu jalan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan membuat e-keuangan. E-keuangan dimaksudkan untuk memberikan transparansi kegiatan pengelolaan dana operasional pondok pesantren, karena melalui e-keuangan masyarakat

dan pemerintah bisa mengawasi neraca keuangan pondok dengan cara mengakses alamat *website* e-keuangan yang sudah ditentukan.

Dalam melakukan pengembangan e-keuangan, akan diterapkan metode pengembangan perangkat lunak *Extreme Programming*. *Extreme Programming* yang selanjutnya disingkat dengan XP merupakan salah satu dari sekian banyaknya metodologi dalam rekayasa perangkat lunak dan juga merupakan bagian dari metodologi pengembangan perangkat lunak agile. Levi (2013) menyatakan "*Extreme programming* adalah sebuah disiplin dari pengembangan perangkat lunak yang didasari pada nilai kesederhanaan (*simplicity*), komunikasi (*communication*), umpan balik (*feedback*), dan keberanian (*courage*)". Sedangkan Al-Kahfi (2015) mengemukakan secara umum *Extreme Programming* (XP) dapat dijabarkan sebagai sebuah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang mencoba meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas dari sebuah proyek pengembangan perangkat lunak dengan mengkombinasikan berbagai ide simpel/sederhana tanpa mengurangi kualitas *software* yang akan dibangun.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Objek Penelitian

Tempat penelitian berada di Universitas Bina Darma Palembang. Objek dalam penelitian ini adalah Pondok Pesantren Qodratullah Langkan KM 35 Banyuasin Sumatera Selatan.

B. Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini maka dilakukan pengambilan data secara primer dan sekunder, yaitu :

1) Data primer, Data primer yaitu data atau informasi yang diambil langsung dari subjek penelitian bersumber dari Pondok Pesantren Qodratullah.
2) Data sekunder, Data sekunder yaitu sumber data penelitian yang diambil secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain) yaitu dari dokumen dan studi pustaka, baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Jika dilihat dari pengertian metode deskriptif itu sendiri adalah suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu denganfenomena lainnya (Sukmadinata, 2006). Maka metode deskriptif sangat tepat jika digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak media belajar matematika berdasarkan data-data yang ada.

D. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Extreme Programming* (XP). Adapun tahapannya antara lain (Keina: 2013):

1) *Planning*, Aktivitas planning dimulai dengan membentuk user stories. Anggota XP team kemudian menilai setiap story dan menentukan cost – diukur dalam development week. Customer dan XP team bekerja bersama untuk memutuskan bagaimana grup *story* untuk *release* berikutnya (*software increment* berikutnya) untuk dibangun oleh XP team. Jika komitmen telah dibuat, XP team akan membangun story-story dengan cara :
   a) Semua story segera diimplemetasikan (dalam beberapa minggu)
   b) Story dengan value tertinggi akan dipindahkan dari jadwal dan dimplementasikan pertama.
   c) Story dengan resiko paling tinggi akan diimplemetasikan lebih dulu.

   Setelah project pertama direlease dan didelivery, XP team memperhitungkan kecepatan *project*. Selama *development, customer* dapat menambah *story*, merubah *value*, membagi *story* atau menghapusnya.
2) *Design*. XP menggunakan CRC *card*, untuk mengenali dan mengatur *object oriented class* yang sesuai dengan *software increment*.
3) *Coding*. Sebelum membuat *code*, lebih baik membuat unit test tiap *story* untuk dimasukkan dalam *software increment*. XP menyarankan agar dua orang bekerja bersama pada satu komputer *workstation* untuk membuat *code* dari satu *story* (*pair programming*), untuk menyediakan *real time problem solving* dan jaminan *real time quality*. Setelah *pair programming* selesai, *code* diintegrasikan dengan kerja lainnya (*continuous integration*).
4) *Testing*. Unit test yang telah dibuat harus diimplementasikan menggunakan suatu framework dan diatur ke dalam *universal testing suite*, integrasi dan validasi sistem dapat dilakukan setiap hari. *Customer test* (*acceptance test*) dilakukan oleh customer dan fokus pada keseluruhan fitur dan fungsional sistem. *Acceptance test* diperoleh dari *customer stories* yang telah diimplemetasikan sebagai bagian dari *software release.*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dicapai dalam penelitian ini sesuai dengan metode pengembangan extame programming yang memiliki tahapan perencanaan, perencangan, pengkodean dan pengujian maka hasil dari masing masing tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

A. Perencanaan

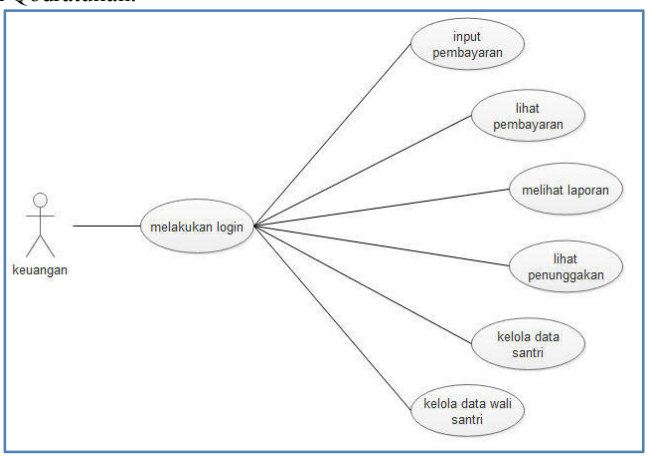
Dalam fase ini perencaaan yang difokuskan adalah perencanaan pembuatan e-kuangan, dimana perencanaan yang dilakukan berdasarkan jadwal kegiatan penelitian. Selain itu juga dalam melakukan perencanaan dilakukan pengumpulan kebtuhan e-kuangan berdasarkan keadaan yang ada pada Pondok Pesantren Qodratullah (PPQ). Dari hasil kebutuhan tersebut dapat penulis uraiakan kebtuhan untuk e-kuangan tersebut.

1) E-kuangan dapat mengelola data wali santri dan santri yang akan melakukan pembayaran SPP
2) E-Keungan dapat mengelola pembayaran SPP baik multi bulan maupun satu bulan
3) E-Keuangan dapat menampilkan laporan keuangan baik berdasarkan harian dan bulanan
4) E-Keuangan dapat memberikan laporan data santri yang menunggak pembayaran SPP

B Perancangan

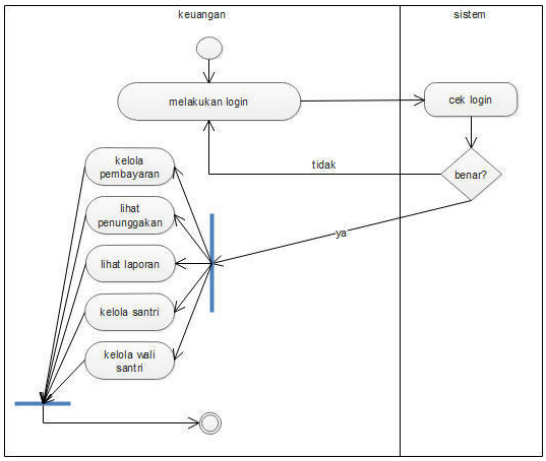
Pada fase ini kegiatan yang dilakukan adalah melakukan perancangan baik perancangan hasil analisis maupun perancangan antarmuka pengguna. perancangan yang dilakukan pada fase ini merupakan kelanjutan dari hasil perencanaan berdasarkan kebutuhan sistem yang akan dibangun sesuai dengan keadaan yang ada pada Pondok Pesantren Qodratullah. Berikut dapat dilihat masing-masing perancangan tersebut.

Untuk mengembangkan sistem perangkat lunak e-keuangan maka sebagai langkah awal penulis akan melakukan analisis terhadap kebutuhan perangkat lunak sesuai dengan tahapan metode pengembangan *extrame programming*. Analisis yang penulis lakukan untuk mengetahui kebutuhan perangkat lunak yang akan dibuat. Dimana hasil yang penulis dapatkan digambarkan dalam bentuk diagram, yaitu *use case diagram* dan *activity diagram*. *Use case diagram* penulis gunakan untuk mengambarkan model fungsional perangkat lunak yang menggunakan *actor* dan *use case*. *Use case* adalah layanan (*services*) atau fungsi-fungsi yang disediakan oleh perangkat lunak untuk penggunanya. Sedangkan *activity diagram* digunakan untuk memodelkan *workflow* proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses pada sebuah perangkat lunak. *Activity diagram* memodelkan *workflow* dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya atau dari aktivitas ke status. Berikut ini dapat dilihat masing-masing diagram hasil analisis dalam bentuk *use case* diagram dan *activity diagram* berdasarkan kebutuhan perangkat lunak e-keuangan dilihat dari keadaan dan data yang ada pada Pondok Pesantren Qodratullah.



Gambar 1. *Use Case Diagram*

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa aktor yang terdapat pada e-keuangan PPQ ini hanya terdapat satu aktor saja yaitu bagian keuangan. Dimana bagian keuangan tersebut dapat melakukan aktivitas input pemayaran, melihat data pembayaran, melihat laporan pembayran, melihat laporan penunggakan, mengelola data satri dan wali santri. Untuk melihat langkah langkah aktivitas yang dilakukan bagian keuangan maka dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 2. ***Activity Diagram***

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa aktivitas yang dilakukan bagian keuangan dimulai dari melakukan login, setelah melakukan login maka otomatis bagian keuangan dapat melakukan aktivitas pada perangkat lunak e-keangan. Aktivitas tersebut meliputi kelola data pembayaran, melihat laporan pembayran, melihat laporan penunggakan, mengelola data satri dan wali santri. Selanjutnya adalah melakukan perancangan basis data. Perancangan basis data perangkat lunak e-keuangan akan dibuat dengan nama ppq. Dimana dalam basis data ini memiliki empat (3) tabel inti sebagai tempat penyimpanan data, masing-masing tabel memiliki fungsi yang berbeda sesuai namanya. Berikut ini dapat dilihat perancangan tabel tabel tersebut.

Tabel 1. Rancangan Tabel Pembayaran

No	NamaField	TIpe Data
1	idPembayaran	int(20)
2	idSantri	int(20)
3	tanggalBayar	date
4	totalBayar	bigint(50)
5	Bulan	int(1)
6	Tahun	int(4)

Tabel 2. Rancangan Tabel Wali Santri

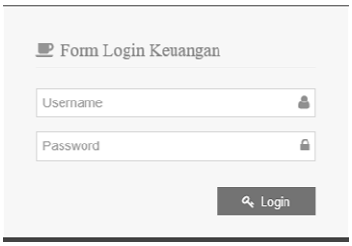
No	NamaField	TIpe Data
1	idWali	int(20)
2	noKTP	varchar(30)
3	Nama	varchar(150)
4	Alamat	text
5	Telepon	varchar(15)
6	Pekerjaan	text

Tabel 3. Rancangan Tabel Santri

No	NamaField	TIpe Data
1	idSantri	int(20)
2	idWali	int(20)
3	Nama	varchar(200)
4	Kategori	varchar(50)
5	tahunMasuk	date
6	Asrama	varchar(200)

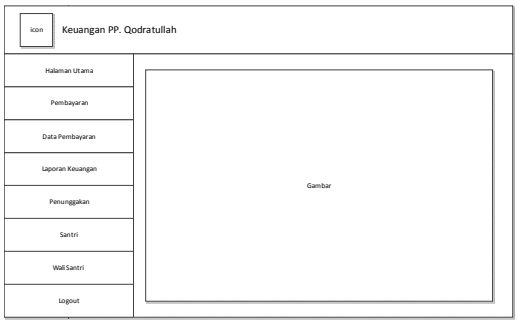
C. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka yang dibuat yaitu semua antarmuka perangkat lunak. Rancangan halaman utama keuangan adalah rancangan yang diperutukkan khusus untuk keuanganistrator perangkat lunak e-keuangan. Untuk masuk ke halaman keuangan harus melakukan *login* terlebih dahulu barulah dapat melakukan aktivitas sebagai keuangan. Pada gambar 3 berikut adalah rancangan halaman *login*.



Gambar 3. Rancangan Halaman Login

Setelah keuangan melakukan *login* maka baru dapat melihat tampilan halaman keuangan. Dimana aktivitas yang dapat dilakukan oleh keuangan diantaranya kelola data pembayaran, melihat laporan pembayran, melihat laporan penunggakan, mengelola data satri dan wali santri. Berikut ini dapat dilihat pada gambar 4 rancangan halaman keuangan pada perangkat lunak e-keuangan.



Gambar 4. Rancangan Halaman Keuangan

D. Pengkodean

Fase pengkodean adalah fase penterjemahan dari perancangan. Dimana pada fase ini dibuat antarmuka pengguna menggunakan Bahasa pemrogramman PHP dan basis data MySQL. Dapat dilihaat pada gambar 5 dan 6 merupakan hasil proses pendkodeaan yaitu halaman utama keuangan.Halaman utama keuangan adalah halaman yang dikhususkan untuk bagian keuangan dalam mengelola data pembayaran SPP santri. Sebelum bagian keuangan masuk ke halaman ini maka diharuskan melakukan login seperti berikut.

Gambar 5. Halaman Login

Setelah bagian keuangan login pada halaman login seperti pada gambar 13 maka jika login berhasil akan ditampilkan halaman utama keuangan seperti yang diperlihatkan pada gambar 14 berikut ini.

Gambar 6. Halaman Utama Keuangan

E. Pengujian

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan metode pengujian *black box testing,* pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berjalan dengan baik atau tidak. Dalam melakukan pengujian penulis membuat rencana pengujian sebagai acuan dalam melakukan pengujian. Rencana pengujian tersebut dapat penulis perlihatkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengujian

No	Komponen	Objek Pengujian	Pengujian	Hasil Pengujian
1	Santri	*Input, update, delete*	*Black Box*	*Diterma*
2	Wali Santri	*Input, update, delete*	*Black Box*	*Diterma*
3	Pembayaran	*Input*	*Black Box*	*Diterma*
4	Data Pembayaran	*view*	*Black Box*	*Diterma*
5	Laporan Keuangan	*view*	*Black Box*	*Diterma*
6	Laporan Penunggakan	*view*	*Black Box*	*Diterma*

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penulisan ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Perangkat lunak e-keuangan telah dikembangkan dengen menggunakan metode *extrame programming* dan bahasa pemrograman PHP serta basis data MySQL.
2. Perangkat lunak e-keuangan dapat melakukan pengelolaan data pembayaran SPP, laporan keuangan dan data santri menunggak.
3. Perangkat lunak e-keuangan dapat berjalan dengan baik berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan.

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini hendaknya perangkat lunak e-keuangan ini hendaknya memiliki infrastruktur yang memadai agar dapat digunakan pada Pondok Pesantren Qodratullah.

DAFTAR PUSTAKA

Al-kahfi.Metodologi Extreme Programing (XP). (Online). Diakses http://www.komputerberkarat.cf/2015/02/agile-method.html, Tanggal 8 Agustus 2016)

David. *Analisis arah perkembangan Industri telekomunikasi di Indonesia tahun 2013 dan manfaatnya untuk masyarakat luas.* (Online). Diakses (https://rajadavidhasugian.wordpress.com/2013/06/19/analisis-arahperkembangan- industri-telekomunikasi-di-indonesia-tahun-2013-danmanfaatnya-untuk-masyarakat-luas-part-3/, tanggal 23 Maret 2015)

Keina, Extrame Programming. (Online). Diakses (https://keinatralala.wordpress.com/2013/12/13/metodologi extremeprogramming, tanggal 24 Maret 2015).

Levi. *Model Extreme programming*. (Online) Diakses (https://levi91.wordpress.com/2013/03/17/model-extreme-programmingxp/, tanggal 23 Maret 2015)

Republika, Di Indonesia, Santri Ponpes Mencapai 3,65 Juta. (Online). Diakses (http://www.republika.co.id/berita/dunia-islam/islamnusantara/11/07/19/lokvps-di-indonesia-santri-ponpes-mencapai-365-juta, Tanggal 23 Maret 2015)

Rieny. *Manajemen keuangan pondok pesantren*. (Online). Diakses (http://rienytugas.blogspot.com/2012/06/manajemen-keuangan-pondokpesantren.html, Tanggal 23 Maret 2015)

Sukmadinata, S.N. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PENDAFTARAN SISWA DAN PENYUSUNAN JADWAL KURSUS LPIA

Bay Haqi[1], Heri Satria Setiawan[2]
Program Studi Teknik Informatika FTMIPA
Universitas Indraprasta PGRI
bayhaqiunindra@yahoo.co.id[1], heri.satria@yahoo.co.id[2]

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem informasi yang diharapkan dapat meningkatkan pelayanan kepada siswa kursus khususnya dalam bidang administrasi siswa seperti pembuatan absen , pencetakan nilai dan pembuatan sertifikat siswa. Adapun sistem yang dibuat yaitu Sistem Informasi Pengolahan Data Pendaftaran Siswa dan Penyusunan Jadwal Kursus menggunakan bahasa pemrograman Java Netbean 8.0 meliputi inputan data siswa, data instruktur, data materi, data paket, dan data kelas. Metode pengujian sistem yang digunakan adalah metode black-box. Berdasarkan hasil ujicoba yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa sistem informasi yang dibangun mampu meningkatkan tingkat akselarasi pelayanan kepada peserta kursus pada Pusat Pendidikan Komputer LPIA Jakarta. Selain meningkatkan pelayanan sistem ini juga dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam melakukan proses pengolahan data administrasi siswa dibandingkan dengan sistem komputerisasi yang digunakan selama ini.

Kata kunci: *Sistem Informasi, Pendaftaran dan Penjadwalan Kursus.*

I. PENDAHULUAN

Dalam bidang teknologi, informasi, komunikasi, maupun pendidikan. Teknologi adalah salah satu fasilitas yang dapat menjawab kebutuhan informasi maupun komunikasi, yang menawarkan kemudahan dan kecepatan akses. Kini komputer telah menjadi salah satu teknologi yang berperan di dunia pendidikan dalam pengolahan data untuk menyajikan informasi ke penggunanya

Sehubungan dengan hal tersebut di atas penulis memilih topik yang berkaitan dengan sistem komputerisasi untuk bisa mengoptimalkan sistem manual yang sudah ada dalam pembuatan sistem informasi tentang pendaftaran peserta didik dan penyusunan jadwal belajar, khususnya pada Pusat Pendidikan Komputer LPIA Jakarta. Sistem pendaftaran dan penjadwalan pada LPIAdilakukan secaramanual, kelas terdiri dari dua jenis yaitu: kelas reguler dan kelas non reguler sehingga susunan jadwal yang ada masih memungkinkan terdapatnya kekeliruan dalam sistem administrasi seperti penyesuaian instruktur dan waktu belajar, penyiapan sarana dan prasarana pembelajaran. Sehubungan dengan hal tersebut penulis berupaya membangun sistem komputerisasi yang sekiranya memberikan solusi sistem pendaftaran dan penjadwalan yang lebih efektif.

Pada analisa data, metode yang digunakan adalah metode kualitatif, dimana data yang dianalisa itu dapat berupa fakta yang kemudian diuraikan secara terperinci agar dapat menentukan keputusan yang tepat. Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengumpulkan data mengenai proses dari kegiatan yang dilakukan oleh pengelolah. Metode indukatif, yaitu suatu cara menganalisis data dimana penulis memecahkan masalah dengan berangkat dari hal yang bersifat khusus kemudian menarik kesimpulan umum. Metode komparatif, yaitu suatu cara menganalisis dengan jalan mengadakan perbandingan, yaitu membandingkan antara suatu data dengan beberapa data yang lain kemudian menarik kesimpulan akhir.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian System Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian mendukung operasi, bersifat manejerial dan kegiatan strategi dari suatu orgganisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. ”Definisi umum sistem informasi adalah : “sebuah sistem yang terdiri atas rangkaian subsistem informasi terhadap pengolahan data untuk menghasilkan informasi yang berguna dalampengambilan keputusan”. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah proses pengolahan data sehingga mempunyai makna lebih yang dapat digunakan oleh pimpinan dalam mengambil keputusan.

Pengertian jadwal menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja; daftar atau tabel kegiatan atau rencana kegiatan dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terperinci. Sedangkan pengertian penjadwalan adalah proses, cara, perbuatan menjadwalkan atau memasukkan ke dalam jadwal. tapi menggunakan jadwal yang disusun sesuai dengan kebutuhan setiap urusan. Ada banyak hal yang harus dijadwalkan pada sebuah universitas, yaitu: penjadwalan proses penerimaan mahasiswa baru, penjadwalan rapat antarpengurus akademik, penjadwalan seminar-seminar bagi pegawai, penjadwalan ujian pertengahan semester, penjadwalan ujian semester, dan penjadwalan mata kuliah**.**

Peserta didik (warga belajar) adalah seseorang atau sekelompok orang yang bertindak sebagai pelaku pencari, penerima dan penyimpan isi pelajaran yang dibutuhkannya, pendidik adalah seseorang atau sekelompok orang yang berprofesi sebagai pengolah kegiatan belajarmengajar dan seperangkat peranan lainnya yang memungkinkan berlangsungnya kegiatan belajar mengajar yang efektif.

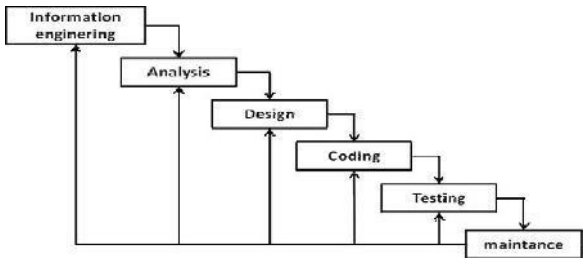
Pengertian pendaftaran disini pada dasarnya hanya untuk memperlancar dan mempermudah dalam proses pendaftaran siswa siswi baru, pendataan dan pembagian kelas seorang siswa siswi. Sehingga dapat terorganisir, teratur dengan cepat dan tepat dengan beberapa persyaratan yang telah ditentukan oleh sekolah. Proses pendaftaran siswa baru merupakan salah satu kewajiban pihak sekolah dan Dinas Pendidikan setiap tahun ajaran baru.

B. 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.

Model proses perangkat lunak merupakan representasi absrak dari proses perangkat lunak. Setiap model proses mempresentasikan suatu proses dari sudut pandang tertentu sehingga hanya memberikan informasi parsial mengenai proses tersebut. Model-model proses perangkat lunak

Model *waterfall* adalah paradigma rekayasa perangkat lunak yang paling luas dipakai dan paling tua. 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*

III. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

Pengolahan data-data siswa yang ada pada Lembaga Pusat Pendidikan Komputer LPIAtelah menggunakan sistem komputerisasi. Tahap awal registrasi siswa kursus mulai pada saat ada kelas berjalan, pada saat siswa telah mendaftar pada bagian pendaftaran maka formulir pendaftaran diserahkan kepada bagian administrasi. Bagian administrasi segera menginput data siswa pada aplikasi yang telah disediakan. Adapun data-data yang diinput berdasarkan formulir yang telah diisi oleh siswa, mulai dari tanggal mulai belajar, kelas, paket yang dipilih, data pribadi siswa, data pendidikan formal dan nonformal, data pekerjaan siswa dan data referensi siswa. Semua data diisi secara lengkap guna mempermudah proses yang akan dibuat selanjutnya seperti pembuatan absensi serta pembuatan sertifikat. Semua data yang telah diinput disimpan pada tabel siswa.

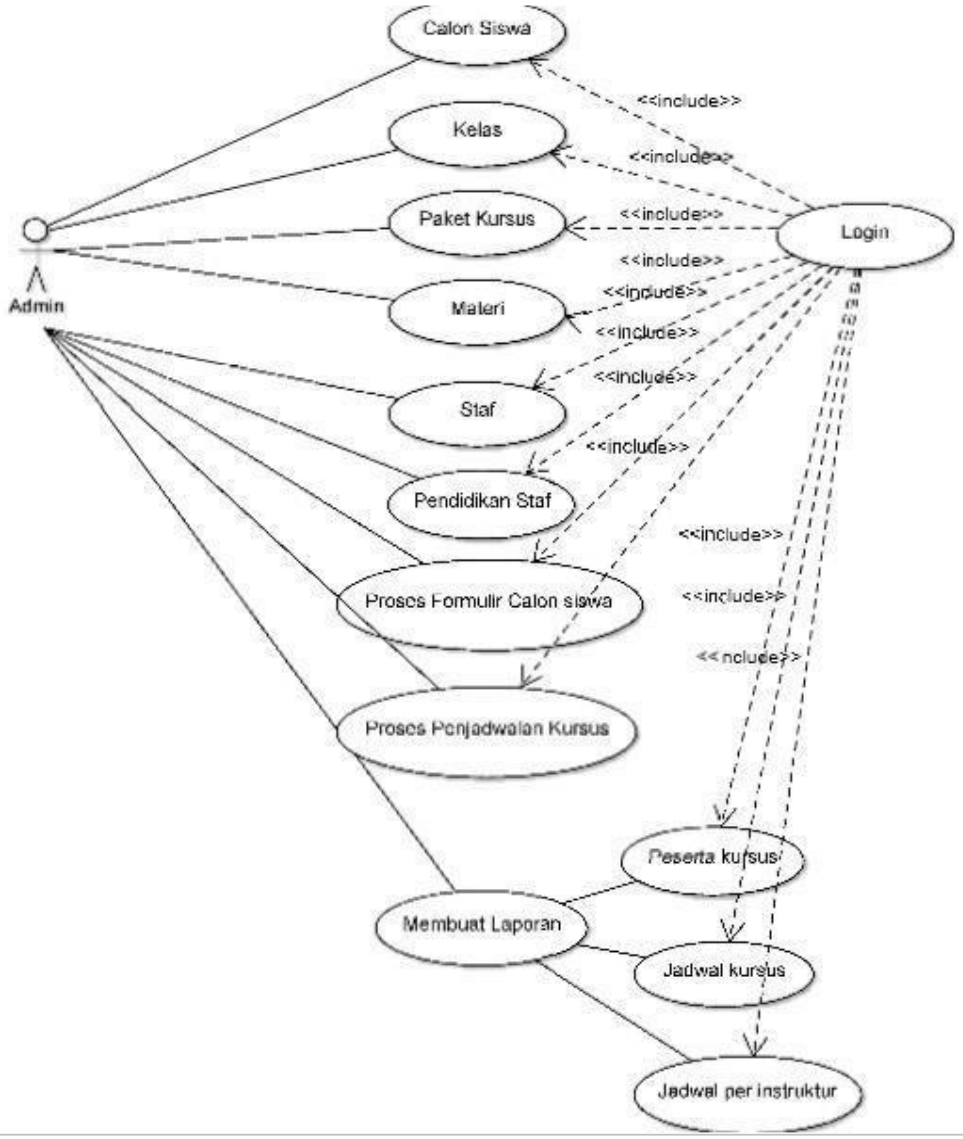
Kegiatan yang dilakukan oleh bagian administrasi juga meliputi penginputan data staf, data materi, data kelas, data paket dan data nilai. Proses lainnya yaitu pembuatan sertifikat, pembuatan kartu kontrol dan pembuatan laporan.

Data staf berguna untuk menyimpan data-data instruktur dan asissten yang mengajar, untuk mengetahui apa saja materi yang diajarkan oleh instruktur dan asissten yang ada. Data insruktur dan asissten diinput berdasarkan data yang telah diisi pada biodata staf oleh para instruktur dan asissten seperti kode staf, nama, jabatan, tempat dan tanggal lahir, alamat, telepon, agama, status, pendidikan terakhir, serta bidang keahlian yang dimiliki misalnya menguasai Microsoft Office, Bisa Corel Draw dan sebagainya sesuai dengan keahlian yang dimiliki oleh instruktur dan asissten tersebut dan kemudian seluruh data disimpan pada tabel staf untuk memudahkan dalam pemrosesan data selanjutnya.

Dalam sistem yang akan dibangun juga dibutuhkan proses penginputan data kelas dimana setiap kelas yang akan berjalan harus diinput untuk registrasi datasiswa serta untuk pembuatan absensi. Dan juga untuk

mengetahui kelas mana saja yang sudah ada atau belum. Dalam penginputan data kelas field-filed yang dibutuhkan yaitu kode kelas, nama kelas, waktu belajar, tanggal mulai kelas serta jumlah siswa yang akan belajar pada kelas tersebut. Selain dari data data-data diatas dibutuhkan pula proses penginputan data paket untuk mengetahui paket-paket apa saja yang ada pada LPIA serta setiap siswa memilih paket apa saja, dan berapa lama waktu belajar setiap paket yang ada. Data paket sangat dibutuhkan sekali pada saat pembuatan absensi dan penerbitan sertifikat. Data paket disimpan pada tabel paket untuk memudahkan dalam penggunan. Adapun field yang ada pada data paket yaitu kode paket, nama paket, lama belajar, tanggal mulai paket dan tanggal selesai belajar untuk setiap paketnya. Bila digambarkan *use case diagram* dan *class diagram* system yang diusulkan adalah sebagi berikut :

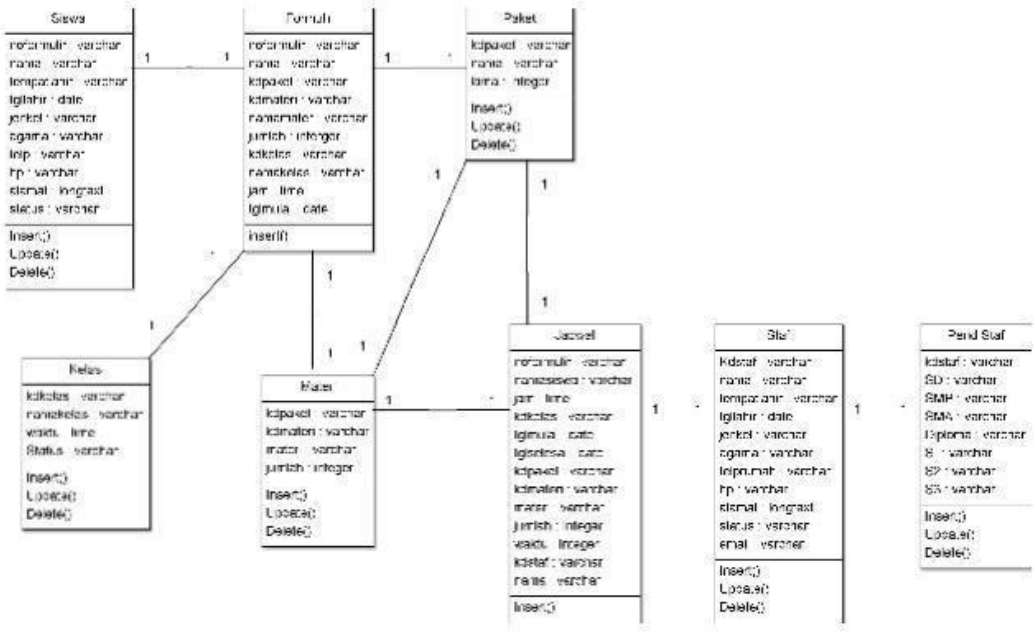
A. Use Case Diagram yang Diusulkan



Gambar 2. *Use Case Diagram* Penjadwalan Kursus

Keterangan :
Administrator login sebagai admin. Lalu admin menginput data calon siswa kursus. Menginput kelas kursus, paket kursus, materi kursus, staf instruktur, pendidikan instruktur. Setelah semua terinput lalu admin mengolah data formulir calon siswa sehingga didapat kelas dan materi yang diinginkan oleh siswa. Setelah itu admin mengolah formulir calon siswa tadi dengan staf instruktur sehingga nanti akan terlihat jadwal kursur siswa berikut dengan instrukturnya.

B. Class Diagram yang Diusulkan



Gambar 3. *Class Diagram* Penjadwalan Kursus

Keterangan :

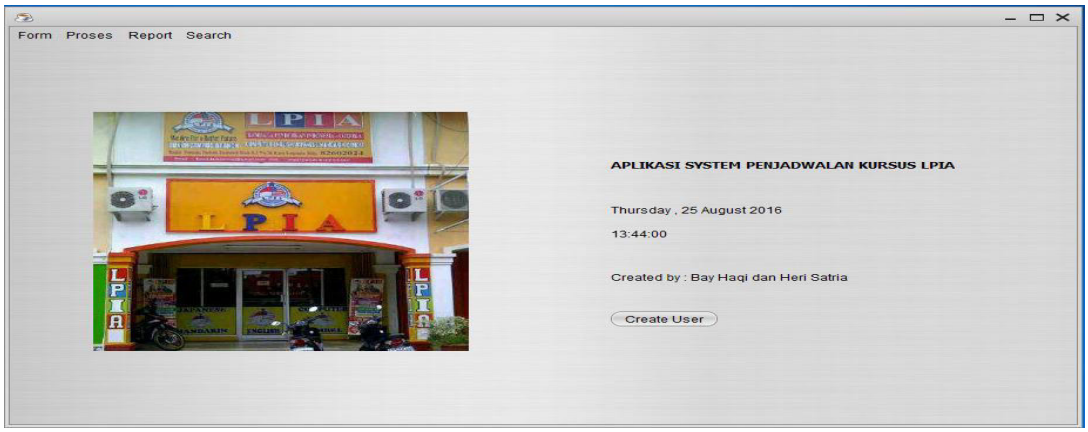
Setiap 1 siswa memiliki 1 formulir, setiap 1 formulir memiliki 1 paket, setiap 1 paket memiliki 1 materi, setiap 1 formulir memiliki 1 materi, setiap 1 formulir memiliki 1 kelas, setiap 1 materi menghasil 1 jadwal, setiap 1 jadwal memiliki 1 staf dan setiap 1 staf memiliki 1 pendidikan akhir staf.

IV. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian menyajikan anomal yang menarik bagi perekayasa perangkat lunak. Pada proses perangkat lunak, perekayasa pertama-tama berusaha membangun perangkat lunak dari konsep abstrak ke implementasi yang dapat dilihat, baru kemudian dilakukan pengujian. Metode pengujian yang dilakukan adalah *black-box.*

Pengujian *black-box* berkaitan dengan pengujian yang dilakukan pada *interface* perangkatt lunak. Meskipun didesain untuk mengungkap kesalahan, pengujian *black-box* digunakan untuk memperlihatkan bahwa fungsi perangkat lunak adalah operasional, bahwa input yang diterima adalah benar sehingga menghasilkan *output* yang tepat, dan integritas informasi eksternal dipelihara. Pengujian *black-box* menguji beberapa aspek dasar suatu sistem dengan sedikit memperlihatkan struktur logika internal perangkat lunak tersebut.

Dibawah ini dokumentasi tampilan program :



Gambar 4. Form Menu Utama

LAPORAN JADWAL KURSUS LPIA

Waktu cetak : 11/11/2014 11.49.12

Kode Staf : ***S3***

Nama Instruktur ***Suryadi***

No.	Nama	Jam	Kode Kelas	Tgl. Mulai	Tgl. Selesai	Kode Paket	Kode Materi	Materi	Jumlah	Lama
F1	Edi Tarmujianto	17.00	SKS17:00	05/01/2014	05/03/2014	OA	WNOA	Ms. Windows	6	2
F2	Juniardi Tri Prasetio	17.00	SKS17:00	05/01/2014	05/03/2014	OA	WNOA	Ms. Windows	6	2
F3	Andri Yan Ibnu	17.00	SKS17:00	05/01/2014	05/03/2014	OA	WNOA	Ms. Windows	6	2
F4	Agus Riyanto	17.00	SKS17:00	05/01/2014	05/03/2014	OA	WNOA	Ms. Windows	6	2
F5	Tri Aji Tantomo	17.00	SKS17:00	05/01/2014	05/03/2014	OA	WNOA	Ms. Windows	6	2
F6	Setian Adi Wibowo	17.00	SKS17:00	05/01/2014	05/03/2014	OA	WNOA	Ms. Windows	6	2
F7	Fatan Hudan Fauzan	17.00	SKS17:00	05/01/2014	05/03/2014	OA	WNOA	Ms. Windows	6	2
F8	Abdul Afiif Suwaldi	17.00	SKS17:00	05/01/2014	05/03/2014	OA	WNOA	Ms. Windows	6	2

Gambar 5. Output Laporan Jadwal Kursus

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Melakukan penelitian tentang Sistem Informasi pendaftaran dan penjadwalan pada LPIAmaka dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1) Sistem informasi pendaftaran dan penjadwalan dapat memudahkan operator komputer untuk mengolah data siswa-siswa mengatur jadwal secara efisien
2) Berdasarkan pengujian dengan metode black box menunjukan bahwa sistem informasi yang dirancang berjalan dengan stabil dan memenuhi syarat validasi
3) Dihasilkan sebuah sistem yang berbasis komputer, dimana sistem tersebut dapat membantu dalam menyelesaikan masalah pengolahan pendaftaran dan penjadwalan pada LPIA Jakarta.

B. Saran

Sistem ditambah lagi agar dapat membuat absensi siswa dan sertifikat bagi siswa yang telah lulus. Serta dimasukkan photo siswa serta photo staf yang menjadi instruktur LPIA.

DAFTAR PUSTAKA

Miftakhul, H. (2010). *Trik Rahasia Pemograman Database dengan Java,*Elex Media Komputindo. Jakarta.

Irwanto Djon (2007), *Perancangan Object Oriented Software dengan UML,* ANDI, Yogyakarta.

Simarmata, J. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak.* CV. Andi Offset. Yogyakarta

Yasin,V. (2011). *Rekayasa Perangkat Lunak Berorietasi Objek Permodelan, Arsitektur dan Perancangan (Modeling, Architecture and Design)*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

Supardi, Y. (2009). *Semua Bisa Menjadi Progammer Java Case Study*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

ANALISIS KUALITAS JARINGAN INTERNET PADA PERGURUAN TINGGI DI KOTAMADYA PALEMBANG

Timur Dali P[1], Irwansyah[2]
[1]*Universitas Bina Darma*
Jl. A. Yani No. 3 Plaju Palembang
[1]timur.dali.purwanto@binadarma.ac.id

[2]*Universitas Bina Darma*
Jl. A. Yani No. 3 Plaju Palembang
[2]irwansyah@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan teknologi internet dalam dunia pendidikan merupakan bagian dari konsep teknologi pendidikan berupa media untuk memperlancar kegiatan proses belajar mengajar. Pada penelitian ini penulis memfokuskan penelitian hanya pada Jaringan Internet Perguruan Tinggi yang ada di Kotamadya Palembang. Dengan menerapkan Metode QOS (Quality of Service) untuk mengetahui sejumlah faktor atau parameter yang mempengaruhi kualitas jaringan internet yang melalui media kabel dan nirkabel pada perguruan tinggi sekotamadya palembang. Parameter QOS tersebut terdiri dari Bandwidth, throughput, Delay, Jitter dan Packet loss. Alat analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan bantuan software BizNet Speed Meter dan Axence Net Tools. Hasil pengukuran dari parameter QOS akan dibandingkan dengan standar pengukuran kualitas jaringan internet yang baku dari versi TIPHON. Dari hasil pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kualitas jaringan komputer pada Perguruan Tinggi di Kotamadya Palembang.hasil pengukuran yang di lakukan dari ketiga perguruan tinggi muhammadiyah, PGRI dan UNPAL QOS internetnya dalam kategori masih dalam kategori Bagus.

Kata kunci: *Quality of Service, Bandwidth, Internet*

I. PENDAHULUAN

Bentuk penggunaan teknologi internet yang dilakukan oleh sekolah ataupun perguruan tinggi yang sifatnya untuk meningkatkan produktivitas pendidikan, misalnya penggunaan Sistim Informasi Akademik, *E-Learning, Digital Library* (perpustakaan digital) dan lain – lain. Melalui teknologi internet, mahasiswa dapat mencari informasi dan referensi tugas yang diberikan oleh Dosen. Mengunduh teks, grafis, animasi, audio, atau video yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Mengunggah laporan karya ilmiah ke blog/web siswa, berkomunikasi melalui e-mail; dan berkolaborasi dengan siswa lain melalui mailing-list (milis). Untuk menjalankan penggunaan teknologi internet tersebut agar dapat berjalan dengan baik maka dibutuhkanlah suatu jaringan komputer yang baik pula. Jaringan komputer adalah komputer-komputer (*host-host*) yang saling terhubung ke suatu komputer *server* dengan menggunakan topologi tertentu, dalam satu area tertentu. Pada penelitian ini akan meneliti kualitas jaringan komputer pada perguruan tinggi yang ada di kotamadya Palembang. Dengan begitu banyaknya aktifitas mahasiswa terhadap penggunaan internet, ini akan berdampak pada kualitas jaringan komputer pada perguruan tinggi itu sendiri. Suatu jaringan dapat dikatakan trafiknya padat atau tinggi, apabila banyak *host* yang melakukan koneksi ke server didalam jaringan tersebut, sehingga lalulintas paket data yang padat dalam jaringan akan memperlambat kinerja jaringan. Kualitas jaringan komputer dapat bervariasi akibat beberapa masalah, seperti halnya masalah *bandwidth, latency, jitter dan Packet Loss*, yang dapat membuat efek yang cukup besar bagi banyak aplikasi dalam suatu jaringan. Dengan menerapkan Metode *QOS* (*Quality of Service*) untuk mengetahui sejumlah faktor atau parameter yang mempengaruhi kualitas jaringan komputer. Adapun alat analisis menggunakan software *BizNet Speed Meter* dan *Axence Net Tools*. Besaran pengukuran kualitas layanan yang dihasilkan alat analisis harus di penuhi menggunakan standar kualitas layanan yang baik menurut standar versi *TIPHON*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas jaringan komputer pada Perguruan Tinggi di Kotamadya Palembang, dengan melakukan pengukuran menggunakan Metode *QOS* yang terdiri dari beberapa parameter yaitu *Bandwidth, latency, jitter* dan *packet loss.*

II. LANDASAN TEORI

A. Analisis

Analisis adalah proses mengurai konsep ke dalam bagian-bagian yang lebih sederhana, sedemikian rupa sehingga struktur logisnya menjadi jelas. Analisis merupakan proses mengurai sesuatu hal menjadi berbagai unsur yang terpisah untuk memahami sifat, hubungan, dan peranan masing-masing unsur. Analisis secara umum sering juga disebut dengan pembagian. Dalam logika, analisis atau pembagian berarti pemecah-belahan atau penguraian secara jelas berbeda ke bagian-bagian dari suatu keseluruhan. Bagian dan

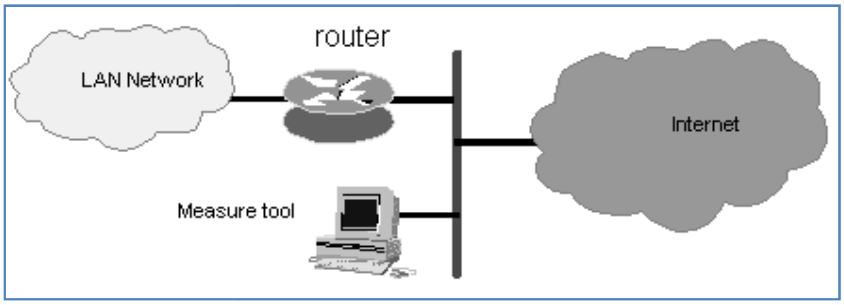
keseluruhan selalu berhubungan. Suatu keseluruhan adalah terdiri atas bagian-bagian. Oleh karena itu, dapat diuraikan (Sofa 2008). Rahadi (2010,p.113) Analisa data adalah mengelompokkan, membuat suatu urutan, memanipulasi serta menyingkatkan data sehingga mudah untuk dibaca. Step pertama dalam analisa adalah membagi data atas kelompok/kategori-kategori. Kategori tidak lain dari bagian-bagian.

B. Quality of Service / QoS

Dari segi *networking*, *QoS* mengacu kepada kemampuan memberikan pelayanan berbeda kepada lalulintas jaringan dengan kelas-kelas yang berbeda. Tujuan akhir dari *QoS* adalah memberikan *network service* yang lebih baik dan terencana dengan *dedicated bandwidth*, *jitter* dan *latency* yang terkontrol dan meningkatkan *loss* karakteristik. Atau *QoS* adalah kemampuan dalam menjamin pengiriman arus data penting atau dengan kata lain kumpulan dari berbagai kriteria performansi yang menentukan tingkat kepuasan penggunaan suatu layanan (Kamarullah 2009). Beberapa parameter yang dijadikan referensi umum untuk dapat melihat performansi dari jaringan IP adalah *Utilisasi/Okupansi, Paket Loss, Delay, dan Availibilitas* (Joesman, 2008).

1) Utilisasi/Okupansi

Teknologi *IP* adalah teknologi *connectionless oriented*, dimana proses transmisi informasi dari pengirim ke tujuannya tidak memerlukan pendifinisian jalur terlebih dahulu, seperti halnya teknologi *connection oriented*.



Gambar 1. Pengukuran *Okupansi* di Dalam Jaringan *IP*

2) Paket Loss / Kongesti

Packet loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket *IP* mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinkan, diantaranya yaitu:

a. Terjadinya *overload* trafik didalam jaringan.
b. Tabrakan (*congestion*) dalam jaringan.
c. *Error* yang terjadi pada media fisik.
d. Kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena *overflow* yang terjadi pada buffer.

Tabel 1. Performansi Jaringan IP Berdasarkan *Packet Loss*

KATEGORI DEGREDASI	*PACKET LOSS*
Sangat bagus	0
Bagus	3 %
Sedang	15 %
Jelek	25 %

3) *Delay*

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* di dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut : besarnya delay dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 2. Performansi jaringan *IP* berdasarkan *delay/latensi*

KATEGORI LATENSI	BESAR DELAY
Sangat bagus	< 150 ms
Bagus	150 s/d 300 ms
Sedang	300 s/d 450 ms
Jelek	> 450 ms

(Sumber : TIPHON (dalam fatoni))

4) Jitter

Jitter merupakan variasi *delay* antar paket yang terjadi pada jaringan *IP*. Besarnya nilai *jitter* akan sangat dipengaruhi oleh variasi beban trafik dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan *IP*. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congestion* dengan demikian nilai *jitter*-nya akan semakin besar. Semakin besar nilai *jitter* akan mengakibatkan nilai *QoS* akan semakin turun. Terdapat empat kategori penurunan performansi jaringan berdasarkan nilai *peak jitter* sesuai dengan versi *TIPHON* (Joesman 2008), yaitu :

Tabel 3. Performansi Jaringan *IP* Berdasarkan Parameter *Jitter*

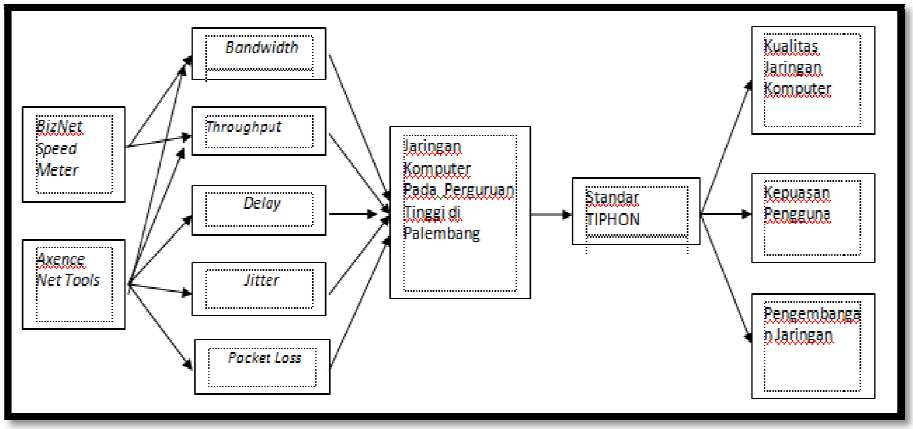
KATEGORI DEGRADASI	*PEAK JITTER*
Sangat bagus	0 ms
Bagus	0 s/d 75 ms
Sedang	76 s/d 125 ms
Jelek	125 s/d 225 ms

(Sumber : TIPHON (dalam fatoni))

III. METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Penelitian ini menggunakan model penelitian atau kerangka pemikiran yang menggambarkan suatu model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah riset. Kerangka pemikiran akan memberikan manfaat, yaitu terjadi persepsi yang sama antara periset dan pembaca terhadap alur-alur pikiran periset, dalam rangka membentuk hipotesis-hipotesis risetnya secara logis. Dalam kerangka pemikiran penelitian ini parameter yang akan di ukur dan analisis terdiri dari *Bandwidth, throughput, Delay, Jitter* dan *Packet loss,* terhadap Trafik *Business Critica.l* Kerangka pemikiran untuk Analisis *QoS* Jaringan komputer pada Perguruan Tinggi yang ada di Kotamadya Palembang ditampilkan berikut ini.



Gambar 2. Model dan Skema Penelitian

B. Rancangan Penelitian

1) Tipe dan Desain Penelitian

Tipe dan desain penelitian menggunakan Field Research yaitu melakukan penelitian ke lapangan dengan mendatangi langsung objek yang akan diteliti. Objek yang diteliti disini adalah jaringan komputer pada perguruan tinggi di kota Palembang. Jaringan komputer tersebut akan diukur kualitas-nya dengan menggunakan software *BizNet Speed Meter* dan *Axence Net Tools.* Pengukuran dilakukan terhadap semua end user yang akses melalui jaringan computer pada perguruan tinggi tersebut. Pengukuran dilakukan dengan menerapkan Metode *QOS* (*Quality of Service*) dalam menentukan sejumlah faktor yang mempengaruhi kualitas jaringan internet.

2) Perencanaan Penelitian

Tahapan awal adalah menganalisis topologi Jaringan Komputer pada Perguruan Tinggi Di Kotamadya Palembang. Tahapan berikutnya adalah melakukan pengukuran kualitas jaringan internet dengan menerapkan metode *QOS* pada Jaringan Komputer di Perguruan Tinggi dengan peralatan pengujian. Hasil pengukuran dari metode QOS akan di analisis dengan menggunakan standar pengukuran kualitas jaringan yang harus di

penuhi atau yang memenuhi standar kualitas layanan yang baik menurut standar versi *TIPHON*. Parameter yang akan di ukur dan di analisis terdiri dari *Bandwidth, throughput, Delay, Jitter* dan *Packet loss* terhadap traffic jaringan internet pada perguruan tinggi masing - masing. Dengan menggunakan standar versi Tiphon hasil pengukuran terhadap parameter QOS memenuhi standar kualitas atau tidak.

3) Melakukan Pengukuran QOS

Melakukan mapping, analisis topologi dan yang berada di titik area jaringan LAN dan Wlan, selanjutnaya melakukan proses pengujian dan pengukuran untuk mendapatkan data untuk memudahkan pengambilan informasi *QoS* dari jaringan kabel dan nirkabel seperti delay, troughput, jitter dan paket loss. Hasil implementasi pengukuran untuk *QoS* dengan menggunakan Model dari sistem pengukuran *QoS* dan skema jaringan dengan *Axence NetTools Professional dan Iperf.* Pengukuran tersebut di tujukan untuk mengetahui *QoS* jaringan tiap universitas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengukuran Bandwith

Besarnya *bandwidth* untuk jaringan ketiga Objek untuk kapasitas *bandwidth* 4 *MB* di universitas muhammadiyah, universitas PGRI dan universitas Palembang. Hasil pengukuran *bandwidth* berdasarkan parameter dalam optimalisasi jaringan di masing-masing Universitas pengguna jaringan dengan menggunakan *Axence NetTools Professional*, didapat hasil *bandwidth* dalam *Kilobytes persecond (kbps)* dan hasil ini di kalikan dengan 10.

Tabel 4. Hasil Pengukuran *Bandwidth* di Setiap Lokasi per Universitas

Lokasi	*Bandwidth* (*Kbps)*
Kampus Muhammadiyah	
Ruang Administrasi	1313
Fakultas Hukum	693
Fakultas Ekonomi	557
Fakultas Teknik	808
Kampus PGRI	
Fakultas MIPA	461
Fakultas FKIP	729
Ruangan Dosen	758
Kampus UNPAL	
Fakultas Hukum	689
Fakultas Pertanian	623
Fakultas Ekonomi	768
Fakultas Teknik	786
Administrasi dan ruang Dosen	1036

Dari hasil pengukuran dalam tabel diatas dan perbandingannya dengan kapasitas *bandwidth* yang tersedia untuk setiap alokasi user ternyata hasilnya masih dibawah kapasitas *bandwidth* yang tersedia dapat dilihat jelas di tabel 4 hampir di setiap PC. Faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran ini adalah adanya *noise* atau gangguan sinyal yang tidak dikehendaki dari menurunnya performa perangkat jaringan beberapa titik mengalami kebanjiran trafik dan juga kebutuhan bandwidth yang cukup besar untuk di alokasikan ke Adminstrasi dapat juga dilihat dari perbandingan pengukuran *bandwidth*nya di tabel 4 yaitu 1313, 808 dan1036. Kapasitas *bandwidth* yang disediakan untuk setiap alokasi juga mempengaruhi hasil pengukuran, semakin besar kapasitas *bandwidth* yang dialokasikan pada *PC* tertentu akan semakin besar *bandwidth* yang tersedia.

B. *Throughput*

Pengukuran *throughput* yang akan dibahas pada bagian ini dilakukan dengan cara mengirimkan atau membebani sejumlah paket tertentu dari suatu *workstation* sumber ke server. Pada pengukuran ini, *throughput Hotspot* didefinisikan sebagai banyaknya paket yang diterima dari suatu kurun waktu tertentu. Variabel kurun waktu penerimaan dan banyaknya paket yang diterima dalam kurun waktu tersebut merupakan dua besaran ukur penting. Nilai dari kedua besaran tersebut diperoleh dengan bantuan *Axence NetTools Professional*. Berdasarkan hasil pengukuran berdasarkan parameter dalam optimalisasi QoS terhadap masing-masing *enduser* ke *server* seperti tabel 5.2. *throughput* monitoring *per AP*, didapat hasil *throughput* dalam *bytes persecond (b/s)*.

Tabel 5. Hasil Pengukuran *Throughput*

Access Point	Rata-rata (b/s)	Minimum (b/s)	Maksimun (b/s)
Kampus Muhammadiyah			
Ruang Administrasi	207 908	2 259	4 09 560
Fakultas Hukum	35 771	2 065	351 965
Fakultas Ekonomi	37 915	2 065	52 294
Fakultas Teknik	51 256	2 002	374 467
Kampus PGRI			
Fakultas MIPA	39 726	2 469	88 569
Fakultas FKIP	103 407	2 038	322 205
Ruangan Dosen	198 735	1 996	393 059
Kampus UNPAL			
Fakultas Hukum	123 407	2 138	22 205
Fakultas Pertanian	39 519	2 211	387 872
Fakultas Ekonomi	78 452	2 122	379583
Fakultas Teknik	35 548	2 258	352 289
Administrasi dan ruang Dosen	104 369	2 036	401 770

Berdasarkan tabel diatas didapat nilai *throughput* rata-rata terendah dari bandwidth sebenarnya sebesar 4 194 304 *b/s.* Hasilnya nilai *throughput* jika di presentasikan berkisar 98% dari total *bandwidth* yang tersedia, dengan demikian kapasitas bandwidth di tiga perguruan tinggi terpenuhi secara optimal.

C. Delay

Total waktu tunda pengiriman atau kedatangan suatu paket atau unit data yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya dalam pengukuran pada tiap perangkat sebagai *client* atau *enduser*. Pada dasarnya, pengukuran *delay* yang akan diuraikan pada bagian ini merupakan pengukuran *round trip delay* pada pengiriman suatu unit data dari *enduser* satu ke server. *Delay* tersebut dapat diperoleh dengan cara mengolah *response time*.

Tabel 6. Hasil Pengukuran *Delay*

Host		Response Time (ms)				Tiphon
Name	**IP**	**Last**	**Avg**	**Min**	**Max**	
Server Authentikasi Muhammadiyah	10.237.15.x	2	7	1	52	Sangat Bagus
Ruang Administrasi	192.168.14.x	1	8	1	52	Sangat Bagus
Fakultas Hukum	192.168.25.x	1	9	1	53	Sangat Bagus
Fakultas Ekonomi	192.168.27.x	2	10	2	53	Sangat Bagus
Fakultas Teknik	192.168.29.x	8	11	3	54	Sangat Bagus
Server Authentikasi PGRI	192.168.1.X	11	12	3	70	Sangat Bagus
Fakultas MIPA	192.168.21.x	13	13	2	54	Sangat Bagus
Fakultas FKIP	192.168.22.x	14	13	3	55	Sangat Bagus
Ruangan Dosen	192.168.17.x	20	15	2	69	Sangat Bagus
Server Authentikasi UNPAL	192.168.0.x	23	16	2	70	Sangat Bagus
Fakultas Hukum	192.168.24.x	21	13	1	41	Sangat Bagus
Fakultas Pertanian	192.168.18.x	24	15	1	48	Sangat Bagus
Fakultas Ekonomi	192.168.19.x	25	14	1	33	Sangat Bagus
Fakultas Teknik	192.168.21.x	14	17	2	69	Sangat Bagus
Administrasi dan ruang Dosen	192.168.17.x	20	15	1	70	Sangat Bagus

Dari hasil tabel di atas dan berdasarkan nilai besar *delay* sesuai dengan tabel versi *TIPHON*, maka kategori *delay/latency* untuk setiap perangkat seperti pada tabel 5.3, dengan nilai rata-rata minimum 2 *ms* pada setiap personal komputer dan nilai rata-rata terbesar 16 *ms*, dari hasil tersebut maka kategori *delay* termasuk kategori delay sangat bagus karena besar *delay* masih dibawah 150 *ms*.

D. *Jitter*

Jitter merupakan variasi ***delay*** yang terjadi akibat adanya selisih waktu atau interval antar kedatangan paket di penerima. Variasi waktu kedatangan paket dalam jaringan *LAN* maupun WLAN ini di ukur dengan menggunakan perintah *iperf* sehingga di dapat nilai *jitter*. Hasil pengukuran *jitter* untuk perangkat *server Radius dengan* melalui enduser sehingga menghasilkan nilai *jitter* dalam *milisecond* dapat di lihat di tabel di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Jitter

Lokasi	Rata-rata	
	Minimum (ms)	Maksimum (ms)
Kampus Muhammadiyah	4.572	9.129
Ruang Administrasi	1.069	2.941
Fakultas Hukum	1.579	7.689
Fakultas Ekonomi	4.231	12.564
Fakultas Teknik	4.127	8.265
Kampus PGRI	0.738	4.907
Fakultas MIPA	**0.587**	7.457
Fakultas FKIP	0.628	2.297
Administrasi	7.009	18.140
Ruangan Dosen	0.703	3.719
Kampus UNPAL	5.536	8.225
Fakultas Hukum	8.682	12.670
Fakultas Pertanian	0.962	18.942
Fakultas Ekonomi	0.628	2.297
Fakultas Teknik	0.731	5.472
Administrasi dan ruang Dosen	7.009	18.140

Dari hasil tabel di atas dan berdasarkan nilai *peak jitter* sesuai dengan tabel versi *TIPHON* (dalam Fatoni 2011) sebagai standarisasi untuk nilai *jiiter*, Maka untuk kategori degradasi sangat bagus jika 0 *ms*, bagus jika 0 *ms* s.d 75 *ms*, sedang 76 *ms* s.d 125 *ms* dan jelek jika 125 *ms* s.d 225 *ms*. Hasil pengukuran nilai *peak jitter* untuk perangkat jaringan *Hotspot* dengan nilai terkecil 0.587 *ms* untuk perangkat server Radius melalui masing-masing Lokasi dan nilai terbesar 48.481 *ms*. Dari perhitungan nilai *jitter* maka kategori degradasi *jitter* menurut versi *TIPHON* adalah bagus karena besar *peak jitter* di antara range terkecil 0.587 *ms* sampai dengan 18.140 *ms*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengukuran dan analisis *QoS* terhadap jaringan universitas Kotamadya Palembang (Muhammadiyah, PGRI dan UNPAL) didapatkan kesimpulan:

QoS jaringan di setiap objek di pengaruhi oleh factor badai trafik yang disebabkan oleh *malware* dan komponen lain seperti adanya penggunaan alat jaringan yang tidak optimal yang dapat menurunkan kualitas jaringa yang di terima enduser. Faktor ini terlebih memperkuat indikator kinerja jaringan yaitu bandwith, troughtput, *delay*, *troughput*, dan *paket loss*.

DAFTAR PUSTAKA

Fatoni., (2011), *Analisis Quality Of Service (Qos) Jaringan Local Area Network Pada Universitas Bina Darma*. 2011. Vol.1. No.1 2011-ISSN 2088-6519.

Kamarullah, A. Hafiz, (2009), Penerapan Metode Quality of Service pada Jaringan Trafic yang Padat. *Jurnal Jaringan Komputer Universitas Sriwijaya*. www.unsri.ac.id/.../-A%20Hafiz%20Kamarullah (09061002056).doc. Diakses :22 Oktober 2010, jam 10.00.

Rahadi, Dedi Rianto, (2010), *Proses Riset Penelitian,* Tunggal Mandiri Publishing, Malang.

Sofa, Pakde, (2008), *Logika, Penalaran dan Analisis Definisi*, 31 Januari 2008. http://massofa.wordpress-.com/2008/01/31/-logika-penalaran-dan-analisis-definisi. viewed 22 Oktober 2010. Jam 12.30.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

ANALISIS METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY UNTUK OPTIMALISASI BIAYA PRODUKSI (Survey Pada CV. Alam Persada)

Bida Sari[1], Maya Syafriana Effendi[2]
[1]*Fakutas Ekonomi*
Universitas Persada Indonesia YAI, Jakarta-Indonesia
[1]Email: sari_bida@yahoo.co.id

[2]*Fakultas Ekonomi*
Universitas Persada Indonesia YAI, Jakarta-Indonesia
[2]Email: crazywithgreen70@yahoo.com

ABSTRAK

Banyak perusahaan yang menghadapi permasalahan persediaan bahan baku yang mengakibatkan tidak optimalnya biaya produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan. Tulisan ini membahas mengenai persediaan bahan baku dengan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk Optimalisasi Biaya Produksi di perusahaan percetakan CV. Alam Persada. Metode penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif dengan tipe penelitian studi kasus. Penelitian difokuskan pada bahan baku HVS 70 gram, HVS 80 gram, HVS 100 gram dan Kertas Samson Coklat . Selama ini dalam menghitung total biaya produksi CV. Alam Persada hanya menggunakan cara konvensional yang memperhitungkan persentase "Biaya Bahan Baku" saja tanpa adanya perhitungan yang lebih optimal. Hasil penelitian menunjukan bahwa perhitungan optimalisasi biaya produksi menggunakan metode EOQ lebih menguntungkan hasilnya dibandingkan dengan metode konvensional yang selama ini perusahaan pakai.

Kata kunci : *Persediaan Bahan Baku, Economic Order Quantity, Optimalisasi Biaya Produksi*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ekonomi saat ini di mana dunia usaha tumbuh dengan pesat di Indonesia, pengusaha dituntut untuk bekerja dengan lebih efisien dalam menghadapi persaingan yang lebih ketat demi menjaga kelangsungan operasi perusahaan. Banyak perusahaan yang merugi akibat tidak optimalnya biaya produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan. Banyak faktor yang sangat mempengaruhi kerugian perusahaan, salah satu diantaranya yaitu mengenai persediaan bahan baku.

Persediaan bahan baku merupakan faktor utama penunjang kelancaran proses produksi, baik dalam perusahaan besar maupun kecil. Kesalahan menentukan besarnya investasi dalam mengontrol bahan baku yang terlalu besar dibandingkan kebutuhan perusahaan akan menambah beban biaya perusahaan. Biaya pemesanan, pemeliharaan dan penyimpanan dalam gudang, serta kemungkinan terjadinya penyusutan dan kualitas yang tidak bisa dipertahankan, sehingga semuanya ini akan mengurangi keuntungan perusahaan. Demikian pula sebaliknya, persediaan bahan baku yang terlalu kecil akan mengakibatkan kemacetan dalam produksi, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian juga.

Ketersediaan bahan baku yang sesuai dengan jumlah kebutuhan proses produksi dan tersedia tepat waktu saat dibutuhkan. Hal ini tentunya sangat mendukung proses kelancaran produksi. Oleh karena itu, salah satu cara untuk mengoptimalkan biaya produksi yaitu dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode ini dapat digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya pemesanan persediaan dan biaya penyimpanan persediaan.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis akan membahas mengenai permasalahan persediaan bahan baku terkait dengan optimalisasi biaya produksi*, apakah penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk pengendalian persediaan bahan baku akan mengoptimalkan biaya produksi di perusahaan percetakan CV. Alam Persada ?*

II. LANDASAN TEORI

A. Persediaan Bahan Baku

Setiap perusahaan yang menjalankan proses produksi, akan membutuhkan persediaan bahan baku yang disebut bahan mentah. Dengan adanya bahan baku perusahaan dapat menjalankan kegiatan proses produksi sesuai permintaan pelanggan.

Menurut Kusuma (2009:131) "Persediaan didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang". Sementara Handoko (2014:334) mengatakan bahwa: "Persediaan bahan mentah (*raw materials*), yaitu persediaan barang-barang berwujud, seperti baja, kayu, dan komponen-

komponen lainnya yang digunakan dalam proses produksi". Pengertian bahan mentah dalam hal ini sama dengan bahan baku yaitu bahan pertama kali yang digunakan perusahaan untuk membuat suatu barang jadi atau barang setengah jadi.

Fungsi persediaan bahan baku antara lain untuk penyelamatan jika sampai terjadi keterlambatan datangnya pesanan bahan dari pemasok atau levaransir. Tujuan utama adalah untuk menjaga proses konversi agar tetap berjalan dengan lancar.

Biaya-biaya yang timbul akibat kebijakan persediaan menurut Tampubolon (2014: 238), sebagai berikut: (1) Biaya Penyimpanan (*Holding Cost/Carrying Cost*) yaitu biaya yang timbul di dalam menyimpan persediaan, di dalam usaha mengamankan persediaan dari kerusakan, keusangan atau keausan, dan kehilangan, (2) Biaya Pemesanan (*Order Cost/Procurement Cost*) yaitu biaya-biaya yang timbul selama proses pemesanan sampai barang tersebut dapat dikirim eksportir atau pemasok, (3) Biaya Penyiapan (*Set Up Cost)* yaitu biaya-biaya yang timbul di dalam menyiapkan mesin dan peralatan untuk dipergunakan dalam proses konversi, dan (4) Biaya Kehabisan Stok (*Stockout Cost*) yaitu biaya yang timbul akibat kehabisan persediaan yang timbul karena kesalahan perhitungan.

Biaya-biaya tersebut tidak dapat dihindari, tetapi dapat diperhitungkan tingkat efisiensinya di dalam menentukan kebijakan persediaan. Biaya-biaya tersebut berpengaruh pada biaya produksi keseluruhan.

B. Metode Economic Order Quantity (EOQ)

Menurut Subagyo (2009:134) "*Economic Order Quantity* (EOQ) adalah jumlah pemesanan yang paling ekonomis, yaitu jumlah pembelian barang misal bahan baku atau pembantu, yang dapat meminimumkan jumlah biaya pemeliharaan barang di gudang dan biaya pemesanan setiap tahun". Sementara itu menurut Tampubolon (2014:240) mengatakan bahwa "*Economic Order Quantity*, yaitu penentuan jumlah pemesanan paling ekonomis dilakukan, apabila persediaan untuk bahan baku tergantung dari beberapa pemasok, sehingga perlu dipertimbangkan jumlah pembelian persediaan bahan sesuai kebutuhan proses konversi".

Metode kuantitas pesanan ekonomis (EOQ) adalah salah satu teknik pengendalian persediaan yang sering digunakan. Keunggulan metode EOQ antara lain :1) dapat digunakan untuk mengetahui berapa banyak persediaan yang harus dipesan, 2) dapat mengatasi ketidakpastian permintaan dengan adanya persediaan pengaman, dan 3) mudah diaplikasikan pada proses produksi secara massal.

Penerapan *Economic Order Quantity* sebisa mungkin meminimalisasi biaya persediaan dengan menggunakan barang-barang yang telah tersedia untuk mengoptimalkan biaya produksi.

Metode *Economic Order Quantity* hanya memperhitungkan biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*). Biaya lain tidak relevan untuk dipertimbangkan, karena *stockout cost* dan biaya penyiapan diasumsikan konstan serta harga barang atau bahan diasumsikan tidak mengalami perubahan. Oleh karena kedua biaya tersebut tidak akan mempengaruhi keputusan berapa jumlah yang harus dipesan maupun kapan harus melakukan pemesanan kembali.

Heizer dan Render (2010:92) menyatakan dalam menerapkan model *Economic Order Quantity* ada beberapa asumsi sebagai berikut : (1) Jumlah permintaan diketahui, konstan, dan independen, (2) Waktu tunggu, yakni waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan diketahui dan konstan, (3) Penerimaan persediaan bersifat instan dan selesai seluruhnya, pesanan datang dalam satu kelompok pada suatu waktu, (4) Tidak tersedia diskon kuantitas, (5) Biaya variabel hanya biaya untuk menyiapkan atau melakukan pemesanan dan biaya menyimpan persediaan dalam waktu tertentu, (6) Kehabisan persediaan dapat sepenuhnya dihindari jika pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat (*Safety stock*)

Dalam perhitungan *Economic Order Quantity*, terdapat juga perhitungan *Re Order Point* (titik pemesanan kembali) yaitu saat bilamana pemesanan kembali harus dilakukan agar barang yang dipesan datang tepat pada saat dibutuhkan" Deitiana (2011:192).

C. Optimalisasi Biaya Produksi

Definisi optimalisasi merupakan pendekatan normatif dengan mengidentifikasi penyelesaian terbaik dari suatu permasalahan yang diarahkan pada titik maksimum atau minimum suatu fungsi tujuan.

Keuntungan yang optimal merupakan tujuan utama dalam setiap usaha. Dengan demikian perusahaan akan dituntut menghasilkan produk-produk secara maksimal dengan penggunaan sumber daya yang dimiliki agar memberikan keuntungan optimal.

Mowen dan Hansen (2009:47) menyatakan bahwa "Biaya adalah kas atau nilai setara kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat saat ini atau di masa depan bagi organisasi". Sedangkan biaya produksi menurut Mowen dan Hansen (2009: 56) adalah biaya yang berkaitan dengan pembuatan barang dan penyediaan jasa". Biaya produksi itu sendiri mencakup semua biaya yang terkait dengan sejumlah biaya atau uang yang dikeluarkan untuk dapat melakukan kegiatan produksi barang.

Kebanyakan perusahaan manufaktur membagi biaya produksi kedalam tiga kategori besar yaitu biaya bahan langsung (*direct material*), tenaga kerja langsung (*direct labour*), dan biaya *overhead* pabrik (*manufacturing overhead*).

Agar dapat mengoptimalkan biaya produksi perlu diadakan pengaturan persediaan melalui suatu rencana pemesanan berdasarkan permintaan konsumen dan data penjualan yang dimilki perusahaan. Jumlah persediaan dengan jumlah permintaan konsumen harus seimbang sehingga tidak akan berdampak kepada total biaya. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat digunakan untuk pengaturan persediaan bahan baku yang menghasilkan optimalisasi biaya produksi.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif dengan tipe penelitian studi kasus. Penelitian ini berkaitan dengan opini (individu, kelompok, atau organisasional), kejadian, atau prosedur. Penelitian ini dilakukan di CV. Alam Persada yang bergerak dalam bidang percetakan. Data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder. Data primer berupa wawancara dengan pimpinan (pemilik) dan para karyawan, sedangkan data sekunder berupa laporan produksi dan keuangan tahun 2013 dan 2014.

Untuk menganalisis persediaan bahan baku untuk optimalisasi biaya produksi digunakan rumus berikut: (1) *Economic Order Quantity*-EOQ (kuantitas pemesanan persediaan yang meminimalkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan persediaan), (2) Frekuensi Pemesanan (merencanakan berapa kali pemesanan dalam setahun), (3) Biaya Pemesanan-*Ordering Cost* (biaya yang timbul selama proses produksi pemesanan sampai barang dikirim ke pemasok), (4) Biaya Penyimpanan-*Holding Cost* (biaya yang timbul akibat dari penyimpanan persediaan bahan baku pada perusahaan), (5) Biaya Total Persediaan-*Total Inventory Cost* (jumlah dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan), (6) *Safety Stock* (kondisi persediaan aman atau tidak mengalami kekurangan), dan (7) *Re Order Point* (Titik Pemesanan Kembali atau tingkat dimana pemesanan harus dilakukan lagi).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Perusahaan

CV. Alam Persada adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang percetakan, pengadaan dan pengiriman barang atau jasa dan alat tulis kantor untuk kebutuhan korporasi maupun perorangan. CV. Alam Persada didukung oleh tenaga kerja yang terampil, menggunakan bahan-bahan yang berkualitas baik dan lingkungan kerja yang memadai. Perusahaan ini melibatkan pelanggan untuk memilih pesanan dan desain apa yang diinginkan sehingga pelanggan merasa puas atas barang-barang yang dipesannya. Produksinya terutama untuk keperluan bank BNI di wilayah Jakarta.

CV. Alam Persada memproduksi 10 (sepuluh) jenis barang dari 9 (sembilan) bahan baku yang digunakan perusahaan, yaitu 1) HVS 70 gram, 2) HVS 80 gram, 3) HVS 100 gram, 4) Kertas Samson Coklat, 5) Amplop Coklat Folio, 6) Amplop Coklat Sedang, 7) NCR Folio, 8) Tinta Cetak, dan 9) Lem Kertas.

Di bawah ini merupakan tabel barang-barang hasil produksi beserta jumlah produksi CV. Alam Persada pada tahun 2013 dan tahun 2014.

Tabel 1. Hasil Produksi CV. Alam Persada Tahun 2013 dan Tahun 2014

No	Produksi	Harga Jual/Unit (Rp / unit)		Produksi/Tahun (pack)		Total Harga (Rp)	
		Tahun 2013	Tahun 2014	Tahun 2013	Tahun 2014	Tahun 2013	Tahun 2014
1	Ban Uang	5.650	5.740	22.580	20.500	167.127.000	139.941.200
2	Ban Uang Double Tape	6.780	6.840	39.700	37.560	289.506.000	276.062.400
3	Kop Surat Kwarto A4	106.420	106.980	2.378	1.646	284.992.760	208.183.080
4	Kop Surat Folio	68.990	69.790	1.680	980	115.903.200	78.164.800
5	Amplop Uang Besar	91.350	92.850	1.370	960	152.554.500	114.205.500
6	Amplop Uang Sedang	69.250	69.750	3.246	3.156	224.785.500	220.131.000
7	Amplop Surat Coklat Folio	71.980	72.670	1.587	1.327	114.232.260	96.433.090
8	Amplop Surat Coklat Sedang	54.420	54.520	975	975	53.059.500	53.157.000
9	Cover Deposito	273.540	275.540	632	662	186.554.280	182.407.480
10	Kop Memo	97.850	99.850	185	100	18.102.250	14.178.700
	T o t a l			**74.333**	**67.866**	**1.473.919.250**	**1.270.313.250**

Sumber : CV. Alam Persada yang diolah penulis

B. Persediaan Bahan Baku Perusahaan

Perusahaaan dalam mengadakan persediaan bahan baku belum didasarkan pada perhitungan yang ekonomis, seperti jumlah pembelian dan kapan saat pemesanan kembali. Perusahaan hanya mendasarkan pada pengalaman kegiatan pemesanan secara rutin setiap bulannya. Pada penelitian ini penulis hanya menghitung 4 jenis bahan baku yaitu HVS 70 grm, HVS 80 grm, HVS 100 grm, dan kertas samson coklat. Berikut ini data kebutuhan bahan baku CV. Alam Persada periode 2013 dan 2014.

Tabel 2. Data Kebutuhan Bahan Baku CV.Alam Persada Tahun 2013 dan Tahun 2014

No	Jenis Bahan Baku	Kebutuhan Bahan Baku (*Rpl/tahun)		Total Biaya Pembelian Bahan Baku		Biaya Rata-rata Pembelian Bahan Baku (Rp/bulan)	
		2013	2014	2013	2014	2013	2014
1.	HVS 70 gram	216 Rpl	156 Rpl	Rp 46.538.000	Rp 34.793.330	Rp 3.878.167	Rp 2.899.442
2.	HVS 80 gram	420 Rpl	288 Rpl	Rp 108.454.400	Rp 74.253.100	Rp 9.037.866	Rp 6.187.758
3.	HVS 100 gram	204 Rpl	144 Rpl	Rp 83.892.250	Rp 60.061.350	Rp 6.991.021	Rp 5.005.113
4.	Kertsa Samson Coklat	264 Rpl	120 Rpl	Rp 104.420.200	Rp 46.477.600	Rp 8.701.684	Rp 3.873.133

***Rpl** = Rimplano

Sumber : CV. Alam Persada yang diolah penulis

Pengendalian persediaan bahan baku CV. Alam Persada belum menggunakan perhitungan dengan metode khusus, perusahaan hanya menilai hal tersebut dari rutinitas pembelian bahan baku. Perusahaan belum menetapkan jumlah persediaan yang ada pada saat dimana persediaan harus diadakan kembali (*safety stock*). Penentuan persediaan pengaman perusahaan sebelumnya hanya berdasarkan perkiraan.

C. Biaya Pemesanan dan Penyimpanan Bahan Baku Perusahaan

Berikut ini adalah biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk bahan baku :

1) Biaya Pemesanan Bahan Baku Perusahaan

Biaya pemesanan ini mencakup biaya-biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan proses pemesanan barang-barang atau bahan-bahan dari pemasok, pembelian, biaya pengiriman, serta biaya surat-menyurat. Tabel berikut ini adalah biaya pemesanan tahun 2013 dan tahun 2014.

Tabel 3. Biaya Pemesanan Bahan Baku Tahun 2013 dan Tahun 2014

No.	Tahun	Biaya 1 Kali Pesan Bahan Baku			
		HVS 70 grm	HVS 80 grm	HVS 100 grm	Kertas Samson Coklat
1.	2013	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 25.000
2.	2014	Rp 35.000	Rp 35.000	Rp 35.000	Rp 30.000

Sumber : CV. Alam Persada yang diolah penulis

2) Biaya Penyimpanan Bahan Baku Perusahaan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang terkait dengan adanya penyimpanan persediaan pada perusahaan. Biaya penyimpanan persediaan bahan baku CV. Alam Persada didapat dari 7 % dari harga masing-masing bahan baku. Dari hasil perhitungan yang dilakukan, total biaya penyimpanan keempat jenis bahan baku tahun 2013 dan 2014 adalah sebesar Rp 1.074.351 dan Rp 1.099.285. Jika dirata-rata dari 12 bulan pada setiap tahunnya maka biaya penyimpanan rata-rata per bulan pada tahun 2013 sebesar Rp 89.529 dan tahun 2014 sebesar Rp 91.607.

Tabel 4. Biaya Penyimpanan Bahan Baku Tahun 2013 dan Tahun 2014

No	Keterangan	Tahun	Jenis Bahan Baku				
			HVS 70 gram	HVS 80 gram	HVS 100 gram	Kertas Samson Coklat	Total
1.	Total Biaya Penyimpanan (Rp)	2013	181.874	211.064	355.889	325.514	1.074.351
		2014	186.137	216.118	364.082	332.948	1.099.285
2.	Rata-rata Biaya Penyimpanan (Rp/bulan)*	2013	15.156	17.589	29.658	27.126	89.529
		2014	15.511	18.010	30.340	27.746	91.607

* Biaya Rata-rata Penyimpanan = Total Biaya Penyimpanan : 12

Sumber : CV. Alam Persada yang diolah penulis

D. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Dengan Metode *Economic Order Quantity*

Perhitungan persediaan bahan baku dengan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* berdasarkan data keempat bahan baku yang digunakan CV. Alam Persada pada periode Januari sampai Desember tahun 2013 dan tahun 2014.

Tabel 5. Perhitungan Metode EOQ Keempat Bahan Baku Tahun 2013 dan Tahun 2014

No	V A R I A B E L	Tahun	HVS 70 gram	HVS 80 gram	HVS 100 gram	Kertas Samson Coklat
1.	**EOQ (Rpl)**	**2013**	30 Rpl	38 Rpl	21 Rpl	23 Rpl
		2014	27 Rpl	34 Rpl	19 Rpl	17 Rpl
2.	**Frekuensi Pemesanan (kali)**	**2013**	8 kali	12 kali	10 kali	12 kali
		2014	6 kali	9 kali	8 kali	8 kali
3.	**Waktu Pemesanan**	**2013**	38 hari	25 hari	30 hari	25 hari
		2014	50 hari	34 hari	38 hari	38 hari
4.	**Ordering Cost (Rp)**	**2013**	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 30.000	Rp 25.000
		2014	Rp 35.000	Rp 35.000	Rp 35.000	Rp 30.000
5.	**Holding Cost (Rp)**	**2013**	Rp 15.156	Rp 17.589	Rp 29.658	Rp 27.126
		2014	Rp 15.511	Rp 18.010	Rp 30.340	Rp 27.746
6.	**Total Inventory Cost**	**2013**	Rp 47.211.012	Rp 106.863.680	Rp 87.035.190	Rp 102.903.393
		2014	Rp 39.837.325	Rp 74.700.145	Rp 62.975.909	Rp 48.011.526
7.	**Safety Stock**	**2013**	14 Rpl	32 Rpl	19 Rpl	27 Rpl
		2014	6 Rpl	15 Rpl	12 Rpl	10 Rpl
8.	**Re Order Point**	**2013**	4 Rpl	7 Rpl	4 Rpl	5 Rpl
		2014	3 Rpl	5 Rpl	3 Rpl	2 Rpl

Sumber : CV. Alam Persada yang diolah penulis

E. Perhitungan Biaya Produksi CV. Alam Persada

CV. Alam Persada dalam menghitung biaya produksi selama ini hanya menggunakan metode persentase, yaitu 40% dari harga beli bahan baku yang kemudian dijumlahkan dengan total biaya penyimpanan dan pemesanan. Berikut perhitungan biaya produksi dengan metode yang dilaksanakan oleh perusahaan.

Tabel 6. Perhitungan Biaya Produksi Metode Perusahaan Keempat Bahan Baku Tahun 2013 dan 2014

Tahun	V A R I A B E L	HVS 70 gram	HVS 80 gram	HVS 100 gram	Kertas Samson Coklat
2013	Total Harga Bahan Baku	Rp 46.538.000	Rp 108.454.400	Rp 83.892.250	Rp 104.420.200
	Biaya Pemrosesan*	Rp 18.615.200	Rp 43.381.760	Rp 33.556.900	Rp 41.768.080
	Biaya Penyimpanan	Rp 181.874	Rp 211.064	Rp 355.899	Rp 325.514
	Biaya Pemesanan	Rp 360.000	Rp 360.000	Rp 360.000	Rp 300.000
	Total Biaya Produksi	**Rp 65.695.074**	**Rp 152.407.224**	**Rp 118.165.049**	**Rp 146.813.794**
2014	Total Harga Bahan Baku	Rp 34.793.300	Rp 74.253.100	Rp 60.061.350	Rp 46.477.600
	Biaya Pemrosesan*	Rp 13.917.320	Rp 29.701.240	Rp 24.024.540	Rp 18.591.040
	Biaya Penyimpanan	Rp 186.137	Rp 216.118	Rp 364.082	Rp 332.948
	Biaya Pemesanan	Rp 420.000	Rp 420.000	Rp 420.000	Rp 360.000
	Total Biaya Produksi	**Rp 49.316.757**	**Rp 104.590.458**	**Rp 84.869.972**	**R p 65.761.588**

*Biaya Pemrosesan = 40% x harga bahan baku

Sumber : CV. Alam Persada yang diolah penulis

F. Optimalisasi Biaya Produksi

Untuk mengetahui biaya produksi yang optimal pada persediaan bahan baku dapat diketahui dengan cara membandingkan hasil perhitungan total biaya produksi yang dilakukan oleh CV. Alam Persada dengan perhitungan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ), sebagai berikut:

Tabel 7. Perbandingan Hasil Perhitungan Biaya Produksi antara Perhitungan Perusahaan Dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Bahan Baku	Biaya Produksi Tahun 2013			Biaya Produksi Tahun 2014		
	Metode Perusahaan	Metode EOQ	Selisih Hasil Perhitungan Kedua Metode	Metode Perusahaan	Metode EOQ	Selisih Hasil Perhitungan Kedua Metode
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4 = 2 - 3)**	**(5)**	**(6)**	**(7 = 5 -6)**
HVS 70 gram	Rp 65.695.074	Rp 47.211.012	Rp 18.484.062	Rp 49.316.757	Rp 39.837.325	Rp 9.679.432
HVS 80 gram	Rp 152.407.224	Rp 106.863.680	Rp 45.543.544	Rp 104.590.458	Rp 74.700.145	Rp 29.890.313
HVS 100 gram	Rp 118.165.049	Rp 87.035.190	Rp 31.129.859	Rp 84.869.972	Rp 62.975.909	Rp 21.894.063
Kertas Samson Coklat	Rp 146.813.794	Rp 102.903.393	Rp 43.910.401	Rp 65.761.588	Rp 48.011.526	Rp 17.750.062

Sumber : CV. Alam Persada yang diolah penulis

Pada tabel 7 di atas dapat dijelaskan bahwa perhitungan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ menghasilkan jumlah total biaya produksi yang lebih kecil dibandingkan dengan metode yang selama ini perusahaan pakai untuk keempat jenis bahan baku. Perbandingan ini dilihat dari nilai *Total Inventory Cost* dari metode EOQ dan Total Biaya Produksi dari metode yang perusahaan terapkan. Pada

tahun 2014 total biaya produksi dengan metode perusahaan untuk bahan baku HVS 80 gram sebesar Rp 104.690.458 sedangkan dengan metode EOQ total biaya produksinya sebesar Rp 74.700.146. Selisih hasil perhitungan kedua metode ini yaitu sebesar Rp 29.890.313 adalah biaya yang dapat dihemat dalam rangka optimalisasi biaya produksi. Selisih ini juga terlihat pada perhitungan untuk ketiga bahan baku lainnya. Untuk itu, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) lebih baik digunakan oleh perusahaan untuk mengoptimalkan biaya produksi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulkan dari permasalahan dan hasil pembahasan di atas sebagai berkut :

1) Pengendalian persediaan bahan baku di CV. Alam Persada belum baik karena belum ada pencatatan bahan baku yang masuk dan yang telah digunakan untuk produksi. Selain itu sistem informasi ketersediaan bahan baku yang masih tersedia tidak sesuai dengan stok fisik yang ada di gudang.
2) Untuk keempat jenis bahan baku yang digunakan di CV. Alam Persada didapatkan jumlah pesanan ekonomis (*Economic Order Quantity*) yang bervariasi.
3) Setelah membandingkan metode persentase yang selama ini digunakan oleh perusahaan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) ternyata memberikan hasil yang lebih baik untuk mengoptimalkan biaya produksi sehingga metode *Economic Order Quantity* (EOQ) sangat baik diterapkan oleh perusahaan untuk optimalisasi biaya produksi.

B. Saran

Beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan, yaitu:

1) Pengelolaan manajemen persediaan untuk menentukan kuantitas pemesanan bahan baku harus lebih dioptimalkan
2) Perusahaan dapat mempertimbangkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) yang disarankan untuk pengendalian persediaan bahan baku yang dapat diterapkan pada kegiatan oprasional perusahaan dalam mengoptimalkan biaya produksi.
3) Dalam melakukan penelitian yang berkaitan dengan persediaan bahan baku untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitiannya dengan meneliti lebih lanjut kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini dan juga dapat menambahkan metode *First In First Out* (FIFO), *Last In First Out* (LIFO) dan *Average* dalam biaya pembelian perusahaan atau peneliti selanjutnya dapat juga menambahkan dengan beberapa metode persediaan lainnya, seperti *Just In Time* dan MRP (*Material Requierment Planning*) tetapi dengan meneliti perusahaan dalam skala yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

Deitiana, T . (2011). *Manajemen operasional strategi dan analisa (service dan manufaktur)*. Jakarta : Mitra Wacana Media

Handoko, T.H. (2014). *Dasar - dasar manajemen produksi dan operasi.* Yogyakarta : BPFE

Heizer, J & Render, B. (2010). *Manajemen operasi. Buku 2.* Jakarta : Salemba Empat

Indrianto, N & Supomo, B. (2011). *Metodologi penelitian bisnis untuk akuntansi dan manajemen.* Yogyakarta :BPFE

Kusuma, Hendra. (2009). *Manajemen produksi perencanaan dan pengendalian produksi.* Yogyakarta : Cv Andi Offset

Mowen, M.M & Hansen, D.R. (2009). *Akuntansi manajerial.* Jakarta : Salemba Empat.

Subagyo, P. (2009*). Manajemen operasi***.** Yogyakarta : BPFE

Tampubolon *P.M. (2014). Manajemen operasi dan rantai pemasok.* Jakarta : Mitra Wacana Media.

PENGAMANAN PESAN DALAM FILE GAMBAR MENGGUNAKAN KRIPTOGRAFI RC6 DANSTEGANOGRAFI METODE LSB BERBASIS ANDROID

Saruni Dwiasnati[1], Deni Karaeng[2], Sartono[3]
[1]*Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana*
Jl. Meruya Selatan, Kebon Jeruk, Jakarta Barat
Tlp : 021 5840 816 (Hunting), ext: 2751F : 021 5840 015
E-mail :Saruni.Dwiasnati25@gmail.com

[2,3]*Magister Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur*
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369
[2]Denikaraeng2@gmail.com, [3]tonenton19@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan media digital yang pesat dan penggunaanya yang meliputi berbagai bidang menimbulkan tuntutan yang semakin besar untuk menciptakan suatu sistem penyampaian informasi dapat terjamin keamanannya Proses pengamanan informasi dapat dilakukan dengan menyembunyikan informasi tersebut pada media lain atau dengan metode tertentu, sehingga orang lain tidak menyadari ada suatu informasi didalam media tersebut. Dikenal dengan teknik Steganografi, Steganografi adalah teknik menyembunyikan atau menyamarkan keberadaan pesan rahasia dalam media penampungnya. Pengubahan pesan biasa(plaintext) menjadi pesan terenkripsi (chipertext). dengan metode kriptografi. Kombinasi kedua metode ini dapat digunakan untuk pengamanan pesan ke dalam media gambar, agar pesan yang ingin disampaikan dapat diubah menjadi pesan enkripsi sekaligus bisa disembunyikan.Untuk membuka pesan yang disisipkan dalam gambar ini digunakan kunci rahasia untuk membuka sekaligus menerjemahkan pesan.Aplikasi yang akan di bangun menggunakan android yang mengimplementasikan metode Steganography Simple least Significant Bit Subsitutions (LSB) dan kriptografi Rivest Code6 (RC6). Penggunaan teknologi Steganografi dan kriptografi ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan dalam proses penyampaian informasi, agar informasi informasi yang penting, akan tersamarkan keberadaannya pada sebuah media gambar. Hal ini juga diharapkan dapat membantu proses perlindungan hak cipta hasil karya media elektrik.

Kata kunci: android, kriptografi RC6, penyisipan pesan, steganografi LSB

I. PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir ini terjadi beberapa kasus penyadapan dalam bidang komunikasi di negara ini. Tidak hanya telepon tetapi juga penyadapandalam bentuk (*Short Message Service*) SMS, sehingga meresahkan banyakmasyarakat yang tidak ingin diketahui atau disadap pesannya. Kriptografi dalam penelitian ini digunakan untuk mengubah informasi yang asli (plainteks) menjadiinformasi acak (cipherteks). Namun teknik kriptografi memiliki kelemahan, yaitu pesan acak yangdikirim justru dapat menimbulkan kecurigaan oleh pihak luar, sehingga pesan tersebut dapat dirusak dengan tujuan agar pihak penerima yang asli tidak berhasil mendapatkan pesan tersebut secara utuh. *Steganografi* merupakan salah satu bagian dari kriptografi, yaitu ilmu dan seni dalam menyembunyikan pesan rahasia sehingga manusia tidakdapat menyadari keberadaan pesan yang disembunyikan tersebut. Pada masa kini, *steganografi* lebih banyak dilakukan pada data digital, dengan menggunakan bentuk media digital seperti teks, gambar, audio, atau video (Munir, 2006). Terdapat dua tujuan utama dalam penelitian ini: Tujuan pertama adalah untuk mendesain dan mengembangkan algoritma untuk mengamankan data. Tujuan kedua adalah menerapkan algoritma RC6 untuk enkripsi dan metode LSB untuk menyembunyikan data pada media gambar.

II. LANDASAN TEORI

A. Konsep Kriptografi

Kriptografi adalah ilmu untuk mengacak pesan sedemikian rupa sehingga tidak bisa dibaca oleh pihak ketiga atau yang tidak diberi otorisasi. Pada dasarnya, kriptografi terdiri dari beberapa aspek keamanan yaitu:

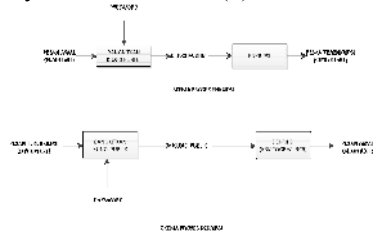
1) Autentikasi: Proses untuk menjamin keaslian suatu pesan, sehingga pihak yang menerima pesan dapat memastikan keaslian pesan tersebut datang dari orang yang dimintai informasi.
2) Integritas: Proses untuk menjaga agar sebuah pesan tidak diubah-ubah sewaktu dikirim atau disimpan.
3) Penghindaran Penolakan:Proses untuk menjaga bukti bukti bahwa suatu pesan berasal dari seseorang sehingga pihak yang mengirim tidak bisa menyangkal bahwa pesan tersebut berasal dari pihak tersebut.

4) Kerahasiaan: Kerahasiaan adalah penyembunyian pesan dari orang-orang yang tidak punya otoritas sehingga pesan penting hanya akan dibaca oleh orang yang dituju.

B. Algoritma Kriptografi RC6

Salah satu metode enkripsi yang umum digunakan yaitu menggunakan algoritma dan kunci yang dapat diubah-ubah sesuai kesepakatan untuk meningkatkan keamanan. Teknik ini disebut sebagai algoritma kunci semetri, yaitu suatu enkripsi dengan menggunakan kunci yang sama untuk melakukan proses enkripsi dan dekripsi. Contoh algoritma kunci simetri yaitu Rivest Code 6 (RC6) yang dirancang oleh Ronald L Rivest, M.J.B. Robshaw, R. Sidney dan Y.L. Yin. RC6 merupakan algoritma kriptografi pengembangan dari sistem sebelumnya yaitu RC5 yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan akan sebuah *Advanced Encryption Standard* (AES)[2]. Sama seperti RC5, RC6 membuat penggunaan sifat dasar pada data tergantung pada rotasi. Aplikasi tambahan pada RC6 yaitu tersedianya 4 register kerja sebagai pengganti 2 register kerja, inklusi dari perkalian integer sebagai operasi dasar tambahan. Penggunaan multiplikasi yang besar meningkatkan difusi setiap *round*(pe -ngulangan). Algoritma RC6 dilengkapi dengan beberapa parameter, sehingga dituliskan sebagai RC6-w/r/b. Parameter w merupakan ukuran kata dalam satuan *bit*, parameter merupakan bilangan bukan negatif yang menunjukan banyaknya iterasi selama proses enkripsi dan parameter b menunjukan ukuran kunci enkripsi dalam *byte*. Setelah algoritma ini masuk dalam kandidat AES, maka ditetapkan bahwa nilai w = 32, r=20 dan b bervariasi antara 16, 24 dan 32 byte. II-14 RC6-w/r/b memecah blok 128 bit menajdi 4 buah blok 32-bit, dan mengikuti aturan enam operasi dasar sebagai berikut :

1. a + b operasi penjumlahan bilangan integer
2. a - b operasi pengurangan bilangan integer
3. a $\oplus$ b operasi exclusive-OR (XOR)
4. a x b operasi perkalian bilangan integer
5. a<<<b a dirotasikan ke kiri sebanyak variabel kedua (b)
6. a>>>b a dirotasikan ke kanan sebanyak variabel kedua (b)



Gambar 1. Diagram Blok Kriptografi RC6

Langkah-langkah algoritma RC6 dalam pelaksanaan penelitian ini akan dikelompokkan kedalam beberapa bagian, yaitu :

1) Pembangkit Subkunci
   Kunci dari pengguna ini akan dimasukkan oleh pengguna pada saat akan melakukan proses enkriosi dan dekripsi. Kunci ini memiliki tipe string dan memiliki panjang 16 *byte* (16 karakter).
2) Baca masukkan untuk proses enkripsi
   Yang dilakukan pada tahapan ini adalah membaca teks yang menjadi masukan pada proses enkripsi, yaitu *field* dari aplikasi enkripsi SMS. Pada proses enkripsi pesan, *field*-nya adalah isi pesan.
3) Enkripsi meliputi *whitening* awal, iterasi, dan *whitening* akhir.
   Whitening awal, dengan menjumlahkan B dengan subkunci S(0), dan D dengan subkunci S(1), Penjumlahan dilakukan dalam modulo 2^{32}

Iterasi dilakukan sebanyak 20 kali.[3] Setiap iterasi mengikuti aturan sebagai berikut:

$$t \leftarrow ROTL\left(\left(X[1] * (2 * X[1] + 1)\right), 5\right)$$

1. Baca masukkan untuk Proses Dekripsi
   Yang dilakukan pada tahapan ini adalah membaca teks yang menjadi masukan pada proses dekripsi, yaitu record dari hasil pesan yang telah dienkripsi pada pengirim dan menjadi field pesan pada penerima
2. Deskripsi merupakan kebalikan dari proses enkripsi.

C. Steganografi Metode Least Significant Bit (LSB)

Steganografi adalah ilmu dan seni menulis atau menyembunyikan pesan ke dalam sebuah media sedemikian rupa sehingga keberadaan pesan tidak diketahui atau tidak disadari oleh orang selain pengirim dan penerima pesan tersebut. Metode LSB merupakan metode steganografi yang paling sederhana dan mudahdiimplementasikan.[4]Metode ini menggunakan citra digital sebagai *covertext*. Pada susunan *bit* di

dalam sebuah *byte* (1 *byte* = 8 bit), ada bit yang paling berarti (*most significant bit* atau MSB) dan bit yang paling kurang berarti (least significant bit atau LSB). Sebagai contoh byte 11010010, angka bit 1 (pertama, digaris-bawahi) adalah *bit* MSB, dan angka bit 0 (terakhir, digaris-bawahi) adalah bit LSB. Bit yang cocok untuk diganti adalah *bit* LSB, sebab perubahan tersebut hanya mengubah nilai *byte* satu lebih tinggi atau satu lebih rendah dari nilai sebelumnya. Misalkan *byte* tersebut menyatakan warna merah, maka perubahan satu bit LSB tidak mengubah warna merah tersebut secara berarti. Mata manusia tidak dapat membedakan perubahan kecil tersebut.

Gambar 2. MSB dan LSB

MSB :*Most Significant Bit*
LSB :*Least Significant Bit*

Pada gambar 2, menandakan bahwa bit 1 dari depan menyatakan bit MSB dan bit 0 dari bilangan *biner* terakhir adalah *bit* LSB.Teknik LSB dilakukan dengan memodifikasi *bit-bit* yang tergolong *bit-bit* LSB pada tiap *byte* dalam sebuah *file* yang digunakan sebagai *carrier file* atau dengan kalimat yang lain dengan cara mengganti bit-bit LSB dengan bit-bit informasi yang ingin dilekatkan. Proses penggantian *bit* ini disebut dengan proses *encoding/embedding*.

D. Android

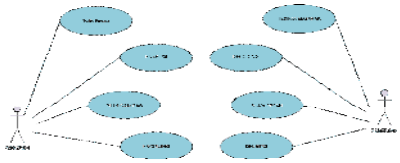
Android merupakan sebuah sistem sistemoperasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang meliputi sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi yang dirilis oleh Google. Sedangkan Android SDK (*Software Development kit*) menyediakan *Tools* dan API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform Android dengan menggunakan bahasapemrograman Java (Mulyadi, 2010). Android dikembangkan oleh Google bersama OHA (*Open Handset Alliance*) yaitu aliansi perangkat selular terbuka yang terdiri dari 47 perusahaan *Hardware, Software* dan perusahaan telekomunikasi. Android merupakan "*Open Development Platform*" dimana Android menawarkan kepada pengembang untuk membangun aplikasi dimana pengembang bebas untuk mengakses perangakat keras, akses informasi *resources* dan lainnya.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan mereka berkomunikasi dengan teman-temannya menggunakan *code* tertentu agar tidak mudah dimengerti oleh orang lain dan agar tidak terjadi penyadapan atau *cyber crime* dizaman sekarang semakin banyak terjadi.

Obyek penelitian yang dilakukan adalah penyembunyikan data pada media gambar yang diusulkan terdiri dari dua tahap: (1) Data dienkripsi menggunakan algoritma RC6 sebelum data disembunyikan pada media gambar. (2) *Chipertext* dari hasil enkripsi menggunakan algoritma RC6 disembunyikan ke dalam media gambar menggunakan metode LSB. Proses penyembunyian ini disebut dengan proses *embedding*, dimana dua *bit* LSB pada masing-masing *channel* RGB pada pixel gambar akan digantikan dengan dua bit pada *chipertext*.Hasil gambar yang sudah disisipi oleh data disebut dengan *stego image*.

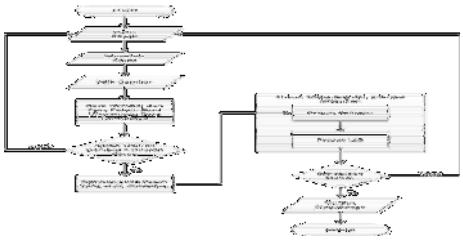
A. Metode Kerja Sistem Aplikasi



Gambar 3. Metode Kerja Sistem

B. Proses Embedding

Embedding merupakan proses penyisipan pesan ke dalam suatu gambar.[5]



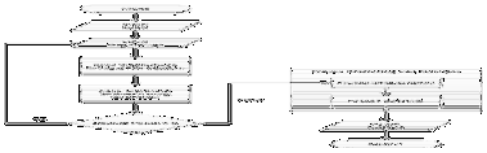
Gambar 4. Flowchart Embedding dan Enkripsi Pesan

Berdasarkan *flowchart* proses penyisipan yang ditunjukkan pada gambar 4 di atas dapat dijelaskan bahwa:

1) Penyisipan pesan rahasia dimulai denganmenginputkan *requirement* data ke dalam sistem, yang terdiri dari nomor kunci rahasia untuk mengacak dan mengembalikan pesan,pesan rahasia yang akan disembunyikan, dan media gambar yang berupa JPEG.
2) Selanjutnya, aplikasi akan membaca pesan rahasia dan ukurannya, kemudian membaca media penyisipan yang berupagambar. Dilakukan validasi terhadap ukuran media penyisipan dan pesan yang akan disembunyikan. Jika ukuran media penyisipan lebih besar atau sama dengan ukuran pesan rahasia, maka proses akan berlanjut. Namun, jika ukuran media penyisipan lebih kecil dari ukuran pesan rahasia atau pesan lebih besar dari medianya,maka proses akan kembali ke langkah pertama.
3) Sembunyikan informasi penanda pesan yang akan disisipkan pada media. Tipe pesan yang disisipkan adalah teks, maka yang dijadikan penanda adanya pesan di dalam sebuah media adalah hanya berupa ukurandari pesan yang akan disisipkan. Bagian inimenjadi bagian yang sangat penting ketika penerima ingin mengambil (*retrieving*) pesan.
4) Diperoleh output berupa *stegoimage* (file baru yang telah membawa pesan).
5) Selesai.

C. Proses Extracting (Retrieving)

Extracting merupakan prosesmengembalikan pesan dari *stego image*.[6] Secara detil, proses ini ditunjukan pada *gambar 5* dibawah ini



Gambar 5. Flowchart Retrieving dan Dekripsi Pesan

Berdasarkan alur proses *retrieving* yang ditunjukkan pada gambar 5. dapat dijelaskan bahwa:

1) Retrieving terjadi apabila *requirement* data berupa *stegoimage* dan kunci telah diinput kan pada sistem.
2) Sistem akan membaca informasi penanda dari *stegoimage* yang diinputkan.
3) Membaca barisan *bit-bit stegoimage* untukmenemukan informasi ukuran pesan yang tersimpan. Jika ukuran pesan berubah dengan nilai aslinya, maka ditemukan informasi ukuran pesan yang tersimpan pada *stegoimage.*
4) Output yang dihasilkan adalah pesan rahasia.
5) Selesai.

D. Skema Perancangan Sistem

Gambar 6. Skema Perancangan Sistem

Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui bahwa rancang bangun aplikasi *steganografi* ini memiliki proses, kebutuhan inputan data, dan output yang sama seperti aplikasi *steganografi* pada umumnya, yaitu :

1) *Input*, merupakan kebutuhan inputan data yang dibutuhkan oleh sistem yang terdiri dari empat jenis data yang dibedakan berdasarkan prosesproses utama (*main process*) *steganografi*, yaitu pesan rahasia

(*message*)yang akan disisipkan, media penampung (*carrier file*) yang menyatakantempat dimana pesan rahasia akan disisipkanuntuk proses *embedding,* dan kunci yang digunakan untuk menampilkan pesantersembunyi, serta datayang telah membawapesan(*stego-object*)untuk proses pengambilanpesan (*retrieving*).

2) Proses, menyatakan proses-proses utama yang terdapat pada rancang bangun aplikasi *steganografi,* yaitu proses penyembunyian atau penyisipan (*embedding*) dan proses pengambilan kembali pesan (*retrieving*). Pada proses inilah penerapan metode LSB dilakukan untuk penyisipan *bit-bit* pesan ke *bit-bit* LSB medianya.
3) *Output*, merupakan hasil dari main process yang terjadi pada sistem.Output dari embedding disebut dengan *stegoimage*, sementara output dari *retrieving* adalah pesan rahasia yang tersembunyi di dalam *stegoimage.*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma ini telah diimplemetasikan ke dalam versi aplikasi mobile yaitu Android Jelly Bean 4.2.1. Spesifikasi hardware pembuatan aplikasi Intel Core i3-3217U CPU @ 1.80 GHz, 4 GB RAM, 500 GB HD, Window 7 64-bit dan aplikasi yang digunakan adalah android studio 2.2

Gambar 7. Tampilan Utama Aplikasi

Gambar 8. Tampilan Proses Encode Aplikasi

Gambar 9.Tampilan Proses Decode Aplikasi

Sebelum Encode ***Sesudah Encode***

Gambar 10.Tampilan Proses Decode Aplikasi

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan uji coba sistem aplikasiyang telah dibangun maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1) Dengan adanya sistem ini, maka dapat melakukan pertukaran informasi dengan lebih aman, dimana informasi disisipkan ke dalam media gambar.

2) Informasi akan menjadi lebih sulit untuk dipecahkan, dikarenakan sebelum proses penyisipan informasi, dilakukan proses enkripsi terlebih dahulu terhadap informasi tersebut sehingg secara visual tidak ada perbedaan untuk mengenali gambar mana yang telah disisipkan kode rahasia.

B.Saran

Pengujian masih dilakukan pada file gambar, perlu dikembangkan untuk penyisipan pesan dalam bentuk audio, file teks, file video (mp4) dan lain-lain karena itu masih perlu dilakukan pengujian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

David, Murtado A. dan Kasma Utin.(2012). *Steganography Gambar Dengan MetodeLeast Significant Bit Untuk Proteksi Komunikasi Pada Media Online*. Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Pontianak.

Menezes, A, VanOorschot, P, Vanstone,S. (1997). *Handbook of Applied Cryptography*. CRC Press, Inc.

Michael Siregar, Ivan. *Membongkar Source Code berbagai Aplikasi Android*. Yogyakarta: Gava Media.

Munir, Rinaldi. (2006). *Steganografi dan Kriptografi*. Bandung: Informatika.

Singh, Gurpreet. dan Supriya. (2013). A Study of Encryption Algorithms (RSA, DES, 3DES and AES) for Information Security. *IJCA*. 67(19): 0975-8887.

Westfeld Andreas. (2006). *Steganalysis in the Presence of Weak Cryptography and Encoding*. Technische Universit¨at DresdenInstitute for System Architecture, Germany.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

OPTIMASI DAN ANALISA UNTUK PERANCANGAN TURBIN UAP DENGAN KAPASITAS 20 MW PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOMASSA

Habibi Santoso
Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka No.58C (TB Simatupang) Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
habibisantoso@yahoo.com

ABSTRAK

Jurnal ini adalah bagian dari perancangan awal PLTU dengan sumber energi Biomassa. Tugas mencakup perancangan awal siklus rankine, antara lain menentuan jenis turbin apa yang digunakan apakah turbin reaksi atau impuls, berapa posos turbin, menentukan siklus sederhana, regeneratif atau siklus termodifikasi yang lain. Langkah-langkah yang dilakukan adalah membandingkan secara termodinamika kelebihan dan kekurangan siklus rankine sederhana dengan siklus regeneratif. Parameter yang digunakan sebagai pembanding adalah efisiensi termal, kerja netto dan rasio kerja.Dari hasil perhitungan didapatkan turbin uap dengan jenis turbin impuls satu poros, siklus yang digunakan regeneratif dengan 3 feedwater Heater karena dapat menaikkan efisiensi menjadi 50% jika dibandingkan dengan siklus regeneratif sederhana yang efisiensinya hanya 37%.

Kata kunci: siklus *rankine, regeneratif,* efisiensi termal, kerja *netto*, rasio kerja

I. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan primer yang tidak dapat lepas dalam kehidupan sehari-hari, baik di sektor rumah tangga, sektor industri atau swasta dan sektor pemerintahan. Semakin meningkatnya jumlah penduduk semakin bertambah pula kebutuhan energi listrik.

Bahan bakar fosil baik berupa minyak, batubara dan gas alam terus menjadi sumber utama energi di dunia. Meningkatnya kebutuhan energi akan mempercepat habisnya bahan bakar fosil terbatas.

Permasalah lingkungan dan ekonomi merupakan alasan utama yang mendorong pemanfaatan energi baru dan terbarukan di seluruh dunia. Indonesia adalah salah satu negara yang mengembangkan teknologi yang memaksimalkan potensi energi terbarukan untuk mengatasi krisis energi nasional. Peningkatan jumlah penduduk dan gaya hidup sangat berpengaruh pada volume sampah. Padahal jika di olah dan dimanfaatkan dengan benar sampah yang selama ini menjadi masalah bagi pemerintah dan masyarakat tersebut dapat menghasilkan energi yang dapat membantu mengatasi permasalahan krisis energi nasional dan mengatasi permasalahan lingkungan seperti memanfaatkan sampah sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik atau yang di sebut *biomassa*.

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan, seperti tanaman, pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian, limbah hutan, tinja dan kotoran ternak.

Konsep Pengolahan Sampah menjadi Energi (*Waste to Energy*) atau PLTBM (*Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa*) secara ringkas (TRIBUN, 2007) adalah sebagai berikut :

1) Pemilahan sampah
   Sampah dipilah untuk memanfaatkan sampah yang masih dapat di daur ulang. Sisa sampah dimasukkan kedalam tungku Insinerator untuk dibakar.
2) Pembakaran sampah
   Pembakaransampah menggunakan teknologi pembakaran yang memungkinkan berjalan efektif dan aman bagi lingkungan. Suhu pembakaran dipertahankan dalam derajat pembakaran yang tinggi. Asap yang keluar dari pembakaran juga dikendalikan untuk dapat sesuai dengan standar baku mutu emisi gas buang.
3) Pemanfaatan panas
   Hasil pembakaran sampah akan menghasilkan panas yang dapat dimanfaatkan untuk memanaskan boiler. Uap panas yang dihasilkan digunakan untuk memutar turbin dan selanjutnya menggerakkan generator listrik.
4) Pemanfaatan abu sisa pembakaran
   Sisa dari proses pembakaran sampah adalah abu. Volume dan berat abu yang dihasilkan diperkirakan hanya kurang 5% dari berat atau volume sampah semula sebelum di bakar. Abu ini akan dimanfaatkan untuk menjadi bahan baku batako atau bahan bangunan lainnya setelah diproses dan memiliki kualitas sesuai dengan bahan bangunan

Berdasarkan data TPA dari EBTKE dan Potensi dihitung dengan ketentuan 1 ton sampah setara untuk pembangkit 18 kW, sehingga sampah yang dibutuhkan untuk pembangkit listrik dengan kapasitas 20 MW sebanyak 1111 Ton.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Optimasi

Secara umum optimasi berarti pencarian nilai terbaik (minimum atau maksimum) dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks. Optimasi juga dapat berarti upaya untuk meningkatkan kinerja sehingga mempunyai kualitas yang baik dan hasil kerja yang tinggi . Pada penelitian ini, optimasi diartikan pemaksimalan nilai :

1) Efisiensi (η) berhubungan dengan pemakaian bahan bakar. Semakin besar nilainya maka pemakaian bahan bakar lebih sedikit dan efisien, sehingga lebih menguntungkan,
2) Kerja netto (W_{net}) berhubungan dengan ukuran turbin, jika nilainya lebih besar maka dimensi turbin lebih kecil
3) *Work ratio* berhubungan dengan stabilan operasi. Jika penurunan efisiensi dan beban kecil maka stabil. Jika mengalami penurunan yang tidak terlalu jauh/penurunannya terlalu drastis maka stabil.

Sehingga dengan hasil optimasi tersebut dapat didesain turbin uap yang optimal dan menguntungkan.

B. Pembangkit Listrik *Biomassa*

Proses kerja PLTB (pembangkit listrik tenaga *biomassa*) terdapat dua macam yaitu: proses pembakaran dan proses teknologi fermentasi metana

1) Proses pembakaran

Pembangkit listrik tenaga biomassa dengan proses pembakaran menggunakan proses konversi Thermal dalam mengolah sampah menjadi energi. Proses kerja tersebut dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

a) Pemilahan dan Penyimpanan Sampah

Limbah sampah kota akan dikumpulkan pada suatu tempat yang dinamakan Tempat Pengolahan Akhir (TPA).

Pemilahan sampah sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan PLTB. Sampah ini kemudian disimpan didalam *bunker* yang menggunakan teknologi RDF (Refused Derived Fuel).Teknologi RDF ini berguna dalam mengubah limbah sampah kota menjadi limbah padatan sehingga mempunyai nilai kalor yang tinggi. Penyimpanan dilakukan selama lima hari hingga kadar air tinggal 45 % yang kemudian dilanjutkan dengan pembakaran.

b) Pembakaran Sampah

(1) Tungku PLTB pada awal pengoperasiannya akan digunakan bahan bakar minyak.
(2) Setelah suhu mencapai 850^{o}C – 900^{o}C, sampah akan dimasukkan dalam tungku pembakaran (*insenerator*) yang berjalan 7800 jam.
(3) Hasil pembakaran limbah sampah akan menghasilkan gas buangan

c) Pemanasan Boiler

Panas yang dipakai dalam memanaskan boiler berasal dari pembakaran sampah. Panas ini akan memanaskan boiler dan mengubah air didalam boiler menjadi uap.

d) Penggerakan Turbin dan Generator Serta Hasil.

Uap yang tercipta akan disalurkan ke turbin uap sehingga turbin akan berputar. Karena turbin dihubungkan dengan generator maka ketika turbin berputar generator juga akan berputar. Generator yang berputar akan mengahsilkan tenaga listrik yang akan disalurkan ke jaringan listrik milik PLN.

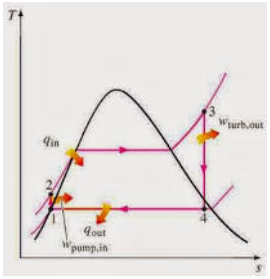
C. Turbin Uap Pembangkit Listrik

Turbin adalah sebuah mesin berputar yang mengambil energi dari aliran fluida. Turbin sederhana memiliki satu bagian yang bergerak, "*assembly rotor-blade*". Fluida yang bergerak menjadikan baling-baling berputar dan menghasilkan energi untuk menggerakkan rotor.

D. Analisa thermodinamika pada sistem Turbin Uap (Shlyakin P,1990)

Siklus pada turbin uap adalah siklus Rankine , yang terdiri dari 2 jenis siklus yaitu:

1) Siklus terbuka, dimana sisa uap dari turbin langsung di pakai untuk keperluan proses.
2) Siklus tertutup, dimana uap bekas dari turbin dimanfaatkan kembali dengan cara mendinginkanya di kondensor, kemudian di alirkan kembali ke pompa dan seterusnya sehingga merupakan siklus tertutup.



Gambar 1. Diagram Temperatur (T) - *Enthalpy* (s) siklus *Rankine* sederhana
(http://tutorialteknik.blogspot.com)

Siklus Rankine sederhana terdiri dari beberapa proses sebagai berikut:
1 – 2 : Proses pemompaan isentropic pada pompa.
2 – 3: Proses pemasukan kalor atau pemanasan pada tekanan konstan dalam ketel uap.
3 – 4 : Proses ekspansi isentropik di dalam turbin.
4 – 1 : Proses pengeluaran kalor pada tekanan konstan.

E. Meningkatkan efisiensi Thermal

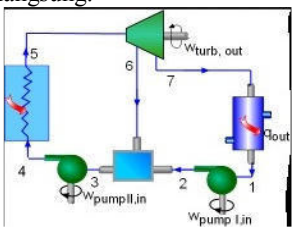
Secara ideal efisiensi termal dari siklus rankine berkisar di angka 37%. Ada beberapa cara untuk meningkatkan efisiensi termal siklus rankine dengan memodifikasi siklusnya.

1) ***Preheater*** atau ***Regenerative*** Pada Siklus Rankine

Salah satu cara meningkatkan efisiensi siklus rankine adalah dengan menggunakan preheater atau pemanasan awal dari fluida kerja sebelum ia masuk ke boiler. Cara ini disebut dengan *Regenerative Rankine Cycle*.

Sumber panas yang digunakan untuk preheater berasal dari uap air yang diambil dari turbine uap pada *stage* tertentu (*Extraction Steam*). Uap panas ini dialirkan melewati pipa menuju ke *heat exchanger* dan bertemu dengan air kondensat atau *feed water*. Air kondensat yang keluar dari kondensor dipompa oleh pompa ekstraksi kondensat menuju *heat exchanger* tersebut.

Ada dua macam proses perpindahan panas yang terjadi, yang otomatis ada dua jenis juga *heat exchanger* yang biasa digunakan. Yang pertama adalah tipe *Open Feed Water Heater*, yang mana tipe ini bersifat terbuka, perpindahan panas secara konveksi, *extraction steam* akan bertemu dan bercampur langsung dengan fluida kerja di sebuah wadah tertentu. Kelemahan sistem ini adalah tidak dapat digunakan apabila antara *extraction steam* dengan fluida kerja terdapat perbedaan tekanan yang terlalu besar, tetapi memiliki kelebihan dalam sisi ekonomis dan perpindahan panas yang maksimal karena kedua media bertemu secara langsung.



Gambar 2. Siklus Rankine dengan *Regenerative Open Feed Water Heater* (http://bit.ly/oKNCJP)

Kadar uap dalam campuran ini disebut faktor kebasahan atau sering disingkat dengan huruf X. besar faktor kebasahan dapat dihitung dengan mengunakan rumus :

$$X = \frac{h_{g(t)} - h_f}{h_{fg}} = \frac{s_{g(t)} - s_f}{s_{fg}} \quad \text{.....(1)}$$

Keterangan :
X : faktor kebasahan (%) menyatakan persentase uap
$h_{g(t)}$: entalpi uap pada temperatur fluida tertentu (kJ/kg)
h_f : entalpi cair (kJ/kg)
h_{fg} : entalpi perubahan dari cair ke gas (kJ/kg)
$s_{g(t)}$: entropi uap pada temperatur fluida tertentu (kJ/kg.K)
s_f : entropi cair (kJ/kg.K)
s_{fg} : entropi perubahan dari cair ke gas (kJ/kg.K)

Beberapa proses yang berlangsung pada masing-masing alat adalah :

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

Kerja pompa :

$W_p = v(P_1 - P_2) = h_1 - h_4$ ..... (2)

Dimana v adalah volume spesifik yang besarnya:

$v = \frac{1}{\rho}$ ..... (3)

Kalor masuk ke boiler :

$Q_{in} = h_2 - h_1$ ..... (4)

Kerja yang dihasilkan turbin uap :

$WT = h_2 - h_3$ .....(5)

Kalor yang dibuang oleh kondensor :

Efisiensi thermal siklus Rankine ideal sederhana dapat dihitung :

$W_{net} = W_T - W_P$ .....(6)

$\eta_{th} = \frac{W_{net}}{Q_{in}} = \frac{W_T - W_P}{Q_{in}}$ .....(7)

Dimana :

Untuk menghitung kinerja siklus Rankine, diperlukan tabel sifat-sifat air dan uap

III. METODE PENELITIAN

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan selama melakukan penelitian ilmiah ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tekanan masuk, temperatur masuk, tekanan keluar turbin uap 20 MW dan tekanan kondensor
2. Menentukan jenis turbin uap impuls atau reaksi, dengan melakukan perbandingan grafik tekanan uap dan kecepatan uap antara turbin impuls dan reaksi
3. Menentukan siklus yang digunakan dengan melakukan perhitungan dan membandingkan nilai :
   a) Efisiensi (η) berhubungan dengan pemakaian bahan bakar, jika lebih besar nilainya maka pemakaian bahan bakar lebih sedikit dan efisien, sehingga lebih menguntungkan
   b) Kerja netto (W_{net}) berhubungan dengan ukuran turbin, jika nilainya lebih besar maka lebih kecil.
   c) *Work ratio* berhubungan dengan stabilan operasi. Jika penurunan efisiensi dan beban kecil maka stabil. Jika mengalami penurunan yang tidak terlalu jauh/penurunannya terlalu drastis maka stabil.

   Pada turbin uap siklus *rankine* sederhana, regeneratif (1 *feedwater heater*, 2 *feedwater heater* dan 3 *feedwater heater*)
4. Membuat grafik perbandingan turbin uap siklus rankine sederhana dan regeneratif
5. Merumuskan hasil penelitian dan pembahasan

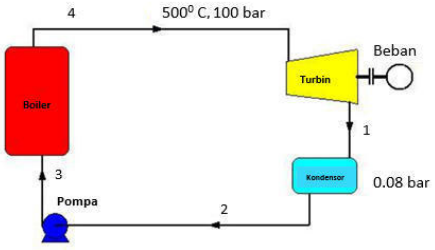
IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Perbandingan Efisiensi, W_{net} dan *Work Ratio* antara Turbin dengan Siklus Rankine Sederhan dengan Siklus *regeneratif*

Dalam perencanaan sebuah turbin uap telah diketahui parameter-parameter uap sebagai fluida kerjanya dan parameter-parameter lain yang dibutuhkan antara lain:

a) Tekanan uap masuk turbin (Pot) : 100 bar
b) Temperatur uap masuk turbin (Tot) : 500 °C
c) Tekanan uap keluar turbin (PIt) : 10 bar
d) Tekanan Kondensor : 0,08 bar

1) Perhitungan Siklus Rankine Sederhana



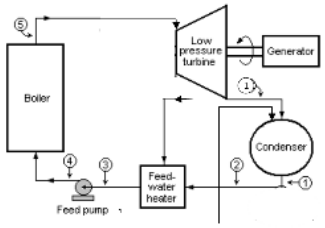
Gambar 3. Siklus Rankine Sederhana

Dari hasil perhitungan didapatkan:

W_{net} = 1163.56 kJ/kg

η_{th} = 37.62%

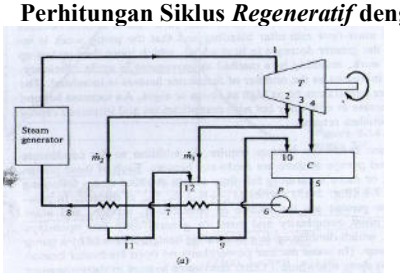
2) Perhitungan Siklus *Regeneratif* dengan 1 Feed Water



Dari hasil perhitungan didapatkan :
W_{net} = 1590.346 kJ/kg
η_{th} = 39%

Gambar 4. Sistem Turbin *Regeneratif* dengan 1Feed Water Heater

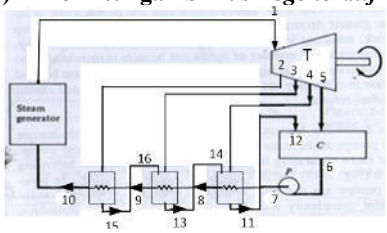
3) Perhitungan Siklus *Regeneratif* dengan 2 Feed Water



Gambar 5. Sistem Turbin *Regeneratif* dengan 2 Feed Water Heater

Dari hasil perhitungan didapatkan :
W_{net} = 1676.509 kJ/kg
η_{th} = 47%

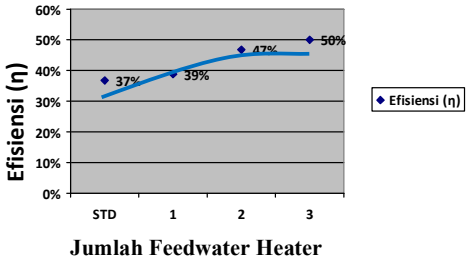
4) Perhitungan Siklus *Regeneratif* dengan 3 Feed Water



Gambar 6. Sistem Turbin *Regeneratif* dengan 3 Feed Water Heater

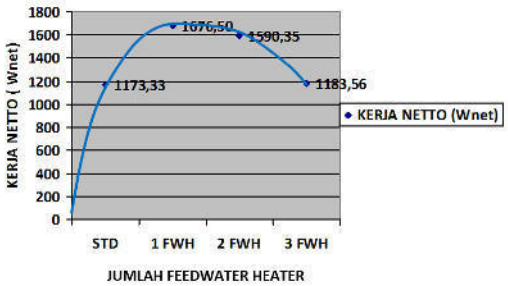
Dari hasil perhitungan didapatkan :
W_{net}= 1173.33 kJ/kg
η_{th} = 50%

Sehingga kurva yang dihasilkan



Gambar 7. Grafik Perbedaan Efisiensi pada Siklus *Rankine* Sederhana dengan *Regeneneratif*

Berdasarkan grafik diatas terlihat peningkatan efisiensi dari siklus rankine sederhana yang hanya 37% dengan menggunakan siklus regeneratif naik menjadi 50% sehingga dengan sistem regeneratif sangat menguntungkan.

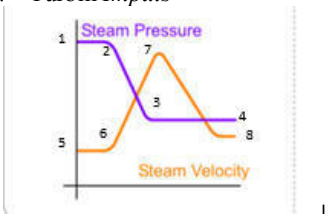


Gambar 8. Grafik Perbedaan *Kerja netto* pada Siklus *Rankine* Sederhana dengan *Regeneneratif*

Pada gambar di atas menunjukkan bahwa kerja *netto* pada siklus *regeneratif* dengan 3 f*eedwater* lebih tinggi daripada siklus *rankine* sederhana sehingga dimensi turbin siklus *regeneratif* dengan 3 *feedwater* lebih kecil daripada siklus *rankine* sederhana

B. Perbandingan turbin Impuls dengan Reaksi

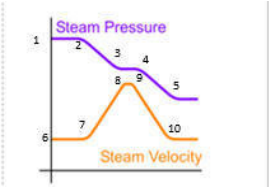
i. Turbin *Impuls*



Gambar 9. Grafik tekanan dan kecepatan uap turbin *Impulse* (popmini.blogspot.com)

Secara sederhana prinsip kerja dari turbin impuls yaitu turbin yang proses ekspansi lengkap uapnya hanya terjadi pada sudu tetap saja, dan energi kecepatan diubah menjadi kerja mekanis pada sudu-sudu turbin.

ii. Turbin Reaksi



Gambar 10. Grafik tekanan dan kecepatan uap turbin Reaksi *(*popmini.blogspot.com)

Berdasarkan perbandingan kedua jenis turbin diatas maka untuk mendapatkan design turbin uap yang ekonomis dipilihlah turbin uap jenis Impuls dengan 1 *shaft.*

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasar hasil perhitungan dan analisa, maka dapat diambil kesimpulan:

1) Turbin uap yang digunakan untuk pembangkit listrik tenaga biomassa adalah turbin Impuls dengan 1 *shaft* karena sudu gerak dan sudu tetap pada turbin jenis ini memiliki fungsi yang berbeda, yaitu sudu tetap hanya berfungsi sebagai pengarah tekanan uap saja dan sudu gerak mengubah menjadi energi mekanis, sehingga gaya aksial yang dihasilkan lebih rendah jika dibandingkan dengan turbin reaksi yang mana sudu tetap dan geraknya berfungsi sebagai nosel sehingga gaya aksial yang dihasilkan lebih besar.
2) Berdasarkan Perhitungan dapat disimpul bahwa turbin uap yang optimal untuk pembangkit listrik tenaga biomassa 20 MW dengan siklus yang digunakan adalah siklus regeneratif dengan 3 Feedwater Heater didapatkan W_{net}= 1173.33 kJ/kg, η_{th} = 50%.

B. SARAN

Dalam menentukan jenis turbin uap dan siklus yang digunakan untuk turbin uap yang optimal harus diperhatikan efisiensi yang tertinggi, harus diperhatikan juga faktor ekonomi sehingga biaya yang diperlukan untuk pembangunan pembangkit listrik tersebut tidak terlalu besar sehingga dapat direalisasikan.

DAFTAR PUSTAKA

El-Wakil.M.M. (1992). *Instalasi Pembangkit Daya*. Jakarta : Erlangga.

General Electric. *Steam Turbines for industrial applications*. Atlanta : General Electric.

Shlyakin P. (1990). *Turbin Uap Teori dan Perancangan*. Jakarta : Erlangga.

Subarta J.F.A dan Prabowo.(2016). Analisa termodinamika pengaruh aliran massa ekstraksi turbin uap untuk Feedwater Heater terhadap Performa Pembangkit Listrik Tenaga Uap 100 MW. *Surabaya: Jurnal Teknik Pomits (Institut Teknologi Sepuluh November*)

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PENGARUH KECERDASAN EMOSIONAL DAN KECERDASAN NUMERIK SISWA TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMP NEGRI DI KECAMATAN CIBARUSAH

Nur Alamsyah
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Tengah, Kelurahan Gedong,Pasar Rebo, Jakarta Timur 13760
alamcbr11@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui hubungan dan pengaruh vaariabel kecerdasan emosional kecerdasan numerik dan kemampuan komunikasi matematika. Metode yang digunakan penelitian adalah survei. Sampel penelitian diperoleh dengan Multi Stage Random Sampling berjumlah 120 orang siswa berasal dari tiga sekolah yaitu siswa kelas VIII SMP Negri di Kecamatan Cibarusah. Teknik analisis data penelitian menggunakan regresi ganda Uji-F dan uji lanjut Uji-t. Uji persyaratan data melalui uji normalitas, linearitas dan heteroskedastisitas. Uji hipotesis penelitian menggunakan bantuan program SPSS 20.0. Hasil penelitian diperoleh kesimpulan : 1) terdapat pengaruh signifikan kecerdasan emosional dan kecerdasan numerik bersama-sama terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa, hasil analisis data ANAVA menunjukan nilai $\boldsymbol{F_{hitung}}$ *61,990 dan* ***Sig****. 0,000. 2) terdapat pengaruh signifikan kecerdasan emosional terhadap kemampuan komunikasi matematika, nilai* $\boldsymbol{t_{hitung}}$ *6,137 dan* ***Sig****. 0,000. 3) terdapat pengaruh signifikan pengaruh kecerdasn numerik terhadap kemampunn komunikasi matematika, nilai* $\boldsymbol{t_{hitung}}$ *4,174 dan* ***Sig****. 0,000.*

Kata kunci: *Emosional, Numerik, dan Komunikasi Matematika*

I. PENDAHULUAN

Proses mengajar memiliki peranan penting dalam meningkatkan mutu pendidikan. Kegiatan belajar mengajar merupakan suatu rangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi *edukatif* dilingkungan sekolah. Interaksi antara guru dan siswa merupakan syarat utama bagi berlangsungnya proses belajar mengajar disekolah, proses belajar mengajar melibatkan tiga komponen utama yaitu guru, siswa, dan mata pelajaran. Guru dan siswa melakukan interaksi dua arah dan sama-sama saling menyampaikan pesan, hanya saja kadarnya berbeda. Proses penyampaian pesan sering terjadi kesalahan antara guru dan siswa, hal memungkinkan menurunya prestasi belajar siswa. Keberhasilan belajar siswa dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu salah satunya interaksi antara siswa dan guru.

Kemampuan komunikasi yang lemah akan berakibat pada turunya prestasi belajar matematika. Siswa yang punya kemampuan komunikasi matematis yang baik akan bisa membuat representasi yang beragam, hal ini akan lebih memudahkan dalam menemukan alternatif-alternatif penyelesaian yang berakibat pada meningkatnya kemampuan menyelesaikan permasalahan matematika, sehingga mendapatkan prestasi yang baik. Dalam pelaksanaannya, sekolah sebagai salah satu institusi/lembaga pendidikan/pelatihan mempunyai tujuan (tujuan isntitusional) yakni menghasilkan lulusan dengan kemampuan (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) yang dibutuhkan masyarakat.

Dewasa ini kalangan masyarakat telah tumbuh satu kesadaran baru, khususnya di kalangan masyarakat perkotaan, mereka mulai menyadari kecerdasan numerik, dan kecerdasan emosional dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi matematika. Goleman (1995) menulis buku yang berjudul "*Emotional Intelligence*" yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia "Kecerdasan Emosional". Dalam buku tersebut, mengemukakan kerugian pribadi akibat rendahnya kecerdasan emosional bukan hanya rendahnya prestasi belajar atau prestasi kerja, bahkan emosi yang tak terkendali seperti, amarah dan kecemasan dapat menimbulkan resiko bagi kesehatan (Hermaya, 2002). Siswa yang mengikuti pelajaran dalam keadaan emosi tidak stabil mungkin karena adanya persoalan yang dihadapi tidak akan menunjukkan sikap penerimaan pelajaran dengan baik. Persoalan-persoalan yang dihadapi siswa dapat terjadi kapan saja, persoalan tersebut bisa dibawa dari rumah atau terjadi ketika berselisih paham dengan teman-temannya.

Hal yang juga menjadi masalah utama dan menjadi kesulitan belajar siswa dalam meningkatkan komunikasi matematika adalah kemampuan atau kecerdasan siswa itu sendiri dalam mengikuti pelajaran. Kecerdasan istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan sifat pikiran yang mencakup sejumlah kemampuan, seperti kemampuan menalar, merencanakan, memecahkan masalah, berpikir abstrak, memahami gagasan, menggunakan bahasa, dan belajar. Kecerdasan erat kaitannya dengan kemampuan kognitif yang dimiliki oleh individu. Kecerdasan dapat diukur dengan menggunakan alat psikometeri yang biasa disebut sebagai tes IQ". Berkaitan dengan kecerdasan numerik hal ini juga bisa menjadi pengaruh kemampauan siswa dalam menggunakan komunikasi matematika. Dari kecerdasan numerik ini menunjukkan kemampuan

siswa dalam belajar matematika, dan pada umumnya yang menjadi sorotan adalah pada bidang pelajaran matematika yang kemudian dijadikan bahan rujukan untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

II. LANDASAN TEORI

A. Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa mempersentasikan permasalahn atau ide dalam matematika dengan menggunakan benda, gambar, grafik atau tabel, serta dapat menggunakan simbol-simbol matematika. Matematika juga merupakan wahana komunikasi antar siswa dan komunikasi pembelajaran. Komunikasi matematika dalam pembelajaran menjadi sesuatu yang diperlukan, matematika itu merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasan terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dan mengajar, belajar, dan mengakses matematika. Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada pendidikan matematika. Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman, melalui komunikasi ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Ketika para siswa ditantang pikiran dan kemampuan berfikir mereka tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pikiran mereka secara lisan atau dalam bentuk tulisan, mereka sedang belajar menjelaskan, menyakinkan, mendengarkan penjelasan siswa yang lain, dan memberi siswa kesempatan untuk mengembangkan pemahaman mereka.

Seorang siswa memperoleh informasi berupa konsep matematika yang diberikan guru maupun yang diperoleh dari buku bacaan, maka saat itu terjadi transformasi informasi matematika dan sumber kepada siswa tersebut. Siswa memberikan respon berdasarkan interpretasinya terhadap informasi itu. Masalah sering timbul ketika respon yang diberikan siswa atas informasi yang diterirnanya tidak sesuai dengan harapan. Hal ini sering terjadi karena karakteristik dan matematika yang sarat dengan istilah dan simbol, sehingga tidak jarang ada siswa yang mampu menyelesaikan soal matematika dengan baik, tetapi tidak mengerti apa yang sedang dikerjakannya, mengurangi terjadinya hal seperti ini, siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan maupun tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya sendiri, sehingga orang lain dapat menilai dan memberikan tanggapan atas penafsirannya itu. Kegiatan seperti ini siswa mendapatkan pengertian yang lebih bermakna baginya tentang apa yang sedang siswa lakukan. Guru perlu mendorong kemampuan siswa dalam berkomunikasi pada setiap pembelajaran. Matematika sebagai alat bagi ilmu yang lain sudah cukup dikenal dan sudah tidak diragukan lagi, matematika adalah bahasa. Sejalan dengan itu Suriasumantri (2007) mengatakan, “matematika merupakan bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Lambang-lambang matematika bersifat artifisial yang baru mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan padanya, tanpa itu matematika hanya merupakan kumpulan rumus-rumus yang mati”. Lebih lanjut Sumarmo (2004) menggambarkan indikator komunikasi matematika untuk siswa setingkat SMP atau SMA adalah : a) Membuat model dari suatu situasi melalui lisan, tulisan, benda-benda konkrit, gambar, grafik, dan metode-metode aljabar; b) Menyusun refleksi dan membuat klarifikasi tentang ide-ide matematika; c) Mengembangkan pemahaman dasar matematika, termasuk aturan-aturan definisi matematika; d) Menggunakan kemampuan membaca, menyimak, dan mengamati untuk menginterpretasi dan mengevaluasi suatu ide matematika; e) Mengapresiasi nilai-nilai dari suatu notasi matematis termasuk aturan-aturannya dalam mengembangkan ide matematika.

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan dari pembawa pesan ke penerima pesan untuk memberitahu, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media. Di dalam berkomunikasi tersebut harus dipikirkan bagaimana caranya agar pesan dapat dipahami oleh orang lain. Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan dengan berbagai bahasa termasuk bahasa matematis. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau hubungan yang terjadi dilingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Komunikasi terjadi di kelompok-kelompok kecil, pemikiran matematika siswa dapat diorganisasikan dan dikonsolidasikan. Pengkomunikasian matematika dilakukan siswa setiap pelajaran matematika, secara bertahap tentu dapat meningkatkan kualitas komunikasi, sehingga pengkomunikasian pemikiran matematika siswa tersebut semakin cermat, tepat, sistematis dan efisien. Kemampuan komunikasi matematik dapat diungkapkan dengan berbagai cara, seperti diskusi dan mengerjakan berbagai bentuk soal, baik pilihan ganda maupun uraian.

B. Kecerdasan Emosional Siswa

Kecerdasan emosional sebagai kemampuan lebih yang dimiliki oleh siswa dalam memotivasi diri, ketahanan dalam menghadapi kegagalan, mengendalikan emosi dan menunda kepuasan, serta mengatur keadaan jiwa. Kecerdasan emosional adalah kemampauan perasaan yang dikelompokkan lima wilayah utama perasaan yaitu: 1) mengenali emosi diri, 2) mengelola emosi, 3) memotivasi diri sendiri, 4) mengenali emosi

orang lain, 5) membina hubungan (Hermaya, 2002). Misalnya, siswa menghadapi kegagalan, emosi-emosi kecewa dan marah lebih dominan daripada semangat untuk belajar atau bekerja kembali. Apabila kejadian seperti itu terus-menerus, maka kecerdasan emosionalnya sangat rendah. Tetapi sebaliknya, apabila dalam menghadapi kegagalan dan kekecewaan, emosinya dapat dikendalikan, semangat belajar atau bekerja berlanjut dan tidak larut dalam kekecewaan, maka fenomena seperti ini merupakan salah satu contoh kemampuan siswa yang dapat mengendalikan emosinya. Hal ini merupakan salah satu contoh bahwa dia memiliki kecerdasan emosional yang tinggi, dengan kecerdasan emosional yang dimiliki siswa dapat mengakibatkan pertasi yang diinginkannya tercapai dengan baik. Hermaya (2002) mengatakan " bahwa bukan hanya satu jenis kecerdasn yang monolitik yang penting untuk meraih sukses dalam kehidupan, melainkan ada spektrum kecerdasan yang lebar dengan tujuh varietas utama yaitu linguistik, matematika/logika, spesial, kinestatik, musik, interpresonal dan interpresonil". Pendidikan emosi melatih kecerdasan emosional yaitu:1) *social development* (pengembangan sosial), 2) *life skill* (keterampilan hidup), 3) *social and emotional learning* (pembelajaran sosial dan emosi). Kecerdasan emosional seseorang dapat menempatkan emosinya pada porsi yang tepat. Bila demikian, maka ia dapat berfikir rasional, jernih, positif, dan tidak terpancing oleh emosinya, bahkan dapat mengukur suasana hati dengan penuh ketenangan yang tergambar dalam senyuman, sehingga sesulit apapun persoalan yang menimpanya dapat terselesaikan dengan baik. Kecerdasan emosional adalah kemampuan pribadi mengenali emosi diri, dan mengenal emosi orang lain yang ditandai dengan dua dimensi yaitu: 1) intra personal dan 2) antar personal. Dimensi intra personal ditandai dengan indikator: a) motivasi diri, b) menyadari akan kewajiban, c) percaya diri, d) menekuni tugas/kewajiban belajar, e) berusaha mengatasi kelemahan diri. Dimensi antar personal ditandai dengan indikator: a) menghargai orang lain, b) turut merasakan perasaan orang lain/tenggang rasa, c) menerima nasehat orang lain, d) respek terhadap peraturan.

C. Kecerdasan Numerik

Kemampuan numerik merupakan kemampuan standar tentang angka dan kemampuan melakukan perhitungan-perhitungan yang juga merupakan bagian dari aktivitas matematika. Kemampuan ini penting, baik untuk dapat melakukan perhitungan dengan cepat maupun untuk pemecahan masalah-masalah aritmatika. Siswa memiliki kemampuan numerik dapat dikatakan *individual differences*, yaitu Individu berbeda kemampuan masing-masing dalam memahami ide-ide kompleks, menyesuaikan diri secara efektif dalam lingkungan belajar, dan mengatasi hambatan melalui pikiran. Siswa dikatakan cerdas apabila dia mampu beradaptasi dengan lingkungan serta mampu menangkap pelajaran di sekolah dan mampu memahami intisari pelajaran tersebut. Menurut Astuti (2008) kecerdasan merupakan kemampuan seseorang untuk berpikir dan bertindak secara terarah, kemampuan untuk memecahkan masalah, kemampuan untuk mengolah informasi dengan cepat dan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan serta memiliki kemampuan untuk belajar. Lingkungan pendidikan merupakan pengukuran kecerdasan sebagai data sekolah yang dapat membantu peserta didik mencapai prestasi yang optimal sesuai dengan kemampuan yang mereka miliki. Pengukuran kecerdasan bukan satu-satunya data untuk mengukur keberhasilan siswa, tetapi hasil tes kecerdasan dapat menunjukkan tentang bakat intelektual atau kecerdasan seseorang yang dapat digunakan untuk meramalkan prestasi akademik siswa. Kecerdasan merupakan kemampuan spesifik yang berkembang dalam diri siswa secara perlahan mampu mendorong siswa mengembangkan kreativitas individu dan melahirkan pengetahuan baru.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah survei dengan pendekatan kausal, mencari hubungan dan pengaruh antara dua variabel bebas dengan satu variabel terikat, sampel penelitian dari satu populasi menggunakan kuisioner sebagai alat pengumpul data (Singarimbun dan Efendi, 1999). Metode ini memberikan gambaran tentang variabel-variabel yang ditemukan, sekaligus menyelidiki hubungan dan pengaruh antara variabel mengungkapkan data faktual berdasarkan informasi yang ditemukan. Uji hipotesis penelitian menggunakan regresi ganda Uji-F dan uji lanjut Uji-t. Sebelum pengujian dilakukan Uji persyaratan analisis yang teridri dari Uji Normalits, linieritas, dan heteroskedastisitas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri di wilayah Kecamatan Cibarusah, berjumlah 3 sekolah. Pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Multi Stage Random Sampling* siswa kelas VIII SMP Negeri di wilayah Kecamatan cibarusah, tahun pelajaran 2014/2015 berjumlah 120 siswa. Penelitian dilaksanakan untuk mengetahui hubungan dan pengaruh dari kecerdasan emosinal ($\boldsymbol{X_1}$), kecerdasan numerik ($\boldsymbol{X_2}$), terhadap kemampuan komunikasi matematika ($\boldsymbol{Y}$). Setelah data penelitian terkumpul, maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan bantuan program SPSS 20.0 diperoleh deskriptif statistik sebagai berikut:

Tabel 1. *Output* Deskriptif Statistik Data Penelitian

		Kecerdasan Emosional	Kecerdasan Numerik	Kemampuan Komunikasi Matematika
N	Valid	120	120	120
	Missing	0	0	0
Mean		136.50	18.63	25.23
Std. Error of Mean		1.076	.409	.777
Median		137.00	19.00	25.50
Mode		137	18[a]	21
Std. Deviation		11.789	4.482	8.509
Variance		138.992	20.085	72.411
Range		53	19	35
Minimum		105	7	8
Maximum		158	26	43
Sum		16380	2235	3027

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Berdasarkan angka statistik Table. 1. Deskriptif data penelitian kecerdasan emosional menunjukan nilai rata-rata 136,50 median 137,00 dan standard deviasi 11,789. Kecerdasan numerik, nilai rata-rata 18,63 median 19,00 dan standard deviasi 4,482. Kemampuan komunikasi matematika, nilai rata-rata 25,23 median 25,50 dan standard deviasi 8,59. Dari data yang diperoleh nilai rata-rata dan nilai median tiap variabel hampir sama maka dapat disimpulkan data penelitian ini cukup reperesentatif.

Selanjutnya dilakukan Uji persyaratan analisis data sebagai persyaratan melakukan uji hipotesis dengan analisis regresi ganda pada statistik parametrik. Hasil *Test Normality* pada *Tes Kolmogorov-Smirnov*[a] variabel kemampuan komunikasi matematika (***Y***) diperoleh angka ***Sig***. 0,727 variabel kecerdasan numerik (X_1) diperoleh angka ***Sig***. 0,445dan variabel kecerdasan emosional (X_2) diperoleh angka ***Sig***. 0,805. Karena nlai ***Sig.*** lebih bersar dari *0,05* maka dapat disimpulkan pada taraf 5% semua data berdistribusi normal.

Pengujian linieritas garis regresi dilakukan dengan analisis Anova. Berdasarkan perhitungan menggunakan SPSS 20.0 diperoleh nilai koefisien sinifikasi linearitas variabel (***Y***) atas (X_1) yakni ***Sig*** 0,755 dan variable (***Y***) atas (X_2) diperoleh ***Sig*** 0,637. Karena nlai ***Sig.*** lebih bersar dari *0,05* maka dapat disimpulkan pada taraf 5% H_o diterima, artinya regresi berpola linier.

Untuk mengetahui adanya heteroskedastisitas pada varian residual dapat diketahui melalui uji koefisien korelasi Spearman's rho atau melihat pola titik-titik pada grafik regresi. Variabel kecrdasan emosional (X_1) nilai ***Sig***. *Unstandardized Residual* 0,838 dan variabel kecerdasan numerik (X_2) nilai ***Sig***. *Unstandardized Residual* 0,823. Karena nlai ***Sig.*** lebih bersar dari *0,05* maka dapat disimpulkan pada taraf 5% dipastikan tidak terjadi heteroskedastisitas.

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan statistik korelasi dan regresi ganda dengan bantuan SPSS 20.0 untuk mengetahui hubungan dan pengaruh variabel kecerdasan emosional (X_1), dan variabel kecerdasan numerik (X_2) secara bersama-sama terhadap kemampuan komunikasi matematika (***Y***), kemudian dilanjutkan Uji-t untuk mengetahui tingkat hubungan antara variabel bebas (independent variable) secara parsial terhadap variabel terikat (dependent variabel). berdasarkan perhitungan statistik bantuan SPSS 20.0 Pengujian hipotesis penelitian diperoleh *Output* data penelitian sebagai berikut:

Tabel 2. Output Model Summary[b] R dan R squared (koefesien penentu).

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.717[a]	.514	.506	5.980	.514	61.990	2	117	.000

a. *Predictors:* (*Constant*), Kecerdasan Numerik, Kecerdasan Emosional

b. *Dependent Variable*: Kemampuan Komunikasi Matematika

Tabel 3. *Output* Analysis Varians Signifikansi Pengaruh Variabel Independen (X) bersama-sama terhadap Variabel Dependen (Y)

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4433.259	2	2216.630	61.990	.000[a]
	Residual	4183.666	117	35.758		
	Total	8616.925	119			

a. *Predictors:* (*Constant*), Kecerdasan Numerik, Kecerdasan Emosional

b. *Dependent Variable*: Kemampuan Komunikasi Matematika

Tabel 4. *Output* Koefisien Regresi Signifikansi secara Parsial

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-33.600	6.569		-5.115	.000
	Kecerdasan Emosional	.346	.056	.480	6.137	.000
	Kecerdasan Numerik	.620	.148	.326	4.174	.000

a. *Dependent Variable*: Kemampuan Komunikasi Matematika

Berdasarkan angka statistik Table. 2 diperoleh nilai ***R*** sebesar 0,717. Angka tersebut menunjukan hubungan variable (X_1), dan (X_2) secara bersama-sama terhadap variabel (Y) searah, positif, dan tinggi. Hubungan searah dan positif kecerdasan emosional (X_1) dan kecerdasan numerik (X_2) secara bersama-sama dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika (Y). Kemudian diperoleh nilai ***R Square*** koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,514 menggambarkan kontribusi pengaruh kecerdasan numerik dan kecerdasan emosional secara bersama-sama terhadap kemampuan komunikasi matematika sebesar 51,4 %. sedangkan 48,6 % dipengaruhi oleh faktor lain.

Angka statistik Tabel 3 menunjukan nilai $\mathbf{F_{hitung}}$ 61,990 dan ***Sig.*** 0,000; nilai tabel distribusi-f taraf nyata 5%, dk_1 2, dan dk_2 117 sebesar 2,70. Karena nilai $\mathbf{F_{hitung}}$ lebih besar dari $\mathbf{F_{tabel}}$ dan nilai ***Sig.*** 0,000 kurang dari 0,05 tolak H_0, dapat disimpulkan pada taraf 5% terdapat pengaruh signifikan kecerdasan emosional dan kecerdasan numerik secara bersama-sama terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa.

Selanjutnya dilakukan Uji lanjut menguji keberartian pengaruh setiap variable *independent* secara parsial terhadap varaibel *dependent* ditentukan dengan kriteria "jika $\mathbf{t_{hitung}} > \mathbf{t_{tabel}}$ maka H_0 ditolak" atau "jika ***Sig*** < 0,05 maka H_0 ditolak", berarti terdapat pengaruh signifikan variabel *independent* (X) terhadap variabel *dependent* (Y). Nilai $\mathbf{t_{hitung}}$ adalah bilangan tertera pada kolom **t** dan nilai ***Sig*** adalah bilangan tertera pada kolom ***Sig*** pada baris kecerdasan emosional masing masing variable *independent*. Nilai tabel distribusi-t taraf nyata 5% derajat kepercayaan (df = n – 2) sebanyak 118 responden sebesar 1,980.

Berdasarkan angka statistik Tabel 4 diperoleh persamaan regresi ganda $\hat{Y} = -33{,}600 + 0{,}346\ X_1 + 0{,}620X_2$. Baris kecerdasan emosional menunjukan nilai $\mathbf{t_{hitung}}$ 6,137 dan nilai ***Sig*** 0.000; karena $\mathbf{t_{hitung}} > \mathbf{t_{tabel}}$ (6,137 > 1,980), atau ***Sig.*** 0,000 < 0,05 maka H_0 ditolak, terdapat pengaruh signifikan Kecerdasan Emosional (X_1) terhadap kemampuan komunikasi matematika (Y). Baris kecerdasan numeric (X_2) menunjukan nilai $\mathbf{t_{hitung}}$ 4,174 dan nilai ***Sig*** 0.000; karena $\mathbf{t_{hitung}} > \mathbf{t_{tabel}}$ (4,174 > 1,980), atau ***Sig.*** 0,000 < 0,05 maka H_0 ditolak, terdapat pengaruh signifikan kecerdasan numerik (X_2) terhadap kemampuan komunikasi matematika (Y).

Berdasarkan persamaan garis regresi $\hat{Y} = -33{,}600 + 0{,}346X_1 + 0{,}620X_2$ nilai kostanta -33,600 menunjukan bahwa dengan kecerdasan emosional dan kecerdasan numerik rendah, sulit bagi siswa memiliki kemampuan komunikasi matematika dengan baik, sedangkan nilai koefesien regresi 0,346 dan 0,620 terdapat pengaruh psitif kecerdasan numerik dan kecerdasan emosional secara bersama-sama terhadap kemampuan komunikasi matematika. Angka koefesien regresi tersebut juga menunjukan bahwa setiap ada kenaikan satu nilai tingkat kecerdasan numerik maka terjadi kenaikan kemampuan komunikasi matematika sebesar 0,346, sedangkan setiap ada kenaikan satu nilai tingkat kecersasan emosional maka terjadi kenaikan kemampuan komunikasi matematika sebesar 0, 620.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data, pembuktian hipotesis penelitian dan pembahasan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1) Terdapat pengaruh signifikan kecerdasan emosional dan kecerdasan numerik siswa secara bersama-sama terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa kelas VIII SMP Negri di wilayah Kecamatan Cibarusah.
2) Terdapat pengaruh signifikan kecerdasan emosional terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa kelas VIII SMP Negri di wilayah Kecamatan Cibarusah.
3) Terdapat pengaruh signifikan kecerdasan numerik terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa kelas VIII SMP Negri di wilayah Kecamatan Cibarusah.

Dari hasil penelitian dan kondisi yang ada dapat disampaikan beberapa saran diantaranya:

1) Hendaknya guru menggugah sikap positif siswa untuk mengetahui dan memahami komunikasi matematika serta mengerti akan manfaatnya.
2) Matematika sebagai bidang studi membutuhkan kekuatan mental dan kemampuan logik dan berpikir kritis, untuk dapat memahami dan menguasai materi matematika dengan baik, dari kondisi tersebut

disarankan agar sekolah dapat menyesuaikan tingkat kesulitan materi komunikasi matematika dengan kemampuan siswa.

3) Hendaknya dilakukan penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematika selain faktor Kecerdasan Emosional dan Kecerdasan Numerik sehingga dapat diketahui secara lengkap, faktor apa saja yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematika agar dapat dilakukan tindakan yang tepat dalam usaha meningkatkan prestasi belajar siswa khususnya pelajran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti. (2007). *Hubungan antara Minat, Self-Efficacy, Inteligensi dengan Prestasi belajar Bahasa Inggris pada Siswa Kelas X, SMA Negeri 37 Jakarta*. Jakarata: Tesis Pascasarjana UPI YAI. 2008

Hermaya. (1997). *Kecerdasan Emosional*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Suriasumantri, (2005). *Filsafat Ilmu Sebuah Penghantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Sumarmo. (2003). *Pengembangan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi pada Siswa SLTP dan SMU serta Mahasiswa Strata Satu (S1) melalui berbagai Pendekatan Pembelajaran*. Bandung. Laporan Penelitian Pascasarjana UPI-Bandung.

Singarimbun, & Effendi, (1999). *Metode Penelitian Survei*, Yogyakarta, Pustaka LP3S.

PERANCANGAN APLIKASI E-LEARNING UNTUK PEMBELAJARAN KOSA KATA BAHASA INGGRIS PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Rosdiana[1], Dewi Mustari[2], Han Sulaiman[3]
[1,2,3]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka No. 58E Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
[1]mustaridewi@yahoo.com, [2]rosdianasidik.rs@gmail.com, [3]dehan_itech@yahoo.com

ABSTRAK

Sebuah pembelajaran bahasa asing khususnya bahasa Inggris kiranya dapat menjadi proses belajar yang menyenangkan dan mendapatkan hasil yang baik. Namun dikala dibutuhkan kemasan dan pendekatan yang berbeda serta diiringi dengan perkembangan jaman, diperlukan media lain yang dapat menunjang proses pembelajaran tersebut. Dikala jarak, waktu serta tuntutan untuk terus memposisikan diri di era digital, baik pembelajar maupun pengajar dituntut untuk menguasai dan menggunakan teknologi tersebut guna mendukung proses belajar mengajar. Di era yang serba menggunakan teknlogi, tidak terkecuali pembelajaran bahasa Inggris khususnya pembelajaran kosa kata. Maka penggunakan e-learning dapat menjadi suatu pilihan yang menarik dalam proses belajar ini. Dengan merancang aplikasi e-learning untuk pembelajaran kosakata bahasa Inggris dapat menjadi alternatif solusi atas keadaan ini.

Kata kunci*: E-learning, Kosa kata, Aplikasi, Pembelajaran*

I. PENDAHULUAN

Salah satu penerapan teknologi informasi di dunia pendidikan yaitu menerapkan e-learning. *E-Learning* adalah pembelajaran jarak jauh (*distance Learning*) yang memanfaatkan teknologi komputer, jaringan komputer dan/atau Internet serta memungkinkan pembelajar untuk menimba ilmu tanpa harus secara fisik menghadiri kelas (Marlina,2013). *E-Learning* disampaikan dengan memanfaatkan perangkat komputer. Pada umumnya perangkat dilengkapi perangkat multimedia, dengan *cd drive* dan koneksi Internet ataupun intranet lokal.

Secara umum, sistem pendidikan seharusnya dilaksanakan guna meningkatkan prestasi belajar mahsiswa pada akhir proses belajar mengajar. Peneliti menyadari, untuk menjelaskan menyeluruh dalam hal aspek kependidikan, yang disebut dengan strategi untuk mentrasfer ilmu pengetahuan kepada mahasiswa. Untuk itu, tentu saja dibutuhkan sebuah metode, dan pendekatan yang menjelaskan hakekat dari subjek yang diajarkan dan "sebuah teknik" sebagai cara untuk mengimplementasikan materi yang diajarkan didalam kelas, dan materi yang harus di transfer kepada mahasiswa. Mahasiswa sebagai bagian dari proses belajar harus memaham iapa yang mereka harus pelajari. Namun, pengajar dapat memilih metode yang cocok sesuai dengan tingkatan dan juga tempat belajar.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan kemampuan tersebut peneliti ingin memberikan kemudahan kepada mahasiswa dalam proses belajar mengajar dengan membuat aplikasi e-learning untuk meningkatkan kemampuan dalam bahasa inggris yang tentunya berhubungan dengan matakuliah bahasa inggris. Dengan adanya aplikasi *e-learning* mahasiswa dapat mengakses dimanapun mereka berada tanpa harus datang langsung ke kelas, sehingga memberikan kemudahan kepada mahasiswa untuk belajar kosa kata bahasa Inggris. Maka dari itu, menjadikan alasan bagi peneliti untuk merancang aplikasi e-learning untuk pembelajaran kosa kata bahasa inggris pada Program Studi Teknik Informatika.

II. LANDASAN TEORI

Sistem pendidikan yang berbasis dunia *cyber* yang dimaksudkan disebut dan dikenal dengan istilah *e-learning*. Adanya keterbatasan dalam proses belajar mengajar tradisional berbasis tatap muka yang dibatasi oleh ruang dan waktu, maka *e-learning* hadir untuk mengantisipasi hal ini. Dengan proses belajar mengajar tidak dibatasi lagi oleh ruang dan waktu sehingga hubungan antara peserta didik dan pengajar bisa dilakukan kapan saja dan di mana saja. Istilah *e-learning* sangat popular beberapa tahun belakangan ini, mekipun konsepnya sudah cukup lama dimunculkan sebelumnya. Istilah ini sendiri memiliki definisi yang sangat luas. Terminologi *e-learning* cukup banyak dikemukakan dalam berbagai sudut pandang, namun pada dasarnya mengarah pada pengertian yang sama. Huruf *e* pada *e-learning* berarti elektronik yang kerap disepadankan dengan kata virtual (maya) atau *distance* (jarak).

Dari hal ini kemudian muncul istilah *virtuallearning* (pembelajaran di dunia maya) atau *distance learning* (pembelajaran jarak jauh). Sedangkan kata *learning* sering diartikan dengan belajar pendidikan *(education)* atau pelatihan *(training)*(Anderson,2008). Jadi *e-learning* berarti pembelajaran dengan menggunakan media atau jasa bantuan perangkat elektronika. Dalam pelaksanaannya, *e-learning* menggunakan jasa audio, video, perangkat komputer, atau kombinasi dari ketiganya. *E-learning* merupakan sebuah proses pembelajaran yang dilakukan melalui *network* jaringan). Ini berarti dengan *e-learning*

memungkinkan tersampaikannya bahan ajar kepada peserta didik menggunakan media teknologi informasi dan komunikasi berupa komputer dan jaringan internet atau intranet.Dengan *e-learning,* belajar bisa dilakukan kapan saja, di mana saja, melalui jalur mana saja dan dengan kecepatan akses apapun. Proses pembelajaran berlangsung efesien dan efektif. Ciri khas *e-learning* yaitu tidak tergantung pada waktu dan ruang (tempat). Pembelajaran dapat dilaksanakan kapan dan di mana saja. Dengan teknologi informasi, *e-learning* mampu menyediakan bahan ajar dan menyimpan instruksi pembelajaran yang dapat diakses kapanpun dan dari manapun. *E-learning* tidak membutuhkan ruangan (tempat) yang luas sebagaimana ruang kelas konvensional. Dengan demikian teknologi ini telah memperpendek jarak antara pengajar dan peserta didik.

Pembelajaran adalah proses interaksi didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Menurut Stephen Robbins (Robbins,2007) pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.Kosa kata (*Vocabulary*) mempunyai peranan yang sangat esensial dalam penguasaan bahasa asing, khususnya bahasa Inggris. Tanpa meguasai kosa kata yang memadai, mahasiswa tidak saja kesulitan berkomunikasi bahkan tidak bisa berkomunikasi sama sekali. Tidak menguasai tata bahasa bahasa Inggris sama sekali masih memungkinkan untuk bisa berkomunikasi apabila memiliki kosa kata yang cukup (Basri,2014). Rangkaian kata yang disampaikan tidak *grammatical* masihdapat dimengerti oleh *audience*s dengan memahami makna kosa kata tersebut.Kosa kata diartikan sebagai '*the entire stock of words belonging to a branch of knowledge or known by an individual*'4. Dalam pemahaman yanglebih luas '*vocabulary is not only confined to the meaning of words but also includes how vocabulary in a language is structured: how people use and store words and how they learn words and the relationship between words, phrases, categories of words and phrases*. Hal ini mengindikasikan bahwa kosa katabukanlah semata-mata kumpulan dari kata-kata yang kita hafal dan ketahuimaknanya tetapi juga proses belajar dalam merangkai kata –kata tersebut.

III. METODE PENELITIAN

Berdasarkan jenis data yang di kelola jenis penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian deskriptif dimulai proses pengumpulan data, analisis dan penafsiran data yang diperoleh dari proses observasi dan wawancara. Dalam penelitian deskriptif tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan "apa adanya" tentang suatu variabel, gejala, atau keadaan. Memang ada kalanya dalam penelitian ini ingin juga membuktikan dugaan tetapi tidak terlalu lazim. Model yang digunakan dalam membangun aplikasi e-learning untuk pembelajaran kosa kata bahasa inggris menggunakan model waterfall (Pressman,2002).

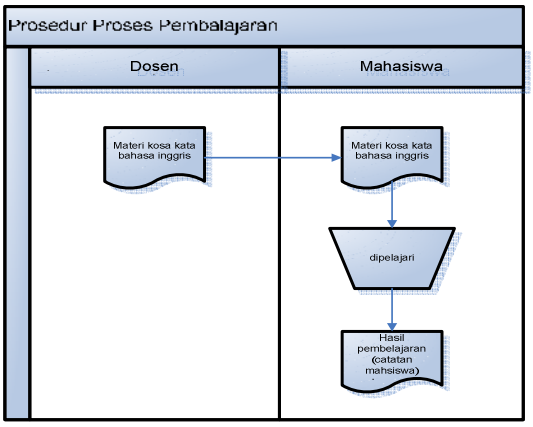
Untuk mengumpulkan data dan informasi tersebut, dilakukan dengan 2 metode pengumpulan data yaitu pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder.Proses analisis dilakukan terhadap hasil tahapan pengumpulan data dengan wawancara, observasi, dan studi pustaka untuk mendapatkan spesifikasi kebutuhan sistem. Teknik analisa data dalam penelitian ini, mengunakan unified modeling language akan dituangkan dalam perancangan activity diagram dan sequence diagram dari setiap entitas yang terkait dalam *uses case Diagram*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Analisis fungsional membahas menganai analisis prosedur dan dokumen yang sedang berjalan saat ini adalah sebagai berikut:

1. Prosedur proses pembelajaran

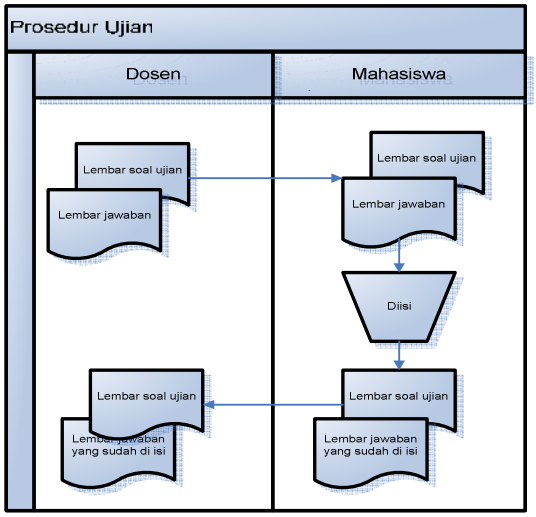


Gambar 1. Prosedur proses pembelajaran

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

Gambar 1 menggambarkan prosedur pembelajaran, dosen menyiapkan materi kosa kata bahasa inggris dalam bentuk print (dokumen) yang diserahkan pada mahasiswa. Mahasiswa akan mempelajari materi yang telah diberikan oleh dosen, dengan mencatat materi yang menurut mereka penting.

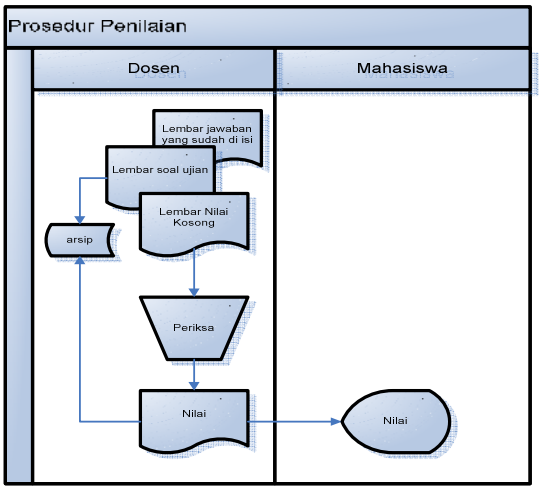
2. Prosedur ujian



Gambar 2. Prosedur Ujian

Gambar 2 menggambarkan prosedur ujian, dosen memberikan soal dan lembar jawaban pada mahasiswa. Mahasiswa akan mengisi jawaban pada lembar jawaban yang telah diberikan oleh dosen, yang sesuai dengan lembar soal. Setelah pengisian soal selesai maka soal dan lembar jawaban akan diserahkan kembali pada dosen untuk di nilai selanjutnya.

3. Prosedur Penilaian



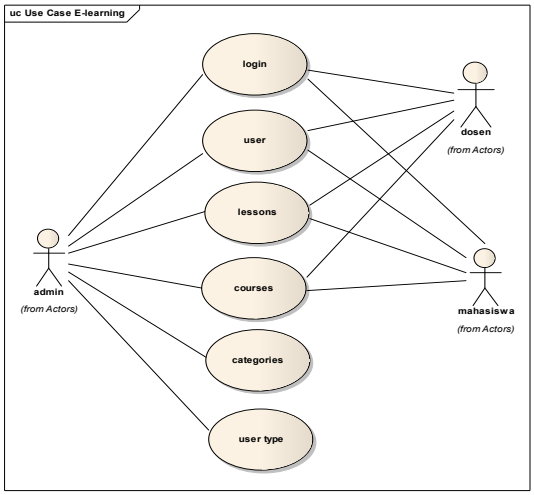
Gambar 3. Prosedur penilaian

Gambar 3 prosedur penilaian, dosen menerima lembar jawaban yang sudah diisi oleh mahasiswa beserta lembar soal, serta lembar nilai yang masih kosong. Kemudian dosen akan memeriksa jawaban dari mahasiswa yang akan mengahsilkan nilai yang diisikan pada lembar nilai. Dosen mengarsipkan lembar nilai dan memperliahatkannya kepada mahasiswa, berapa besar nilai yang mereka dapat.

B. Pembahasan

a. *Use Case Diagram*

Rancangan sistem menggunakan *Use Case Diagram* ditunjukkan pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. *Use case diagram*

Gambar 4 *Use case diagram* untuk aplikasi *e-learning* kosa kata bahasa Inggris, menggambarkan tiga actor yaitu admin, dosen, dan mahasiswa. Setiap *actor* memiliki hak akses yang berbeda. Admin dapat mengakses semua menu yang ada pada aplikasi *e-learning*, dosen memiliki akses pada menu *user, lesson* dan *course*, begitupun dengan mahasiswa yang memili akses sama dengan dosen.

b. Rancangan Database

Tabel 1. Lessons

No	Field Name	Type	Null	Default
1	id *(Primary)*	mediumint(8)	No	
2	name	varchar(150)	No	
3	directions_ID	mediumint(8)	Yes	0
4	info	text	Yes	*NULL*
5	price	float	Yes	0
6	active	tinyint(1)	No	1
7	show_catalog	tinyint(1)	No	1
8	duration	int(10)	Yes	0
9	access_limit	int(10)	Yes	0
10	options	text	Yes	*NULL*
11	languages_NAME	varchar(50)	No	
12	metadata	text	Yes	*NULL*
13	course_only	tinyint(1)	Yes	0
14	certificate	text	Yes	*NULL*
15	from_timestamp	int(10)	Yes	*NULL*
16	to_timestamp	int(10)	Yes	*NULL*
17	shift	tinyint(1)	Yes	0
18	publish	tinyint(1)	Yes	1
19	share_folder	int(10)	Yes	0
20	created	int(10)	Yes	*NULL*
21	max_users	int(10)	Yes	*NULL*
22	archive	int(10)	Yes	0
23	instance_source	mediumint(8)	Yes	0
24	originating_course	mediumint(8)	Yes	0
25	creator_LOGIN	varchar(100)	Yes	*NULL*

Tabel 2. User Type

No	Field Name	Type	Null	Default
1	id *(Primary)*	mediumint(8)	No	
2	name	varchar(50)	No	
3	basic_user_type	varchar(50)	No	
4	core_access	text	Yes	*NULL*
5	modules_access	text	Yes	*NULL*
6	active	tinyint(1)	No	1

Tabel 3. User

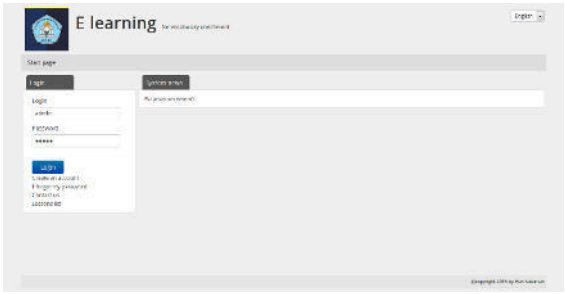
No	Field Name	Type	Null	Default
1	id	mediumint(8)	No	
2	login *(Primary)*	varchar(100)	No	
3	password	char(32)	No	
4	email	varchar(150)	No	
5	languages_NAME	varchar(50)	No	
6	timezone	varchar(100)	Yes	
7	name	varchar(100)	No	
8	surname	varchar(100)	No	
9	active	tinyint(1)	No	1
10	comments	text	Yes	*NULL*
11	user_type	varchar(50)	No	student
12	timestamp	int(10)	No	
13	avatar	varchar(255)	Yes	*NULL*
14	pending	tinyint(1)	No	0
15	user_types_ID	mediumint(8)	Yes	0
16	additional_accounts	text	Yes	*NULL*
17	viewed_license	tinyint(1)	Yes	0
18	status	varchar(255)	Yes	
19	short_description	text	Yes	*NULL*
20	balance	float	Yes	0
21	archive	int(10)	Yes	0
22	dashboard_positions	text	Yes	*NULL*
23	need_mod_init	tinyint(1)	Yes	0
24	autologin	char(32)	Yes	*NULL*
25	need_pwd_change	tinyint(1)	Yes	0
26	last_login	int(10)	No	0
27	simple_mode	tinyint(1)	Yes	0
28	email_block	tinyint(1)	No	0

Tabel 4. Category

No	Field Name	Type	Null	Default
1	id *(Primary)*	mediumint(8)	No	None
2	name	varchar(150)	No	None
3	active	Tinyint(1)	No	1
4	Parent_direction_ID	Mediumint(8)	Yes	0

c. Implementasi Program

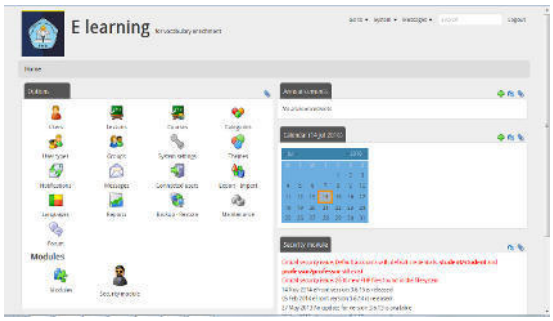
1) Tampilan Menu *Login*



Gambar 5. Tampilan Halaman login

Gambar 5 nerupakan tampilan halaman login. Untuk masuk ke menu utama baik itu tampilan menu admin, tampilan menu dosen, ataupun tampilan menu mahasiswa, maka user harus mengetik username dan password, hal ini menyangkut hak akses darisetiap user yang berdeda.

2) Tampilan Menu *Admin*



Gambar 6. Tampilan Halaman Menu Admin

Gambar 6 merupakan tampilan halaman admin. Didalamnya terdapat beberapa menu yang berkaitan dengan pengolahan data, baik itu data *user*, data *course*, data *category* dan lainya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis sistem, perancangan sistem dan implemtasi program, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1) Dengan dibuatnya aplikasi e-learning untuk pembelajaran kosa kata bahasa Inggris dapat membatu dosen dalam menyampaikan materi dengan memanfaatkan teknologi jarak jauh (Internet) jika dosen berhalangan hadir di kelas,
2) Aplikasi e-learning bisa digunakan untuk tempat penyimpanan data (materi pembelajaran kosa kata), sehinga dapat dipergunakan kapan pun jika membutuhkan,
3) Sebagai sarana pembalajaran kosa kata berbasis aplikasi untuk mahasiswa sehingga tidak gagap teknologi.

B. Saran

Penelitian ini bisa di kembangkan lagi untuk jurusan dan matakuliah yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, Terry. (2008).*The Theory and Practice of Online Learning*. Second Edition. Published by AU Press. Athabasca University.

Marlina. (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis E-Learning*. Publikasi dari DISC 2013. Universita Kristen Maranatha.

Stephen, R.(2007). *Prilaku Organisasi Buku I*. Jakarta: Salemba Empat.

Basri, H. (2014). Strategi Belajar Kosa kata Bahasa Inggris (English Vocabulary) Mahasiswa TBI STAIN Pamekasan. *Publikasi Jurnal Nuansa*, Vol 11 No.2. STAIN Pamekasan.

Pressman, Roger ,S. (2002).*Rekayasa Perangkat Lunak*. Andi Offset. Yogyakarta.

PROTOTIPE SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN GURU TERBAIK BERDASARKAN KINERJA DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROSES (AHP)*

Naely Farkhatin[1], Aulia Paramita[2], Fanisya Alva Mustika[3]
Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
Jl Raya Tengah Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
naely_farkhatin@yahoo.com[1] , aulia.pps@gmail.com[2], alva.mustika@gmail.com[3]

ABSTRAK

Guru adalah pendidik profesional yang mempunyai tugas, fungsi, dan peran penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Guru yang profesional diharapkan mampu berpartisipasi dalam pembangunan nasional untuk mewujudkan insan Indonesia yang bertakwa kepada Tuhan YME,. Selain itu, agar fungsi dan tugas yang melekat pada jabatan fungsional guru dilaksanakan sesuai dengan aturan yang berlaku, maka diperlukan Penilaian Kinerja Guru yang menjamin terjadinya proses pembelajaran yang berkualitas di semua jenjang pendidikan. Menentukan kinerja guru dapat mendorong peningkatan mutu pendidikan dan meningkatkan motivasi dan profesionalisme guru dalam pelaksanaan tugas, agar dapat mewujudkan kinerja guru tersebut, maka kepala sekolah membuat 15 kriteria untuk menentukan guru terbaik. Kriteria penilaian tersebut antara lain : kehadiran, kedisiplinan aturan, tanggung jawab dan produktivitas, interaksi sosial motivasi dan pengembangan diri, inovatif, responsif dan inisiatif, fleksibilitas dalam tugas lain, komunikasi, teamwork, kejujuran, ramah dan santun, estetika berpakaian, efektif dalam menggunakan gadget, kebersihan dan kerapihan kelas. Untuk menentukan kinerja guru tersebut, maka salah satu pengambilan keputusan yang dapat dilakukan dengan menggunakan analitical hierarki proses(AHP). Dengan pengambilan keputusan tersebut diharapkan mampu memilih kinerja guru dengan efektif. Kriteria Penentuan kinerja guru tersebut selanjutnya diolah dengan criterium Decision Plus(CDP). Hasil dari penelitian ini adalah urutan 4 guru terbaik pada Yayasan Lentera Insan.

Kata kunci : Analitical Hierarchy Proses, Guru, Kinerja, Sistem Pendukung Keputusan, Criterium Decision Plus

I. PENDAHULUAN

Guru adalah pendidik profesional yang mempunyai tugas, fungsi, dan peran penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Yayasan Lentera Insan Depok yang merupakan salah satu unit pendidikan yang bertugas pokok untuk mencerdaskan anak bangsa dan menghasilkan calon masa depan bangsa, dalam hal ini tugas guru sangatlah penting untuk memajukan dan mencerdaskan anak-anak bangsa.dan disinilah seorang guru selain bertugas sebagai pengajar, guru juga memiliki beberapa tugas yang harus dilakukan agar menjadi guru yang professional, dalam hal ini semua guru wajib membuat tugas-tugas administrative. Masalah yang guru-guru temui pada saat pengarsipan dokumen-dokumen yang sudah dibuat, banyak dijumpai hilangnya dokumen-dokumen penting yang sering hilang pada saat laporan tahunan, karena tercampur dengan dokumen-dokumen yang lain yang mengakibatkan guru tersebut harus membuat ulang karena sistem pengarsipannya masih dengan cara manual. Dengan adanya pengarsipan secara terkomputerisasi maka Kepala Sekolah dapat dengan mudah menilai guru terbaik sesuai dengan kinerjanya

Menetapkan kinerja guru dapat mendorong peningkatan mutu pendidikan dan meningkatkan motivasi dan profesionalisme guru dalam pelaksanaan tugas, agar dapat diwujudkan kinerja guru tersebut, maka kepala sekolah membuat kriteria atau persyaratan untuk menentukan kinerja guru dan memilih dan memberikan penghargaan guru terbaik sesuai dengan kinerjanya. Agar semua guru yang ada di Yayasan Lentera Insan Depok termotifasi menjadi guru yang professional. Tim Peneliti ingin membantu membuat "Prototipe Sistem Pendukung Keputusan Guru Terbaik Berdasarkan Kinerja dengan Metode Analytical Hierarchy Proses (AHP)".

II. LANDASAN TEORI

A. Penilaian Guru

Untuk menjadi seorang guru dibutuhkan kriteria tertentu, menurut undang-undang republik indonesia no 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen pasal 8, guru wajib memiliki kualifikasi akademik,kompetensi sertifikasi pendidik, sehat jasmani, rohani serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, berkenaan dengan kualifikasi akademik dijelaskan lebih lanjut pada pasal 9 yang berbunyi, kualifikasi akademik sebagaimana dimaksudkan dalam pasal 8 diperoleh melalui pendidikan tinggi program sarjana atau program diploma 4.

B. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah model dengan hirarki fungsional dimana input utamanya adalah persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok –kelompoknya.Kemudian kelompok - kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Model AHP pendekatannya hampir identikdengan model perilaku politis, yaitu merupakan model keputusan (individual) dengan menggunakan pendekatan kolektif dari proses pengambilan keputusannya. Prinsip Kerja AHP

III. METODE PENELITIAN

Penelitian kuantitatif dimana peneliti melakukan pengujian dari hipotesa dengan teknik-teknik statistik. Data statistik tersebut didapatkan dari kuesioner dengan menggunakan metode pendekatan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan kemudian diuji dengan menggunakan *tool Criterium Decision Plus (CDP)*.

A. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh guru Yayasan Lentera Insan Sedangkan sampel data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuesioner 4 guru terpilih yang diisi oleh Kepala Sekolah.

B. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan 2 cara yaitu :

1) Pengumpulan data primer, dengan melakukan survei sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada kemudian mengumpulkan data dari responden ahli.
2) Pengumpulan data sekunder, dikumpulkan dengan mengamati data, membaca dan mempelajari dan mengutip dari buku literatur.

C. Instrumen Penelitian

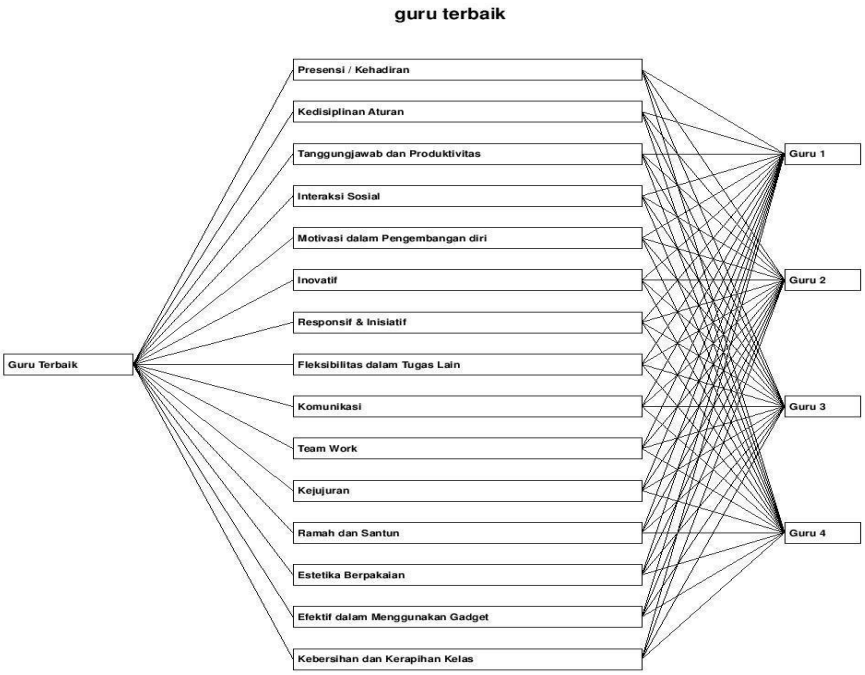
Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai instrumen untuk memperoleh data dalam proses penentuan guru terbaik. Pengumpulan data dilakukan dengan melalui beberapa tahap. Pada tahap awal dilakukan wawancara kepada responden ahli untuk mendapatkan kriteria penentu guru terbaik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari SD Lentera Insan, yaitu data kriteria penilaian dan data guru yang dinilai. Kriteria penenentuan guru terbaik pada SD Lentera Insan dijabarkan dalam 15 kriteria penilaian.

1. Pembentukan Struktur Hirarki Penentuan Guru Terbaik



Gambar 1. Pembentukan Struktur Hirarki

Keterangan :
a. Level Sasaran : Sasaran dari keputusan yaitu penentuan Guru Berprestasi.
b. Level Kriteria : Kriteria penilaian Guru Berprestasi.
c. Alternatif : Guru yang dinilai berdasarkan masing-masing kriteria.

2. Skor Penilaian Tingkat Kepentingan

Skor penilaian tingkat kepentingan digunakan pada kuesioner dan aplikasi Criterium Decision Plus dalam membandingkan antar kriteria dan antar alternatif guru yang dinilai.

Tabel 1. Skor Penilaian Tingkat Kepentingan

Nilai Skor	Keterangan
1	Kriteria yang satu dengan yang lainnya **sama penting**
3	Kriteria yang satu **sedikit lebih penting** (agak kuat) dibanding Kriteria lainnya.
5	Kriteria yang satu sifatnya **lebih penting** (lebih kuat pentingnya) dibanding Kriteria lainnya
7	Kriteria yang satu **sangat penting** dibanding Kriteria lainnya
9	Kriteria yang satu **ekstrim pentingnya** dibanding Kriteria lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai tengah di antara dua nilai skor penilaian diatas

B. Pengolahan Data AHP

1. Penilaian Kriteria dan Alternatif
   a. Penilaian Kriteria

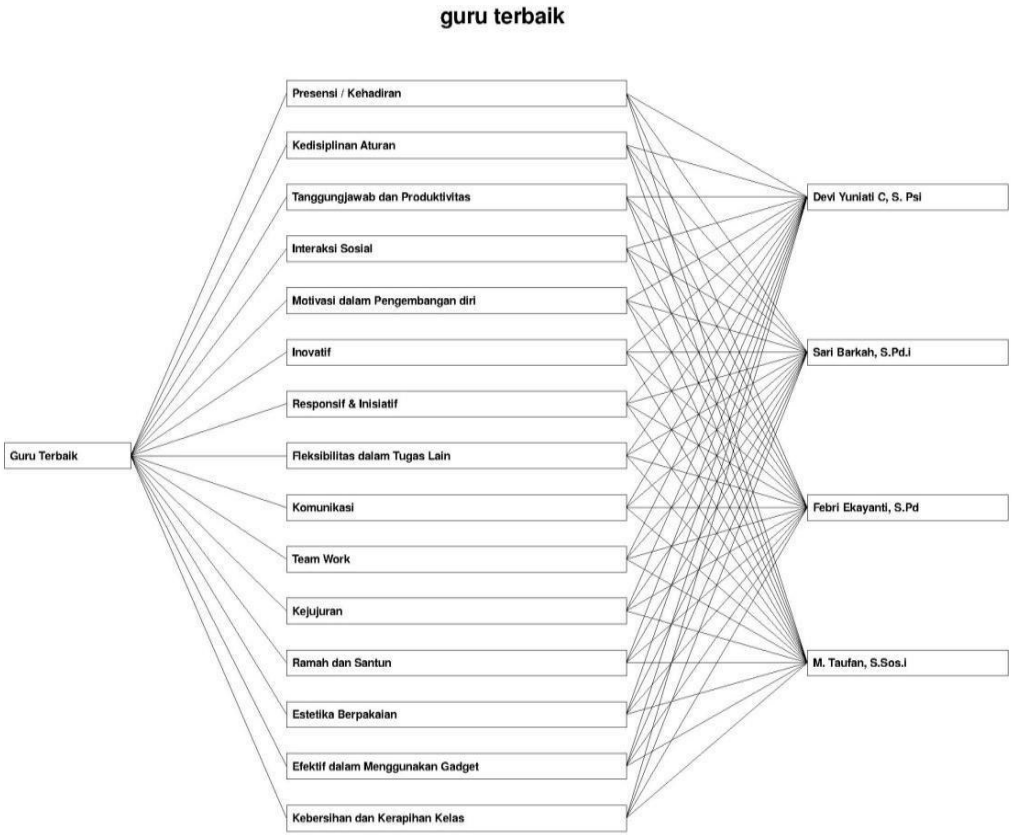
Tabel 2. Matriks Penilaian Kriteria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
K1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.2	0.111	0.142	0.142	0.111	0.142
K2	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K4	1	0.142	1	1	0.2	1	0.142	1	1	1	0.111	1	1	1	1
K5	1	1	1	5	1	1	0.142	0.2	1	1	0.111	1	1	1	5
K6	1	1	1	1	1	1	0.2	0.2	1	1	0.111	1	1	1	1
K7	1	1	1	7	7	5	1	1	1	5	1	1	1	1	1
K8	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	0.142	1	1	1	1
K9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K10	5	1	1	1	1	1	0.2	1	1	1	0.2	1	1	1	1
K11	9	1	1	9	9	9	1	7	1	5	1	1	1	5	5
K12	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K13	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
K14	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.2	1	1	1	1
K15	7	1	1	1	0.2	1	1	1	1	1	0.2	1	1	1	1

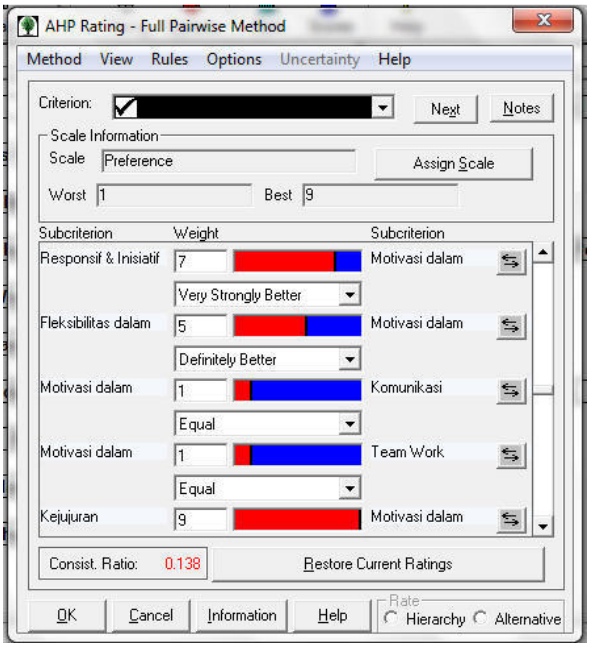
C. Pengolahan Data dengan CDP

1. Hirarki Penentuan Guru Terbaik

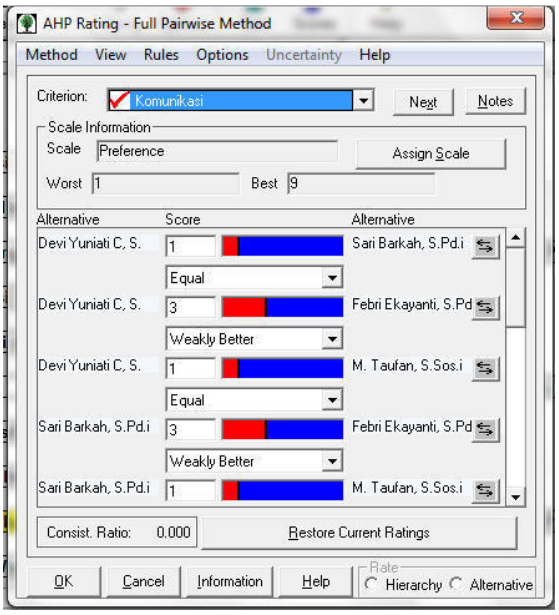
Gambar 2. Kriteria Penentu Guru Terbaik



Gambar 3. Struktur Hirarki Penentuan Guru Terbaik Lentera Insan Depok

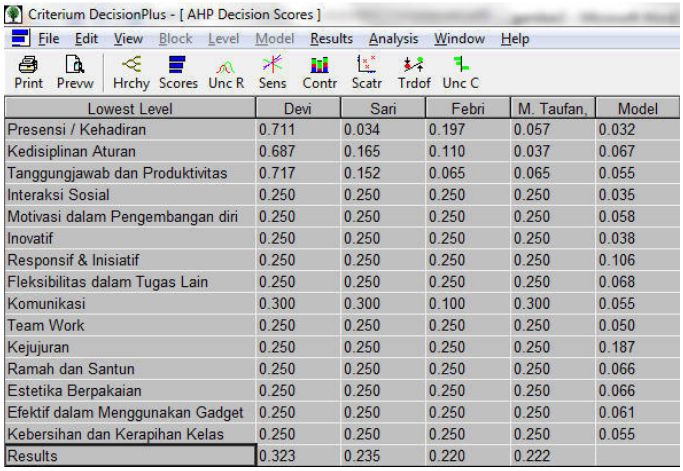


Gambar 4. Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria



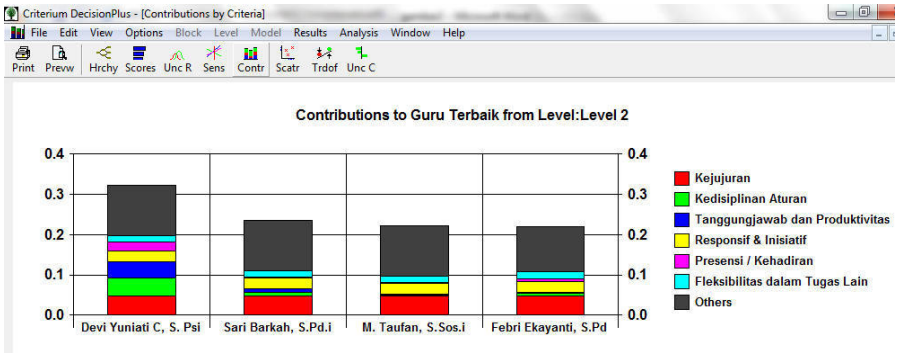
Gambar 5. Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif pada Kriteria Komunikasi

2. Hasil Penilaian CDP



Lowest Level	Devi	Sari	Febri	M. Taufan,	Model
Presensi / Kehadiran	0.711	0.034	0.197	0.057	0.032
Kedisiplinan Aturan	0.687	0.165	0.110	0.037	0.067
Tanggungjawab dan Produktivitas	0.717	0.152	0.065	0.065	0.055
Interaksi Sosial	0.250	0.250	0.250	0.250	0.035
Motivasi dalam Pengembangan diri	0.250	0.250	0.250	0.250	0.058
Inovatif	0.250	0.250	0.250	0.250	0.038
Responsif & Inisiatif	0.250	0.250	0.250	0.250	0.106
Fleksibilitas dalam Tugas Lain	0.250	0.250	0.250	0.250	0.068
Komunikasi	0.300	0.300	0.100	0.300	0.055
Team Work	0.250	0.250	0.250	0.250	0.050
Kejujuran	0.250	0.250	0.250	0.250	0.187
Ramah dan Santun	0.250	0.250	0.250	0.250	0.066
Estetika Berpakaian	0.250	0.250	0.250	0.250	0.066
Efektif dalam Menggunakan Gadget	0.250	0.250	0.250	0.250	0.061
Kebersihan dan Kerapihan Kelas	0.250	0.250	0.250	0.250	0.055
Results	0.323	0.235	0.220	0.222	

Gambar 6. *Result Data* Penentuan Guru Terbaik



Gambar 7. *Contributions* Penentu Guru Terbaik

Gambar 8. Grafik *Decision Scores* Penentuan Guru Terbaik

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *tool Criterium Decision Plus* di atas, didapatkan urutan guru terbaik pada Lentera Insan yaitu : Devi Yuniati C, S.Psi dengan *value* 0.323, diikuti dengan Sari Barkah, S.Pd.i dengan *value* 0.235, kemudian M. Taufan, S.Sos.i dengan *value* 0.222, dan Febri Ekayanti, S.Pd dengan *value* 0.220.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dibahas di bab sebelumnya, maka dalam penelitian ini dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Penentuan guru terbaik pada Yayasan Lentera Insan dapat dianalisis dengan pendekatan *AHP (Analytical Hierachy Process)*.
2. Penentuan guru terbaik pada Yayasan Lentera Insan dengan pendekatan *AHP (Analytical Hierachy Process)* menggunakan 15 kriteria dalam menentukan keputusan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, selanjutnya peneliti dapat memberikan beberapa saran yang relevan dengan hasil penelitian. Saran ini berupa masukan-masukan yang ditujukan untuk penelitian selanjutnya.

1. Kriteria-kriteria dalam menentukan guru terbaik pada Yayasan Lentera Insan dapat dikembangka.
2. Perlu dikembangkan penelitian lanjutan yaitu penentuan guru terbaik menggunakan metode lain atau dikomparasikan untuk mendapatkan hasil dengan akurasi yang paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Andi . "Penerapan Metode AHP". http://bangded.blogspot.com/2011 (diakses 10/07/2013)

*Fanny wasiat, Juni 2010,**"Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pelamar Kerja di PT. Gizindo Primanusantara",** Jakarta.*

*Hanif. **"Sistem Pendukung Keputusan".** 2007. http://haniif.wordpress.com (diakses 08/07/2013)*

*Permadi& Bambang, 1992 **"PAU – EK – UI",** Jakarta 1992.*

*Saaty, T.L. 2001. **"Decision Making For Leaders".** Forth edition, University of Pittsburgh, RWS Publication.*

*Saaty, Thomas L, 2003, **"Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks",** Jakarta: Pustaka Binama Pressido.*

*Saaty,1983, T.I . **"The Analityc Hierarchy Process**", McGraw-Hill, New York, 1983*

*Sulisworo. **"Analisis Hirarki Proses".** 2009. http://blog.uad.ac.id (diakses04/07/2013)*

PEMBUKTIAN DAN PERANAN TEOREMA PYTHAGORAS

Aulia Ar Rakhman Awaludin[1], Ek Ajeng Rahmi Pinahayu[2]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
[1]aulia_awaludin@yahoo.co.id

[2]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
[2]ekajeng_rahmipinahayu@yahoo.com

ABSTRAK

Matematika merupakan ilmu dasar yang sangat diperlukan untuk landasan teknologi dan pengetahuan modern. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan mengungkapkan dan merepresentasikan gagasan/ide matematis merupakan suatu hal yang harus dilakukan oleh setiap orang yang belajar matematika. Teorema Pythagoras merupakan teorema yang pertama kali dikenal oleh siswa. Yang membuktikan pertama kali Teorema Pythagoras adalah Pythagoras yang lahir pada tahun 570 SM, di pulau Samos, di daerah Ionia. Pythagoras adalah seorang matematikawan dan filsuf Yunani yang paling dikenal dengan teoremanya tersebut. Begitu terkenalnya, sehingga banyak portal di internet yang mengulas teorema ini beserta pembuktiannya. Tujuan penulisan makalah ini ialah untuk mengetahui pembuktian dan penerapan Teorema Pythagoras. Metode yang digunakan berdasarkan studi kepustakaan. Teorema Pythagoras harus dikuasai karena banyak diterapkan pada beberapa konsep matematika yang lain. Dalam pembelajaran matematika sering kali guru hanya memberikan rumus-rumus tanpa menjelaskan bagaimana cara mendapatkan rumus-rumus tersebut, misalnya pada rumus Teorema Pythagoras yaitu $c^2 = a^2 + b^2$. Biasanya guru hanya menjelaskan jika ini maka ini tanpa memberikan bukti mengapa jika ini maka ini. Guru seharusnya memahami konsep dengan baik sebelum menyampaikan kepada siswa. Diperoleh dari pembahasan bahwa Teorema Pythagoras dapat dibuktikan dengan beberapa pendekatan dan mempunyai peranan di banyak bidang terutama bidang arsitektur.

Kata kunci: *Pembuktian, Penerapan, Teorema Pythagoras*

I. PENDAHULUAN

Sudrajat (2008) menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu dasar yang sangat diperlukan untuk landasan bagi teknologi dan pengetahuan modern. Di samping itu, matematika memberikan ketrampilan yang tinggi pada seseorang dalam hal daya abstraksi, analisis permasalahan dan penalaran logika. Soedjadi (2000) mengatakan objek dasar yang dipelajari dalam matematika adalah abstrak, sering juga disebut objek mental. Objek itu merupakan objek pikiran dan objek dasar yang meliputi (1) fakta, (2) konsep, (3) operasi ataupun relasi dan (4) prinsip. Dari objek dasar itulah dapat disusun suatu pola dan struktur matematika. Dalam proses pembelajaran matematika, kemampuan mengungkapkan dan merepresentasikan gagasan/ide matematis merupakan suatu hal yang harus dilakukan oleh setiap orang yang belajar matematika. Hal ini diperkuat juga dengan pendapat Halat dan Peker (2011) bahwa guru dapat memberikan pembelajaran dengan mengajarkan konsep matematika yang abstrak, walaupun pada dasarnya siswa lebih mudah memahami konsep yang konkret, tetapi dengan menggunakan simbol dan notasi matematika siswa dapat merepresentasikan pemahamannya.

Menurut Farrel dan Farmer (dalam Musliana, 2007) konsep merupakan klasifikasi dari objek-objek, sifat-sifat objek atau kejadian yang ditentukan dengan cara diabstraksikan. Lebih lanjut, Berg (dalam Dahar, 2011), konsepsi merupakan khas perorangan terhadap suatu konsep ilmu, karakteristik khusus suatu kejadian. Gagne (dalam Ruseffendi, dkk, 1992) mengemukakan bahwa konsep merupakan ide abstrak yang memungkinkan kita mengelompokkan benda-benda (objek) ke dalam contoh dan noncontoh. Siswa yang menguasai secara konsep akan memperoleh cara yang mudah untuk memecahkan setiap permasalahan.

Dalam pembelajaran matematika sering kali guru hanya memberikan rumus-rumus tanpa menjelaskan bagaimana cara mendapatkan rumus-rumus tersebut misalnya saja pada rumus Teorema Pythagoras yaitu $c^2 = a^2 + b^2$. Inilah yang sering terjadi guru hanya menjelaskan jika ini maka ini tanpa memberikan bukti mengapa jika ini maka ini. Guru seharusnya memahami konsep dari Teorema Pythagoras dengan baik sebelum menyampaikan kepada siswa. Selanjutnya, Guru seharusnya mampu memilih model dan strategi pembelajaran yang menyenangkan dan mudah dipelajari oleh siswa, sehingga membantu guru menyampaikan konsep kepada dengan cara belajar yang bermakna. Dengan konsep yang tertanam di dalam diri siswa, maka siswa akan dapat menyelesaikan dan menganalisis persoalan yang dihadapi secara matematis dan logis. Tujuan penulisan makalah ini ialah untuk mengetahui *Pembuktian dan Peranan*

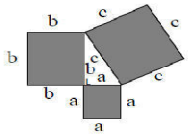
Teorema Pythagoras. Manfaat dari penulisan makalah ini diharapkan guru dan siswa dapat memahami konsep *Teorema Pythagoras* dengan baik.

II. LANDASAN TEORI

Menurut Uno (2007) ”matematika adalah sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan konstruksi, generalitas dan individualitas. Demikian juga pengertian matematika menurut Suherman (2001) “matematika adalah ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar”. Hudojo (2001) juga mengemukakan pendapatnya bahwa “matematika adalah suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir”. Dari beberapa pengertian tentang matematika tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa matematika adalah suatu ilmu pengetahuan yang merupakan alat pikir berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan konstruksi, generalitas dan individualitas.

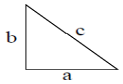
Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2011) didefinisikan bahwa “Teorema adalah formula atau proposisi dalam matematika atau logika yang dapat dibuktikan dengan aksioma dan asumsi dasar”. Menurut Brown (2011) dalam buku Pythagoras’ Theorem, Teorema Pythagoras berbunyi “*The square on the hypotenuse is the sum of the squares on the other two sides*”. Dapat pula dikatakan bahwa bunyi Teorema Pythagoras yaitu kuadrat panjang sisi miring atau hipotenusa segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya.

Menurut Yensy (2011), “Teorema Pythagoras menyatakan bahwa dalam segitiga siku-siku, luas bujur sangkar pada sisi miring atau hipotenusa sama dengan jumlah luas bujur sangkar kedua sisi lainnya”, seperti terlihat pada gambar di bawah ini. Hipotenusa suatu segitiga siku-siku adalah sisi yang terpanjang dan senantiasa berhadapan dengan sudut siku-siku. Bila panjang kedua sisi lainnya *a* dan *b*, maka Teorema Pythagoras dapat dinyatakan dengan persamaan (*a* x *a)* + (*b* x *b)* = (*c* x *c*).



Gambar 1. Bukti Umum

Jika a x $a = a^2$, b x $b = b^2$ dan c x $c = c^2$, maka persamaannya menjadi $c^2 = a^2 + b^2$ yang dapat direpresentasikan gambar di bawah ini.



Gambar 2. Bukti Umum

Untuk membuktikan Teorema Pythagoras perlu adanya pemahaman konsep yang lebih agar dalam membuktikan teorema tersebut tidak mengalami kesulitan. Menurut Huang dan Leung (2002):

> *This paper attempts to explore certain characteristics of the mathematics classroom by investigating how teachers from three different cultures, namely, the Czech Republic, Hong Kong and Shanghai, handle Pythagoras’theorem at eighth grade. Based on a fine-grained analysis of one lesson from each of the three places, some features in terms of the ways of handling the same topic were revealed as follows: the Hong Kong teacher and the Shanghai teacher emphasized exploring Pythagoras’ theorem, the Shanghai teacher seemed to emphasize mathematical proofs, while the Czech teacher and the Hong Kong teacher tended to verify the theorem visually. Itwas found that the Czech teacher and the Hong Kong teacher put stress on demonstrating with some degree of student input in the process of learning. On the other hand, the Shanghai teacher demonstrated a constructive learning scenario: students were actively involved in the process of learning under the teacher’s control through a series of deliberate activities. Regarding the classroom exercises, the Shanghai teacher tended to vary problems implicitly within a mathematical context, while the teachers in the other two places preferred varying problems explicitly within both mathematical and daily life contexts.*

III. METODE PENELITIAN

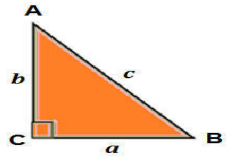
Metode yang digunakan berdasarkan studi kepustakaan. Nazir (2003) mengemukakan bahwa studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaahan terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Teorema Pythagoras dan Pembuktiannya

Pythagoras adalah seorang ahli matematika dan filsafat berkebangsaan Yunani yang hidup pada tahun 569-475 sebelum masehi. Sabagai ahli matematika, ia mengungkapkan bahwa kuadarat panjang sisi miring suatu segitiga siku-siku adalah sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi-sisi yang lain.

Pada suatu segitiga siku-siku, "Kuadrat panjang sisi miring atau hipotenusa segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya".



$$c^2 = a^2 + b^2$$

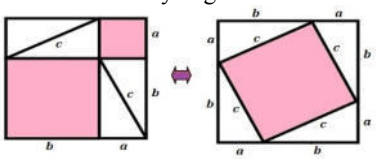
Dimana pada segitiga siku-siku ABC, c adalah panjang sisi miring, a adalah panjang alas, dan b adalah panjang tinggi.

Gambar 3. Bukti Umum

Sparks (2008) menuliskan beberapa pembuktian Teorema Pythagoras yang dijelaskan berikut ini.

1) Bukti dari Sekolah Pythagoras

Bukti dari sekolah Pythagoras tersebut tersaji dengan gambar di bawah ini.

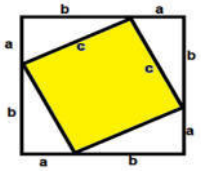


Perhatikan bahwa:
Luas daerah yang diarsir pada gambar kiri adalah $a^2 + b^2$.
Luas daerah yang diarsir pada gambar kanan adalah c^2.
Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $c^2 = a^2 + b^2$.

Gambar 4. Bukti dari Sekolah Pythagoras

2) Bukti Menggunakan Diagram Pythagoras

Bukti berikut ini menggunakan sedikit manipulasi aljabar. Keempat segitiga siku-siku yang kongruen disusun membentuk gambar seperti di bawah. Dengan menghitung luas bangun bujur sangkar yang terjadi melalui 2 cara akan kita peroleh:

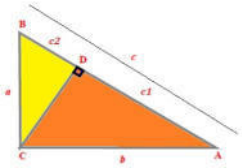


$$(a+b)^2 = c^2 + 4.\frac{1}{2}.ab$$
$$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$$
$$a^2 + 2ab - 2ab + b^2 = c^2 + 2ab - 2ab$$
$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$\therefore c^2 = a^2 + b^2$$

Gambar 5. Bukti dengan Diagram Pythagoras

3) Bukti Menggunakan Garis Tinggi dan Sifat Segitiga Sebangun

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 6. Bukti dengan Garis Tinggi dan Sifat Segitiga Sebangun

$\Delta\, ABC$ sebangun dengan $\Delta\, ACD$ sehingga;

$\frac{b}{c} = \frac{c_1}{b}$ atau $b^2 = c.c_1$ … (1)

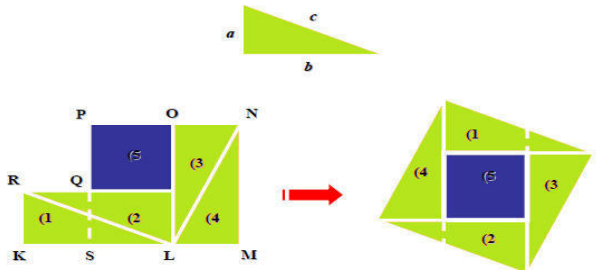
$\Delta\, ABC$ sebangun dengan $\Delta\, BCD$ sehingga;

$\frac{a}{c} = \frac{c_2}{a}$ atau $a^2 = c.c_2$ … (2)

Dari (1) dan (2) kita dapatkan:

$$a^2 + b^2 = c.c_1 + c.c_2$$
$$a^2 + b^2 = c.(c_1 + c_2)$$
$$a^2 + b^2 = c.c$$
$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$\therefore c^2 = a^2 + b^2$$

4) Bukti dengan cara "Tambah lalu Geser"



Gambar 7. Bukti dengan Tambah lalu Geser

Disusun empat segitiga siku-siku yang kongruen dengan segitiga ABC, dengan sisi $a = \frac{1}{2}b$ seperti pada gambar di atas, lalu tambahkan sebuah bujursangkar dengan sisi $b - a$. Maka akan kita peroleh bahwa:

Luas (*KMNPQR*) = Luas (*KSQR*) + Luas (*SMNP*)

$= a^2 + b^2$

Kemudian dipindahkan segitiga 1 dan 4 sehingga membentuk bangun di sebelah kanan. Bangun yang terjadi adalah bujursangkar dengan sisi c, sehingga luasnya c^2.

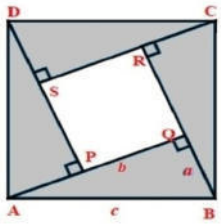
Luas (*KMNPQR*) = Luas Bujursangkar

$a^2 + b^2 = c^2$

$\therefore c^2 = a^2 + b^2$

5) Bukti dari Bhaskara

Bukti berikut ini, pertama kali terdapat pada karya Bhaskara (matematikawan India, sekitar abad X). Bangun *ABCD* di bawah berupa bujursangkar dengan sisi c. Di dalamnya dibuat empat buah segitiga siku-siku dengan panjang sisi a dan b. Dengan konstruksi bangun tersebut, maka:



Gambar 8. Bukti dari Bhaskara

Luas *PQRS* + 4 × Luas *ABQ* = Luas *ABCD*

$$(b-a)^2 + 4 \times \frac{1}{2} \cdot a \cdot b = c^2$$

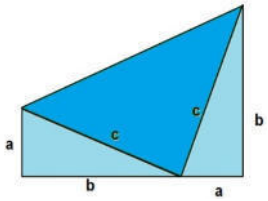
$$b^2 - 2ab + a^2 + 2ab = c^2$$

$$b^2 + a^2 = c^2$$

$$\therefore c^2 = a^2 + b^2$$

6) Bukti dari J.A. Garfield

Pembuktian berikut ini dari J.A. Garfield tahun1876. Luas daerah trapesium di atas dapat dihitung dengan dua cara hingga kita dapat membuktikan teorema Pythagoras seperti di bawah ini.



Gambar 9. Bukti dari J.A. Garfield

Luas trapesium = (alas + atas)/2 .tinggi

$= (a+b)/2.(a+b)$

Di lain pihak, luas trapesium = $2.\frac{1}{2}.a.b + \frac{1}{2}.c^2$

Sehingga,

$$\frac{(a+b)}{2}.(a+b) = 2.\frac{1}{2}.a.b + \frac{1}{2}.c^2$$

$$\frac{(a^2+2ab+b^2)}{2} = \frac{2ab}{2} + \frac{c^2}{2}$$

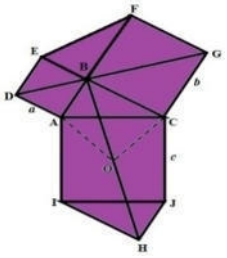
$$a^2 + 2ab + b^2 = 2ab + c^2$$

$$a^2 + 2ab + b^2 - 2ab = 2ab + c^2 - 2ab$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\therefore c^2 = a^2 + b^2$$

7) Bukti dari Leonardo da Vinci



Gambar 10. Bukti dari Leonardo da Vinci

Diberikan segitiga siku-siku *ABC*. Kemudian dibuat segitiga *JHI* kongruen dengan *ABC*. Maka segiempat *ABHI, JHBC, ADGC*, dan *EDGF* adalah kongruen. Bukti Teorema Pythagoras dilakukan sebagai berikut:

Luas (*ADGC*) + Luas (*EDGF*) = Luas (*ABHI*) + Luas (*JHBC*)

Luas (*ADEFGC*) = Luas (*ABCJHI*)

Tetapi kedua bangun memuat 2 segitiga yang kongruen dengan segitiga *ABC*, sehingga:

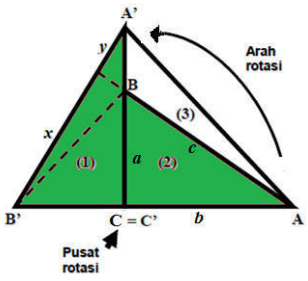
Luas (*ADEFGC*) – 2. Luas (*ABC*) = Luas (*ABCJHI*) – 2. Luas(*ABC*)

Luas (*ABED*) + Luas (*BCGF*) = Luas (*ACJI*)

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\therefore c^2 = a^2 + b^2$$

8) Bukti menggunakan Transformasi



Gambar 11. Bukti dengan Transformasi

Misal segitiga *ABC* siku-siku di *C*. Putarlah segitiga *ABC,* sebesar 90^0 berlawanan arah dengan putaran jarum jam dengan pusat rotasi titik *C*. Segitiga baru *A'B'C'* berimpit dengan segitiga *ABC*.

$\frac{1}{2}a^2$ = Luas (1) ……(i)

$\frac{1}{2}b^2$ = Luas (2) + Luas (3) ……(ii)

Dari (i) dan (ii) diperoleh;

$\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2$ = Luas (1) + [Luas (2) + Luas (3)]

$\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2$ = [Luas (1) + Luas (2)] + Luas (3)

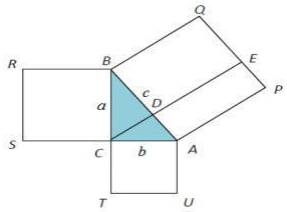
$\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2 = \frac{1}{2}cx + \frac{1}{2}cy$

$$\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2 = \frac{1}{2}c(x+y)$$
$$\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2 = \frac{1}{2}c.c$$
$$\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2 = \frac{1}{2}c^2$$
$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$\therefore c^2 = a^2 + b^2$$

9) Bukti dari Euclides

Pandang segitiga siku-siku *ABC*, dengan *C* sudut siku-siku. Tarik garis dari titik *C* sejajar *AP* atau *BQ* sehingga memotong *AB* di *D* dan *PQ* di *E*, maka jika $BC = a$ dan $AC = b$ dapat ditunjukkan bahwa:

Luas $BDEQ = a^2$ dan Luas $ADEP = b^2$



Gambar 12. Bukti dari Euclides

Apa yang menarik dari pembuktian Pythagoras di atas? Ternyata kita dapat menentuan dua "partisi" persegi berbentuk persegi panjang dengan hipotenusa, yang masing-masing luasnya sama dengan luas persegi pada sisi-sisi penyiku dari segitiga siku-siku yang diberikan.

Jika kita dapat membuktikan bahwa luas $BDEQ = a^2$ dan luas $ADEP = b^2$ maka diperoleh:

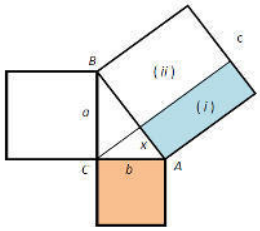
$a^2 + b^2 =$ luas *BDEQ* + luas *ADEP* = luas *ABQP*

$a^2 + b^2 = c^2$

Sekarang, bagaimana membuktikan bahwa luas $BDEQ = a^2$ dan luas $ADEP = b^2$?

Bukti:

Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan kesebangunan segitiga, maka diperoleh: $\frac{x}{b} = \frac{b}{c}$

Sehingga diperoleh: $x = \frac{b^2}{c}$

Dengan demikian, Luas (i) = $xc = \frac{b^2}{c} \cdot c = b^2$

Dengan cara yang sama dapat ditunjukkan: Luas (ii) = a^2

Sehingga $a^2 + b^2$= Luas (i) + Luas (ii) = c^2

$\therefore c^2 = a^2 + b^2$

Gambar 13. Bukti dari Eulclides

B. Peranan Teorema Pythagoras

1) Teorema Pythagoras pada Sisi-Sisi Segitiga

Teorema pythagoras dapat digunakan pada matematika seperti halnya menentukan jenis segitiga.

a) Jika kuadrat sisi terpanjang lebih besar dari jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya segitiga tersebut adalah segitiga tumpul. "$c^2 > a^2 + b^2$"
b) Jika kuadrat sisi terpanjang sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya maka segitiga tersebut adalah segitiga siku-siku. "$c^2 = a^2 + b^2$"
c) Jika kuadrat sisi terpanjang lebih kecil dari jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya maka segitiga tersebut adalah segitiga lancip. "$c^2 < a^2 + b^2$" (Agus, 2007).

2) Teorema Pythagoras pada Bangun Datar

Teorema pythagoras mempunyai peran dalam matematika salah satunya peranan pada bangun datar, misalnya menghitung panjang diagonal, menghitung sisi miring trapesium, dan lain sebagainya.

Peranan Teorema Pythagoras dilakukan di banyak bidang terutama bidang arsitektur. Arsitek menggunakannya untuk mengukur kemiringan bangunan, misalnya kemiringan sebuah tanggul agar mampu menahan tekanan air. Ini juga sangat membantu dalam menentukan biaya pembuatan bangunan. Seorang tukang kayu pun membuat segitiga penguat pilar kayu menggunakan Teorema Pythagoras.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Suatu teorema dalam ilmu matematika perlu memiliki lebih dari satu pembuktian agar dapat diterima secara luas. Untuk membuktikan teorema Pythagoras perlu adanya pemahaman konsep yang lebih agar dalam

membuktikan teorema tersebut tidak mengalami kesulitan. Pembuktian Teorema Pythagoras melalui beberapa pendekatan dapat membantu penanaman konsep Teorema Pythagoras tersebut. Guru seharusnya memahami konsep dari Teorema Pythagoras dengan baik sebelum menyampaikan kepada siswa. Selanjutnya Guru seharusnya mampu memilih model pembelajaran yang menyenangkan dan mudah dipelajari oleh siswa, sehingga membantu guru menyampaikan konsep kepada dengan cara belajar yang bermakna. Teorema Pythagoras mempunyai peran dalam matematika di antaranya menentukan jenis segitiga dan menentukan panjang diagonal sisi pada bangun datar. Selain itu, Teorema Pythagoras mempunyai peranan di banyak bidang terutama bidang arsitektur.

B. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, saran yang dapat diberikan di antaranya:

1) Guru diharapkan dapat mengajarkan kepada siswa tentang konsep suatu materi. Namun demikian, guru seharusnya memahami konsep dengan baik sebelum menyampaikan kepada siswa.
2) Guru sebaiknya menyampaikan penggunaan konsep yang diberikan kepada siswa, misalnya pada Teorema Pythagoras diberikan penjelasan penggunaan atau penerapan teorema tersebut dalam kehidupan.
3) Siswa diharapkan dapat menguasai konsep matematika yang diajarkan guru, sehingga tidak hanya sekedar menghafalkan rumus matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, N. A. (2007). *Mudah Belajar Matematika 2 Untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Brown, P. (2011). *Pythagoras' Theorem (Measurement and Geometry: Module 15)*. Australian: Australian Matemathical Sciences Institute.

Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Gelora Aksara Pratama Erlangga.

Halat, E & Peker, M. (2011). The Impacts of Mathematical Representations Developed Through Webquest and Spreadsheet Activities on The Motivation if Pre-service Elementary School Teachers. *TOJET: The Turkish Online Journal of Education Technology,* 10(2), 259-263.

Huang, Rongjin and Leung, Frederick K.S. (2002). *How Pythagoras' theorem is taught in Czech Republic, Hong Kong and Shanghai.* http://subs.emis.de/journals/ZDM/zdm026a4.pdf.

Hudojo, Herman. (2001). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Musliana. (2007). *Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Konstruktivis terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas IV SDN 11 Abeli.* Skripsi. Kendari: FKIP Universitas Haluoleo.

Nazir, M. (2003). *Metode Penelitian*. Cetakan ke-5. Jakarta: Ghalia Indonesia

Ruseffendi, dkk. (1992). *Pendidikan Matematika 3 Modul 1-9.* Jakarta: Depdikbud Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Tinggi.

Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia.* Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Depdiknas.

Sudradjat. (2008). *Peranan Matematika dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. Seminar "*The Power of Mathematcs for all Aplications*" Januari 2008.

Suherman, Erman. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-Universitas Pendidikan Indonesia Sparks, J. C. (2008). *The Pythagoras Theorem Crown Jewel of Mathematics*. Ohio: Sparrow-Hawke Treasures.

Tim Penyusun KBBI. 2011. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi 4*. Jakarta: Balai Pustaka.

Uno, H. B. (2007). *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.

Yensy, N. A. (2011). *Penerapan Strategi Pembelajaran "Keong" untuk Mengoptimalkan Penguasaan Konsep Bilangan Irrasional Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Bengkulu.* http://repository.unib.ac.id/527/1/05.%20Nurul%20Astuti%20Yensi%20Hal.%2029-37.pdf. Diakses 15 April 2013.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN *RASPBERRY PI* DAN SENSOR PIR DENGAN NOTIFIKASI MELALUI *WHATSAPP*

Putri Dina Mardika[1], Nilma[2], Mercy Hermawati[3]
[1,2,3]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jalan Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur 13760
[1]putridinamar@gmail.com
[2]inelnilma@gmail.com
[3]mercy.hermawati@gmail.com

ABSTRAK

Sering kali manusia lalai dalam menjaga keamanan rumah dikarenakan keamanan tersebut masih menggunakan tenaga manusia itu sendiri dengan kata lain masih manual. Sehingga muncul suatu gagasan dimana menerapkan keamanan pada rumah dengan perancangan sistem menggunakan rangkaian mikrokontroller berbasis Raspberry Pi dan PIR (Passive Infra Red) sebagai sensor yang mendeteksi adanya suatu gerakan (Motion Detection). Dalam penelitian ini juga memakai aplikasi Whatsapp sebagai alat komunikasi atau berupa notifikasi apabila terdeteksi adanya gerakan yang mencurigakan pada sensor disaat pemilik rumah sedang tidak ada ditempat, sehingga pemilik rumah tetap dapat mengetahui informasi tersebut melalui notifikasi yang masuk ke dalam aplikasi Whatsapp dan dilengkapi dengan capture gambar melalui webcam. Untuk mengetahui requirement analysis dalam sistem menggunakan metodelogi Rapid Application Development. Hal ini memudahkan manusia dalam menjaga keamanan rumah dalam keadaan jarak jauh sekalipun.

Kata Kunci : Keamanan, Raspberry Pi, PIR (*Passive Infra Red*) Sensor, *Whatsapp*.

I. PENDAHULUAN

Masyarakat yang tinggal di kota besar memungkinkan sering berpergian jauh ke luar kota atau luar negeri, sehingga akan meninggalkan rumah untuk beberapa waktu, dan rumah dalam keadaan tidak berpenghuni. Keadaan tersebut membuat pemilik rumah mengalami kesulitan dalam menjaga keamanan rumah. Namun di era ini segala hal sudah bisa teratasi dengan teknologi yang kian jauh pesat sehingga memungkinkan masalah tersebut dapat teratasi.

Sering kali memikirkan bagaimana dapat memiliki rumah yang bukan hanya nyaman untuk ditempati namun juga aman, menjadikan rumah tersebut berfungsi sebagai salah satu dari rumah cerdas (*smart home*) dijaman ini. Dibutuhkan suatu perangkat teknologi sistem keamanan menggunakan mikrokontroller berbasis *raspberry pi*, didukung dengan pemanfaatan PIR (*Passive Infra Red*) sensor sebagai alat pendeteksi gerakan. Agar semakin interaktif sistem keamanan ini juga dilengkapi dengan aplikasi *Whatsapp* sebagai media komunikasi dalam menerima suatu notifikasi atau pemberitahuan informasi setiap kali sensor mendeteksi adanya suatu gerakan dalam sistem keamanan dan dilengkapi dengan fitur pengambilan gambar. Dengan demikian sistem ini mampu membuat suatu *prototype* secara *real time* untuk menunjang kebutuhan manusia dalam keamanan dirumah. Untuk dapat mengetahui apa saja kebutuhan yang tepat akan sistem ini, yaitu dengan adanya suatu tahapan dalam sistem menggunakan metodologi *Rapid Application Development* (RAD).

II. LANDASAN TEORI

A. Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan komputer mini seukuran dengan sebuah kartu kredit dengan berbagai fungsi yang dapat dilakukannya. *Raspberry Pi* menggunakan sistem operasi *Raspbian*. *Raspberry* memiliki prosesor yang memiliki spesifikasi 700MHz ARM11. Ada 2dari Raspberry Pi yakni tipe A dan B. Pada Tipe B RAM yang dimiliki adalah sebesar 512 MB, *Raspberry Pi* menggunakan *SD Card* sebagai media penyimpanannya. Selain itu *Raspberry Pi* juga dilengkapi 2 buah *port USB* untuk tipe B, konektor *HDMI*, lalu untuk tipe B, RPi dilengkapi dengan port ethernet. Pada Raspberry Pi tidak disediakan switch powermicro USB pada *Raspberry Pi* digunakan sebagai *supply power*, penggunaan *micro* dikarenakan murah dan mudah didapatkan. *Raspberry Pi* membutuhkan *supply* sebesar dengan arus minimal 700mA untuk tipe B dan 500mA untuk tipe A.(Richardson & Wallace 2013)

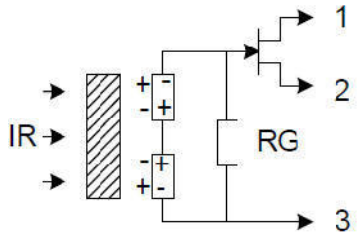
Gambar 1. Raspberry Pi

B. *PASSIVE INFRA RED* (PIR)

Sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik. Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah Sensor PIR. PIR merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan foto transistor. (Chandra & Arifiando 2010)

PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya "Passive", sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.(Rahmalia 2012)

PIR sensor mempunyai dua elemen sensing yang terhubungkan dengan masukan dengan susunan seperti yang terdapat dalam gambar berikut.(Syardhi 2007)



Gambar 2. Diagram Internal Rangkaian Sensor PIR

C. *WhatsApp*

WhatsApp adalah *mobile messenger* lintas *platform* yang menggantikan SMS dan bekerja melalui paket data internet yang ada pada perangkat *mobile* seseorang. Karena *WhatsApp* menggunakan paket data internet yang sama digunakan untuk *email* dan *web browsing*, maka tidak ada pengeluaran biaya untuk mengirim ataupun menerima pesan.(Kurniawan 2016)

WhatsApp mendukung sistem operasi *mobile* seperti iPhone, BlackBerry, Android, Symbian dan Windows Phone.(Kurniawan 2016) Tetapi *WhatsApp* juga dapat dijalankan di komputer dengan sistem operasi Linux. Apakah bisa? Bisa, karena ada pengembang yang mengembangkan *WhatsApp* menggunakan API (*Application Programming Interface*), dan salah satu yang mengembangkan *WhatApp* API adalah *yowsup*.

Menurut dari situs github, *Yowsup* adalah *library python* yang memungkinkan anda membangun aplikasi yang menggunakan layanan WhatsApp sehingga memungkinkan kita untuk terkoneksi dengan server.(Tgalal 2016)

D. *WebCam*

Kamera web atau kamera ramatraya (bahasa Inggris: webcam, singkatan dari web dan camera) adalah sebutan bagi kamera waktu-nyata (bermakna keadaan pada saat ini juga) yang gambarnya bisa dilihat melalui program pengolah pesan cepat, atau aplikasi pemanggilan video.(Anonim, 2016)

Sebuah web camera yang sederhana terdiri dari sebuah lensa standar, dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar; casing (cover), termasuk casing depan dan casing samping untuk menutupi lensa standar dan memiliki sebuah lubang lensa di casing depan yang berguna untuk memasukkan gambar; kabel support, yang dibuat dari bahan yang fleksibel, salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit dan ujung satu lagi memiliki connector, kabel ini dikontrol untuk menyesuaikan ketinggian, arah dan sudut pandang web camera.(Wikipedia 2016)

III. METODE PENELITIAN

A. *Rapid Application Development* (RAD)

Adalah salah satu metode pengembangan suatu sistem informasi dengan waktu yang relatif singkat. Adapun tahapan dari metode ini antara lain :

1) Rencana Kebutuhan (*Requirement Planning*)
   Pada tahap ini melakukan idemtifikasi tujuan dari aplikasi dan melakukan kebutuhan informasi untuk mencapai tujuan.

2) Proses Desain (*Design Workshop*)
   Pada tahap ini melakukan proses desain dan melakukan perbaikan – perbaikan apabila masih terdapat ketidaksesuaian desain.
3) Implementasi (*Implementation*)
   Pada tahapan ini membuat desain menjadi suatu program. Setelah itu dilakukan suatu pengujian terhadap program tersebut apakah terdapat kesalahan atau tidak sebelum diaplikasikan kedalam sistem.

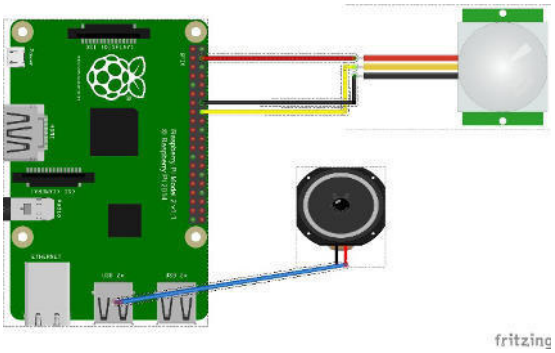
B. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan

1. Raspberry Pi 2, 8 GB SD Card class 10 yang sudah diinstall OS Raspbian / NOOBS
2. *Passive Infra Red* Sensor (PIR Sensor) & web cam
3. *Python* 2.7.9 atau lebih
4. *Yowsup* sebagai *Whatsapp* API
5. No Handphone yang akan digunakan sebagai no pengirim
6. No Handphone yang akan digunakan sebagai penerima
7. Koneksi internet di Raspbery Pi dan penerima

C. Perancangan Hardware (*Wiring Diagram*)

Pada tahapan ini dibuatlah perancangan *mechanical design* / hardware desain yang dibentuk secara *schematic*, sehingga bisa dilihat hubungan antara Raspberry Pi, sensor PIR dan pin yang terhubung antara sensor PIR dan Raspberry Pi:

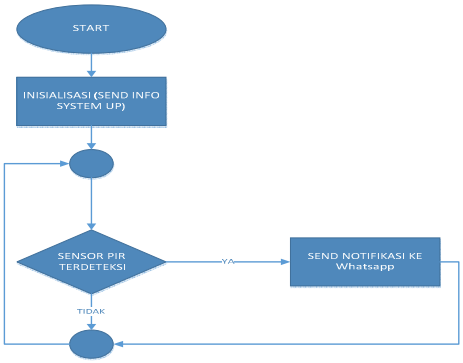


Gambar 3. Wiring Diagram Sistem Keamanan Rumah dengan Raspberry pi

Keterangan Gambar : dari gambar ini dapat dijelaskan bahwa, sensor PIR terhubung dengan 3 pin, yaitu pin 5v (wire cable warna merah) , pin GND (wire cable warna kuning), dan GPIO 23 (wire cable warna hitam), dimana nanti *coding* sistem menggunakan GPIO 23 sebagai input dan notifikasi dengan *whatsapp* api sebagai *output* nya.

D. Perancangan Software (*Software Design*)

Berikut ini adalah alur dari desain software sistem keamanan rumah menggunakan Raspberry Pi dan sensor PIR dengan notifikasi *whatsapp*:



Gambar 4. Alur Sistem Keamanan Rumah

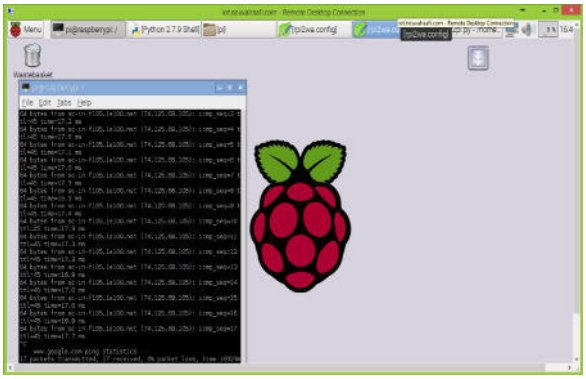
Keterangan Gambar : tahapan dimulai dari system melakukan inisialisasi ke server whatsapp menggunakan *whatsapp* api (*yowsup*) , setelah sistem sukses melakukan inisialisasi ke server *whatsapp*, kemudian sistem akan mengirimkan pesan bahwa sistem keamanan tersebut sudah aktif, dan ketika ada pergerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR, sistem akan membaca dan melakukan pengiriman ke server whatsapp yang nantinya akan dilanjutkan kepada *client* yang sudah dikonfig sebagai penerima.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PEMBAHASAN

1) Test Fungsional (*Functional Test*)

Dalam tahapan test fungsional, dilakukan test pada tiap perangkat yang akan dipasang, dalam hal ini ada tiga hal yang akan dicek, yaitu Raspberry Pi dan koneksi internetnya, sensor PIR dan terakhir ialah *whatsapp* API. Untuk Pengecekan modul Raspbery Pi ditampilkan dengan monitor dan cek ping ke google yang menandakan Raspberry Pi tersebut aktif dan siap digunakan , seperti gambar dibawah ini:



Gambar 5. Tampilan Pengaktifan Raspberry

Untuk pengujian sensor pir, dilakukan dengan sedikit coding dalam raspberry pi , dan melakukan pengetesan terhadap pergerakan, jika sensor mendeteksi gerak, maka akan tampil pesan "*motion detected* ".

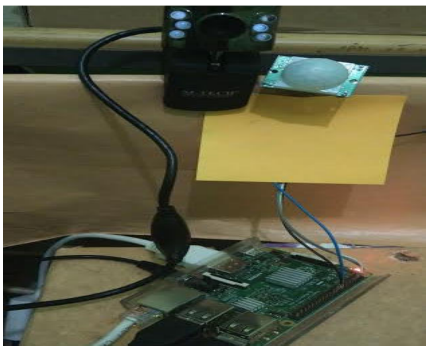
Gambar 6. Pengetesan Pergerakan pada sensor PIR

Untuk pengujian whatsapp api , tahapan yang pertama kali dilakukan ialah pendaftaran untuk no handphone dan melakukan inisialisasi ke server whatsapp , setelah itu akan dilakukan test kirim message ke penerima. Jika berhasil maka akan tampil sebagai berikut :

Gambar 7. Tampilan Test Message

2) Integration

Pada tahapan ini adalah melakukan perancangan alat yang sesuai dengan wiring diagram, kemudian setelah itu dilakukan coding untuk menggabungkan ketiga komponen penting dalam sistem tersebut, yaitu raspberry pi 2, sensor pir, dan whatsapp api. Sehingga terbentuk fisik hardware seperti berikut:



Gambar 8. Tampilan Komponen Hardware

B. HASIL PENGUJIAN

Pengujian dilakukan dengan pengecekan aktifasi sensor pir dari jarak dengan objek manusia, berikut ini adalah hasil dari pengujian sistem:

Tabel 1. Pengecekan Aktifasi Sensor PIR

Jarak(Meter)	Objek	Hasil
1	Manusia	Sensor Aktif
2	Manusia	Sensor Aktif
3	Manusia	Sensor Aktif
4	Manusia	Sensor Terkadang Aktif Terkadang Tidak
5	Manusia	Sensor Terkadang Aktif Terkadang Tidak

Dan berikut ini adalah tampilan dari *whatsapp* jika sensor mendeteksi gerakan:

Gambar 9 .Tampilan Mendeteksi Gerakan

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pada dasarnya sistem keamanan rumah yang dibuat untuk meminimalisirkan tingkat kewaspadaan mengenai keamanan rumah apabila pemilik rumah sedang tidak ada ditempat. Selain itu sistem keamanan rumah menggunakan komputer mini atau *single board processor* yakni rangkaian mikrokontroller berbasis Raspberry Pi dan memanfaatkan sensor PIR (*Passive Infra Red*) yang berfungsi untuk mendeteksi adanya suatu gerakan, dengan kata lain sensor ini hanya menerima radiasi dari gerakan manusia. Untuk meningkatkan efisiensi dari sistem keamanan ini serta mendukung kinerja komunikasi secara *real time* sistem ini juga mengaplikasikan *Whatsapp* sebagai media pendukung antar kedua pihak dalam menerima informasi. Dengan begitu pemilik rumah dapat mengetahui apapun keadaan rumah dalam jarak jauh sekalipun. Adanya notifikasi melalui *Whatsapp* juga dapat *reduce* biaya tiap kali sistem ini bekerja apabila mendeteksi suatu

gerakan dan mengirimkan informasi tersebut ke pemilik rumah, dibandingkan dengan sistem SMS (*Short Message Service*) yang memakan biaya per tiap sms yang masuk.

B. Saran

Untuk kedepannya diharapkan sistem tersebut bukan hanya memakai aplikasi *Whatsapp* tetapi juga dikombinasikan dengan SMS (*Short Message Service*) untuk mengatasi apabila tidak terdapat koneksi internet.

DAFTAR PUSTAKA

Agustinus, 2002. Studi Analis Rapid Application Development Sebagai Salah Satu Alternatif Metode Pengembangan Prangkat Lunak. *Jurnal Informatika*, vol.3, no.2.

Chandra, F. & Arifiando, D., 2010. *Jago Elektronika*, Surabaya: PT kawan pustaka.

Kurniawan, D., 2016. *Membangun APlikasi Elektronika dengan Raspberry Pi 2 dan Whatsapp*, Gramedia.

Rahmalia, D.R., 2012. Sistem Pendeteksi Keamanan Ruangan dengan Mikrokontroler ATMega16 Berbasis Layanan SMS Gateway.

Richardson, M. & Wallace, S. (2013). *Getting Started with Raspberry Pi*,

Syardhi, M.`. (2007). Sistem keran wudhuk menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler AT89C2051. *Jurnal rekayasa elektrika*, 6, p.1.

Tgalal, (2016). *The python WhatsApp library*. Available at: https://github.com/tgalal/yowsup [Accessed August 22, 2016].

Anonim, (2016). *WebCam*. Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Kamera_web [Accessed August 23, 2016]. Wikipedia.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

KAJIAN NILAI-NILAI PENDIDIKAN DALAM CERITA NOVEL "SEMAR MESEM" KARYA R. TOTO SUGIHARTO IMPLIKASINYA TERHADAP PENGAJARAN SASTRA

Endang Sulistyaniningsih
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
esulistyaniningsih@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan memperoleh data empiris tentang kandungan aspek pendidikan dalam novel "Semar Mesem" karya R Toto Sugiharto Implikasinya terhadap Pengajaran Sastra.Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan objektif, dengan analisis struktural karya sastra. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aspek pendidikan dalam novel semar mesem tergolong kompleks, yang terdiri dari aspek kognitif atau pengetahuan dengan muatan sebesar 36%, aspek afektif?sikap sebesar 33,33%, dan aspek psikomotor sebesar 30,67%. Aspek kognitif atau pengetahuan merupakan aspek pendidikan yang paling dominan dalam novel semar mesem karya R. Toto Sugiharto. Nilai-nilai pendidikan dalam novel ini, antara lain: suatu perjuangan yang dilakukan oleh Semar dalam mendapatkan wahyu tejomoyo yang dilakukan dengan penuh keiklasan, rela berkorban tanpa pamprih hanya semata-mata demi kemaslahatan umat di seluruh amarta, menjadi contoh nilai pendidikan yang dapat dijadikan acuan oleh pembaca. Pengarang berusaha menyajikan jalan cerita dalam novel inidengan muatan nilai-nilai pendidikan sebagai pesan moral. Aspek pendidikan dalam novel semar mesem karya R. Toto Sugiharto memberikan inspirasi positif terhadap pengajaran sastra di sekolah, agar lebih menenkankan pada kemampuan siswa dalam resepsi sastra dan pengalaman batin yang terkait dengan nilai-nilai pendidikan dari jalannya cerita karya sastra tersebut.

Kata kunci: Kajian Nilai-nilai Pendidikan, Novel "Semar Mesem"

I. PENDAHULUAN

Fenomena sosial yang ada di masyarakat saat ini sangatlah memprihatinkan. Nilai budi pekerti, kejujuran, kegotongroyongan, penghargaan terhadap sesama manusia, dan keadilan sosial yang terdapat dalam pancasila sudah menjadi hal yang langka dilakukan di masyarakat kita saat sekarang ini. Tata kehidupan masyarakat dengan nilai-nilai budaya yang santun, ramah, dan hormat menghormati antarsesama, di sini terlihat adanya penurunan secara drastis yang mengarah pada kehidupan individualis, materialis yang memuja-muja harta kekayaan, jabatan, dan kepuasan nafsu belaka. Melihat kondisi sosial yang ada di masyarakat saat ini sangat memprihatinkan. Sebagai seorang pendidikan dan para akademisi berkewajiban membangkitkan semangat baru demi menjunjung tinggi nilai-nilai luhur warisan budaya bangsa kita, misalnya melalui proses belajar siswa yang tidak semata-mata mengejar kecakapan intelektual belaka, tetapi cakap juga dalam keluhuran moral-emosional, serta mampu berinteraksi dengan lingkungan masyarakat secara baik.

Pendidikan dan sastra merupakan dua hal yang saling berkaitan satu sama lainnya. Pendidikan sering menjadi tema dalam karya sastra. Sebaliknya, sastra sering pula memuat aspek-aspek pendidikan dalam kisah-kisah yang diceritakannya. Oleh karena itu, pendidikan dan sastra menjadi dua bidang ilmu yang saling melengkapi dan saling mengisi. Banyak nilai yang terkandung dalam sebuah karya sastra. Nilai-nilai pendidikan dapat diambil dari kisah-kisah tokoh yang berbuat baik, seperti perilaku jujur, adil, sportif, bijaksana, hidup sederhana, dan sabar dalam menghadapi segala ujian hidup sehingga pada akhirnya mencapai taraf kehidupan yang lebih baik dan bahagia. Di dalam cerita novel "Semar Mesem" karya R. Toto Sugiharto telah mengisahkan sebuah cerita seorang tokoh legendaris dalam pewayangan Jawa, yakni Semar. Semar adalah sosok yang besar yang memilih hidup bersama-sama dengan rakyat kecil, Semar pun berperan sebagai rakyat kecil pula. Semar selalu membela rakyat kecil dan menjadi suara dari hati rakyat kecil tersebut. Gambaran kehidupan seorang tokoh yang arif, jujur dan bijaksana seperti diuraikan secara singkat di atas sangat tampak jelas dalam sebuah cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto. Di dalam novel tersebut secara kronologis diceritakan seorang tokoh legendaris dalam pewayangan Jawa, yakni Semar. Sebenarnya Semar adalah keturunan dewa. Bahkan ia adalah sang dewa itu sendiri, yakni *Sang Hyang Ismaya*. Ia seharusnya bertahta di tempat para dewa, tetapi ia memilih menjalani hidup sebagai rakyat dan pengasuh para kesatria. Maka ia pun memilih tinggal di alam manusia di wilayah Madukara. Semar memilih mengabdi kepada Arjuna, seorang raja yang memimpin pemerintahan di Madukara. Di samping mengangkat secara detail tokoh Semar, novel **Semar Mesem** menceritakan pula konflik yang penuh semangat tentang *Wahyu Tejamaya* yang akan menjadi topik panas dalam kisah ini. Pasalnya seluruh tokoh dalam dunia

pewayangan termasuk Semar sendiri, Batara Guru, Batara Narada, Batara Kresna, Pandawa-Kurawa, Punakawan, dan lain-lain akan tertuju pada *Wahyu Tejamaya*. Di dalam cerita novel **Semar Mesem** ini sangat kental dengan unsur-unsur pendidikan, baik dari aspek kognitif, afektif serta psikomotorik. Contohnya seperti di dalam kutipan cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto adalah sebagai berikut: "Semar merupakan sosok pengemban sifat membangun dan melaksanakan perintah-Nya demi kesejahteraan manusia tidak hanya menjangkau radius wilayah Amarta, jangkauan itu dapat lebih luas lagi sampai di seluruh dunia. Jasa Semar kepada para dewa yang bertahta di kahyangan maupun para kesatria di Hastinapura, serta Amarta, ataupun umat sesama di dunia wayang sudah tidak terhitung lagi. Semar sebagai kawula, rakyat awam, ataupun dewa yang mengabdi, maka Semar selalu mengajarkan kepada sesama umat termasuk kepada Gareng, Petruk, dan Bagong tentang ajaran kebenaran dalam hidup. Ajaran Semar untuk memaknai dan menikmati hidup sebagai proses memerdekakan diri, jiwa, dan sukma. Agar jiwa tidak dijajah oleh hawa nafsu keduniaan".

Pengetahuan, sikap, dan perilaku Semar tersebut yang menggambarkan sebuah nilai-nilai pendidikan yang luhur, dapat menjadi pengalaman batin yang berguna bagi masyarakat sebagai sarana pendidikan sosial. Aspek nilai-nilai pendidikan tidak hanya menjadi tanggung jawab kelompok masyarakat tertentu. Semua pihak memiliki peran yang sama dalam meningkatkan arti penting nilai-nilai pendidikan.

Aspek pendidikan merupakan salah satu unsur ekstrinsik dalam karya sastra yang menarik untuk dikaji lebih lanjut. Nilai-nilai pendidikan dalam karya sastra mampu memberikan pengetahuan khusus bagi pembaca yang terkait dengan sikap dan perilaku positif para tokoh yang terdapat dalam cerita.

Dalam unsur pendidikan, akal menjadi kekuatan yang utama untuk mengembangkan diri yang berdasar pada pengetahuan dan kemampuan. Hal ini akan tercermin melalui kekuatan berpikir yang bertumpu pada pengertian yang melibatkan penalaran atau logika dan kemauan yang melibatkan aspek pilihan. Sinergi dari kekuatan akal itulah unsur pendidikan dapat terlihat perkembangannya.

II. LANDASAN TEORI

Slameto (2003) menyatakan bahwa pendidikan dalam persfektif belajar adalah suatu proses yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungan. Manusia sebagai individu hidup dalam suatu dunia yang bukan dirinya sendiri, tanpa dunia luar ia pasti mati. Untuk mencukupi kebutuhan hidupnya, melangsungkan dan mengembangkannya, manusia membutuhkan makanan, udara, dan lainnya juga memerlukan persahabatan ilmu pengetahuan, persekutuan dan kesusilaan. Bahkan dalam situasi tertentu, kepribadian seseorang sangat ditentukan pula oleh aspek pendidikannya. Gunawan (1986) menyatakan tentang pendidikan sebagai berikut: Pendidikan adalah memanusiakan manusia muda. Hal ini dapat diartikan bahwa pendidikan merupakan pintu gerbang bagi manusia dalam menuju kedewasaan. Manusia muda dapat menjadi dewasa apabila telah menempuh pendidikan. Dari sudut pandang tersebut, maka pendidikan merupakan proses untuk mencapai kedewasaan tertentu.

Sebuah karya sastra dapat dikatakan memiliki kualitas atau tidak apabila didukung oleh nilai-nilai pendidikan. Purwanto (1990) yang menyatakan bahwasannya pendidikan adalah suatu proses manusia sebagai individu yang membutuhkan dan berinteraksi dengan dunia luar/lingkungan. Seseorang dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor melalui penerapan dimensi pendidikan dalam kegiatan belajar. Said (1981) menyatakan tentang tujuan pendidikan sebagai berikut: Tujuan pendidikan dapat dijabarkan dalam sasaran pendidikan yang luas, yang meliputi nilai-nilai dan sikap, pengetahuan, proses kognitif, keterampilan, dan komunikasi ekologi. Karya sastra dengan berbagai kisah cerita yang disajikan dapat dikaji dari aspek nilai-nilai pendidikan sebagai cerminan realitas proses pendidikan yang berlangsung di tengah masyarakat. Semi (1993) menyatakan tentang unsur ekstrinsik adalah segala macam unsur yang berada di luar karya sastra yang ikut mempengaruhi kehadiran karya sastra tersebut.Salah satu kandungan ekstrinsik yang terdapat dalam novel adalah aspek pendidikan. Aspek nilai-nilai pendidikan dalam cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto, pembaca dapat memperoleh pemahaman dan pengalaman batin tentang apa dan bagaimana nilai-nilai pendidikan yang terkandung dalam sebuah karya sastra. Aspek pendidikan dalam karya sastra dapat menjadi acuan dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan proses yang menyertainya. Karya sastra sebagai karya yang bersifat fiksi dan imajinasi yang mengisahkan tentang perjalanan hidup manusia yang mengandung pesan tentang nilai-nilai pendidikan dalam kehidupan. Keberadaan karya sastra harus diarahkan untuk memperkuat tradisi belajar masyarakat.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif-deskriptif yang menggunakan metode analisis struktur objektif. Penelitian ini berusaha menggali dan memaparkan unsur-unsur struktur dan unsur nilai pendidikan sebagai salah satu unsur penting dalam karya sastra cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto. Pendekatan ini bertumpu pada kedalaman penghayatan antarkonsep dalam teks cerita sastra. Setiap adegan cerita dan peristiwa dalam novel ini akan dikaji berdasarkan ada atau tidaknya kandungan

nilai-nilai pendidikan yang berkembang dalam masyarakat. Interaksi tokoh pelaku dalam teks sastra merupakan gambaran suatu realitas kehidupan yang memuat nilai-nilai pendidikan.

Penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada teknik ***explication de texte*** atau orientasi pada teks sastra tentang kandungan nilai-nilai pendidikan dalam cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto. Teknik penelitian diperkuat oleh asumsi bahwa sebuah karya sastra merupakan sebuah karya yang objektif dan struktural. Aspek pendidikan dalam penelitian ini bertumpu pada kriteria nilai-nilai pendidikan yang terdiri dari 1) aspek kognitif, 2) aspek afektif, dan 3) aspek psikomotor.

Populasi dalam penelitian ini adalah sebuah teks sastra dengan latar sosial budaya masyarakat Jawa dalam cerita pewayangan. Populasi penelitian mencakup keseluruhan teks yang ada dalam cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto yang terdiri atas 14 bab, 393 halaman. Sampel dalam penelitian ini difokuskan pada teks sastra yang merepresentasikan kandungan aspek pendidikan. Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara *perposive* atau sampel cerita yang diarahkan pada adegan-adegan cerita yang merefleksikan nilai-nilai pendidikan, baik dari aspek kognitif, aspek afektif, maupun aspek psikomotor.

Instrumen penelitian ini adalah penulis sendiri, dengan menggunakan alat bantu tabel analisis data tentang aspek pendidikan, yang meliputi aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor yang terkandung dalam cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto. Tabel yang digunakan akan memberikan gambaran tentang kandungan aspek pendidikan.

Teknik pencatatan data dalam penelitian ini dilakukan melalui cara:

1) Membaca secara intensif adegan demi adegan dalam cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto.
2) Mencatat adegan yang mempresentasikan kandungan aspek pendidikan berdasarkan tiga kriteria aspek pendidikan, yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor.
3) Menghitung komposisi masing-masing kriteria aspek pendidikan dalam cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto.
4) Melakukan analisis dan interpretasi terhadap nilai-nilai pendidikan sebagai cerminan kandungan aspek pendidikan dalam cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto, serta implikasinya dalam pengajaran sastra.
5) Menarik kesimpulan tentang kandungan aspek pendidikan dalam cerita novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa teknik untuk melakukan pemeriksaan atau pengujian keabsahan data, sebagai berikut:

1) Ketekunan pengamatan dengan tujuan untuk menemukan ciri-ciri dan unsur-unsur teks yang relevan dengan persoalan yang sedang dicari. Dalam hal ini peneliti dituntut untuk lebih teliti dan merinci data secara berkesinambungan sehingga mampu memilih teks yang layak menjadi sumber data, serta menguraikan secara rinci bagaimana faktor yang ditelaah dapat dipahami.
2) Mengklasifikasikan adegan cerita aspek sosiologis berdasarkan kriteria aspek pendidikan yang terdiri dari: (a) aspek kognitif, (b) aspek afektif, dan (c) aspek psikomotor.
3) Menginterprestasikan adegan cerita dalam teks sastra dengan realitas nilai pendidikan yang ada pada masyarakat sebagai cerminan nilai-nilai pendidikan yang berlaku.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek pendidikan pada dasarnya akan menjadi cerminan kualitas nilai-nilai pendidikan yang dibangun dalam penceritaan sastra yang disajikan dalam novel Semar Mesem karya R. Toto Sugiharto. Adapun deskripsi informasi penelitian yang berkaitan dengan aspek pendidikan dalam novel tersebut dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 1. Deskripsi Informasi Penelitian Aspek Pendidikan Novel Semar Mesem karya R. Toto Sugiharto

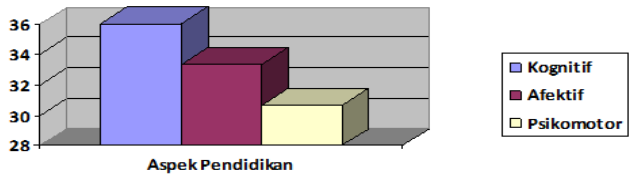
No	Adegan Cerita	Aspek Pendidikan		
		Kognitif	Afektif	Psikomotor
01.	Sudah menjadi tekad Semar memilih berbaur, melebur, hidup bersama di tengan-tengah rakyat jelata dan berperan sebagai rakyat biasa. (hal. 7)	-	v	-
02.	Peran sebagai *pamomong* atau pengasuh para kesatria dan rakyat, membuat bangga hati Semar. (hal. 7)	-	v	-
03.	Semar merupakan sosok pengemban sifat membangun dan melaksanakan perintah-Nya demi kesejahteraan manusia. (hal. 8)	-	v	-
04.	Semar berpikir, semua takdir yang berkaitan dengan dirinya tentu sudah ketentuan dari institusi *kadewatan, kaindran*, atau kedewaan di kahyangan. (hal. 8)	v	-	-
05.	Semar mengajarkan kepada sesama umat, bagaimana memaknai dan menikmati hidup sebagai proses memerdekakan diri. Merdekanya jiwa dan sukma. Hendaknya jiwa tidak dijajah oleh hawa nafsu keduniaan. Tujuannya, agar dalam perjalanan menuju kesempurnaan melalui kematian, jiwa tidak dinodai dosa. Budi pekerti harus senantiasa diolah dan dievaluasi setiap	v	-	-

	saat. Dunia merupakan arena menguji budi pekerti. Selanjutnya, pada jiwa yang kuat akan mampu mengendalikan dan mengarahkan hawa nafsu menjadi kekuatan utuh menuju kekuatan kesempurnaan hidup. (hal. 9)			
06.	Kepelayanan dalam diri Semar sebagai manifestasi dari eksistensinya untuk melayani sesama, tanpa pamrih. Kerja melayani sebagai pelaksanaan ibadah amaliah sesuai ketentuan Ilahi. Kepelayanan dalam diri Semar disimbolisasikan pada bagian kuncung di rambutnya. Kuncung Semar merupakan Mustika Manik Astagina. Ia menyimpan delapan unsur kekuatan. Kedelapan unsur kekuatan itu meliputi kemampuan mengendalikan diri dari delapan rasa, seperti yang dirasakan oleh manusia, yaitu lapar,kantuk, jatuh cinta, sedih, lelah, sakit, panas,dan dingin. Semar mampu mengendalikan delapan perasaan itu. (hal. 9-10)	v	-	-
07.	Arjuna sebagai pemimpin pemerintahan di Madukara melarang penduduknya hidup berlebihan. Semua warganya harus trasparan. Bagi siapa pun yang memiliki kelebihan rejeki wajib membagikan kepada penduduk yang kekurangan. (hal. 10)	-	v	-
08.	Semar sudah makrifat. Kemanusiaan dan ketuhanan Semar sudah menyatu. *Manunggaling* atau menyatunya antara kemanusiaan Semar dan ketuhanan Gusti. Makrifat Semar ini sudah menjadi ketentuan dari Ilahi. (hal 12)	v	-	-
09.	Semalaman Petruk meronda bersama tetangga paling dekat. Petruk meronda tidak hanya untuk menjaga keamanan suasana di Karangtumaritis, melainkan untuk menjalin silaturahmi antartetangga. (hal 15)	-	-	v
10.	Semar Badranaya, tengah dirundung risau, hatinya galau parau hanya karena ingin menjalani hidup sebagai manusia awam nan biasa saja. (hal 15)	-	v	-
11.	Beribu ribu terima kasih kami, keluarga Semar menghaturkan kepada junjungan kami Raden Arjuna beserta pejabat di birokrasi Madukara. Semoga sejahtera selalu dan terhindar mara bahaya," sahut Petruk. (hal 32)	-	v	-
12.	Mendengar advis Semar, spontan Arjuna menggelar rapat bersama elit birokrasi di Madukara. (hal 33)	-	-	v
13.	Semar ingin menjadi dan merasakan sebagai manusia biasa, bagaimana ia berjuang mendekatkan diri kepada-Nya, Sang asal Mula Kejadian dan Penciptaan. Dengan kata lain, ia melepaskan ke-Semar-annya dan membiarkan ke-Semar-an dirinya disandang orang lain. (hal. 37)	-	v	-
14.	Bagong adalah bayangan Semar. Apa yang dilakukan dan dipikirkan Bagong tentu juga adalah yang dilakukan dan dipikirkan Semar. (hal. 40)	-	v	-
15.	Bagong yang menjelma sebagai "Semar" mulai menguraikan tuturannya. *Pertama,* syarat wibawa menjadi syarat utama sebagai pemimpin. Tanpa kewibawaa, seorang pemimpin bagai daun jati kering. Mudah rapuh dan mudah dihancurkan. *Kedua*, bijaksana, yaitu sikap adil, tidak diskriminatif…. Ketiga, sentosa, baik secara lahir maupun batin….Keempat, sederhana. Artinya tidak berlebihan….(hal. 45)	v	-	-
16.	"Mohon maaf, Tuan-tuan. Bolehkah saya (Semar) memberikan pengetahuan?" tukas sesosok manusia itu menawarkan diri. *Siapa yang wajib disembah?* Ia adalah Pangeran Yang Maha Tunggal. *Di mana kedudukan yang disembah?* Ialah di lubuk hati sanubari penyembah yang suci,…*Syarat penyembah?* Tidak lain adalah suci hatinya, …*Siapa yang patut menyembah, sikap dan etika menyembah yang benar?* Jawabnya adalah sebelum menyembah harus bisa memilah-milah tempat. *Proses menyembah meliputi*: sembah raga, sembah cipta, sembah kalbu,…(hal. 49-50)	v	-	-
17.	Bagong menyesali tindakannya, yang memusuhi dan menentang tamunya. Bagong tidak mampu mengendalikan amarahnya. Kalaupun tidak sependapat, bukankah seharusnya sebagai tuan rumah tetap harus ramah terhadap tamu. (hal.55)	-	v	-
18.	Semar mengembara sebagai manusia biasa. Bukan sebagai *Panakawan.*(hal. 57)	-	-	v
19.	Semar mulai merasakan kepalanya pusing. Begitulah mungkin manusia biasa kalau terlalu banyak berpikir berat, otot otak dipaksa berpikir, karena Semar mulai merasakan lapar dan haus. (hal. 58)	-	-	v
20.	Semar mencari rezeki melalui ngamen, Semar mulai mendatangi sebuah toko kelontong, untuk mengamen agar mendapatkan uang receh, mengumpulkannya hingga cukup untuk membeli sebungkus nasi, lauk, dan sayur, serta air minum. (hal. 59)	-	-	v
21.	Semar berpikir, bagaimana caranya untuk bisa mengelap peluh yang bercucuran di badan. Ia perlu handuk atau kain. Perlu pakaian ganti, perlu pembersih badan, pewangi. Perlu ini, perlu itu. Oub, beginikah jadi manusia? (hal. 62)	v	-	-
22.	Panyukilan (Semar) bekerja sebagai juru tagih. Tugas pertamanya medatangi rumah Marga danawa sebagai debitur/pengutang bersama Nayadangka. Semar berperan sebagai seorang bisnisman batu permata. Semar menertawakan Panyukilan (dirinya sendiri). Ooh tidak! Ternyata orang hidup harus kreatif, untuk bisa bertahan hidup. (hal. 74-75)	-	-	v
23.	Panyukilan Semar) merenungkan ingatannya. Wahyu Tejamaya. Aah, itu pasti berkaitan dengan peran para dewa di kahyangan. Itu berarti menjadi tanggung jawab dia sebagai Semar. Ouh, bagaimana dengan Pandawa? Arjuna? Ouh, haruskah dia pulang detik itu juga? (hal. 82)	v	-	-
24.	Panyukilan mulai bisa mengatasi perasaannya yang gugup. Pada detik itu juga ia akan memainkan perannya. Intinya ia harus mencari cara untuk sementara bisa meninggalkan orang itu. Ia harus kembali ke Karangtumaritis dan mengabarkan informasi tersebut kepada Arjuna di Madukara. (hal. 83)	-	-	v
25.	Panyukilan (Semar) mulai menemukan ide/akal, "Menurut saya, kita harus punya cara paling efektif untuk mendapatkan Wahyu Tejamaya". Wah wah itu yang kita tunggu-tunggu, Tuan Panyukilan. Sambar Nayadangka pada Margadanawa, efektif, optimal, dan hemat energi. (hal. 83)	v	-	-

26.	Ouh, suka duka menjadi manusia biasa sebagian kecil sudah dirasakan Semar. Ia ingin bisa mersakannya lagi. Meski pahit dan menyedihkan tapi Semar bisa merasakan sensasinya sebagai manusia. Bukan sebagai Panakawan. (hal. 86)	-	v	-
27.	Batara Narada mengingatkan, pada Batara Guru. "Semestinya sebagai dewa, kita mengayomi dan melindungi serta memelihara perdamaian sesama. Tugas kita menegakkan keadilan di dunia dan mengatur tatanan agar kehidupan berjalan damai, aman, tenteram, dan adil. Bukan mengajak dan membujuk kekerasan, pem-bunuhan, pembasmian etnis. Cara-cara itu bertolak belakang, bertentangan dengan prinsip-prinsip dan norma kedewaan, bertentangan dengan misi suci kita sebagai dewa. Muslihatmu itu justru merusak hukum dunia yang telah kita sepakati bersama". (hal 120-121)	v	-	-
28.	(Batara Narada berkata) Tak soal aku dipecat dari jabatanku sebagai mahapatih di kahyangan. Sebab, bukan itu yang kucari dalam hidupku. Aku hanya ingin mengabdi pada kebenaran. Ambillah kursiku, Guru. Dudukilah sepuasmu. (hal. 121)	-	v	-
29.	Pikiran Batara Guru beku. Kahyangan pun membeku.Keabadian yang berlaku pada detak detik itu adalah keabadian yang beku. Keda-tangan Batari Durga tidak kuasa mencairkan kebekuan. Bahkan, di dalam pikiran dan hati Batari Durga pun terjadi kebekuan. (hal. 164)	-	v	-
30.	Batari Durga sedikit menengadahkan dagunya. Maka, ia bisa mencermati sebenarnya pikiran dan hati Batara Guru sedang dilanda resah gundah gulana. Perasaan-perasaan itu bercampur aduk menjadi satu warna pada raut muka Batara Guru yang mengelabu. (hal.165)	v	-	-
31.	Ouh, jagat dewa-batara. Beginilah keadaan di kahyangan, dunia para dewa bersemayam. Tidak ubahnya yang terjadi di dunia tempat hunian manusia. Ada dewa bahkan secara struktural menempati posisi sebagai raja para dewa, ialah Batara Guru yang tengah dirundung duka derita berupa dendam dan iri. Ibarat nyala api yang telah membakar hatinya, maka asap penyebabnya adalah Wahyu Tejamaya. (hal. 165)	-	v	-
32.	Otak Batara Guru pun berputar keras dan cepat. Ia harus cepat tanggap dan sigap merumuskan rencana, muslihat, berikut tindakan-tindakan-nya. Dan, itu tidak boleh diinterupsi, apalagi ditolak atau ditawar-tawar.	v	-	-
33.	Yudistira memiliki sifat bijaksana, jujur, terbuka, memiliki moral yang sangat tinggi, dan suka memaafkan, serta suka mengampuni musuh yang sudah menyerah. (hal. 180)	-	v	-
34.	Arjuna memiliki kemahiran dalam memanah. Setiap batang anak panah yang dilesatkan dari busurnya tidak pernah terbuang sia-sia, pasti mengenai sasaran tepat di bagian yang mematikan. (hal. 180)	-	-	v
35.	Nakula dikenal terampil dan tangguh dalam memainkan senjata pedang. Nakula juga dikenal bekepribadian sangat rajin, giat dalam bekerja, dan senang melayani saudara-saudaranya. (hal. 181)	-	-	v
36.	Bima memiliki kekuatan yang luar biasa, secara fisik dapat dirasakan dari geletar suara yang keluar dari tenggorokannya mampu menggetarkan jiwa pendengarnya. Bima juga pandai memainkan senjata gada yang diberi nama Rujakpala, yang orang lain tidak mampu mengangkatnya. (hal. 181)	-	-	v
37.	Sadewa selain rajin dan bijaksana, secara khusus menunjukkan kepiawaannya dalam ilmu astronomi. Ia juga sangat giat bekerja dan senang melayani saudara-saudaranya. (hal. 181)	v	-	-
38.	Kita sudah diberi isyarat dan informasi akurat dari Batara Narada atau dari pihak lainnya. Sudah sepantasnya kita berikhtiar agar tetap terhindar dari mara bahaya yang bisa mengancam kita sewaktu-waktu. Kalau tetap saja bencana itu melanda kita ya, itulah yang dinamakan takdir dan ketentuan dari Yang Maha Berwenang (tutur Semar pada anak-anaknya. (hal. 190)	v	-	-
39.	Semar sudah menyiapkan diri, dia mempersilakan keluarga Pandu itu memasuki kuncungnya. Semar sudah duduk merunduk agar agar para pengeran dan kesatria Pandawa mudah memasuki kuncung Semar. (hal. 190)	-	-	v
40.	Dengan patuh dan penuh hormat, Bima menyanggupi permintaan tolong Semar agar dia menjaga dan melindungi Dewi Kanastren, "Baiklah, bila permintaan Kakang Semar seperti itu. Jangankan hanya Dewi Kanastren, bahkan semua warga Amarta pun aku siap menjaga dan melindungi mereka. (hal. 191)	-	v	-
41 s.d. 75.	Batara Narada pun berupaya mempertemukan Wisanggeni dengan Arjuna ayah kandungnya. Wisanggeni lahir dari rahim istrinya Dresanala, dan telah mendapatkan ujian mahaberat di kawah Candradimuka, yang diberi nama Wisanggeni. (hal 325)	-	v	-
Jumlah		27	25	23

Tabel 2. Deskripsi Temuan Penelitian Komposisi Aspek Pendidikan Novel Semar Mesem karya R. Toto Sugiharto

Indikator	Aspek Pendidikan		
	Kognitif	Afektif	Psikomotor
Jumlah	27 adegan	25 adegan	23 adegan
Prosentase	36%	33,33%	30,67%



Gambar 1. Grafik Prosentase Aspek Pendidikan Novel Semar Mesem karya R. Toto Sugiharto

Berdasarkan komposisi aspek pendidikan di atas menunjukkan bahwa aspek kognitif merupakan aspek pendidikan yang paling dominan dalam novel **Semar Mesem** karya R. Toto Sugiharto dengan bobot muatan sebesar 36% atau terdapat 27 adegan cerita. Tokoh utama dalam cerita, yaitu Semar pada dasarnya lebih memainkan peran pendidikan yang tercermin melalui pengetahuannya dalam cerita. Aspek afektif atau sikap yang dijunjung tinggi memiliki muatan sebesar 33,33% atau terdapat 25 adegan cerita, sedangkan aspek psikomotor memiliki muatan 30,67% atau terdapat 23 adegan cerita. Komposisi ini menunjukkan bahwa aspek pendidikan tetap menjadi acuan yang hendak disampaikan pengarang kepada pembaca.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Penelitian tentang kajian nilai-nilai pendidikan dalam novel semar mesem karya R. Toto Sugiharto sesuai dengan tujuan penelitian, hal tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1) Aspek afektif atau sikap yang dijunjung tinggi memiliki muatan sebesar 33,33% atau terdapat 25 adegan cerita, sedangkan aspek psikomotor memiliki muatan 30,67% atau terdapat 23 adegan cerita. Aspek kognitif merupakan aspek pendidikan yang paling dominan dalal novel Semar Mesem karya R. Toto Sugiharto.
2) Nilai-nilai pendidikan dalam novel semar mesem, antara lain: "Suatu perjuangan yang dilakukan oleh Semar dalam mendapatkan Wahyu Tejamaya dilakukan dengan penuh keiklasan, rela berkorban tanpa pamprih hanya semata-mata demi kemaslahatan umat di seluruh Amarta", menjadi salah satu contoh nilai pendidikan yang dapat menjadi acuan pembaca, sehingga memiliki manfaat dalam kehidupan nyata.
3) Aspek kognitif merupakan aspek pendidikan yang paling dominan dalal novel Semar Mesem karya R. Toto Sugihartomemberi implikasi positif terhadap pengajaran sastra di sekolah dengan menekankan pada proses pembelajaran dan kemampuan siswa dalam mengapresiasi sastra dan pengalaman batin yang terkait dengan nilai-nilai pendidikan.

B. SARAN

1) Bagi pembaca, guru Bahasa Indonesia, dan siswa/mahasiswa agar dapat menjadikan aspek pendidikan sebagai acuan dan nilai yang dipahami dalam suatu cerita sastra sehingga memiliki manfaat dalam kehidupan nyata.
2) Bagi pengamat dan peniliti bisa dapat sebagai inspirasi sehingga mampu mengembangkan kajian yang lebih mendalam tentang keberadaan aspek pendidikan dalam sebuah karya sastra, misalakan novel.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (1993). *Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia*. Jakarta: Perum Balai Pustaka.

Gunawan, A. (1986). *Kebijakan Pendidikan Indonesia*. Jakarta: Bina Aksara.

Purwanto, N. (1990). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. (2007). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka.

Said, M. (1981). *Pendidikan Abad Keduapuluh*. Jakarta: Mutiara.

Semi, A. (1993). *Anatomi Sastra.*Bandung: Angkasa.

Slameto, (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

http://adrianekohendardi.blogspot.com/2012/03/tokoh-wayang-semar-.html

http://id.shvoong.com/humanities/1894245.wayang-kulitdanmaknafilosofinya,yogyakarta

www.songgobuwono.com/semar.html

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

ANALISIS KECACATAN PRODUK *INSULATED PANEL SYSTEM* (PANEL SANDWICH) DAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUKSI DENGAN METODE DMAIC

Ridwan Usman
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka No.58 C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan.
ridwansmn@gmail.com

ABSTRAK

Insulated Panel System (Panel Sandwich) adalah produk pelat dinding dan atap yang digunakan dalam berbagai keperluan kontruksi bangunan modern seperti pada gedung, pabrik modern, building partition, clean room, cold room dan berbagai aplikasi lainnya pada bangunan masa kini. Panel Sandwich EPS (Expanded Polystyrene) dalam proses produksinya masih sering terjadi cacat sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan proses. Hasil analisis awal nilai DPMO sebesar 6500 dan tingkat sigma sebesar 3,98. Hal ini belum mencapai target yang diharapkan yaitu 6 sigma. Pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah metode Six Sigma berdasarkan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve dan Control). Jenis cacat produksi yang teridentifikasi pada tahap definemeliputi proses bending, perekatan, roll press, dan pemotongan panel. Hasil analisis dengan menggunakan diagram fishbone, FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) menunjukkan bahwa perlu adanya tindakan perbaikan dan diharapkan dapat meningkatkan performasi perusahaan.Usulan perbaikan kualitas dilakukan dengan merancang alat bantu dengan memasang plastik roll (pelapis laminating) dan penggantian roll press yang rusak. Hasil evaluasi terhadap implementasi usulan perbaikan menunjukkan nilai DPMO sebesar 3227 dan tingkat sigma menjadi 4,22.

Kata kunci : EPS *(Expandable Polystyrene),* Panel Sandwich, DMAIC

I. PENDAHULUAN

Insulated Panel System (Panel *Sandwich*) merupakan salah satu bahan bangunanberupasusunan lembaran bahan yang dibentuk dari dua lapisan luar (*face layer*) yang tipis dan kuat dengan lapisan inti (*core layer*) yang tebal melalui perekatan dengan bahan perekat, pengelasan atau pematrian.Bahan yang dipergunakan untuk proses pembuatan Panel Sandwich terdiri atas 3 (tiga) macam yaitu lapisan luar berupa plat baja zincalum, lapisan inti berupa busa EPS (*Expandable Polystyrene*) dan perekat (*thermosetting adhesives)*.Dalam produksinya, PT. BI belum mencapai *zero defect*.Dari observasi awal terhadap data yang ada di perusahaan ada ketidaksesuaian atau cacat dalam proses *roll press* berupa masih adanya gores, permukaan plat yang masih bergelombang ataupun adanya serpihan sisa hasil *roll press*. Berdasarkan penggambaran permasalahan pada panel sandwich khususnya proses *roll press*, maka muncul upaya untuk menyelesaikan masalah dengan penerapan menggunakan konsep *six sigma.*Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengukur dan menganalisis proses produksi Panel Sandwich berkaitan dengan kualitas produk dan memberikan usulan perbaikan terhadap proses produksi yang dihasilkan untuk mengurangi terjadinya *defect* (cacat).

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bahan yang digunakan untuk lapisan inti Panel Sandwich adalah butiran *Polystyrene* (EPS). Proses pembuatan molding EPS *(Expandable Polystyrene)* melalui 2 tahap yaitu, *pre-expansion* dan *molding*.

1) Pada tahap *pre-expansion* butir-butir *polystyrene* dimasukkan ke dalam kontainer dan dipanaskan melalui uap. Penguapan ini mengakibatkan *blowing agent* yang terdapat pada butir-butir *polystyrene* untuk mengembang sehingga butir-butir tersebut membesar sampai 50 kali dibandingkan volume butiran awal. Pada kondisi ini EPS disebut dengan *pre-puff,* masing-masing volume *pre-puff* ini adalah 98% udara yang terbentuk seperti bola setelah tahap ini *pre-puff* didiamkan pada tempat sementara agar kondisi butiran secara suhu dan properti kimianya lebih stabil.
2) Untuk tahap kedua yaitu tahap molding setelah *pre-puff* didiamkan *pre-puff* kemudian dimasukkan kedalam cetakan blok untuk proses pencetakan. Pada cetakan blok, *pre-puff* kembali dipanaskan melalui uap sehingga mengalami pembesaran butiran *pre-puff* dari bentuk bola menjadi bentuk *polyhedral.* Bentuk *plyhedral* ini akan mengisi ruang-ruang kosong dalam blok tersebut. Ketika selesai dalam proses pencetakan, EPS blok kembali didiamkan dalam jangka waktu kurang lebih 7 hari untuk distabilkan secara suhu dimensi (berat EPS blok akan berkurang dalam proses pendinginan) dan properti kimianya (sisa *blowing agent*) yang terdapat pada butiran *polystyrene* akan menguap sehingga meminimalkan peluang EPS blok untuk terbakar. (*Klempner, 1991*)

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

III. METODE PENELITIAN

Analisis data yang diteliti adalah material yang digunakan dalam produksi panel sandwich terdiri dari 3 jenis bahan baku yaitu plat coil, EPS (*Expandable Polystyrene*), dan perekat (*thermosetting adhesives)*.
Analisis selanjutnya adalah Proses Produksi Panel Sandwich EPS terdiri dari 4 proses, yaitu :

1) Proses *bending* merupakan pembentukan *male-female* pada plat pelapis. Pemeriksaan dilakukan secara ukuran/dimensi dan visual yang langsung mengecek pada saat produksi sedang berjalan. Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui kualitas plat hasil *bending* yang dihasilkan dalam proses bending plat dengan melihat adanya gores (*scratch*), penyok dan karat (*rust*).
2) Perekatan. Pengecekan secara visual dan pengambilan sampel (*tes glue*) untuk mengetahui nilai kerataan dan kerekatan lem pada plat dan EPS. Untuk mengetahui hasil proses perekatan produksi Panel Sandwich dilakukan pengambilan sampel dengan memotong panel maksimal 1 (satu) meter lalu dilakukan pengeletan kulit dan EPS dipisahkan. Dari hasil tersebut dapat terlihat perekatan sempurna atau tidak sempurna / lem menempel atau tidak yang disebabkan karena selang tersumbat, adanya permukaan *Polystyrene* yang bergelombang.
3) Proses *Roll press.* Pemeriksaan dalam proses *roll press* dilakukan secara visual. Adapun untuk mengetahui kualitas Panel yang dihasilkan dalam proses *roll press* dengan melihat ada tidaknya gores (*scratch),* penyok dan permukaan Panel bergelombang atau tidak rata.
4) Proses pemotongan Panel Sandwich. Pemeriksaan pada saat pemotongan Panel dilakukan dengan cara dimensi/ukuran dan secara visual, untuk memastikan proses pemotongan sesuai dengan standar yang telah ditentukan Perusahaan yaitu dengan melihat tidak adanya plat yang rusak pada saat dipotong, ukuran tidak sesuai dengan standar *run sheet* dan Panel penyok. Pemeriksaan dilakukan pada saat proses produksi berjalan.

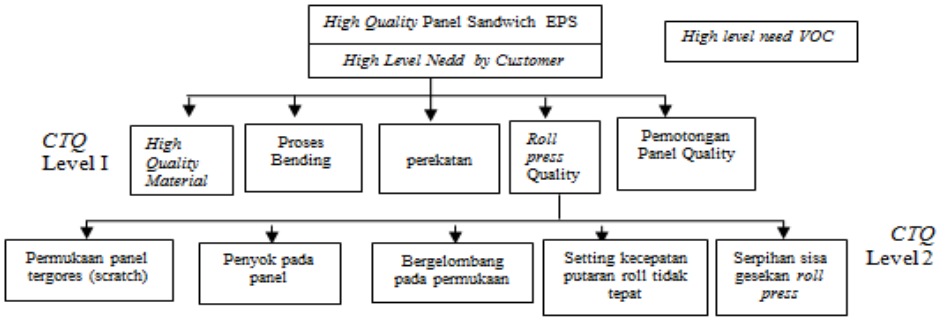
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap *Define* merupakan tahap awal dalam pendekatan Six Sigma. Pada tahap ini meliputi mengidentifikasikan proses yang berjalan dan mengidentifikasi cacat produksi yang terjadi.Hasil penelitian pendahuluan ditemukan ada beberapa bagian proses produksi yang tingkat kegagalan prosesnya cukup tinggi sehingga menyebabkan produksi cacat.Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data variabel yang diperoleh dari proses produksi Panel Sandwich selama bulan Juli sampai September 2015. Data perbandingan kecacatan produk dapat dilihat pada

Tabel 1. Jumlah Cacat Dalam Proses Panel Sandwich

No	Proses Produksi	Jumlah (Sqm)	Persentase Cacat (%)
1	Bending	90,25	13,79%
2	Perekatan	99,85	15,26%
3	*Roll press*	366,59	56,03%
4	Pemotongan panel	97,61	14,92%
	Jumlah cacat (Sqm)	654,30	100%

B. Tahap *Measure* merupakan langkah kedua dalam peningkatan kualitas *Six Sigma.* Pada tahap ini dilakukan penentuan karakteristik CTQ (*Critical to Quality)* untuk mengidentifikasi standar performance dari CTQ , membuat peta kendali untuk data atribut, perhitungan DPMO dan level Sigma perusahaan.CTQ (*Critical To Quality*) merupakan kategori cacat yang berpotensi menyebabkan produk yang dihasilkan cacat atau *reject,* sehingga mempengaruhi kualitas produk yang ingin dicapai untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Berikut beberapa CTQ yang ada pada proses Panel Sandwich EPS :



Gambar 1. *Voice of Customer* Panel Sandwich EPS

- Permukaan panel tergores (*scratch*) adalah kesalahan yang terjadi oleh karena permukaan roll pengepress sudah tidak rata cacat atau bergelombang ini diakibatkan usia pakai dan seringnya bergesekan dengan permukaan panel serta pemanas heater (proses pengeleman)
- Penyok pada panel dikarenakan jatuhnya kotoran (gram) yang ikut menempel di*roll press* sehingga kepress dan menjadikan permukaan panel menjadi penyok.
- Bergelombang pada permukaan panelkondisi ini terjadi dikarenakan pada saat penekanan permukaan tidak rata antara masing – masing permukaannya (*roll press* tidak square).
- Setting kecepatan putaran roll tidak tepat dengan putaran terlalu cepat atau lambat akan mempengaruhi kualitas pengepresan panel.
- Serpihan sisa gesekan *roll press*kondisi ini disebabkan karena pergesekan antara roll satu dan yang lainnya mengakibatkan permukaan panel cacat, timbul garis putus, akibat serpihan terpress oleh *roll press*.

Perhitungan Nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

- Berikut adalah langkah-langkah perhitungan DPMO dan tingkat sigma perusahaan :
- *Unit* (U)
- *Unit* adalah jumlah produk yang diperiksa dalam inspeksi yaitu sebesar
- 20029,26 Sqm

- *Opportunities* (OP)
- Karakteristik yang kritis bagi kualitas yang berpotensi untuk menjadi cacat. Kesempatan cacat/Opportunities (OP) = 5

- *Defect* (D)
- *Defect* merupakanjumlahkecacatan yang terjadidalamproduksi. Jumlah*Defect* yang terjadipada produk Panel Sandwich *polystyrene* pada bulan Juli-September 2015 adalah 654,30Sqm.

- *Defect Per Unit* (DPU)
- DPU= $\frac{jumlah\ cacat}{Total\ Prod} = \frac{654{,}30\ Sqm}{20029{,}26\ Sqm}$=0,0326

- *Total Opportunities* (TOP) :
  - TOP = U x OP = 20029,26 x 5 = 100146,3

- *Defect Per Opportunities* :
  - *DPO* = $\frac{\mathrm{D}}{\mathrm{TOP}} = \frac{654{,}30}{100146{,}3}$ = 0.0065

- *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) :
  - DPMO = DPO x 1.000.000
  - DPMO = 0,0065 x 1.000.000 = 6500DPMO = 0,0065 x 1.000.000 = 6500

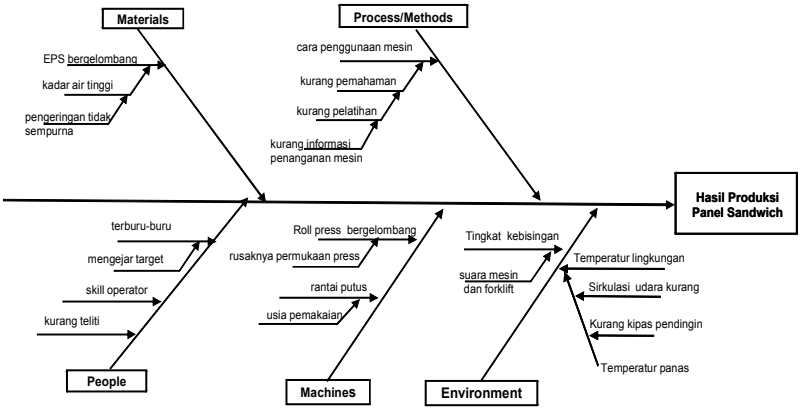
Berdasarkan nilai DPMO di atas, menunjukan bahwa peluang terjadinya cacat atribut dalam proses produksi Panel Sandwich EPS adalah sebesar 6500 cacat per satu juta kesempatan. Dengan demikian, dari nilai DPMO yang diperoleh terlihat bahwa proses masih jauh dari target *Six Sigma.*

Perhitungan tingkat *sigma* dilakukan dengan mengkonversi DPMO ketingkat *sigma* dengan menyesuaikannya dengan tabel konversi *six sigma.* Berikut adalah konversi DPMO menjadi tingkat *sigma* :

Tingkat *Sigma* = NORMSINV ((1.000.000 – DPMO)/1.000.000) + 1,5
= NORMSINV ((1.000.000 – 6500) /1.000.000) + 1,5
= 3,9837≈ **3,98sigma**

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh bahwa tingkat sigma perusahaan sebesar3,98 S*igma*. Hal ini menunjukan bahwa tingkat sigma perusahan belum mencapai target yaitu 6 *sigma*. Oleh sebab itu, proses produksi Panel Sandwich EPS masih harus ditingkatkan lagi kinerjanya agar mencapai kapabilitas proses *Six Sigma*.

C. **Tahap*Analyze.*** Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap penyebab permasalahan yang terjadi pada produksi Panel Sandwich EPS menggunakan diagram sebab-akibat (*ishikawa*),dan FMEA untuk mengetahui lebih detailapa yang menjadi akar penyebab permasalahannya. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dalamproduksiPanel Sandwich EPS membutuhkan waktu untuk perbaikan dan penggantian bahan atau alat yang rusak. Hal ini dikarenakan untuk melakukan proses perubahan terutama pada permasalahan permukaan panel tergores (*scratch*), penyok pada panel, panel bergelombang dan permukaan panel terdapat garis garis yang merupakan masalah cacat yang sering terjadi.



Gambar 2. Diagram Sebab – Akibat (*Ishikawa*) untuk Proses *Roll press* Panel Sandwich

D. **Tahap Perbaikan (*Improve*)**. Setelah diagram Ishikawa selesai dibuat, kemudian dilanjutkan denganpenetapan rencana tindakan perbaikan dengan menggunakantabel FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis)* untuk mengidentifikasi tindakan perbaikan yang akan dilakukan dalam upaya mencegah atau mengatasi terjadinya *defect.*

Tabel 2. FMEA Produk Panel Sandwich

Proses Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Sev	Potential Cause(s) / Mechanism(s) of Failure	Occur	Current Process Controls	Detect	R. P. N.	Recommended Action(s)
Roll press	Operator melakukan perawatan berkala dan memastikan proses kerja roll press dengan benar	Fungsi roll press tidak akan maksimal bila tidak dilakukan perawatan secara berkala	6	Operator kurang mengetahui proses perawatan	3	Pengarahan dan pedoman dari foremen	3	54	Pengarahan dan pengarahan operator ditingkatkan
			7	Tidak ada alat bantu	3	Tidak ada	3	63	Pemasangan plastik laminating panel
			8	Beban kerja roll press yang berat dan usia pakai yang cukup lama	4	Pengarahan dari Foreman	3	96	Pelatihan dan pengarahan bagi operator ditingkatkan
	Operator tidak memperhatikan hasil pengepresan pada permukaan panel	Roll press mengeras dan permukaannya tidak rata lagi	7	Operator kurang teliti pada saat melakukan pengecekan	3	Pengawasan dari Foreman	4	84	Peningkatan pengawasan dari foreman
			7	Kondisi fisik operator yang tidak stabil	2	Tidak ada	4	56	Penambahan waktu istirahat
			7	Tidak ada alat bantu	4	Tidak ada	4	112	Perancangan alat bantu
	Pada saat produksi roll press menekan permukaan panel tidak diperhatikan apakah roll press menekan secara merata keseluruh permukaan	Penyetelan pada tekanan roll press tidak sesuai	6	Operator kurang teliti pada saat penyetelan penekan roll press	4	Pengawasan dari Foreman	4	96	Pengawasan foreman lebih ditingkatkan
			7	Permukaan EPS (Expandable Polystyrene) bergelombang	4	Tidak ada	3	84	Memisahkan permukaan bergelombang pada saat produksi
			6	Kecepatan mesin dan putaran roll press tidak sesuai	3	Tidak ada	4	72	Pengawasan mesin lebih diperketat
			8	Operator kurang terampil	4	Pengarahan dari Foreman	4	128	Pelatihan dan pengarahan bagi operator ditingkatkan
	Kondisi roda gigi penghubung roll press kurang diperhatikan	Hasil putaran dari masing-masing roll press tidak sama/seimbang	7	Operator kurang fokus pada pemeriksaan roda gigi roll press	3	Pengarahan dari Foreman	4	84	Pelatihan dan pengarahan bagi operator ditingkatkan
			8	Umur roda gigi	3	Pengawasan roda gigi roll press	3	72	Pengawasan mesin lebih diperketat

Prioritas Tindakan Perbaikan

Dari alternatif-alternatif tindakan perbaikan yang ada, maka dilakukan perangkingan yang dijadikan prioritas tindakan perbaikan yang akan dilakukan berdasarkan pada penyebab kegagalannya. Perangkingan ini diperoleh dengan menggunakan FMEA berdasarkan pada nilai yang ada yaitu kerumitan (*severity)*, probabilitas kejadian (*occurance*) dan detektabilitas (*detectability*). Dengan menggunakan skor 1-10, pada masing-masing faktor untuk setiap masalah potensial. Masalah-masalah yang serius mendapatkan rating lebih tinggi, demikian juga untuk masalah yang sulit dideteksi. Rating resiko keseluruhan diperoleh dengan mengalikan ketiga nilai yaitu kerumitan (*saverity*), probabilitas (*probability*) dan detektabilitas (*detectability*) secara bersama-sama. Kemudian diperoleh nilai RPN (*Risk Priority Number*). Dengan memfokuskan pada masalah-masalah potensial yang memiliki prioritas tertinggi, dimana yang memiliki nilai RPN terbesar maka dapat melakukan tindakan-tindakan untuk mengurangi resiko kegagalan (*defect*). Hal ini dapat dilihat pada tabel 3 nilai RPN Produk Panel Sandwich dibawah ini.

Tabel 3. Prioritas Usulan Perbaikan

Prioritas ke-	RPN	Usulan Tindakan Perbaikan
1	128	Pelatihan dan pengarahan bagi operator ditingkatkan
2	112	Perancangan alat bantu
3	96	- Pelatihan dan pengarahan bagi operator ditingkatkan - Peningkatan pengawasan dari foreman - Mengganti dan membersihkan *roll press*
4	84	- Pelatihan dan pengarahan bagi operator ditingkatkan
5	72	Pengawasan mesin lebih diperketat

1) Pembuatan alat bantu dengan memasang plastik roll (pelapis laminating)

Alat ini berfungsi untuk melindungi dan melapisi permukaan panel secara maksimal, keuntungannya bila menggunakan plastik mudah didapat, kuat dan memiliki sifat fleksibel. Bila dilakukanproses pengepresan dengan *roll press* tidak ada permasalahan, sehingga seluruh permukaan panel terhindar dari tergores (scratch).Selain itu juga penulis memberikan usulan perbaikan yaitu dengan penggantian *roll press* yang sudah rusak dan tidak standar lagi sehingga akan berpengaruh besar dengan hasil kualitas yang diperoleh.

2) Perbaikan Dengan Pemakaian Plastik Roll (*Pelapis Laminating*) pada Permukaan Panel

Proses penyusunan/penumpukan panel (*packing*)dilakukan untuk mempermudah proses pengiriman panel ke project atau konsumen.Tetapi cara ini kurang maksimal karena masih ada saja panel yang tergores (*scratch*) ini terjadi pada saat proses *roll press* atau pada saat penyusunan karena dilakukan secara manual satu persatu.Ide pemberian plastik roll (pelapis laminating) berfungsi untuk melindungi secara menyeluruh pada permukaan panel, mencegah terjadinya kerusakan atau kesalahan pada proses produksi*roll press*dan proses penumpukan/penyusunan panel sandwich. Sehingga fungsi penggunaan plastik (pelapis laminating) diperlukan untuk memaksimal pelindungi diseluruh permukaan panel.

Hasil Percobaan Pemasangan Plastik Roll (*pelapis laminating)*

Dari hasil percobaan dan pengetesan ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pemasangan roll plastik (*pelapis laminating*) sangat mudah dan proses penempelan plastik roll dengan menggabungkan secara bersamaan dengan proses *roll press* waktu mengepress permukaan panel.
- Penggunaan roll plastik (*pelapis laminating*) ini selain fungsinya melindungi permukaan lebih aman dan terjamin dibanding dengan tidak menggunakan roll plastik dan hasil penempelan pelapis plastik lebih sempurna.
- Selain itu juga mengurangi kerugian dari hasil produksi yang disebabkan karena cacat, tergores (*scratch*) pada permukaan panel .
- Melindungi panel pada saat proses loading-anloading diproject yang dilakukan secara manual.

E. Implementasi Perbaikan. Tahap *control* / implementasi merupakan tahap akhir dari siklus DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*). Dimana pada tahap ini dilakukan pemantauan proses untuk mengetahui apakah perbaikan yang telah dilakukan terjadi peningkatan nilai sigma atau tidak. Hasil produksi Panel Sandwich setelah dilakukan perbaikan dengan pemasangan roll plastik (*pelapis laminating*) melindungi permukaan panel dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Jumlah Cacat dalam Proses Panel Sandwich Setelah Dilakukan Perbaikan

No	Proses Produksi	Jumlah (Sqm)	Persentase Cacat (%)
1	Bending	98,05	26,55%
2	Perekatan	25,60	6,95%
3	*Roll press*	157,437	42,64%
4	Pemotongan panel	88,10	23,86%
	Jumlah cacat (Sqm)	369,25	100%

Kualitas produksi yang terukur setelah dilakukan implementasi perbaikan berupa perancangan alat bantu proses dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Kualitas Produksi Setelah Implementasi Perbaikan

Kualitas Produksi	Data Sebelum Perbaikan	Data Sesudah Perbaikan
Jumlah Cacat	654,30 Sqm	369,25Sqm
Nilai DPMO	6500	3227
Tingkat Sigma	3,98 Sigma	4,22 Sigma

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1) Jenis cacat dalam produksi, teridentifikasi lima jenis penyebab cacat dalam proses pengepressan panel, yaitu permukaan panel tergores, penyok pada panel, bergelombang pada permukaan panel, setting kecepatan putaran roll tidak tepat dan serpihan sisa gesekan *roll press*. Sedangkan kualitas produksi meliputi DPMO sebesar 6500 dan level sigma sebesar 3, 98.
2) Usulan perbaikan untuk meminimasi cacat pada proses produksi Panel Sandwich adalah dengan Pembuatan alat bantu dengan memasang plastik roll (pelapis laminating) melapisi dan melindungi permukaan panel.
3) Hasil implementasi yang dilakukan menunjukkan terjadi penurunan cacat pada proses roll pressmenjadi sebesar 3227 dan tingkat sigma menjadi 4,22 Sigma.

B. Saran

Perlu adanya perbaikan pada proses produksi yang lain seperti perekatan, dan bending sehingga mencapai level sigma menjadi 6 sigma.

DAFTAR PUSTAKA

Andersen, C.T. (2011). *Keefektifan Styrofoam Sebagai Material Kulit Bangunan Mengisulasi Panas*. Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 Palembang.

Chabot Fred Joseph, Jr. (1992). *The Development of Plastics Processing Machinery & Methods*. Jhon Wiley & Sons. Inc, Canada.

Klempner Daniel and Frisch.*C*.Kurt. (1991).*Handbook of Polymeric Foams and Foam Technology*, Hanser Publishers, Munich Vienna Newyork Barcelona.

Luciana, K., dkk.(2011). Studi Reduksi Bunyi pada Material Insulasi Atap Zincalume. *Jurnal Of Architecture and Built Environment*, Vol.38 No.2/101-110.

Oentel Gönter. (1994).*Polyurethane Handbook*. 2nd Edition. New York: Hanser Publishers.

_____*, (2010), Product Knowledge*, PT. BI, Bogor.

Vincent, G. (2012). *All in One Management Toolbook*. Bogor: Tri-Al-Bros Publishing.

Wibowo, H. dkk. (2014). *Analisis Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas dengan Metode DMAIC* Vol. 12 No 2 Oktober 2014. ISSN 16936590.

ANALISIS FAKTOR INTERNAL DAN EKSTERNAL PERUSAHAAN EPC MIGAS DI INDONESIA

Endang Suhendar[1], Asep Endih Nurhidayat[2], Drajat Indrajaya[3]
[1,2,3]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl Raya Tengah Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
[1]endang-suhendar@unindra.ac.id
[2]asependih.nurhidayat@unindra.ac.id
[3]drajat.indrajaya@unindra.ac.id

ABSTRAK

Perusahaan EPC (Procurement and Construction) meruapakan bagian dari perusahaan pelaksana kegiatan di bagian hulu migas. Perusahaan EPC cenderung memperhatikan lingkungan internal dibandingkan lingkungan eksternal. Tujuan yang ingin dicapai dalam penilitian ini adalah mendapatkan hasil analisis terhadap semua faktor-faktor eksternal dan internal pada perusahaan dengan sampel dari 2 perusahaan EPC yaitu PT XYZ dan PT MNO. Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan faktor internal kekuatan perusahaan adalah Memiliki hubungan yang baik dengan pemasok dan kompetitor; Memiliki sertifikat dan menerapkan ISO 9001; Setiap scope bisnis saling mendukung satu sama lain; Kontrol internal yang baik; Memiliki sertifikat dan menerapkan OHSAS 18001; Memiliki kegiatan outsourcing yang ramping; dan Proses yang efisien, sementara untuk kelemahannya adalah Kurang memiliki hubungan dengan pelanggan; Kurangnya transfer knowledge; Lemahnya kontrol outsourcing; Tidak memiliki sinyal peringatan dini akibat lingkungan eksternal; Kurang memiliki kapabilitas yang mendukung penjualan dan proses operasi; Tidak memiliki kontrol kualitas dalam logistik dan operasi; dan Tidak memiliki kompetensi dalam pengembangan teknologi. Untuk faktor eksternal peluang antara lain: Adanya kesepakan AFTA; Lingkungan keja, investasi dan pengadaan dalam migas terus bertambah; Migas merupakan salah satu komoditi andalan dalam APBN; Adanya kebijakan Tingkatan Kandungan Dalam Negeri (TKDN); Eksplorasi terus dilakukan; Tuntutan peningkatan Lifting dari pemerintah; dan Stabilnya permintaan pekerjaan Maintenance service. Sementara Ancaman bagi perusahaan yaitu : Daya tawar pembeli semakin tinggi; Kondisi politik; Kemampuan engineering dan teknologi kompetitor terus meningkat; Kesepakatan dengan lingkungan sekitar di wilayah pekerjaan proyek; Rivalitas antara Pesaing yang Ada dalam sistem monopoli semakin tinggi; Daya tawar pemasok semakin tinggi; harga minyak dunia yang terus turun; Masih adanya isu korupsi di bidang migas; dan Adanya efisiensi oleh perusahaan K3S.

Kata Kunci : *Perusahaan EPC, faktor internal, faktor eksternal, migas*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bersaing dalam kondisi globalisasi dan persaingan bisnis modern, perusahaan dihadapkan pada kondisi lingkungan bisnis yang semakin tidak dapat diprediksi dan sangat dinamis. Kondisi perekonomian dan bisnis yang pada awalnya relatif stabil dan dapat diprediksi telah berubah menjadi penuh ketidakpastian, semakin kompleks, dan cepat berubah. Batas-batas antar negara cenderung hilang baik dari segi investasi, operasi industri, maupun informasi, dan mengarah pada internasionalisasi dan globalisasi perekonomian. Globalisasi memberikan tantangan bagi perusahaan yang terlibat didalamnya, tetapi disisi lain globalisasi juga memberikan peluang bagi perusahaan-perusahaan yang beroperasi didalamnya. Untuk dapat bertahan hidup dan memenangkan persaingan perusahaan perlu membuat perencanaan untuk kelangsungan hidupnya dengan mengubah tantangan-tantangan yang ada menjadi peluang bagi bisnisnya.

Semua perusahaan yang bergerak dalam kegiatan industri akan saling berkompetisi untuk mendapatkan pelanggan untuk menjual produk yang dihasilkan. Salah satunya adalah Industri Migas dimana industri tersebut merupakan salah satu penyumbang terbesar devisa bagi Negara dan ruang lingkupnya sangat luas sekali dari kegiatan hulu sampai dengan kegiatan hilir.

Salah satu kegiatan dibagian hulu migas adalah kegiatan eksplorasi minyak bumi dan gas. Kegiatan eksplorasi migas di Indonesia, dilakukan oleh perusahaan-perusahaan minyak bumi dan gas, seperti Chevron, British Petroleum, Premier Oil, dan sebagainya, yang telah mengadakan kontrak jangka panjang dengan pemerintah melalui SKK Migas (dulu BP Migas). Salah satu bagian dari pekerjaan eksplorasi adalah kegiatan pemeliharaan fasilitas yang dimana semua pekerjaan tersebut dilakukan oleh perusahaan jasa konstruksi Migas/Engineering, Procurement and Construction (EPC) yang ditunjuk berdasarkan proses tender dengan perusahaan migas.

Saat ini ada banyak perusahaan EPC di Indonesia dari BUMN maupun perusahaan swasta. contoh perusahaan BUMN besar yaitu PT.Rekayasa Industri dan PT.Wijaya Karya. Contoh perusahaan swasta besar yaitu Technip, Tripatra, IKPT, dan JGC. Perusahaan-perusahaan ini memiliki banyak lingkup produk-layanan

atau jangkauan yang didukung oleh engineering, pengadaan dan kemampuan konstruksi, jaringan global, dan pengalaman dalam proyek-proyek besar.

Beberapa perusahaan EPC kelas menengah/kecil masing-masing memiliki sumber daya yang hampir sama seperti PT XYZ dan MNO memiliki kesamaan dengan PT.Meindo, PT.Promatcon dan PT.Kaliraya Sari tetapi juga memiliki perbedaan sumber daya dengan beberapa perusahaan EPC seperti Timas dan kelompok fabricator (MULTIFAB, Grandkartech dan BBI). Dalam kompetisi ini, jika kebutuhan pelanggan terkait lingkup sempit produk-jasa, seperti fabrikasi produk, BBI, SSB, MULTIFAB dan Grandkartech memiliki keunggulan kompetitif karena memiliki biaya terendah dibandingkan dengan non-fabrikasi. PT XYZ memiliki keunggulan kompetitif jika proyek yang ditawarkan didukung oleh prinsipal produk seperti turbin kompresor atau gas. Perusahaan lain lebih kompetitif jika proyek yang ditawarkan terkait dengan kompetensi dan kemampuan masing-masing. Masalahnya adalah proyek yang benar-benar cocok untuk kompetensi dan kemampuan tersebut jarang atau tidak selalu ada sehingga persaingan dalam bidang ini sangat ketat.

PT. XYZ dan PT. MNO merupakan perusahaan-perusahaan jasa konstruksi migas yang mengalami hal sama dengan perusahaan lain yaitu harus mampu bertahan dalam persaingan dan selalu berusaha untuk mendapatkan atau bertahan pada peringkat tertentu. Kedua perusahaan ini bergerak dalam bidang EPC (Engineering, Procurement and Construction) yang sudah lama berdiri semenjak tahun 90-an dan sampai sekarang masih terus berkembang. Perusahaan EPC atau Engineering Procurement and Construction, adalah perusahaan yang bergerak dibidang Jasa keteknikan atau perancangan, pengadaan barang dan konstruksi. Dalam melaksanakan kegiatannya kedua perusahaan ini terkait dengan proses fabrikasi dan instalasi baik di onshore (pengeboran didarat) maupun offshore (pengeboran lepas pantai).

Perusahaan EPC cenderung memperhatikan lingkungan internal dibandingkan lingkungan eksternal, misalnya dampak ketidakstabilan politik, perekonomian dunia. Hubungan dengan pelanggan pun kurang akibat dari belum dilakukannya analisis kepuasan atau umpan balik dari pelanggan, padahal ada banyak potensi atau keluhan langsung dari pelanggan tetapi tidak tercatat dengan baik untuk dianalisis maupun dipecahkan. Untuk itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai faktor-faktor internal dan eksternal yang dilanjutkan dengan analisis setiap faktor-faktor tersebut. Diharapkan hasil analisis faktor-faktor tersebut dapat dijadikan referensi bagi perusahaan EPC untuk membuat strategi bisnis bagi perusahaannya masing-masing.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penilitian ini adalah mendapatkan hasil analisis terhadap semua faktor-faktor eksternal dan internal pada perusahaan dengan sampel dari 2 perusahaan EPC yaitu PT XYZ dan PT MNO. Diharapkan hasil analisis ini dapat dijadikan masukan atau refferensi bagi perusahaan EPC untuk membuat strategi bisnis perusahaan masing-masing dalam menghadapi kompetisi yang semakin ketat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Perusahaan Jasa Konstruksi Migas

Dalam Peratuaran Menteri Energi dan Sumber daya Manusia no 27 pada tahun 2008 dinyatkan bahwa usaha penunjang minyak dan gas bumi (migas) adalah kegiatan usaha yang menunjang kegiatan usaha migas. Pada pasal 4 Permen no 27 tahun 2008 tersebut dalam kelompok usaha penunjang migas dibagi lagi menjadi 2 bidang usaha, yaitu usaha jasa penunjang migas dan usaha industry penunjang migas. usaha Jasa Penunjang Migas adalah kegiatan usaha jasa layanan dalam Kegiatan Usaha Hulu yang meliputi eksplorasi dan eksploitasi/produksi dan Kegiatan usaha Hilir yang meliputi pengolahan, pengangkutan, penyimpanan dan niaga. Sementara Usaha Industri Penunjang Migas adalah kegiatan usaha industry yang menghasilkan barang, material dan/atau peralatan yang digunakan terkait sebagai penunjang langsung dalam kegiatan usaha Minyak dan Gas Bumi.

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, jenis penilitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Metode analisis deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk meneliti sekelompok manusia, suatu objek atau kondisi, suatu sistem pemilihan atau peristiwa pada masa sekarang. Penilitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perusahaan secara eksternal maupun internal pada pada perusahaan EPC.

Data-data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari manajemen perusahaan yang dijadikan responden melalui penyebaran kuesioner. Data sekunder berupa data yang diambil dari sumber yang sudah ada seperti melalui buku-buku, situs web internet, dan lain-lain.

Dalam melakukan pengumpulan data, peneliti melakukan sampling kepada 2 perusahaan yaitu PT.XYZ dan PT.MNO, dimana untuk pengumpulan data menggunakan kuesioner, pemilihan responden menggukan *sampling purposive*. Responden yang dipilih adalah para expert dalam bidang EPC yaitu para manager dan staf yang memiliki pengalaman bekerja di bidang EPC minimal 5 tahun dan ternyata hanya ada 10 responden dengan komposisi 5 responden dari tiap perusahaan. Penelitian ini menggunakan dua kuesioner, dimana

kuesioner pertama merupakan pertanyaan terbuka mengenai faktor internal (kekuatan dan kelemahan perusahaan) dan faktor eksternal (peluang dan ancaman). Hasil dari kuesioner pertama yang merupakan pernyataan bebas responden sesuai pengetahuannya akan dijadikan pernyataan kuesioner kedua untuk dilakukan uji validitas dan reliabilitas agar ditemukan pernyataan yang valid dan reliabel terkait dengan faktor internal dan eksternal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Kuesioner

1) Hasil Kuesioner Pertama

Berdasarkan hasil Kuesioner pertama dihasilkan beberapa kekuatan, kelamahan, peluang dan ancaman perusahaan EPC yang merupakan penilaian terhadap lingkungan internal dan lingkungan eksternal perusahaan EPC, antara lain :

a. Kekuatan

Berdasarkan hasil kuesionetr pertama, maka kekuatan yang dimiliki perusahaan EPC adalah : (1)Memiliki hubungan yang baik dengan pemasok dan kompetitor (K1); (2) Memiliki beberapa kegiatan operasi outsourcing (K2); (3) Biaya forwader yang rendah (K3); (4) Memiliki sertifikat dan menerapkan ISO 9001 (K4); (5) Setiap scope bisnis saling mendukung satu sama lain (K5); (6) Kontrol internal yang baik (K6); (7) Memiliki sertifikat dan menerapkan OHSAS 18001 (K7); (8) Memiliki fleksibilitas sebagai budaya perusahaan (K8); (9) Melakukan evaluasi berkala perbulan dalam pertemuan manajemen (K9); (10) Memiliki kegiatan outsourcing yang efisien (K10); (11) Memiliki dukungan MIS di bidang keuangan, akuntansi dan proses logistik kegiatan penunjang (K11); (12) Proses yang efisien (K12); (13) Memiliki fasilitas fabrikasi yang lengkap (K13); (14) Memiliki tim marketing khusus (K14); dan (15) Memiliki Tools dan Equipment lengkap untuk pekerjaan maintenance service (K15)

b. Kelemahan

Berdasarkan hasil kuesioner pertama, maka kelemahan yang dimiliki perusahaan EPC adalah : (1) Kurang memiliki hubungan dengan pelanggan (L1); (2) Sulit melacak secara online posisi pengiriman material (L2); (3) Kurangnya transfer knowledge (L3); (4) Sulit memastikan harga perkiraan sesuai estimasi pemilik tender (L4); (5) Kurangnya umpan balik dari pelanggan (L5); (6) Lemahnya kontrol outsourcing (L6); (7) Tidak ada counterpart untuk spesifikasi teknik dalam pembelian bahan (L7); (8) Belum melaksanakan Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001 (L8); (9) Tidak memiliki sinyal peringatan dini akibat lingkungan eksternal (L9); (10) Sulit untuk mempertahankan sumber daya manusia yang kompeten (L10); (11) Kurangnya transfer pengetahuan atau orientasi pekerjaan ke pegawai baru (L11); (12) Kurang memiliki kapabilitas yang mendukung penjualan dan proses operasi (L12); (13) Evaluasi dan review tujuan manajemen di tingkat perusahaan tidak berfokus untuk tujuan strategis tingkat korporasi (L13); (14) Kurangnya strategi keselarasan dari tingkat perusahaan hingga tingkat pribadi (L14); (15) Manajemen belum mengoptimalkan informasi database untuk pepengambilan keputusan dan databases knowledge managament (L15); (16) Tidak memiliki kontrol kualitas dalam logistik dan operasi (L16); (17) Tidak memiliki kompetensi dalam pengembangan teknologi (L17)

c. Peluang

Berdasarkan hasil kuesionetr pertama, maka peluang yang dimiliki perusahaan EPC adalah : (1) Adanya kesepakan AFTA (P1); (2) Lingkungan keja, investasi dan pengadaan dalam migas terus bertambah (P2); (3) Migas merupakan salah satu komoditi andalan dalam APBN (P3); (4) Adanya kebijakan Tingkatan Kandungan Dalam Negeri (TKDN) (P4); (5) Eksplorasi terus dilakukan (P5); (6) Tuntutan peningkatan Lifting dari pemerintah (P6); dan (7) Stabilnya permintaan pekerjaan Maintenance service (P7)

d. Ancaman

Berdasarkan hasil kuesionetr pertama, maka ancaman yang dimiliki perusahaan EPC adalah : (1) Daya tawar pembeli semakin tinggi (A1); (2) Kondisi politik (A2); (3) Kemampuan engineering dan teknologi kompetitor terus meningkat (A3); (4) Kesepakatan dengan lingkungan sekitar di wilayah pekerjaan proyek (A4); (5) Rivalitas antara Pesaing yang Ada dalam sistem monopoli semakin tinggi (A5); (6) Daya tawar pemasok semakin tinggi (A6); (7) Masuknya perusahaan China (A7); (8) Harga minyak dunia yang terus turun (A8); (9) Masih adanya isu korupsi di bidang migas (A9); dan (10) adanya efisiensi oleh perusahaan K3S (A10).

2) Hasil Kuesioner Kedua

Kuesioner kedua merupakan kompilasi dari jawaban kuesioner pertama dan telah diisi oleh 10 responden, kemudian datanya diolah menggunakan SPSS versi 16.0 untuk dilakukan uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan alpha 0.05 maka didapatkan $r_{tabel} = 0.6319$.

Hasil uji valditas dan reliabilitas sebagai berikut :

a. Kekuatan

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Faktor Kekuatan

Berdasarkan hasil SPSS versi 16.0 didapatkan ada 7 (tujuh) faktor kekuatan perusahaan yang valid karena nilai *Corrected Item-Total Correlation* melebihi nilai 0.6319 dilanjutkan dengan uji reliabilitas dengan hasil nilai *alpha cronbach* 1.000 yang berarti reliabel.

Tujuh faktor kekuatan tersebut antara lain : (1) Memiliki hubungan yang baik dengan pemasok dan kompetitor (K1); (2) Memiliki sertifikat dan menerapkan ISO 9001 (K4); (3) Setiap scope bisnis saling mendukung satu sama lain (K5); (4) Kontrol internal yang baik (K6); (5) Memiliki sertifikat dan menerapkan OHSAS 18001 (K7); (6) Memiliki kegiatan outsourcing yang efisien (K10); dan (7) Proses yang efisien (K12).

b. Kelemahan

Berdasarkan hasil SPSS versi 16.0 didapatkan ada 7 (tujuh) faktor kelemahan perusahaan yang valid karena nilai *Corrected Item-Total Correlation* melebihi nilai 0.6319 dilanjutkan dengan uji reliabilitas dengan hasil nilai *alpha cronbach* 0.952 yang berarti reliabel.

Tujuh faktor kelemahan tersebut antara lain : (1) Kurang memiliki hubungan dengan pelanggan (L1); (2) Kurangnya *transfer knowledge* (L3); (3) Lemahnya kontrol *outsourcing* (L6); (4) Tidak memiliki sinyal peringatan dini akibat lingkungan eksternal (L9); (5) Kurang memiliki kapabilitas yang mendukung penjualan dan proses operasi (L12); (6) Tidak memiliki kontrol kualitas dalam logistik dan operasi (L16); dan (7) Tidak memiliki kompetensi dalam pengembangan teknologi (L17).

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Faktor Kelemahan

c. Peluang

Berdasarkan hasil SPSS versi 16.0 didapatkan ada 7 (tujuh) faktor peluang perusahaan yang valid karena nilai Corrected Item-Total Correlation melebihi nilai 0.6319. dilanjutkan dengan uji reliabilitas dengan hasil nilai alpha cronbach 0.933 yang berarti reliabel.

Tujuh faktor kekuatan tersebut antara lain : (1) Adanya kesepakan AFTA (P1); (2) Lingkungan keja, investasi dan pengadaan dalam migas terus bertambah (P2); (3) Migas merupakan salah satu komoditi andalan dalam APBN (P3); (4) Adanya kebijakan Tingkatan Kandungan Dalam Negeri (TKDN) (P4); (5) Eksplorasi terus dilakukan (P5); (6) Tuntutan peningkatan Lifting dari pemerintah (P6); dan (7) Stabilnya permintaan pekerjaan Maintenance service (P7).

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Faktor Peluang

	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Adanya kesepakan AFTA (P1)	.778	.925
Lingkungan kerja, investasi dan pengadaan dalam migas terus bertambah (P2)	.760	.925
Migas merupakan salah satu komoditi andalan dalam APBN (P3)	.849	.917
Adanya kebijakan Tingkatan Kandungan Dalam Negeri (TKDN) (P4)	.715	.929
Eksplorasi terus dilakukan (P5)	.831	.919
Tuntutan peningkatan Lifting dari pemerintah (P6)	.767	.925
Stabilnya permintaan pekerjaan Maintenance service (P7)	.831	.919

d. Ancaman

Berdasarkan hasil SPSS versi 16.0 didapatkan ada 9 (sembilan) faktor ancaman perusahaan yang valid karena nilai Corrected Item-Total Correlation melebihi nilai 0.6319. dilanjutkan dengan uji reliabilitas dengan hasil nilai alpha cronbach 0.957 yang berarti reliabel.

Tujuh faktor ancaman tersebut antara lain : (1)Daya tawar pembeli semakin tinggi (A1); (2) Kondisi politik (A2); (3) Kemampuan engineering dan teknologi kompetitor terus meningkat (A3); (4) Kesepakatan dengan lingkungan sekitar di wilayah pekerjaan proyek (A4); (5) Rivalitas antara Pesaing yang Ada dalam sistem monopoli semakin tinggi (A5); (6) Daya tawar pemasok semakin tinggi (A6); (7) Harga minyak dunia yang terus turun (A8); (8) Masih adanya isu korupsi di bidang migas (A9); dan (9) Adanya efisiensi oleh perusahaan K3S (A10).

Tabel 7. Hasil Uji Validitas Faktor Ancaman

	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

B. Analisis Hasil Kuesioner

1. Faktor Kekuatan

a. Memiliki hubungan yang baik dengan pemasok dan kompetitor

Kegiatan eksplorasi, pengeboran dan berbagai proyek untuk meningkatkan produksi di sektor hulu migas menuntut dukungan pengelolaan sumber daya perusahaan secara tepat guna salah satunya adalah dukungan dari perusahaan EPC. Perusahaan EPC sendiri dalam memenuhi kebutuhan perusahaan Kontraktor Kontrak Kerja Sama (K3S) dalam kegiatan tersebut membutuhkan pemasok yang dibagi dalam beberapa kategori, antara lain : (1) produk/bahan baku, (2) Fabrikasi, (3) Vendor / Subkontraktor EPC, dan (4) Forwarder / Transportasi / Layanan Ekspor - Impor. Dalam beberapa kondisi membuat perusahaan berkolaborasi atau membuat aliansi strategis dengan pesaing atau perusahaan lain.

b. Memiliki sertifikat dan menerapkan ISO 9001

Dalam hal kualitas pada industri Migas semua pelanggan (perusahaan K3S) mensyaratkan semua perusahaan EPC yang akan mengerjakan proyek perusahaan K3S wajib melaksanakan Quality Management Systems (QMS) and Quality Standard for products and services dalam hal ini menerapkan ISO 9001 dan juga termasuk kemampuan teknis dan konten lokal sebagai pemenuhan peraturan pemerintah.

c. Setiap scope bisnis saling mendukung satu sama lain

Perusahaan EPC dalam operasionalisasi usahanya selalu berusaha untuk bisa memenuhi semua kebutuhan pelanggan dan untuk efisiensi perusahaan EPC tidak hanya melulu memiliki satu scope bisnis namun juga memiliki bisnis lain yang mendukung kegiatannya, seperti PT XYZ yang memilki bisnis distributor produk yang digunakan dalam bisnis migas. Begitupun dengan PT.MNO yang memiliki pabrikasi sendiri sehingga mampu memenuhi kebutuhan pelanggan.

d. Kontrol internal yang baik

Untuk mendukung operasi minyak dan gas hulu terutama untuk membuat proses yang lebih efektif dan efisien beberapa perusahaan EPC menggunakan teknologi untuk mendukung operasional sehingga proses internal terkontrol dengan baik.

e. Memiliki sertifikat dan menerapkan OHSAS 18001

Kesehatan, keselamatan dan lingkungan merupakan Persyaratan yang harus sangat diperhatikan dalam industri minyak dan gas. Klien mensyaratakan implementasi OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series/Keselamatan dan Kesehatan Kerja).

f. Memiliki kegiatan outsourcing yang ramping

Perusahaan harus menyeimbangkan kebutuhan-kebutuhan untuk operasi baik untuk keselamatan maupun QCD untuk mencapai manajemen proyek yang sukses. Misalnya pada proyek EPC jika ada jadwal tertunda akan menyebabkan kenaikan biaya operasional dan dapat mengurangi kualitas layanan. Untuk mengatasi hal ini perusahaan EPC menggunakan perusahaan outsurcing sehingga tidak terjadi pemborosan biaya.

g. Proses yang efisien

Dengan didukung oleh pemasok dan outsorcing, maka tentu saja biaya-biaya dalam pemenuhan kebutuhan klien dapat ditekan seefisein mungkin. Sehingga keseluruhan proses berjalan secara efisien.

2. Faktor Kelemahan

a. Kurang memiliki hubungan dengan pelanggan

Pelanggan merupakan aset bagi perusahaan, survei kepuasan pelanggan untuk proyek EPC belum diimplementasikan. Ada banyak potensi atau keluhan langsung dari pelanggan tetapi tidak tercatat dengan baik, dianalisa dan dipecahkan.

b. Kurangnya Transfer Knowledge

Jika terjadi salah satu staf mengundurkan diri maka proses penggantian akan delay, masalah ini terjadi disebabkan oleh inkonsistensi dari pelaksanaan akibat Kurangnya Transfer Knowledge .

c. Lemahnya kontrol outsourcing

Outsourcing pada dasarnya sangat membantu dalam operasional perusahaan EPC, namun perusahaan EPC harus melakukan kontrol dengan seksama terkait proses pelaksanaan proyek hingga selesai agar proyek tidak tertunda.

d. Tidak Memiliki Sinyal Peringatan Dini Akibat Lingkungan Eksternal

Perusahaan EPC cenderung memperhatikan lingkungan internal dibandingkan lingkungan eksternal, misalnya dampak ketidakstabilan politik, perekonomian dunia maupun harapan pelanggan.

e. Kurang memiliki kapabilitas yang mendukung penjualan dan proses operasi

Seringkali divisi penjualan setelah mendapatkan tender melepas tanggung jawab pengelolaan dan komunikasi dengan pihak pelanggan kepada divisi operasional sampai proyek berakhir.

f. Tidak memiliki kontrol kualitas dalam logistik dan operasi

Kontrol kualitas dalam logistik dan operasi merupakan hal yang harus dilakukan karena pada dasarnya pelanggan sangat berharap sekali proyek yang dikerjakan oleh perusahaan EPC sesuai dengan rencana dari perusahaan K3S.

g. Tidak memiliki kompetensi dalam pengembangan teknologi

Faktor teknologi memungkinkan perusahaan untuk melakukan penerapan pengetahuan untuk membuat proses dan produk baru. Teknologi penting untuk mendukung operasi minyak dan gas hulu terutama untuk membuat proses yang lebih efektif dan efisien.

3. Faktor Peluang

a. Adanya kesepakan AFTA

Perusahaan EPC dapat membeli bahan impor dari negara anggota AFTA sehingga akan mengurangi biaya meskipun ada persyaratan konten lokal yang melindungi industri lokal.

b. Wilayah kerja, investasi dan pengadaan dalam migas terus bertambah

Secara geologis, Indonesia berada pada jalur *ring of fire* selain memiliki potensi bencana geologi juga diuntungkan dari sisi sumber daya mineral, termasuk di dalamnya migas. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah kerja migas ke depan semakin bertambah sehingga tetap mampu menarik investasi dan pengadaaan dalam indsutri migas.

c. Migas merupakan salah satu komoditi andalan dalam APBN

Migas sebagai salah satu penyumbang terbesar devisa negara Sudah sejak lama, Pemerintah menempatkan Migas sebagai sumber pendapatan negara kedua setelah penerimaan pajak.

d. Adanya kebijakan Tingkatan Kandungan Dalam Negeri (TKDN)

Dalam proses penawaran, persyaratan dari pelanggan tidak hanya untuk teknis atau harga tetapi kandungan lokal (TKDN) sebagai salah satu poin penting.

e. Eksplorasi terus dilakukan

Eksplorasi merupakan faktor penentu untuk meningkatkan cadangan dan produksi minyak dan gas bumi nasional.

f. Tuntutan peningkatan Lifting dari pemerintah

Tidak tercapainya lifting migas juga ikut mempengaruhi penerimaan negara. Sepanjang tahun 2015 negara hanya mendapat Rp 177,47 triliun atau sekitar 85% dari target penerimaan migas dalam APBN-P 2015

g. Stabilnya permintaan pekerjaan Maintenance service

Kondisi sumur yang ada di Indonesia saat ini tidak mungkin menambah besarna lifting yang ada, terlebih lagi beberapa sumur minyak usianya sudah tua yang membutuhkan Maintenance.

4. Faktor Ancaman

a. Daya tawar pembeli semakin tinggi

Daya tawar pembeli tinggi bila pembelian dalam jumlah besar dan switching cost mereka rendah.

b. Kondisi politik

Arah kebijakan politik tentang energi nasional memerlukan kajian dalam kerangka reorientasi yang bertumpu pada tiga pilihan tujuan yaitu ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan. Dalam proses implementasi untuk mencapai tujuan kebijakan energi nasional perlu dikombinasikan dengan dinamika kondisi energi global yang akan berdampak pada penyesuaian dan perubahan orientasi atas kebijakan yang ada, sehingga dapat terkendali dampaknya pada ketahanan energi nasional secara jangka panjang.

c. Kemampuan engineering dan teknologi kompetitor terus meningkat

Saat ini masih sedikit perusahaan EPC yang memilki kemampuan teknologi tinggi dalam hal engineering.

d. Kesepakatan dengan lingkungan sekitar di wilayah pekerjaan proyek

Sebagian besar proyek-proyek minyak dan gas perusahaan EPC terletak di luar wilayah Jawa. kesepakatan dengan masyarakat di wilayah proyek mempengaruhi keberhasilan proyek.

e. Rivalitas antara Pesaing yang Ada dalam sistem monopoli semakin tinggi

Intensitas persaingan terkait dengan keberadaan beberapa faktor, termasuk jumlah pesaing, produk dan karakteristik layanan dan tingkat penghalang keluar.

f. Daya tawar pemasok semakin tinggi

Daya tawar pemasok atau vendor yang relatif tinggi, hal ini terjadi jika hanya ada beberapa pemasok yang tersedia untuk produk atau jasa yang tersedia, unik dan produk yang berbeda dengan biaya switching yang tinggi bagi perusahaan EPC.

g. Harga Minyak Dunia yang Terus Turun

Memasuki tahun 2014, harga minyak terus turun, pada juni 2014 senilai 115 dolar AS perbarel, dan pada januari 2016 harga minyak Brent menyentuh 30,43 dolar AS perbarel.

h. Masih adanya isu korupsi di bidang migas

Korupsi adalah masalah besar yang dihadapi negara-negara dengan perkembangan ekonomi pesat termasuk Indonesia.

i. Adanya efisiensi oleh perusahaan K3S

Secara teori maupun praktek, dapat dipastikan bahwa dengan penurunan lifting tersebut akan membawa dampak adanya proses efisiensi pada perusahaan K3S di Indonesia.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan penelitian awal yang telah dilaksanakan ada beberapa hal yang dapat disimpulkan antara lain :

1) **Kekuatan pada perusahaan EPC**, antara lain : Memiliki hubungan yang baik dengan pemasok dan kompetitor; Memiliki sertifikat dan menerapkan ISO 9001; Setiap scope bisnis saling mendukung satu sama lain; Kontrol internal yang baik; Memiliki sertifikat dan menerapkan OHSAS 18001; Memiliki kegiatan outsourcing yang ramping; dan Proses yang efisien
2) **Kelemahan pada perusahaan EPC**, antara lain : Kurang memiliki hubungan dengan pelanggan; Kurangnya transfer knowledge; Lemahnya kontrol outsourcing; Tidak memiliki sinyal peringatan dini akibat lingkungan eksternal; Kurang memiliki kapabilitas yang mendukung penjualan dan proses operasi; Tidak memiliki kontrol kualitas dalam logistik dan operasi; dan Tidak memiliki kompetensi dalam pengembangan teknologi.
3) **Peluang pada perusahaan EPC**, antara lain : Adanya kesepakan AFTA; Lingkungan keja, investasi dan pengadaan dalam migas terus bertambah; Migas merupakan salah satu komoditi andalan dalam APBN; Adanya kebijakan Tingkatan Kandungan Dalam Negeri (TKDN); Eksplorasi terus dilakukan; Tuntutan peningkatan Lifting dari pemerintah; dan Stabilnya permintaan pekerjaan Maintenance service.
4) **Ancaman pada perusahaan EPC**, antara lain : Daya tawar pembeli semakin tinggi; Kondisi politik; Kemampuan engineering dan teknologi kompetitor terus meningkat; Kesepakatan dengan lingkungan sekitar di wilayah pekerjaan proyek; Rivalitas antara Pesaing yang Ada dalam sistem monopoli semakin tinggi; Daya tawar pemasok semakin tinggi; harga minyak dunia yang terus turun; Masih adanya isu korupsi di bidang migas; dan Adanya efisiensi oleh perusahaan K3S.

B. Saran

1) Perusahaan EPC harus benar-bernar memahami faktor-faktor eksternal dan internal sehingga tetap mampu bersaing.
2) Perlu dilakukan analisis lanjutan agar ditemukan strategi yang tepat bagi perusahaan EPC
3) Refferensi dalam perancangan strategi bisnis perusahaan EPC harus memperahtikan perkembangan lingkungan eksternal dari SKK migas dan perusahaan K3S.

DAFTAR PUSTAKA

Amin Widjaja,Tunggal. (2004). *Manajemen Strategik Edisi Pertama*. Jakarta: Harvarindo.

David, Fred R (2009).*Manajemen Strategis : Konsep.* Edisi ke sepuluh.Jakarta: Salemba Empat.

Hariadi, Bambang. (2005). *Strategi Manajemen*. Malang: Bayumedia.

Kotler, Philip and Keller. (2009). *Marketing Management*. Pearson Education, New Jersey.

Lina Ellitan and Lina Anatan (2008), "*Manajemen Strategis Operasi : Teori dan Riset di Indonesia"*edisi pertama. Bandung: Alfabeta.

Mintzberg, H. (1978). *Pattern in Strategy Formulation.* Management Science, 24 (9).

Michael E Porter.(1993). *Keunggulan Bersaing: Menciptakan Dan Mempertahankan Kinerja Unggul. Jakarta:* Penerbit Erlangga.

Pearce, John A. and Robinson Richard B. Jr. (2003). *Strategic Management – Formulation, Implementation, and Control*. Mcgraw-Hill, Boston.

Purwanto, I. (2006). *Manajemen Strategi*. Bandung: Yrama Widya.

Rangkuti, F.(2008). *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis.* Cetakan kelima belas Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.

Sugiyono. (2003). *Metode Penelitian Bisnis*. Cetakan Kelima. Bandung: Alfabeta.

Tjiptono, Fandy I. (2002). *Manajemen Jasa*. Yogyakarta: Andi.

Umar, H. (2001). *Strategic Management In Action*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Walker, Orville C and Mullins John (2003). *Marketing Strategy: A Decision Focused Approach*. 4th Edition. McGraw-Hill, Boston.

Wheelen, Thomas L. and David Hunger. (2008. *Strategic Management and Business Policy*. 11th Edition. Pearson Education Inc, Upper Saddle, New Jersey.

Yoshida, Diah T. (2006). *Arsitektur Strategik: Solusi Meraih Kemenangan dalam Dunia yang Senantiasa Berubah*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

……Peraturan Menteri Energi dan Sumber daya Manusia no 27 pada tahun 2008.

http://ft.ugm.ac.id/2015/06/politik-energi-di-bidang-migas-keadaan-sebenarnya-migas-di-indonesia-dan-kajian-kebijakan-pemerintah-di-bidang-migas/ diunduh pada tanggal 17 Juli 2016 pkl 16.24.

http://www.kompasiana.com/erwin-suryadi/indonesia-darurat-migas-analisis-dampak-dan-penyebabnya_54f99d9aa33311d2648b4c79 diunduh pada tanggal 6 Juni 2016 pada pkl 13.02.

http://www.suara.com/bisnis/2015/08/21/060300/perjalanan-harga-minyak-dunia-dari-harga-usd-1-perbarrel diunduh pada tanggal 8 Juni 2016 pada pkl 08.12.

http://katadata.co.id/berita/2015/08/27/kontraktor-migas-yang-tak-capai-target-lifting-bakal-kena-sanksi diunduh pada tanggal 15 Juni 2016 pada pkl 10.32.

http://katadata.co.id/berita/2015/10/01/dua-bulan-terakhir-lifting-minyak-meningkat-hingga-800-ribu-barel diunduh pada tanggal 20 Juni 2016 pada pkl 12. 32.

http://katadata.co.id/berita/2015/11/13/lima-kontraktor-melepas-saham-di-banyak-blok migas#sthash.jmwAkmz8.dpbs diunduh pada tanggal 18 Juni 2016 pada pkl 15.32

http://katadata.co.id/berita/2015/11/30/sthash.2UtPilQF.dpuf diunduh pada tanggal 10 Juni 2016 pada pkl 10.32

http://katadata.co.id/berita/2015/12/11/harga-minyak-anjlok-pemerintah-siapkan-insentif diunduh pada tanggal 15 Juni 2016 pada pkl 09.50

http://katadata.co.id/berita/2015/12/14/demi-target-lifting-skk-migas-minta-kkks-lepas-stok-minyaknya diunduh pada tanggal 25 Juni 2016 pada pkl 08.34

http://katadata.co.id/berita/2015/12/18/sthash.hv3AUIcV.dpbs diunduh pada tanggal 8 Juni 2016 pada pkl 08.10

http://kaltim.prokal.co/read/news/257211-disetujui-dengan-syarat-pertamina-pilih-langkah-efisiensi.html diunduh pada tanggal 8 Juni 2016 pada pkl 08.10.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PEMILIHAN STRATEGI DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PELAYANAN KONSUMEN DENGAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD) DAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

Nunu Kustian[1], Wanti Rahayu[2], Dudi Parulian[3]
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur 13760
kustiannunu@gmail.com

ABSTRAK

Dimana untuk menarik pelanggan diperlukan kualitas pelayanan yang baik dari konsumen. Hal ini mengakibatkan persaingan antar pengusaha rumah makan berusaha untuk menjadi yang terdepan dalam memenuhi kebutuhan konsumennya. Kebutuhan untuk mengetahui keinginan konsumen kurang mampu jika harus bersaing dengan rumah makan lainnya dari segi kualitas pelayanan konsumen. Proses analisa dan perencanaan strategi peningkatan pelayanan menggunakan metode Quality Function Deployment (QFD). Tujuan Penelitian ini dilakukan disekitar wilayah Universitas Indraprasta PGRI kampung Gedong, Condet. Penggunaan Metode QFD - AHP berdasarkan karakteristik yang dibutuhkan oleh pemilik rumah makan Pondok Delima didapatkan bahwa variabel kualitas bahan baku memiliki peringkat tertinggi dibandingkan variabel yang lain dengan nilai 0.387, atribut dengan peringkat tertinggi yang dmiliki oleh Yamin 88 adalah lokasi rumah makan dengan nilai 0.423, peringkat terendah adalah cara promosi yang efektif 0.019, sedangkan atribut kualitas bahan baku dengan nilai 0.0382 merupakan nilai tertinggi yang dimiliki oleh Pelangi dan yang terendah adalah suasana rumah makan dengan bobot 0.024. Berdasarkan perhitungan QFD dan AHP, maka dapat diambil kesimpulan bahwa atribut-atribut tertinggi menjadi prioritas utama dalam pemilihan strategi untuk meningkatkan kualitas pelayanan konsumen oleh masing-masing rumah makan, yaitu Pondok Delima, Yamin 88, dan Pelangi.

Kata Kunci: *Strategi Pelayanan, Kualitas Pelayanan, Konsumen, QFD, AHP*

I. PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas merupakan salah satu strategi bisnis yang ditekankan pada pemenuhan keinginan konsumen. Setiap konsumen selalu mengharapkan untuk mendapatkan layanan yang optimal serta memperoleh barang atau jasa seperti yang mereka inginkan. Hal semacam ini, bila tidak direspon dengan cepat dan baik oleh penyedia pelayanan akan berakibat turunnya minat dari konsumen untuk datang dan menggunakan jasa serta pelayanan yang mereka sediakan. Kualitas harus dimulai dari kebutuhan pelanggan dan berakhir pada persepsi konsumen. Hal ini berarti bahwa citra kualitas yang baik bukan dilihat dari persepsi penyedia jasa, melainkan dilihat dari persepsi konsumen. Diluar lingkungan Universitas Indraprasta PGRI (UNINDRA) Jakarta Selatan telah berdiri beberapa kantin yang menawarkan berbagai menu makanan dan minuman. Setiap kantin memiliki kapasitas produksi yang berbeda-beda. Jumlah usaha kantin yang ada diluar kampus UNINDRA ada 3 restoran cepat saji yaitu, Rumah Makan Pelangi, Rumah Makan Pondok Delima, dan Rumah Makan Yamin 88. Pasar yang dilayani serta jenis menu yang disediakan berupa sarapan pagi dan makan siang serta harga makanan setiap rumah makan sama antara Rp.10.000 dan Rp. 15.000, sehingga sebagian besar konsumen yang dilayani adalah mahasiswa UNINDRA. Dalam perkembangannya, beberapa pengusaha rumah makan terus memperbaiki pelayanan rumah makan dengan menambah fasilitas serta mengubah citranya menjadi tempat beristirahat bagi mahasiswa.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghasilkan produk dan pelayanan kantin yang dapat memenuhi keinginan konsumen adalah dengan menetapkan *Quality Function Deployment* (QFD) dan pemilihan strategi peningkatan kualitas pelayanan menggunakan Metode AHP. QFD merupakan alat yang digunakan untuk pelaksanaan *Total Quality Mutu* (TQM) dalam pengembangan produk. Alat ini merupakan alat perencanaan yang digunakan untuk memenuhi keinginan konsumen.

Konsumen menghendaki pelayanan yang diterima cepat dan baik, dan itu merupakan nilai peningkatan kualitas pelayanan. Tiap konsumen mempunyai tingkat kepuasan yang berbeda, ini merupakan indikator yang baik untuk mengukur referensi tiap konsumen. Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul *"*Pemilihan Strategi dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Konsumen dengan metode *Quality Function Deployment (QFD) dan Analytical Hierarchy Prosess (AHP)".*

A. Tujuan Khusus

1. Mengetahui tingkat kepuasan konsumen terhadap pelayanan yang diberikan oleh penyedia layanan makanan dan minuman disekitar lingkungan Unindra.
2. Mengetahui kelemahan pelayanan pada penyedia makanan dan minuman sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
3. Mengetahui tingkatan prioritas maupun perbedaan faktor-faktor keinginan konsumen sebagaimana faktor tersebut diprioritaskan karena sangat berpengaruh dalam harapan dan keinginan konsumen.
4. Mengetahui strategi terbaik dalam peningkatan layanan kualitas konsumen dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

B. Kontribusi Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberi sumbangan pemikiran dalam peningkatan kualitas layanan terhadap konsumen, pendapatan dalam jumlah yang besar, minat konsumen terhadap pelayanan yang diberikan oleh penyedia layanan makanan dan minuman sehingga dapat memberikan dampak positif baik bagi mahasiswa, masyarakat maupun bagi pengusaha rumah makan yang menyediakan layanan makanan dan minuman. Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Bagi pengusaha penyedia layanan makanan dan minuman sebagai strategi dalam peningkatan kualitas layanan konsumen agar menjadi lebih baik, efektif, dan efisien.
2. Bagi peneliti, sebagai acuan standar sebagai pemilihan strategi peningkatan kualitas pelayanan konsumen untuk suatu usaha baru.

II. LANDASAN TEORI

A. Strategi Pelayanan

Strategi Pelayanan adalah Suatu strategi untuk memberikan layanan dengan mutu yang sebaik mungkin kepada para pelanggan (Albrecht & Zemke, 1990). Strategi pelayanan yang efektif harus didasari oleh konsep atau misi yang mudah dimengerti oleh seluruh individu dalam perusahaan dan diikuti oleh berbagai tindakan nyata yang bermanfaat bagi para pelanggan, serta mampu membedakan perusahaan yang menerapkan strategi tersebut dengan para pesaingnya sehingga perusahaan mampu mempertahankan pelanggan yang ada dan mampu menarik pelanggan baru.

B. Kualitas Pelayanan

Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berpengaruh dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Tjiptono, 2001). Sehingga definisi kualitas pelayanan dapat diartikan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan dan keinginan konsumen serta ketepatan penyampaiannya dalam mengimbangi harapan konsumen (Tjiptono, 2007). Kualitas pelayanan (*service quality*) dapat diketahui dengan cara membandingkan persepsi para konsumen atas pelayanan yang nyata-nyata mereka terima / peroleh dengan pelayanan yang sesungguhnya mereka harapkan / inginkan terhadap atribut-atribut pelayanan suatu perusahaan. Jika jasa yang diterima atau dirasakan (*perceived service*) sesuai dengan yang diharapkan, maka kualitas pelayanan dipersepsikan baik dan memuaskan, jika jasa yang diterima melampaui harapan konsumen, maka kualitas pelayanan dipersepsikan sangat baik dan berkualitas. Sebaliknya jika jasa yang diterima lebih rendah daripada yang diharapkan, maka kualitas pelayanan dipersepsikan buruk.

C. Pengertian konsumen

Konsumen adalah setiap orang pemakai barang dan/atau jasa yang tersedia dalam masyarakat, baik bagi kepentingan diri sendiri, keluarga, orang lain, maupun makhluk hidup lain dan tidak untuk diperdagangkan. Konsumsi, dari bahasa Belanda *consumptie*, ialah suatu kegiatan yang bertujuan mengurangi atau menghabiskan daya guna suatu benda, baik berupa barang maupun jasa, untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan secara langsung. Konsumen adalah setiap orang pemakai barang dan atau jasa yang tersedia dalam masyarakat, baik bagi kepentingan diri sendiri, keluarga, orang lain, maupun makhluk hidup lain dan tidak untuk diperdagangkan. Jika tujuan pembelian produk tersebut untuk dijual kembali (Jawa: kulakan), maka dia disebut pengecer atau distributor. Pada masa sekarang ini bukan suatu rahasia lagi bahwa sebenarnya konsumen adalah raja sebenarnya, oleh karena itu produsen yang memiliki prinsip holistic marketing sudah seharusnya memperhatikan semua yang menjadi hak-hak konsumen.

D. *Quality Function Deployment* (QFD)

Menurut Subagyo dalam Marimin 2004, *Quality Function Deployment* adalah suatu cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen, lalu menghubungkannya dengan ketentuan teknis untuk menghasilkan barang atau jasa ditiap tahap pembuatan barang atau jasa yang dihasilkan. QFD didefinisikan sebagai suatu proses atau mekanisme terstruktur untuk menentukan kebutuhan pelanggan dan menerjemahkann kebutuhan-kebutuhan itu ke dalam kebutuhan teknis yang relevan, di mana masing-masing area fungsional dan tingkat organisasi dapat mengerti dan bertindak. Ia mencakup juga pemantauan dan pengendalian yang tepat dari proses manufacturing menuju sasaran (Gaspersz, 1997). QFD digunakan untuk memperbaiki pemahaman tentang pelanggan dan untuk mengembangkan produk, jasa serta proses dengan cara yang lebih berorientasi kepada pelanggan (Rampersad, 2006).

E. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Mengambil keputusan adalah suatu proses yang dilaksanakan orang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang ada dengan harapan bahwa akan terjadi Adapun informasi terbentuk dari adanya data yang terdiri dari bilangan dan *terms* yang disusun, diolah, dan disajikan dengan dukungan sistem informasi manajemen. Kemudian keputusan yang diambil ditindaklanjuti dengan aksi yang dalam pelaksanaannya perlu mengacu pada standar prosedur operasi, dan akan membentuk kembali data, begitu seterusnya yang terjadi pada siklus data, informasi, keputusan, dan aksi.

III. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif pendekatan survei observasi dengan metode penelitian yaitu menggunakan metode QFD dan uji coba menggunakan metode AHP. Responden dari penelitian ini adalah konsumen diambil dengan teknik pengumpulan data secara bertahap (*purposive sampling*).

A. Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah konsumen pengunjung penyedia layanan makanan dan minuman. Dalam pemilihan dan penentuan sampel penelitian ini dilakukan dengan cara memilih orang-orang yang pernah membeli makanan dan minuman kantin, rumah makan dan cafe sekitar lingkungan Universitas Indraprasta PGRI di Gedong Tengah.

B. Metode Pengumpulan Data

Menurut Umar (2002), pengambilan sampel berdasarkan *linear time function* dapat dilakukan bila jumlah populasinya tidak diketahui secara pasti. Sehingga tidak dapat ditentukan jumlah sampel yang terlibat dalam penelitian. Pengambilan sampel dilakukan selama 30 hari dengan 30 sampel karena waktu tersebut dinilai telah dapat mewakili untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Pengumpulan Data dengan observasi dan dokumentasi. Pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan berbagai cara yaitu dengan pengumpulan data menggunakan data primer seperti observasi, kuesioner, dan wawancara. Selain menggunakan data primer, pengumpulan data juga menggunakan data sekunder.

C. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Teknik pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini meliputi analisa kebutuhan dan perancangan sistem dengan menggunakan data yang telah diperoleh dari kuesioner, observasi dan wawancara. Selanjutnya adalah melakukan uji validasi dan uji reliabilitas terhadap semua daftar pertanyaan yang ada dalam kuesioner. Di mana pada tahap ini digunakan untuk menguji sejauh mana kuesioner dapat menghasilkan data yang dapat dipertanggung jawabkan kebenaran dan konsistensinya. Setelah semua data telah didapatkan, maka kemudian dilanjutkan pada tahap analisa data untuk dapat memecahkan permasalahan yang dihadap.

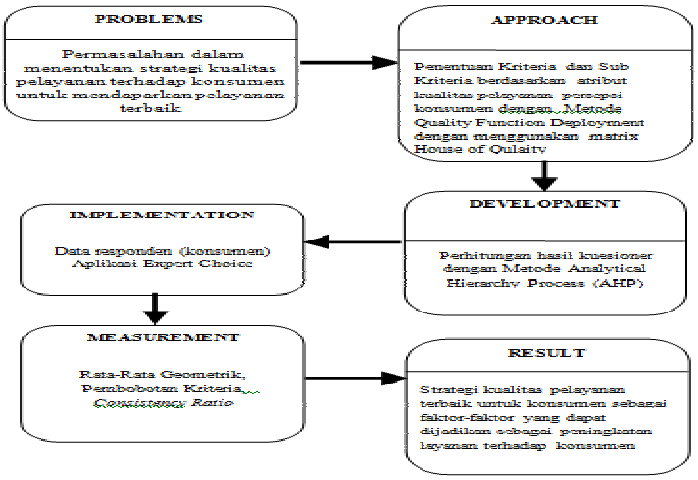
D. Evaluasi

Pada tahap ini menggunakan instrumen pendekatan, yaitu *Quality Function Deployment* (QFD) yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas layanan Perusahaan. Proses evaluasi ini dilakukan dengan cara membandingkan kinerja pelayanan kantin dan kafe setelah diketahui kinerja pelayanan dari tempat tesebut yang masih kurang, kemudian dibuat perencanaan strategi peningkatan kualitas pelayanan dengan berpegang pada metode QFD dari matrik perencanaan strategi yang juga menghasilkan suatu petunjuk untuk meningkatkan kualitas pelayanan berdasarkan urutan dari bobot masing-masing atribut pelayanan dan respon teknis dari pengusaha kantin dan cafe dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

E. Implementasi

Setelah dilakukan penghitungan dengan rata-rata geometri diimplementasikan ke dalam *Expert Choice* untuk menentukan bobot ketergantungan antar kriteria untuk mengetahui seberapa besar suatu kriteria tergantung pada kriteria yang lain didalam lingkup permasalahan tersebut dengan skala penilaian bobot antara 1-9 serta menentukan bobot prioritas kriteria untuk masing-masing kriteria dengan mengalikan bobot ketergantungan kriteria, dimana bahwa perhitungan dengan rata-rata geometri sesuai dengan pengimplementasian yang dilakukan ke dalam *Expert Choice*.

F. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

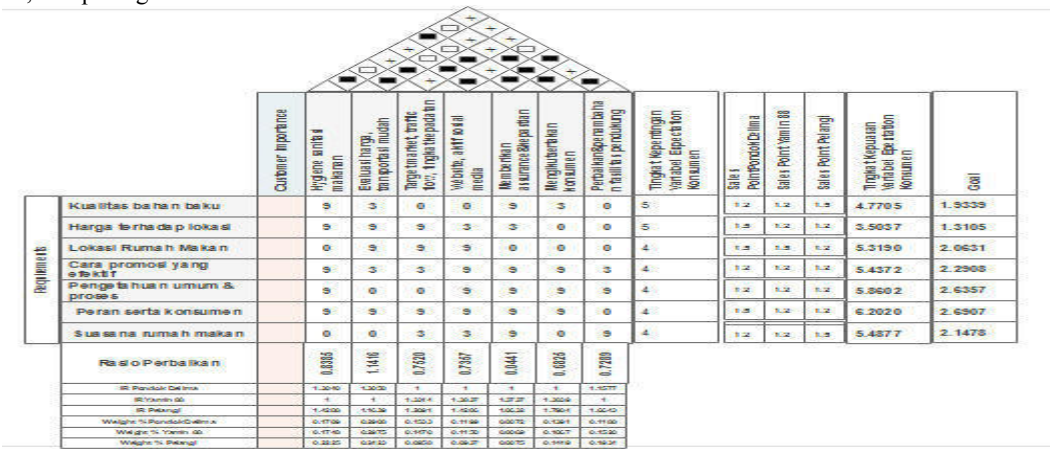
A. Membangun Matriks *House of Quality*(HOQ)

1). Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Identifikasi kebutuhan konsumen dilakukan melalui penyebaran kuesioner sehingga diperoleh daftar kebutuhan konsumen terhadap kualitas layanan dari ketiga rumah makan tersebut. Hasil identifikasi kebutuhan konsumen yang didapatkan berdasarkan pengolahan data yaitu:1). Kualitas Bahan Baku, 2). Harga Terhadap Lokasi, 3). Lokasi Rumah Makan, 4) Cara Promosi yang Efektif, 5). Pengetahuan Umum dan Proses, 6). Peran Serta Konsumen, 7). Suasana Rumah Makan.

2). Menyusun Matriks Perencanaan

Penyusunan matriks perencanaan ini dilakukan untuk mendapatkan urutan atau prioritas variabel kebutuhan konsumen yang akan diusahakan dipenuhi oleh pihak rumah makan pondok delima, yamin 88, dan pelangi.



Requirements	Customer Importance	Hygine antara makanan	Evaluasi harga, temporasi mudah	Target market, traffic flow; Tingkat kepadatan	Website, akses sosial media	Memberikan asuransi kesejahteraan	Menghubungkan konsumen	Perbaikan/pengembangan fasilitas produksi	Tingkat kepentingan Variabel Ekspektasi Konsumen	Sales Point Pondok Delima	Sales Point Yamin 88	Sales Point Pelangi	Tingkat Kepuasan Variabel Ekspektasi Konsumen	Goal
Kualitas bahan baku		9	3	0	0	9	3	0	5	1.2	1.2	1.2	4.7705	1.9339
Harga terhadap lokasi		9	9	3	3	0	0	0	5	1.2	1.2	1.2	3.5037	1.3105
Lokasi Rumah Makan		0	9	9	9	0	0	0	4	1.2	1.2	1.2	5.3190	2.0631
Cara promosi yang efektif		9	3	3	9	9	9	3	4	1.2	1.2	1.2	5.4372	2.2908
Pengetahuan umum & proses		9	0	0	9	9	9	9	4	1.2	1.2	1.2	5.8602	2.6357
Peran serta konsumen		9	9	9	9	9	9	0	4	1.2	1.2	1.2	6.2020	2.6907
Suasana rumah makan		0	0	3	3	9	0	9	4	1.2	1.2	1.2	5.4877	2.1478
Rasio Perbaikan		0.8386	1.1416	0.7539	0.7367	0.0441	0.0026	0.7289						
IR Pondok Delima		1.3010	1.3030	1	1	1	1	1.1077						
IR Yamin 88		1	1	1.3014	1.3037	1.2737	1.3004	1						
IR Pelangi		1.1200	1.1038	1.3061	1.1200	1.0038	1.7061	1.2213						
Weight % Pondok Delima		0.1706	0.2405	0.1153	0.1198	0.0078	0.1241	0.1160						
Weight % Yamin 88		0.1710	0.2372	0.1170	0.1139	0.0049	0.1057	0.1530						
Weight % Pelangi		0.2010	0.2410	0.0850	0.0837	0.0015	0.1119	0.1631						

Gambar 3. HOQ (*House of Quality*) dengan Menggunakan Metode QFD

B. Hasil Penelitian *Analitycal Hierarcy Process* (AHP)

1). Perhitungan AHP dan Korelasi Matriks

Jika CR ≤ 0,1 maka perhitungan dikatakan konsisten. Dari perhitungan AHP didapat CR= 0,0706 dimana CR < 0,1 yang berarti hasil perhitungan telah konsisten. Perhitungan diatas dilakukan untuk semua karakteristik teknis terhadap masing-masing atribut kebutuhan pelanggan. Perhitungan *consistency* rasio untuk ke- 7 atribut kebutuhan pelanggan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Consistency Ratio (CR)

No	Lambda(λ)	Consistency Ratio (CR)	Batas Konsistensi	Keterangan
1	0.229504155	**0.232**	**≤ 0,1**	**Konsisten**
2	0.165294204	**0.167**	**≤ 0,1**	**Konsisten**
3	0.216385018	**0.219**	**≤ 0,1**	**Konsisten**
4	0.078626566	**0.078**	**≤ 0,1**	**Konsisten**
5	0.126508688	**0.121**	**≤ 0,1**	**Konsisten**
6	0.097868715	**0.098**	**≤ 0,1**	**Konsisten**
7	0.085812655	**0.086**	**≤ 0,1**	**Konsisten**

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa semua perhitungan atribut konsisten, yang artinya hasil perhitungan dapat digunakan.

2). Membangun *House of Quality* (HOQ) QFD dan AHP

Data-data yang telah didapatkan pada langkah-langkah sebelumnya dalam pembentukan *matriks House of Quality*, maka selanjutnya dapat dibuat matriks *House of Quality* nya.

	Pondok Delima	Yamin 88	Pelangi	Tingkat Kepentingan Variabel Expectation Konsumen	Sales Point Pondok Delima	Sales Point Yamin 88	Sales Point Pelangi	Tingkat Kepuasan Variabel Epextation Konsumen	Goal	Bobot Relatif % Pondok Delima	Bobot Relatif % Yamin 88	Bobot Relatif % Pelangi	Bobot Prioritas
Kualitas bahan baku	0.387	0.253	0.382	5	1.2	1.2	1.5	4.7705	1.9339	0.1709	0.1748	0.2225	0.232
Harga terhadap lokasi	0.157	0.147	0.167	5	1.5	1.2	1.2	3.5037	1.3105	0.2908	0.2975	0.2423	0.167
Lokasi Rumah Makan	0.257	0.423	0.240	4	1.5	1.5	1.2	5.3190	2.0631	0.1533	0.1470	0.0958	0.219
Cara promosi yang efektif	0.054	0.019	0.047	4	1.2	1.2	1.2	5.4372	2.2908	0.1199	0.1150	0.0937	0.078
Pengetahuan umum & proses	0.088	0.082	0.066	4	1.2	1.2	1.2	5.8602	2.6357	0.0072	0.0069	0.0075	0.121
Peran serta konsumen	0.021	0.046	0.074	4	1.5	1.2	1.2	6.2020	2.6907	0.1391	0.1057	0.1449	0.098
Suasana rumah makan	0.035	0.030	0.024	4	1.2	1.2	1.5	5.4877	2.1478	0.1188	0.1520	0.1934	0.086
Consistency Ratio (CR)	0.14	0.13	0.15										

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016

Gambar 6. HOQ Pemilihan Strategi Kualitas Layanan dengan Metode QFD dan AHP

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kepuasan variabel kebutuhan konsumen yang paling besar adalah kualitas bahan baku 1.9339, harga terhadap lokasi 1.3105, suasana rumah makan 2.1478 yang dimiliki Yamin 88. Variabel lokasi rumah makan dengan nilai 2.0631, cara promosi yang efektif 2.2908, pengetahuan umum dan proses 2.6357, peran serta konsumen 2.6907. Pelangi mempunyai nilai yang lebih kecil daripada nilai evaluasi Pondok Delima dan Yamin 88.
2. Variabel kualitas bahan baku, harga terhadap lokasi, dan suasana rumah makan menjadi prioritas utama dalam meningkatkan kualitas pelayanan yang dilakukan oleh Pondok Delima, variabel lokasi rumah makan, cara promosi yang efektif, pengetahuan umum dan proses serta peran serta konsumen menjadi prioritas utama dalam meningkatkan kualitas pelayanan yang dilakukan oleh yamin 88, sedangkan Pelangi dengan nilai terendah dari semua perbandingan variabel membutuhkan perhatian khusus.
3. Metode QFD - AHP berdasarkan karakteristik yang dibutuhkan oleh pemilik rumah makan Pondok Delima didapatkan bahwa variabel kualitas bahan baku memiliki peringkat tertinggi dibandingkan variabel yang lain dengan nilai 0.387, atribut dengan peringkat tertinggi yang dmiliki oleh Yamin 88 adalah lokasi rumah makan dengan nilai 0.423, peringkat terendah adalah cara promosi yang efektif 0.019, sedangkan

atribut kualitas bahan baku dengan nilai 0.0382 merupakan nilai tertinggi yang dimilikioleh Pelangi dan yang terendah adalah suasana rumah makan dengan bobot 0.024.

B. Saran

Pemilik rumah makan dapat memfokuskan perhatiannya pada perbaikan variabel konsumen yang diharapkan konsumen terhadap kualitas pelayanan yang ada yang belum dapat memenuhi kepuasan mereka sesuai dengan urutan prioritas perbaikan. Pihak pemasaran pada perusahaan disarankan untuk lebih meningkatkan intensitas kontribusinya secara langsung ke lapangan karena mayoritas konsumennya adalah penduduk dan mahasiswa Universitas Indraprasta PGRI yang berdomisili di Kampung Gedong itu sendiri. Pada penelitian ini hasil metode QFD memberikan kesimpulan bahwa variabel-variabel setelah dioptimisasi dengan metode AHP lebih akurat. Meskipun demikian metode yang lain memiliki keunggulan dan mendominasi pada nilai hasil yang berbeda-beda pada beberapa variabel. Oleh karena itu diperlukan penelitian lanjut untuk menentukan model yang paling mendominasi dan unggul terhadap semua variabel.

DAFTAR PUSTAKA

Akao, Yoji. (1966). *QFD: Past, Present, Future*. Journal of: Asahi University International Symposium on QFD. Online Jurnal.

Albrecht, K. and Zemke, R. (1990). *Service America, Doing Business in the Service Economy*. Homewood, IL: Dow Jones-Irwin.

Ariani, D.W. (2002). *Manajemen Kualitas: Pendekatan Sisi Kualitas*. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.

Berry, L. L., Zeithaml, V. A. and Pasuraman. (1988). *SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Customer Perseptions of Service Quality*. Journal of Retailing, 64, pp. 12-23.

Gaspersz, V. (1997). *Manajemen Kualitas : Penerapan Konsep Vincent dalam Manajemen Bisnis Total*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Kotler, Philip. (2002). *Manajemen Pemasaran : Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Kontrol.* terjemahan : Hendra Teguh dan Ronny Antonius Rusly, Edisi 9, Jilid 1 dan 2, PT Prenhalindo, Jakarta.

Marimin. (2004), *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Grasindo, Jakarta.

Rampersad. (2006). *Personal Balanced Scorecard*. PPM Manajemen.

Tjiptono, Fandi. (2001). *Kualitas Jasa: Pengukuran, Keterbatasan dan Implikasi Manajerial*. Majalah Manajemen Usahawan Indonesia. Jakarta.

TEKNIK STEGANOGRAFI IMAJS MENGGUNAKAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB)

Gilang Ryan Fernandes[1], Redo Abeputra Sihombing[2], Dwi Dani Apriyani[3]
[1]*Universitas Budi Luhur*
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara., Jakarta Selatan 12260
[1]gilang.fernandes@gmail.com, [2]redoabe@gmail.com, [3]dwidani12@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan citra gambar digital sangatlah beragam. Dalam dunia maya banyak ditemukan berbagai macam gambar digital. Steganografi adalah seni atau ilmu menulis pesan tersembunyi secara rahasia yaitu dengan menyembunyikan pesan tersebut di dalam sebuah gambar sehingga tidak seorangpun yang mengetahui bahwa di dalam gambar tersebut telah disisipkan suatu pesan rahasia. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan steganografi yang mampu menyisipkan script pada sebuah gambar, sehingga gambar tersebut bisa disisipkan script untuk keperluan yang diinginkan. Salah satunya dapat disisipkan script yang dapat berjalan sebagai mata-mata untuk beberapa kepentingan. Penelitian ini menggabungkan gambar dan bahasa pemrograman Javascript sehingga gambar yang sudah disisipkan script tidak dapat dilihat kasat mata dan dapat berjalan. Program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman Javascript dan HTML. LBS (Least Significant Bit) merupakan salah satu metode dalam teknik steganografi. Metode LSB dilakukan dengan cara memodifikasi setiap bit hasil konversi pixel dari sebuah gambar dan dilakukan penyembunyian data dengan mengganti bit-bit data yang tidak terlalu berpengaruh dengan bit-bit data hasil konversi pesan rahasia. Stegosploit merupakan perkembangan dari teknik steganografi. Stegosploit tidak hanya menyembunyikan pesan rahasia tetapi juga menyembunyikan sebuah script program di dalam sebuah file gambar disebut sebagai Imajs. Dengan membuka halaman web, secara otomatis script program akan melakukan proses sesuai dengan script yang sudah disisipkan sebelumnya.

Kata kunci : *Steganografi, LBS, Stegosploit, Javascript, Imajs*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan produk digital seperti foto sangat berkembang pesat di dunia maya. Berbagai macam foto digital dapat terlihat dalam banyak situs maupun media sosial. Steganografi adalah seni atau ilmu menulis pesan tersembunyi dan menyisipkan ke dalam sebuah media (foto). Tujuan steganografi adalah merahasiakan sebuah pesan atau informasi dengan membuat perubahan yang tidak terlalu significant sehingga tidak akan menarik perhatian. Hal ini dikarenakan file gambar tersebut sama seperti dengan aslinya jika di lihat dengan kasat mata manusia. Sehingga tidak menimbulkan kecurigaan terhadap gambar yang sudah disisipi dengan pesan rahasia tersebut. Banyak pesan yang disembunyikan dengan membuat perubahan tipis terhadap data digital lain yang isinya tidak menarik perhatian dari penyerang potensial, sebagai contoh sebuah gambar yang terlihat tidak berbahaya. Pada gambar jika dilihat tidak mencurigakan, tetapi di dalam gambar tersebut terdapat file atau text rahasia. Seiring dengan perkembangan jaman teknik steganografi digunakan bukan hanya menyembunyikan file atau pesan rahasia melainkan dapat digunakan untuk menyembunyikan script program ke dalam media gambar sehingga script program tersebut tidak dapat terdeteksi dan tidak terlihat berbahaya. Dengan begitu, peneliti merujuk pada referensi Saumil Shah untuk pengembangan teknik steganografi. Penelitian ini bertujuan untuk menyembunyikan script program pada sebuah gambar.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Citra Digital

Citra digital adalah gambar dua dimensi yang dapat ditampilkan pada layar monitor komputer sebagai himpunan berhingga (diskrit) nilai digital yang disebut pixel (picture elemen). Citra digital merupakan suatu matriks dimana indeks baris dan kolomnya menyatakan suatu titik pada citra tersebut dan elemen matriksnya menyatakan tingkat keabuan pada titik tersebut (Sutoyo, 2009). Secara umum, citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar dua dimensi menggunakan komputer. Dalam konteks luas, pengolahan citra digital mengacu pada pemrosesan setiap data dua dimensi (Putra, 2010).

B. Pixel

Pixel adalah elemen citra yang memiliki nilai yang menunjukkan intensitas warna. Pixel (Picture Elements) adalah nilai tiap-tiap entri matriks pada bitmap. Rentang nilai-nilai pixel ini dipengaruhi oleh banyaknya warna yang dapat ditampilkan. Jika suatu bitmap dapat menampilkan 256 warna maka nilai-nilai pixelnya dibatasi dari 0 hingga 255. Suatu bitmap dianggap mempunyai ketepatan yang tinggi jika dapat menampilkan lebih banyak warna (Putra, 2010).

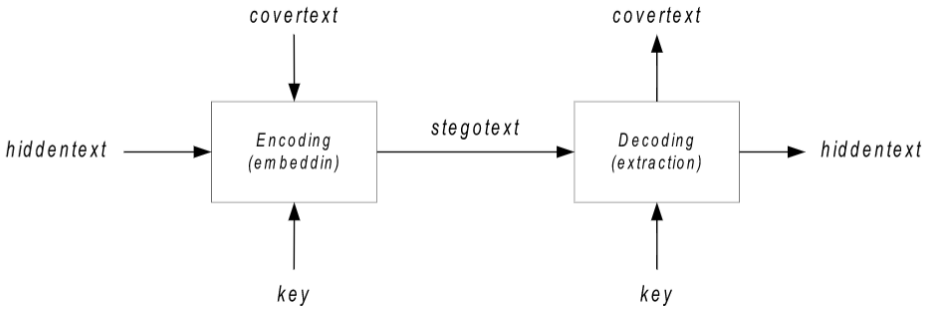
C. Javascript

JavaScript dibangun oleh NetScape Communication Corporation, dimana merupakan bahasa web scripting pertama yang didukung oleh browser dan sejauh ini juga merupakan bahasa web scripting yang terpopuler (Meloni, 2012). JavaScript dapat dimasukan ke dalam dokumen HTML. JavaScript dapat melakukan beberapa hal seperti:

1) Menampilkan pesan ke pengguna sebagai bagian dari suatu halaman web, dalam status line browser atau dalam alert boxes.
2) Melakukan pengecekan isi pada suatu form dan juga membuat kalkulasi, seperti pada form pesanan dapat secara otomatis muncul jumlah total ketika anda memasukan jumlah barang.
3) Animasi gambar atau membuat gambar yang berubah ketika memindahkan mouse melewati gambar tersebut.
4) Membuat iklan banner yang berinteraksi dengan pengguna, daripada tampilan grafik yang sederhana.
5) Mendeteksi browser atau fitur yang digunakan dan menunjukkan fungsi tingkat lanjut hanya pada browsers yang mendukung JavaScript.
6) Mendeteksi plug-ins yang di-install dan menotifikasi ke pengguna jika plug-in diperlukan.
7) Memodifikasi seluruh atau sebagian halaman web tanpa perlu me-reload halaman web.
8) Menampilkan atau berinterkasi dengan data yang didapatkan dari remote server (Meloni, 2012).

D. Steganografi

Steganografi adalah seni dan ilmu menyembunyikan pesan ke dalam sebuah media dengan suatu cara sehingga selain si pengirim dan si penerima tidak ada seorangpun yang mengetahui atau menyadari bahwa sebenarnya ada suatu pesan rahasia. Dalam steganografi tidak hanya menyembunyikan informasi ke dalam pesan lainnya, namun dapat digunakan ke dalam berbagai media. Media yang digunakan umumnya merupakan suatu media yang berbeda dengan media pembawa informasi rahasia. Steganografi dalam dunia komputer tidak hanya menyembunyikan suatu tulisan ke dalam file lain. Akan tetapi, dapat menyembunyikan sembarang file ke dalam file yang lain. File yang disembunyikan dapat berupa file teks, file gambar, atau file multimedia semacam file suara atau video. Dalam Steganografi citra digital, terdapat dua proses utama yaitu penyisipan (insertion/embedding) dan ekstraksi (extraction/ decoding) pesan. Hidden text atau embedded message yang dimaksudkan adalah adalah teks yang akan disisipkan ke dalam covertext atau coverobject. Covertext atau coverobject yaitu file citra digital yang digunakan sebagai media penampung pesan yang akan disisipkan atau dengan kata lain proses menyisipkan embed ke dalam berkas yang masih asli atau belum dimodifikasi yang disebut media cover. Kemudian media cover dan embed yang ditempelkan membuat media stegano (stegotext atau stego-object) yakni merupakan file citra yang berisikan pesan embedding. Kedua proses tersebut mungkin memerlukan sebuah kunci rahasia (stegokey) agar hanya pihak yang berhak saja yang dapat melakukan penyisipan pesan dan ekstraksi pesan. Extraction adalah proses mengurai pesan tersembunyi dalam media stegano. Maka dapat dikatakan bahwa steganografi adalah teknik menanamkan embed message pada suatu cover object, dimana hasilnya berupa stego object (Munir, 2006).



Gambar 1. Diagram Penyisipan Pesan Dan Ekstraksi Pesan

E. Kegunaan Steganografi

Steganografi dapat digunakan untuk berbagai macam alasan, beberapa diantaranya untuk alasan yang baik, namun dapat juga untuk alasan yang tidak baik. Beberapa kegunaan steganografi, yaitu:

1) Dapat digunakan sebagai tag-notes untuk citra online.
2) Dapat digunakan untuk melakukan penyimpanan atas kerahasiaan informasi yang berharga.
3) Menjaga data tersebut dari kemungkinan sabotasi, pencuri, atau dari pihak yang tidak berwenang.
4) Untuk legitimasi, digunakan pengamanan seperti citra dengan watermarking dengan alasan untuk perlindungan copyright.

Digital watermark (yang juga dikenal dengan fingerprinting, yang dikhususkan untuk hal-hal menyangkut copyright) sangat mirip dengan steganografi karena menggunakan metode penyembunyian dalam arsip, yang muncul sebagai bagian asli dari arsip tersebut dan tidak mudah dideteksi oleh kebanyakan orang. Sayangnya, steganografi juga dapat digunakan untuk alasan yang ilegal. Sebagai contoh, jika seseorang telah mencuri data, mereka dapat menyembunyikan arsip curian tersebut ke dalam arsip lain dan mengirimkannya keluar tanpa menimbulkan kecurigaan siapapun karena tampak seperti email atau arsip normal. Selain itu, seseorang dengan hobi menyimpan pornografi, atau lebih parah lagi, menyimpannya dalam hard disk, mereka dapat menyembunyikan hobi buruk mereka tersebut melalui steganografi. Begitu pula dengan masalah terorisme, steganografi dapat digunakan oleh para teroris untuk menyamarkan komunikasi mereka dari pihak luar (Marry, 2012).

F. Imajs

Imajs adalah kombinasi image dan javascript menggunakan HTML5 Canvas Element yang memungkinkan programmer untuk memanipulasi gambar secara dinamis untuk merender code yang di sisipkan dalam piksel-piksel gambar yang ditampilkan dalam suatu halaman web.

G. LSB (Least Significant Bit)

Strategi penyembunyian data citra yang digunakan untuk menyisipkan citra ke dalam media citra adalah dengan metode Least Significant Bit atau biasa disebut LSB. Metode LSB dilakukan dengan cara memodifikasi setiap bit yang termasuk dalam bit LSB pada setiap byte. Penyembunyian data dilakukan dengan mengganti bit-bit data yang tidak terlalu berpengaruh di dalam segmen citra dengan bit-bit data rahasia (Cummins, 2004). Metode LSB digunakan dalam teknik steganografi dikarenakan tergolong mudah dalam penerapannya dan paling sederhana dalam menyisipkan data. Metode ini akan mengubah nilai LSB komponen luminasi atau warna menjadi bit yang bersesuaian dengan bit label yang akan disembunyikan. Metode ini menghasilkan citra rekonstruksi yang sangat mirip dengan aslinya, karena hanya mengubah bit terakhir dari citra. Biasanya, arsip 24-bit atau 8-bit digunakan untuk menyimpan citra digital. Representasi warna dari piksel–piksel bisa diperoleh dari warna–warna primer, yaitu merah, hijau dan biru. Citra 24-bit menggunakan 3 byte untuk masing–masing piksel, dimana setiap warna primer direpresentasikan dengan ukuran 1 byte. Penggunaan citra 24-bit memungkinkan setiap piksel direpresentasikan dengan nilai warna sebanyak 16.777.216. Dua bit dari saluran warna tersebut biasa digunakan menyembunyikan data yang akan mengubah jenis warna piksel-nya menjadi 64 warna. Hal itu akan mengakibatkan sedikit perbedaan yang tidak bisa dideteksi secara kasat mata oleh manusia (Ariyus, 2007).

H. Stegosploit

Stegosploit adalah hasil dari kode eksploitasi yang tersembunyi dalam pixel dari gambar, yang disisipkan kode untuk melaksanakan eksploitasi (Shah, 2015). Hacker menyembunyikan virus dalam piksel suatu gambar, berupa malware yang dapat mengekploitasi korban nya hanya dengan mengklik gambar tersebut, lalu komputer korban akan terinfeksi. Contoh sebuah gambar dapat masukkan ke dalam file HTML, kemudian dieksekusi oleh File javascript.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga fase yaitu fase Analisis, Fase Pembuatan Program dan Fase Pengujian program.

A. Fase Analisis

Pada fase analisis penulis melakukan tiga kegiatan yaitu sebagai berikut :

1) Studi Literatur dilakukan dengan cara mencari sekaligus mempelajari beberapa literatur dan artikel mengenai steganografi metode LBS, imajs, dan stegosploit sebagai acuan dalam perencanaan dan pembuatan sistem atau aplikasi.
2) Pendefinisian dan analisis masalah untuk mencari solusi yang tepat
3) Studi Pustaka

B. Fase Pembuatan Program

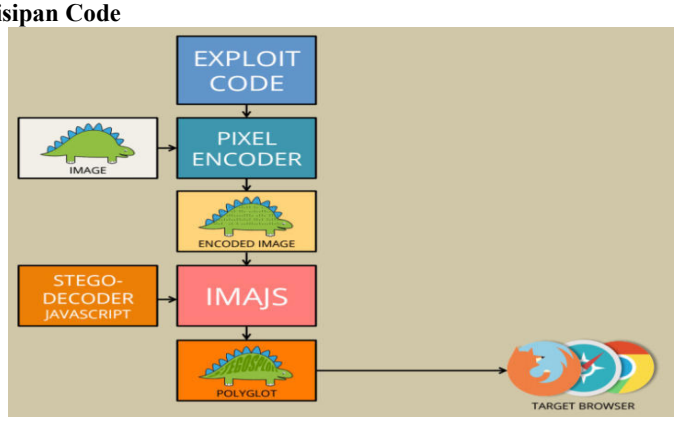
Perancangan dan implementasi sistem yang dilakukan secara ekperimental, yaitu bereksperimen membuat program menggunakan javascript berdasarkan metode LSB serta bahan materi dan algoritma yang telah dipelajari. Langkah yang dilakukan adalah membuat suatu interface aplikasi untuk memudahkan seseorang untuk memasukkan script yang mereka ingin masukkan ke dalam sebuah gambar lalu gambar tersebut dapat didownload dan dipergunakan kembali. Sehingga kapan pun seseorang membuka halaman web maka script yang telah dimasukkan ke dalam gambar akan berjalan. Adapun fase pembuatan program ialah pertama dengan membuat interface program steganografi berupa browse picture dan textbox untuk memasukkan

script. Kemudian membuat program steganografi menggunakan jquery atau javascript dengan memanfaatkan canvas gambar di HTML5, lalu menyisipkan text ke dalam sebuah gambar dengan metode LSB. Setelah itu, mendownload gambar dan memasukannya ke dalam HTML.

C. Fase Pengujian Program

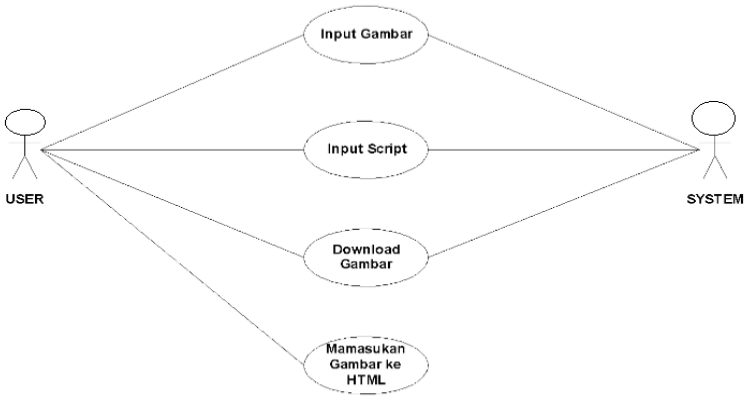
Pengujian dilakukan terhadap program yang sudah dibuat.

D. Algoritma Penyisipan Code



Gambar 2. Algoritma Penyisipan Code

E. Use Case Aplikasi Steganografi



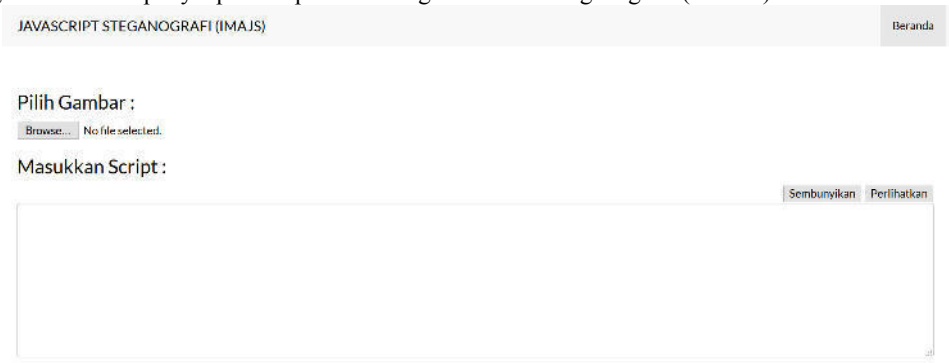
Gambar 3: Use Case Aplikasi Steganografi

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Penyisipan Script Pada Gambar

1) Tampilan Awal

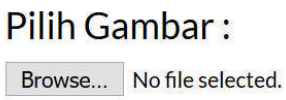
Pada gambar di bawah ini terlihat secara keseluruhan tampilan awal interface aplikasi yang digunakan untuk penyisipan script ke dalam gambar atau Steganografi (IMAJS)



Gambar 4. Aplikasi Steganografi

2) Pilih Gambar

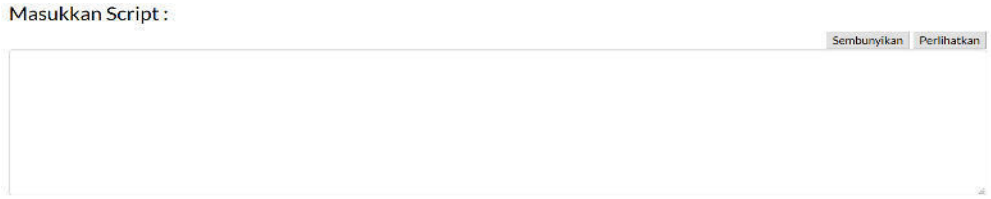
Langkah pertama yang dilakukan sebelum memasukkan script ke dalam gambar adalah memilih gambar terlebih dahulu. Di dalam batasan masalah kami, gambar yang dapat di sisipkan script yaitu PNG dan JPG. Karena mereka mempunyai HTML 5 Canvas. Pilihlah gambar yang sekiranya sedikit warna sehingga gambar yang sudah disisipkan scipt tidak terlihat oleh kasat mata perubahannya.



Gambar 5. Pilih Gambar

3) Masukkan Script

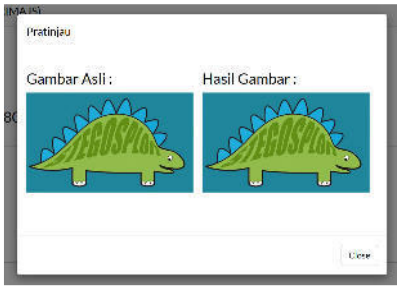
Langkah kedua yang dilakukan adalah memasukkan script yang akan disisipkan ke dalam sebuah gambar script yang kita masukkan adalah sebuah javascript karena untuk melihat perubahan dan penyisipan gambar tersebut kita membutuhkan browser untuk mengdecode script yang sudah disisipkan.



Gambar 6. Masukkan Script

4) Hasil Gambar

Gambar di bawah merupakan hasil penyisipan script ke dalam gambar tersebut sekilas untuk orang awam melihat tidak ada perubahan dalam gambar tersebut akan tetapi sebenarnya sudah dimasukkan sebuah script ke dalam gambar tersebut.



Gambar 7. Hasil Gambar

5) Gambar Dijalankan

Setelah berhasil menyisipkan script ke dalam gambar kemudian gambar dijalankan dengan mebukanya melalui browser. Seperti yang terlihat di bawah ini, dimana gambar tersebut sudah dimasukan javascript yang berisi “hello world”.

Gambar 8. Gambar Dijalankan

B. Hasil Penyisipan Script

Hasil pengujian Steganografi IMAJS didapat dari javascript dan image yang diencode keduanya, kemudian dimasukan ke dalam canvas HTML5 menggunakan teknik LSB sehingga menghasilkan gambar baru yang hasilnya jika dilihat tidak ada perubahan dari gambar asli sebelum penyisipan script.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Teknik Steganografi semakin berkembang mengikuti perkembangan jaman. Dahulu teknik steganografi digunakan untuk menyisipkan sebuah pesan rahasia agar orang tidak dapat membaca sebuah pesan rahasia tersebut yang sudah disisipkan ke dalam sebuah citra gambar digital. Jaman Modern ini teknik steganografi berkembang disesuaikan dengan kebutuhan penggunanya. Dengan menyisipkan sebuah script program seseorang dapat melakukan banyak hal di dalam sebuah citra gambar digital tanpa seseorang mengetahui ketika citra gambar digital itu di buka maka sebuah script program akan otomatis berjalan juga tanpa sepengetahuan orang yang membuka gambar tersebut. Metode LSB (Least Significant Bit) merupakan metode yang digunakan untuk steganografi dengan melakukan pergantian bit terakhir nilai biner masing – masing piksel. Kelebihan metode ini adalah ukuran citra tetap dan tidak berubah sehingga tidak menimbulkan kecurigaan akan adanya script program dalam sebuah citra digital. Kekurangan metode ini adalah jumlah karakter pesan yang disisipkan terbatas, sehingga besarnya citra harus menyesuaikan besarnya pesan rahasia yang dikirim.

B. Saran

Dalam penulisan hasil penelitian ini disarakan untuk dapat melakukan penelitian lanjutan dalam perkembangan teknik steganografi dan cara agar bagaimana mencegah sebuah script jahat yang dimasukkan ke dalam sebuah gambar.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyus, D. (2007). *Keamanan Multimedia*. Yogyakarta: Andi.

Cummins, J., Diskin, P., Lau, S., & Parlett, R. (2004). *Steganography And Digital Watermaking.* School Of Computer Science. The University Of Birmingham.

Marry. (2012). *Studi Dan Implementasi Penggabungan Steganografi Dan Kriptografi Metode End Of File (EOF) Dan Advanced Encryption Standard (AES)*, Jakarta : Binus University.

Meloni, J. C. (2012). *Sams teach yourself HTML, CSS, and JavaScript : All in One (1st ed.)*. Indiana: Pearson Education.

Munir, R. (2006). *Kriptografi*. Bandung: Informatika.

Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital.* Yogyakarta: ANDI.

Shah, S. (2015). *Stegosploit: Hacking with Pictures*. HITB Sec Conference; Amsterdam; Netherlands. Available from: https://conference.hitb.org/hitbsecconf2015ams/sessions/stegosploit-hacking-with-pictures.

Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., Nurhayati, O. D., Wijanarto. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Semarang: Andi.

PENGENALAN CITRA WAJAH MENGGUNAKAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA)

Ika Mei Lina[1], **Ega Shela Marsiani**[2]
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur.
[1]ikameilina.24@gmail.com
[2]egashela@gmail.com

ABSTRAK

Wajah manusia merupakan identitas pembeda antara individu yang satu dengan yang lainnya. Banyak yang mengaplikasikan pengenalan wajah dalam sistem keamanan digital. Tujuan penulisan penelitian ini untuk mengidentifikasi wajah seseorang berdasarkan *eigenface* yang dimiliki suatu *image*. Salah satu cara pengenalan citra wajah untuk mencari kemiripannya adalah menggunakan metode *eigenface*. *Eigenface* digunakan untuk mereduksi dimensi vektor wajah menjadi vektor yang lebih sederhana (*eigenvector*). Metode *eigenface* ini menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA), yaitu dengan mengidentifikasi pola dalam kumpulan data untuk mencari persamaan dan perbedaannya. Metodologi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Dalam paper ini akan dibahas bagaimana suatu citra wajah dapat diolah dan dideteksi kemiripan atau persamaannya dari sebuah citra uji yang di-*input* dengan kumpulan citra wajah yang ada dalam database. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan penelitian sebesar 75% terjadi karena faktor seperti jumlah data *training* yang dapat menyebabkan banyaknya variasi wajah dan adanya gangguan pada citra uji yang menyebabkan nilai wajah berubah.

Kata Kunci : Steganografi, PCA, Eigenface, Citra

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan aplikasi yang mendukung sistem keamanan meningkat dengan pesat dan sejalan dengan perkembangan teknologi yang menjamin keamanan terhadap material berharga ataupun bahkan nyawa manusia yang selalu dibayang-bayangi dengan tindak kejahatan. Untuk mencegah timbulnya tindak kejahatan yang tidak diinginkan, harus dilakukan antisipasi lebih awal, salah satu caranya adalah dengan melakukan identifikasi terhadap personal yang memasuki wilayah suatu negara. Dalam melakukan identifikasi personal dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan biometrik. Identifikasi wajah manusia merupakan salah satu cara yang paling mudah yang dapat dilakukan karena dapat digunakan tanpa adanya kontak langsung personal yang akan diidentifikasi dengan alat scanning yang digunakan.

Terdapat banyak metode untuk membuat sebuah program aplikasi pengenalan citra wajah, salah satu diantaranya yang cukup dikenal dan banyak digunakan secara luas adalah metode *eigenface*. Metode *eigenface* dapat menghasilkan vektor-vektor ciri yang maksimal. Metode *eigenface* ini menggunakan analisis komponen utama (*Principal Component Analysis* / PCA) karena PCA mampu melakukan transformasi terhadap vektor citra dari ruang citra berdimensi n ke ruang ciri dimensi m. Penggunaan metode e*igenface* dikarenakan metode ini tidak tergantung pada objek dengan informasi tiga dimensi atau informasi yang detil.

II. LANDASAN TEORI

Dalam statistika, PCA adalah teknik yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data dengan cara mentransformasi linier sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan varians maksimum. PCA dapat digunakan untuk mereduksi dimensi suatu data tanpa mengurangi karakteristik data tersebut secara signifikan (Smith, 2002). Salah satu algoritma pengenalan wajah yang banyak digunakan adalah teknik eigenfaces (Turk, 1991). *Eigenvector* yang pertama (komponen utama) diperoleh dari suatu kumpulan bentuk citra pelatihan respresentasi dasar dalam pendekatan tersebut. *Eigenface* memproyeksikan citra kedalam *eigenvector*,digunakan untuk menghasilkan fitur-fitur. Pada tahap pengujian, citra tak berlabel (*probe*) diproyeksikan ke dalam basis *eigenvector* dan dibandingkan dengan citra terlatih dalam ruang citra yang baru. PCA digunakan untuk model pengenalan ekspresi wajah (Calder, 2001).

A. PCA (*Principal Component Analysis*)

PCA merupakan sebuah ekstrasi fitur klasik serta algotitma reduksi dimensi. Ide dasar dari algoritma PCA ini adalah menentukan komponen-komponen atau dimensi-dimensi dimana koleksi dari semua citra-citra diharapkan memperoleh distribusi energi maksimal pada komponen-komponen tersebut. Maka dimensi-

dimensi yang berkontribusi tersebutlah yang dipertahankan dan sisanya dihilangkan untuk tahap pemrosesan berikutnya. PCA digunakan untuk mendapatkan vektor-vektor atau disebut juga sebagai *principal component* yang dapat memberikan informasi tentang *variance* maksimum *database* wajah. Setiap *principal component* merupakan representasi dari suatu kombinasi linier dari semua citra-citra wajah *training* yang sudah dikurangi oleh *mean* citra. Gabungan citra wajah-wajah inilah yang dinamakan *eigenface*. *Eigenface-eigenface* ini adalah merupakan fitur dari suatu citra wajah yang akan dikenali.

Jika didefinisikan suatu matrik A, dengan x merupakan *eigenvector* serta λ adalah *eigenvalue*, maka untuk mendapatkan *eigenvector* dan *eigenvalue* dapat menggunaan persamaan umum dari PCA yaitu persamaan. *Eigenvector* yang diperoleh merupakan *eigenface*. Seringkali dengan beberapa *Principal Component* (PC) sudah cukup menjelaskan struktur data asli. Jika data dalam dimensi asli sulit untuk dipresentasikan melalui grafik, maka dengan dua PC atau satu PC bisa dicitrakan melalui grafik (Smith, 2002).

B. *Eigenface*

Eigenface adalah kumpulan dari eigen vektor yang berasal dari kovarian matriks dengan distribusi acak pada citra wajah dimensi tinggi. Metode ini mentranformasikan citra wajah kedalam sebuah kumpulan karakteristik fitur citra yang dinamakan *eigenface*. Setiap *eigenface* menyimpan beberapa bagian dari wajah yang tidak terlihat pada citra yang sesungguhnya. *Eigenface* didapatkan dengan mengkombinasikan *eigenvector* dengan citra sesungguhnya (Mulyono, 2012).

Algoritma *eigenface* secara keseluruhan cukup sederhana.*Training image* direpresentasikan dalam sebuah vektor *flat* (gabungan vektor) dan digabung bersama-sama menjadi sebuah matriks tunggal. *Eigen vektor* kemudian diekstraksi dan disimpan dalam *file temporary* atau *database*. Training image kemudian diproyeksikan dalam *feature space*, dinamakan *face space* yang ditentukan oleh *eigenvektor*. Citra dua dimensi dari objek tiga dimensi dengan berbagai sudut pandang yang akan dikenali dikumpulkan untuk mewakili objek tersebut sebagai citra acuan. Ekstraksi ciri dilakukan pada kumpulan tersebut untuk mendapat informasi ciri objek. Hasil ekstraksi ciri kemudian digunakan untuk proses pengenalan objek tiga dimensi .

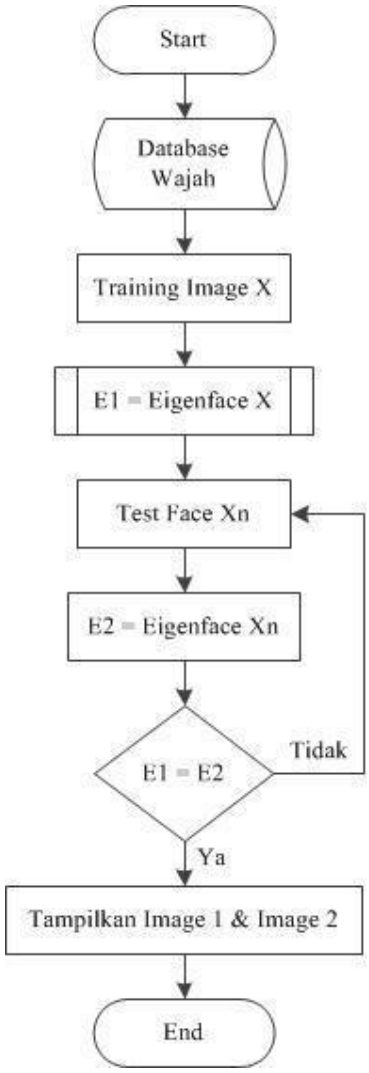
Pengertian nilai *eigen* dan *eigenvector* dapat lebih dipahami jika ditinjau dalam bentuk persoalan fisik. Andaikan terdapat selembar membran elastik duadimensi yang dapat dinyatakan dalam koordinat x dan y, membran tersebut mendapat perlakuan fisik yakni dapat ditekan, ditarik maupun dirotasi terhadap titik asal. Seandainya membran tersebut mendapat perlakuan di atas maka setelah deformasi titik mula-mula pada bidang membran (x,y) berubah posisi menjadi (X,Y) dan dapat dikatakan terdapat sebuah matriks M yang menggambarkan bentuk deformasi tersebut. Perubahan vektor posisi dapat dinyatakan sebagai R=μr dengan μ=konstana dimana vektor R sebagai eigen vektor dan μ disebut sebagai nilai eigen dari matrik transformasi M.

C. Pengenalan Wajah

Deteksi wajah dibagi menjadi dua bagian, yaitu dikenali dan tidak dikenali. Setelah dilakukan perbandingan dengan pola yang sebelumnya disimpan dalam database. Perhitungan model pengenalan wajah memiliki beberapa masalah, kesulitan muncul ketika wajah direpresentasikan dalam suatu pola yang berisi informasi unik yang membedakan dengan wajah lain (Putra, 2013). Semua wajah-wajah dalam himpunan pelatihan diproyeksikan ke dalam ruang wajah untuk menemukan suatu himpunan bobot-bobot yang mendeskripsikan kontribusi dari tiap vektor dalam ruang wajah. Untuk identifikasi suatu citra uji, membutuhkan proyeksi suatu citra ke dalam ruang wajah untuk menentukan korespondensi kumpulan bobot-bobot. Dengan membandingkan kumpulan bobot-bobot wajah dalam training set, pengujian citra dapat diidentifikasi.

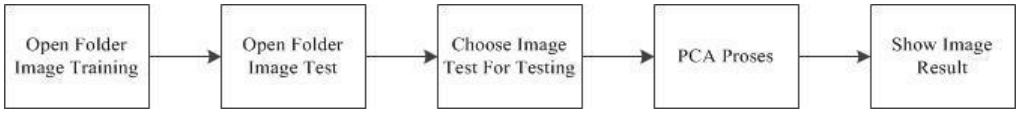
Pengenalan wajah yaitu membandingkan citra masukan dengan suatu *database* wajah dan menemukan wajah yang paling sesuai dengan masukan citra tersebut (Murinto, 2007). Ide utama *Principal Component Analysis* adalah menemukan vektor dengan nilai terbaik untuk distribusi citra wajah dalam seluruh ruang citra. Vektor-vektor ini mendefinisikan sub ruang citra wajah atau biasa disebut dengan nama ruang wajah. Tiap vektor dengan panjang N^2, mendsikripsikan citra dengan ukuran N x N, yang merupakan suatu kombinasi linier dari citra wajah asli.

D. Alur Program



Gambar 1. *Flowchart* Algoritma PCA

Dari gambar diatas dapat dijelaskan algrotima dari PCA dimulai dengan *start* kemudian tahap pertama menentukan citra mana yang akan dianalisis. Berikutnya menentukan nilai *mean* beserta *eigenvalue* berdasarkan citra yang di-*input*. Selanjutnya mengambil sebuah citra dari *database* yang akan dicocokan dengan citra yang telah di-*input*. Setelah dicocokan, mencari nilai *mean* dan *eigenvalue* dari *image* yang telah diambil dari *database*. Selanjutnya ulangi dari langkah nomor 3 sampai semua citra dalam *database* telah ditentukan nilai *eigenvalue*-nya. Berikutnya mengurangi nilai *eigenvalue* citra yang di input dengan *eigenvalue* citra dari *database* yang sudah diperoleh. Langkah selanjutnya adalah mengurutkan secara *ascending* nilai-nilai *eigenvalue* yang sudah diperoleh. Langkah terakhir adalah menampilkan citra yang mempunyai nilai *eigen* yang paling dekat.



Gambar 2. Langkah Menjalankan Tugas

Dari Gambar diatas dapat dijelaskan bahwa langkah pertama dalam menjalankan program adalah membuka folder *image training (folder image source atau folder image database)*. Langkah berikutnya adalah membuka folder *image testing*. Berikutnya adalah menentukan file *image testing* yang akan diproses *(folder image source)*. Setelah dipilih salah satu *image* yang ada dalam folder *image testing*, selanjutnya adalah dilakukan proses PCA. Langkah terakhir adalah menampilkan *image* yang mendekati kemiripan antara *image training* dan *image testing (*berdasarkan *eigen value* yang paling terdekat*)*

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Hardware dan Software*

Alat yang digunakan untuk penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut: *1) Sistem Operasi Windows 7 (rekomendasi); 2) Processor Intel Pentium 4 2.0 GHz; 3) Harddisk 40 GB; 4) RAM 256 MB; 5) Keyboard dan Mouse; 6) VGA Card 64 MB; 7) Monitor Samsung 15"; 8) Piranti bantu Matlab.*

B. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Jenis penelitian ini berusaha mengumpulkan data sesuai dengan ungkapan hati orang (yang diteliti) itu sendiri, sikap dan tingkah laku mereka, serta pendekatan yang mengarah kepada keadaan-keadaan dan individu-individu secara *holistic* (utuh). Salah satu ciri penerapan penelitian kualitatif yaitu data yang dikumpulkan berupa kata-kata dan bukan angka-angka (data kuantitatif). Data tersebut dapat berasal dari naskah wawancara, catatan lapangan, foto, video tape, dokumen pribadi, catatan atau memo dan dokumen resmi lainnya (Moleong, 2007: 6).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

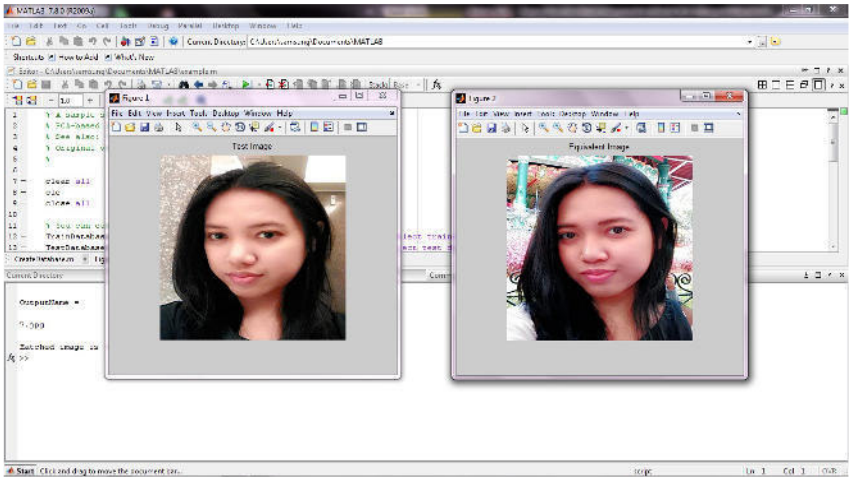
Implementasi dan uji coba dilakukan menggunakan aplikasi MATLAB 7.8.0 dengan menggunakan 15 citra wajah berbeda sebagai *database training* yang nantinya akan dilakukan pengujian terhadap citra wajah yang terdapat pada *database testing*.

Gambar 3. Citra Training

Gambar 4. Citra Uji

Pada saat program dijalankan langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

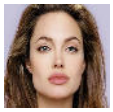
1. Menentukan lokasi folder citra *training database*
2. Menentukan lokasi folder citra *testing database*
3. Menentukan nomor atau nama citra yang ada dalam folder *testing* yang akan dilakukan pengujian terhadap *database training*
4. Mulai menjalankan algoritma PCA dengan membandingkan gambar yang dipilih pada database testing dengan gambar pada *database training*. Jika gambar berhasil ditemukan, maka tampil gambar yang mirip seperti berikut :



Gambar 5. Hasil Pengujian Program

Berikut adalah tabel hasil pengujian terhadap lima data uji yang telah dilakukan terhadap data *training* yang tersedia

Tabel 1. Hasil Pencocokan Citra Wajah

Citra Uji (Input)	Citra Training (Output)	Keterangan
		Berhasil
		Berhasil
		Berhasil
		Tidak Berhasil

Pada penelitian ini dilakukan pengujian sebanyak 4 citra wajah yang terdiri dari 4 buah citra wajah. Dari sejumlah 4 buah citra wajah tersebut terdapat 4 buah citra wajah yang akan diujikan yaitu berupa citra wajah yang belum dikenal oleh sistem maupun citra wajah yang mendekati ataupun citra wajah yang blur dimungkinkan terjadi kesalahan saat pengambilan citra. Sebanyak 4 buah citra wajah dicocokkan dengan wajah yang telah ditraining, terdapat 3 buah citra wajah yang sesuai dengan pola wajah yang diharapkan. Diperoleh 1 buah citra wajah yang tidak dikenal atau tidak sesuai dengan pola wajah yang ada pada database. Dari hasil pengujian tersebut kita lakukan perhitungan untuk menguji keakurasian metode , dengan menggunakan teknik exact match yaitu menggunakan rumus persamaan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi benar oleh sistem}}{\text{Jumlah data sample keseluruhan}} \times 100\%$$

Dari rumus tersebut dapat di tentukan bahwa tingkat keberhasilan metode pengenalan wajah menggunakan PCA sebesar 75%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ridwan pada Jurnal Ilmiah Elektronika Vol. 12 No. 1 April 2013 Hal 46 yang berjudul Pengenalan *Gender* Memanfaatkan Wajah Manusia Dengan Menggunakan Metode Klasifikasi *Nearest Neighbor*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pencocokan wajah dilakukan dengan cara menghitung jarak minimum antara citra wajah *training* dengan citra wajah yang diuji berdasarkan jarak *euclidean*. Tingkat keberhasilan dari penelitian ini sebesar 75% yang disebabkan oleh faktor jumlah data training dan adanya gangguan pada citra uji yang menyebabkan nilai wajah berubah.

Penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya dibidang serupa agar dapat menambahkan perangkat keras seperti kamera untuk membuat sistem pengenalan wajah yang lengkap serta penggabungan dengan metode lain seperti jaringan syaraf tiruan agar didapatkan hasil pengenalan wajah yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Calder, A. J., Burton, A. M., Young, A. W., dan Akamatsu, S. (2001). *A Principle Component Analysis Of Facial Expression*. Vision Research 41: 1179-1208.

Moleong, Lexy J. (2007). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Penerbit PT Remaja Rosdakarya Offset : Bandung

Murinto. (2007). *Pengenalan Wajah Manusia Dengan Metode PCA*. Universitas Ahmad Dahlan : Yogyakarta

Mulyono, Tri., Adi, Kusworo., dan Gernowo, Rahmat. (2012). *Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST)*. Berkala Fisika Vol.15, No.1, Hal.16-17. Semarang: Universitas Diponegoro

Putra, R. S.,.(2013). *Perancangan Aplikasi Absensi Dengan Deteksi Wajah Menggunakan Metode Eigenface*. Pelita Informatika Budi Darma Vol.4, No.2, Hal.131. Medan:STMIK Budi Darma Medan

Ridwan, A.A.D., Timotius, I.K., dan Setyawan, Iwan. (2013). *Pengenalan Gender Memanfaatkan Wajah Manusia Dengan Menggunakan Metode Klasifikasi Nearest Neighbor*. Jurnal Ilmiah Elektronika Vol. 12 No. 1. [Online]. Tersedia pada http://repository.uksw.edu Diakses tanggal 25 Agustus 2016 pukul 13:04

Smith, I. (2002). *A Tutorial On Principal Component Analysis*. Publisher John Wiley & Sons Inc.

Turk, M. dan Pentland. .1991. *Eigenfaces For Recognition*. Journal Of Cognitive Neuroscience3: 71-86

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

EVALUASI EFEKTIFITAS PENERIMAAN DAN PEMANFAATAN ADOBE MACROMEDIA FLASH SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN ANIMASI PADA SMP. MARDI WALUYA CIBINONG

Forkas Tiroy Santos Butarbutar, M.Kom
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka 58. Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
fortysant.bb@gmail.com

ABSTRAK

Penerapan teknologi komputer dalam sistem pembelajaran siswa di suatu instansi pendidikan merupakan fenomena yang berkembang dengan luas dan cepat di Indonesia. SMP Mardi Waluya Cibinong sebagai salah satu Sekolah Menengah Pertama yang mengikuti perkembangan teknologi informasi dengan memanfaatkan Adobe Macromedia Flash dalam kegiatan belajar membuat animasi sederhana. Dan salah satu kajian untuk menjawab permasalahan tersebut adalah melalui pendekatan model UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) yang dikembangkan oleh Venkatesh (2003), menemukan empat konstruk yang nampak menjadi determinan langsung signifikan terhadap Use Behavior (UB) yaitu Performance Expectancy (PE), Effort Expectancy (EE), Social Influence (SI), dan Facilitating Conditions (FC). Melalui pendekatan model UTAUT ini memungkinkan untuk menjelaskan serta memprediksi penerimaan dan pemanfaatan teknologi informasi dengan cara mengidentifikasi konstruk-konstruk yang signifikan berpengaruh terhadap pemanfaatan Adobe Macromedia Flash. Adapun hasil analisa uji signifikansi diagram jalur pada model akhir didapat nilai koefisien regresi dan nilai probabilitas (P) yang diterima adalah EE dan FC sedangkan PE dan SI dilakukan penghapusan atau drop karena tidak sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Dengan adanya penelitian ini diharapkan menjadi acuan dan masukan kepada pihak SMP Mardi Waluya agar dalam pengelolaan pembelajaran siswa bahwa kreatifitas dan kemampuan siswa itu perlu untuk terus ditingkatkan khususnya pada kurikulum berbasis TIK.

Kata kunci: *Adobe Macromedia Flash, SMP Mardi Waluya, UTAUT*

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi informasi sudah sedemikian pesat perkembangannya baik teknologi perangkat keras maupun perangkat lunak. Seiring dengan perkembangan tersebut banyak aspek kehidupan yang memanfaatkan teknologi informasi, salah satunya adalah dengan memanfaatkan perangkat lunak Adobe Macromedia Flash untuk menciptakan animasi. Pengguna teknologi informasi adalah manusia yang secara psikologi memiliki suatu perilaku (behavior) tertentu yang melekat pada dirinya, sehingga aspek keprilakuan dalam konteks manusia sebagai pengguna teknologi informasi menjadi penting sebagai faktor penentu keberhasilan penerapan teknologi informasi (Nasution, 2004).

SMP Mardi Waluya Cibinong adalah salah satu sekolah menengah pertama yang mengutamakan perkembangan teknologi dan memanfaatkannya untuk kegiatan belajar mengajar peserta didik. Pembelajaran animasi melalui Adobe Macromedia Flash sudah menjadi salah satu bagian kurikulum mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Selain itu salah satu yang mendukung pembelajaran dengan memanfaatkan fasilitas *Wi-Fi* di sekolah yang berfungsi untuk siswa mengerjakan tugas sekolah baik tugas individu maupun kelompok seusai jam pelajaran. Dalam hal ini terlihat SMP Mardi Waluya Cibinong mendukung pemanfaatan teknologi informasi. Kesiapan terhadap penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash terlihat ketika pengguna mulai menunjukkan keterampilan untuk menciptakan animasi-animasi dasar. Karena kesuksesan penerapan teknologi sangat bergantung pada penerimaan oleh pengguna yang sudah siap menggunakan teknologi.

Salah satu kajian untuk menjawab permasalahan tersebut adalah melalui kajian proses adopsi teknologi seperti akan dijelaskan dalam penelitian ini. Model analisis yang akan digunakan adalah *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) yang dikembangkan oleh Venkatesh, dkk, dimana telah menemukan empat konstruk yang nampak menjadi determinan langsung signifikan terhadap *Use Behavior* (UB) yaitu *Performance Expectancy* (PE), *Effort Expectancy* (EE), *Social Influence* (SI), dan *Facilitating Conditions* (FC) dapat menjelaskan serta memprediksi penerimaan dan pemanfaatan teknologi. Adapun membahas semua permasalahan tersebut memang memungkinkan namun dalam penelitian ini hanya dibatasi pada masalah yang terkait penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash sebagai sarana pembelajaran animasi. Tempat penelitian yang dijadikan sample adalah siswa SMP Mardi Waluya Cibinong kelas VIII dan kegiatan ini dilakukan pada semester Genap tahun ajaran 2011/2012.

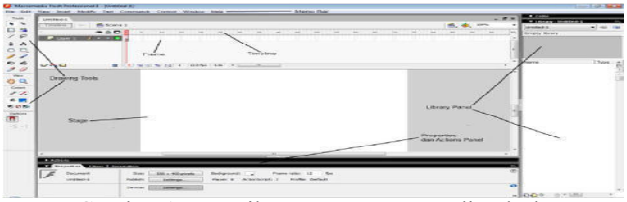
II. LANDASAN TEORI

A. Teknologi Informasi dan Komunikasi

Teknologi Informasi dan Komunikasi adalah payung besar terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi. Teknologi merupakan suatu pengetahuan tentang cara menggunakan alat dan mesin untuk melaksanakan tugas secara efisien. Selain itu, teknologi dapat juga dikatakan sebagai pengetahuan, alat dan sistem yang digunakan untuk membuat hidup lebih mudah dan lebih baik. Melalui pemanfaatan teknologi memungkinkan orang dapat berkomunikasi dengan lebih baik dan lebih cepat. Teknologi ada di mana-mana dan dapat membuat kehidupan manusia menjadi lebih baik. Pemahaman lain mengenai teknologi dalam konteks pembelajaran di kelas adalah sebagai alat atau sarana (Haddad, 2005) yang digunakan untuk melakukan perbaikan / penyempurnaan kegiatan pembelajaran sehingga para siswa menjadi lebih otonom dan kritis dalam menghadapi masalah, yang pada akhirnya bermuara pada peningkatan hasil kegiatan belajar siswa (Karsenti, 2005). Teknologi dapat dan benar-benar membantu siswa mengembangkan semua jenis keterampilan, mulai dari tingkat yang sangat mendasar sampai dengan tingkat keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi (MacKinnon, 2005).

B. Adobe Macromedia Flash

(Fernandez, 2002), animasi adalah sebuah proses merekam dan memainkan kembali serangkaian gambar statis untuk mendapatkan ilusi pergerakan. Jadi animasi itu adalah suatu usaha untuk menghidupkan atau menggerakkan sesuatu yang tidak dapat bergerak sendiri. Animasi dapat dibuat dengan menggunakan perangkat lunak pengolah gambar dan animasi yang salah satunyadengan menggunakan Adobe Macromedia Flash.



Gambar 1. Tampilan utama Macromedia Flash

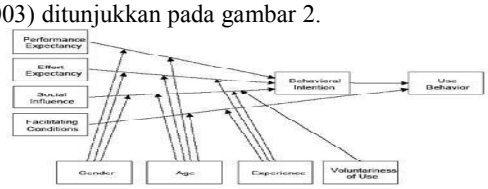
Dalam hal memenuhi persaingan dalam dunia edukasi, pada SMP Mardi Waluya khususnya kelas VIII telah menggunakan Microsoft Office Excel 2007 dan Adobe Macromedia Flash sebagai materi pembelajaran Teknologi Informasi Komputer. Adapun dalam penelitian ini, berfokus pada materi pembelajaran TIK melalui software Adobe Macromedia Flash sebagai sarana pembelajaran animasi. Dan sebagaimana pembelajaran animasi pada tingkat pemula, maka teori dan praktikum yang dilakukan sebagai materi belajar animasi sifatnya pembelajaran animasi pada tingkat dasar, seperti pembuatan animasi motion tween, motion shape dan masking. Selanjutnya para siswa juga dibekali dengan materi pengajaran mengenai animasi dengan menggunakan macromedia flash pada saat pembelajaran TIK, dalam hal ini para pengajar membebaskan para siswa untuk berkreasi untuk menciptakan animasi-animasi sederhana. Adapun dalam proses belajar mengajar yang dilaksanakan pada kelas VIII, dengan antusiasme yang tinggi didapati beragam-ragam bentuk animasi sederhana yang sebagai hasil kreasi imajinatif para siswa, tetapi disisi lain tidaklah semua siswa dapat dengan baik mengekpresikan daya imajinasi mereka masing-masing, karena pada dasarnya dalam hal membuat sebuah animasi yang sederhana sekalipun dibutuhkan daya imajinasi yang baik disertai tingkat konsentrasi yang cukup.

C. *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT)

The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) merupakan salah satu model penerimaan teknologi terkini yang dikembangkan oleh (Venkatesh, V, Morris, MG., Davis, G.B., Davis, F.D., 2003). UTAUT mensintesis elemen-elemen pada delapan model penerimaan teknologi terkemuka untuk memperoleh kesatuan pandangan mengenai penerimaan pengguna. Kedelapan teori terkemuka yang disatukan di dalam UTAUT adalah *theory of reasoned action* (TRA), *technology acceptance model* (TAM), *motivational model* (MM), *theory of planned behavior* (TPB), *combined TAM and TPB*, *model of PC utilization* (MPTU), *innovation diffusion theory* (IDT) dan *social cognitive theory* (SCT).

UTAUT terbukti lebih berhasil dibandingkan kedelapan teori yang lain dalam menjelaskan hingga 70 persen varian niat (*intention*). UTAUT menguji faktor-faktor penentu *use acceptance* dan perilaku penggunaan yang terdiri dari: *performance expectancy*, *effort expectancy*, *social influence*, dan *facilitating conditions*, dan menemukan bahwa keempat hal tersebut berkontribusi kepada perilaku penggunaan baik secara langsung maupun melalui *behavioral intention*. UTAUT juga mempertimbangkan faktor-faktor seperti gender, usia, pengalaman, menggunakan secara sukarela atau tidak. UTAUT juga merupakan model yang disusun berdasarkan teori-teori dasar mengenai perilaku penggunaan teknologi dan model penerimaan teknologi yaitu TRA, TAM, TPB, motivational model, model pemanfaatan *personal computer*, teori difusi inovasi, dan SCT.

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) merupakan salah satu model penerimaan teknologi terkini yang dikembangkan oleh (Venkatesh, V, Morris, MG., Davis, G.B., Davis, F.D., 2003). UTAUT mensintesis elemen-elemen pada delapan model penerimaan teknologi terkemuka untuk memperoleh kesatuan pandangan mengenai penerimaan pengguna. Kedelapan teori terkemuka yang disatukan di dalam UTAUT adalah *Theory of Reason* (TRA), *Theory of Planned Behaviour* (TPB), *Technology Acceptance Model* (TAM), *Task-Technology Fit Theory* (TTF), *Motivational Model* (MM), *Combination TAM+TPB*, *Model of PC Utilization* (MPCU), *Innovation Diffusion Theory* (IDT), *Social Cognitif Theory* (SCT). UTAUT terbukti lebih berhasil dibandingkan kedelapan teori yang lain dalam menjelaskan hingga 70 persen varian niat (intention). Berikut ini adalah model UTAUT yang sudah dikembangkan (Venkatesh, 2003) ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. UTAUT Model (Jogiyanto, 2007)

D. Structural Equation Modeling (SEM)

Structural Equation Modeling (SEM) merupakan gabungan dari dua metode statistik yang terpisah yaitu analisis faktor (factor analysis) yang dikembangkan di bidang psikologi/psikometri dan model persamaan simultan (*Simultaneous Equation Modeling*) yang dikembangkan di bidang ekonometrika (Ghozali, 2009). Santoso (2011) memaparkan bahwa ada beberapa tahapan pokok yang akan dilalui untuk menggunakan SEM dalam kegiatan sebuah penelitian, yaitu:

1. Membuat sebuah model SEM (*Model Specification*).
2. Menyiapkan desain penelitian dan pengumpulan data.
3. Identifikasi Model *(Model Identification*).
4. Menguji Model (*Model Testing* dan *Model Estimation*).

E. *Analysis of Moment Structures* (AMOS)

AMOS merupakan salah satu program atau software yang digunakan untuk mengistemasi model pada model persamaan structural (SEM) (Ghozali, 2008). AMOS mengimplementasikan pendekatan yang umum untuk analisa data pada model persamaan struktural yang menjelaskan analisa struktur kovarians, atau causal modeling. Pendekatan ini meliputi kasus khusus banyak teknik konvensional terkenai, mencakup model linier yang umum dan analisis faktor umum. Saat ini *software* AMOS merupakan *software* yang dapat diandalkan dalam menyelesaikan permasalahan sosial karena kemampuannya dalam mengukur variabel yang bersitat laten atau tidak dapat diukur secara langsung tetapi dapat diukur melalui indikatornya.

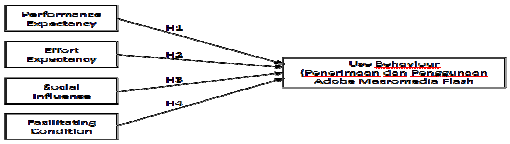
F. Penelitian Yang Relevan

Dalam penelitian ini membahas mengenai perkembangan perangkat lunak tidak hanya terjadi pada perangkat lunak yang memiliki lisensi tertentu, perangkat *open source* pun demikian. Perkembangan itu tentu saja sangat menggembirakan bagi pengguna computer khususnya di kalangan pendidikan maupun di kalangan mahasiswa, karena pengguna mempunyai beberapa pilihan untuk menggunakan aplikasi. Perangkat lunak *open source* juga menawarkan produk yang umumnya gratis, diberikan kode programnya, kebebasan untuk modifikasi dan mengembangkan. Meneliti aplikasi berbasis *open source* tentu saja sangat beragam seperti aplikasi untuk pemrograman (PHP, Gambas), *Database Management System* (MySql, PostgreSQL, SQLite), browsing (Mozilla, Firefox, Opera). Pada penelitian ini di kaji penerimaan aplikasi DBMS (*Database Management System*) seperti MySql, PostgreSQL, SQLite dengan menggunakan sebuah model yang dikembangkan oleh Venkantes(2003) yaitu UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*). Faktor – faktor tertentu juga mempengaruhi dalam melakukan kegiatan pembelajaran aplikasi *open source* ini, salah satu factor atau yang disebut dengan moderating yang bisa mempengaruhi efektifitas dan efisiensi. Dengan demikian akan mendapatkan hasil yang bisa membuat kelancaran dalam pembelajaran aplikasi berbasis *open source* ini.

III. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Berpikir

Penelitian ini menggunakan pendekatan hubungan kausal (sebab-akibat) dikembangkan oleh Venkatesh (2003), yaitu *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT). Berdasarkan observasi yang dilakukan, diketahui bahwa dalam pemanfaatan Adobe Macromedia Flash sebagai sarana pembelajaran animasi, para siswa terlihat sangat antusias dan cukup produktif dalam pembuatan animasi sederhana.



Gambar 3. Model UTAUT dalam penelitian

Dengan metode ini akan dilakukan analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash di SMP Mardi Waluya dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan kuesioner terhadap siswa kelas VIII. Penelitian ini menggunakan model UTAUT yang lebih sederhana. Model asli UTAUT dimodifikasi sedemikian rupa hingga menjadi lebih sederhana seperti terlihat pada Gambar 3.

B. Hipotesis Umum

Jenis penelitian yang akan dilakukan pada penelitian merupakan kategori penelitian *Explanatory*. Populasi dan sampel penelitian ini berjumlah 176. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan, pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner bersifat closed question dengan skala *semantic differential*. Teknik analisis data dengan menggunakan analisis deskriptif (SPSS 17.0) dan analisis inferensial. Analisis Inferensial menggunakan metode *Structural Equation Modelling* (SEM) dengan *tools* AMOS 18.0. Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Diduga Adobe Macromedia Flash diterima dan digunakan di Kelas VIII SMP Mardi Waluya Cibinong dan Diduga tidak ada pembedaan antara jenis kelamin yang bersangkutan dalam penerimaan dan penggunaan Adobe Macromedia Flash di Kelas VIII SMP Mardi Waluya Cibinong. Sedangkan hipotesis khusus pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

H1 : Diduga Performance Expectancy berpengaruh positif dan signifikan terhadap penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash.

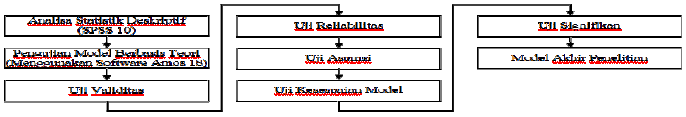
H2 : Diduga Effort Expentancy berpengaruh positif dan signifikan terhadap penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash.

H3 : Diduga Social Influance berpengaruh positif dan signifikan terhadap penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash.

H4 : Diduga Facilitating Condition berpengaruh positif dan signifikan terhadap penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menguji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan metode statistic multivariate *Structural Equation Model* dengan tujuan untuk memperoleh kesesuaian model juga untuk mengetahui hubungan kausal antar variabel dependen atau independen pada model yang dibangun (lihat gambar 3). Adapun alur proses pengujian menggunakan metode teknik analisa *Structural Equation Model* dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. Alur Proses Pengujian Menggunakan SEM

A. Hasil Pengujian Deskriptif

Dengan melihat data responden pada analisis ini menjelaskan standar deviation memiliki nilai minimal 0.8895 dan nilai maksimal 1.3339. Sedangkan nilai c.r pada skewness dan kurtosis dalam kisaran nilai yang direkomendasikan yaitu -2.58 sampai 2.58. Dengan demikian maka sebaran data yang diperoleh dimungkinkan untuk dilakukan pengujian lanjut.

B. Hasil Analisis Inferensial

1) Pengujian Model Berbasis Teori

Pengujian model berbasis teori adalah pengujian yang dilakukan dengan cara membangun model UTAUT menggunakan software AMOS 18, dimana didalam model yang dibangun ini melibatkan konstruk-konstruk yang sudah ditentukan sebelumnya.

2) Uji Valibilitas dan Reliabilitas

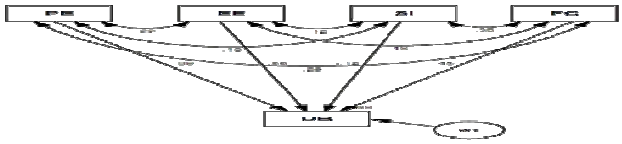
Untuk mengukur validitas konstruk dapat dilihat dari nilai *loading factor* > 0,50 yang merupakan nilai dari *standardized regression*. Pengujian dilakukan dengan analisis model *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) terhadap konstruk eksogen dan endogen. Sedangkan hasil uji reliabilitas, hampir seluruh konstruk memenuhi syarat *cut-off value* untuk *construct reliability* yaitu memiliki nilai > 0,70, dengan demikian dapat dikatakan bahwa hampir masing-masing konstruk memiliki reliabilitas yang baik.

3) Uji Asumsi

Ukuran sampel 176 respoden sesuai dengan persyaratan SEM yaitu minimal 100 sample. Secara *Multivariate*, nilai c.r pd data adalah 20,160 berada diatas 2.58, sehingga dapat disimpulkan jika melihat secara *univariate* yang melewati batas minimal c.r dan secara *multivariate* berada diatas nilai maksimal c.r bahwa data terdistribusi tidak normal. Maka harus dilakukan uji *outlier*. Hasil uji *outliers* dalam penelitian ini menggunakan output dari *Observation farthest from the centroid* (*Mahalanobis distance*) dan terdapat nilai p1 dan p2 yang kurang dari 0.05, kondisi tersebut menunjukan adanya data *outlier* dan selanjutnya data yang merupakan *outlier* harus dikeluarkan sehingga ini menyebabkan jumlah data awal berkurang menjadi 140 sampel dan jumlah ini masih sesuai dengan persyaratan jumlah data dalam SEM. Hasil Uji multikolineritas dan singularitas dapat dilihat dari nilai *determinant of sampel covariance matrix* = 0.000. Nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada masalah Multikolinearitas dan Singularitas pada data yang dianalisis.

4) Uji Kesesuaian Model

Hasil dari uji kesesuaian model diketahui bahwa nilai *probability* kurang dari nilai yang direkomendasikan, yaitu ≥ 0,05. Hal ini berarti model teori yang diajukan pada penelitian ini tidak sesuai dengan model populasi yang diobservasi. Dengan demikian pengujian model dilanjutkan dengan membangun model baru dalam bentuk digram jalur.



Gambar 5. Model penelitian dalam bentuk diagram jalur

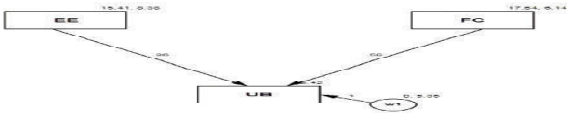
5) Uji Signifikansi

Uji signifikansi dilakukan untuk menentukan hubungan kausal yang akan digunakan dan yang tidak akan digunakan. Hubungan kausal akan digunakan apabila memenuhi kriteria nilai P < 0,05 dan koefisien regresi positif.

Tabel 1. Uji Signifikansi Model Jalur Awal

Hipotesis Statistik	Koefisien Regresi	P
UB ← PE	**0,086**	**0,224**
UB ← EE	**0,448**	***
UB ← SI	**-0,120**	**0,095**
UB ← FC	**0,347**	***

Hasil analisa diagram jalur pada variabel yang diuji (lihat tabel 1) didapat nilai koefisien regresi dan nilai probabilitas (P) yang diterima ada EE dan FC sedangkan PE dan SI dilakukan penghapusan atau drop karena tidak sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Dari keseluruhan pengujian signifikansi yang telah dilakukan maka didapatkan hasil dari hipotesis umum yaitu bahwa penerimaan dan pemanfaatan *adobe macromedia flash* di SMP Mardi Waluya tidak berjalan dengan baik, dikarenakan tidak seluruh variabel dinyatakan signifikan. Maka model jalur akhir pada penelitian ini digambarkan seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Model Akhir Hasil Uji Signifikansi

C. Pembahasan

1) Interprestasi Model.

Setelah dilakukan uji signifikasi, maka dilanjutkan dengan membuat persamaan model akhir. Persamaan dari variabel endogen model akhir diperlihatkan seperti dibawah ini:

UB = 3,423 + 0,501 FC

UB = 3,423 + 0,356 EE

Variabel endogen *Use Behaviour* (UB) dipengaruhi oleh faktor indikator *Facilitating Condition* (FC) dan *Effort Expectancy* (EE), hal ini bisa dikarenakan bahwa prasana dan sarana yang ada sangat mendukung perkembangan pembelajaran animasi kerarah yang laebih baik karena sudah disertai fasilitas lab komputer yang memadai juga para pengajar yang kreatif dan selalu siap membantu kesulitan dalam pembelajaran animasi. Sedangkan faktor indikator lain yaitu *Performance Expectancy* (PE) dan *Social Influence* (SI) tidak

berpengaruh terhadap penerimaan dan pemanfaatan dalam penelitian ini. Tidak berpengaruhnya *Performance Expectancy* (PE) terhadap *Use Behaviour* (UB) bisa dimungkinkan oleh kurangnya penyampaian informasi tentang hal-hal yang menyangkut pengembangan dari animasi dan keterbatasan waktu sehingga beberapa materi tentang pembelajaran animasi tidak sempat diajarkan. *Social Influence* (SI) juga dapat berpengaruh dalam hal daya minat, ketertarikan lebih lanjut dan keinginan untuk mendalami lebih baik lagi tentang hal-hal yang menyangkut animasi yang didapat dari lingkungan sekitar apabila tidak mendapat dukungan/sokongan maka dapat berpengaruh kurang baik terhadap penerimaan dan pemanfaatan suatu teknologi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan mengolah data dalam penelitian ini maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1) Dari hasil penelitian ini dapat dijelaskan bahwa :
   - Pengaruh *Effort Expectancy* (EE) dan *Facilitating Condition* (FC) signifikan mempengaruhi penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash sebagai sarana pembelajaran animasi pada SMP Mardi Waluya Cibonong.
   - Sedangkan, *Performance Expectancy* (PE) dan *Social Infuence* (SI) secara siginifikan tidak mempengaruhi penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash sebagai sarana pembelajaran animasi pada SMP Mardi Waluya Cibonong.
2) Hubungan kausal antara faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas penerimaan dan pemanfaatan Adobe Macromedia Flash yang terdapat dari hasil penelitian ini adalah :
   - Variabel *Effort Expectancy* (EE) berpengaruh signifikan terhadap penerimaan dan pemanfaatan tekologi pada *Use Behaviour* (UB), dan
   - Variabel *Facilitating Condition* (FC) berpengaruh signifikan terhadap penerimaan dan pemanfaatan teknologi pada *Use Behaviour* (UB).
3) Melihat dari hasil pengujian siginifikansi terhadap konstruk yang diterima menandakan bahwa penggunaan dan penerapan kurikulim TIK dengan memanfaatkan Adobe Macromedia Flash sebagai sarana pembelajaran animasi oleh siswa kelas VIII adalah sangat tepat dan fasilitas laboratorium komputer memberikan kontribusi terhadap kemajuan pembelajaran animasi pada siswa tersebut.

B. Saran

Berdasarkan simpulan yang diambil dari hasil penelitian, maka saran untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Pihak lembaga pendidikan diharapkan dapat lebih memerhatikan pencapaian teknologi yang berkembang di lingkungan luar sekolah dan kemaudian mengadopsikan dengan baik sebagai bahan pembelajaran.
2) Dengan meningkatnya daya saing mutu pengajaran, terutama dengan menggunakan dan mengembangkan teknologi yang digunakan, diharapkan dapat memacu kreatifitas siswa untuk bisa lebih maju mencapai tahap dari pemula ke tahap mahir.
3) Seiring dengan kemajuan teknologi dan proses peningkatan kemampuan daya saing maka diharapkan pihak lembaga dapat lebih baik lagi menyediakan prasarana yang mampu untuk menyediakan informasi – informasi yang teruptodate sehingga antusias siswa dapat terus ditingkatkan.
4) Disarankan bagi penelitian selanjutnya dilakukan pada lembaga/institusi lain yang secara luas menggunakan teknologi komputer sebagai bahan pembelajaran berbasis TIK.
5) Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk membuat sebuah model lain seperti analisa sub-group model moderating seperti cara penerimaan teknologi berdasarkan tingkat nilai rata-rata atau gender.

DAFTAR PUSTAKA

Fernandez, I., Macromedia *Flash Animation & Cartooning : A Creative Guide*, McGraw-Hill,2002.

Ghozali, I., Model *Persamaan Struktural : Konsep dan Aplikasi dengan Program AMOS 16.0*, Semarang: Badan penerbit Universitas Diponegoro, 2008.

Ghozali, I., *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPS (edisi 4)*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2009.

Ghozali, I., *Ekonometrika: Teori, Konsep Dan Aplikasi Dengan SPSS 17*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP, 2009.

Jogiyanto, *Sistem Informasi Keperilakuan*, Jogyakarta : Andi Offset, 2007.

Karsenti, Thierry. (2005). *From Blackboard to Mouse Pad: A Case Study of the Effectiveness of E-Learning and Technology in Teacher Education Programs*. Knowledge Enterprise, Inc. (2002).

MacKinnon, S., Technology *Integration in the Classroom: Is There Only One way to Make It Effective*, Knowledge Enterprise, Inc.,2003

Siahaan, Michael Sonny, *Kajian Unified Theory Of Acceptance and Use Of Technology dalam Penggunaan Open Source Software Management System : Studi Kasus Universitas Indraprasta PGRI,* STMIK Nusa Mandiri, 2011

Santoso, Singgih., *Konsep dan Aplikasi dengan AMOS*. Jakarta: PT. Alex Media Komputindo, 2011.

Widodo, Prabowo, P., *Statistika : Analisa Multivariat. Seri metode Kuantitatif*. Jakarta: STMIK Nusa Mandiri, 2007.

Widodo, Prabowo, P., *Langkah-langkah Dalam SEM Pemodelan Persamaan Struktural, Seri SEM*. Jakarta, 2006.

Venkatesh, V, Morris, MG., Davis, G.B., Davis, F.D., *User acceptance of information technology toward a unified view*, dalam MIS Quartely Vol. 27 No3, pp. 425-478, 2003.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

RANCANG BANGUN APLIKASI PENGOLAHAN DATA ADMINISTRASI PADA SANGGAR MUSIK MERAH PUTIH BERBASIS JAVA

Irawan Setiadi[1], Rahnita Nuzulah[2]
Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
Jalan. Raya Tengah, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
irawan.setiadi91@gmail.com
rahnita21@gmail.com

ABSTRAK

Sanggar Musik Merah Putih merupakan sanggar yang bergerak dibidang pelatihan piano, biola dan alat musik lainnya. Sanggar Musik Merah Putih membangun dan mengembangkan sistem komputerisasi guna membantu dan mendukung kelancaran dalam menjalankan setiap aktifitasnya, salah satu nya administrasi anggota secara manual sehingga kemungkinan kesalahan dalam penginputan data pengolahan data bisa terjadi. Tujuan Perancangan Aplikasi Sistem Administrasi Berbasis Java Pada Sanggar Musik Merah Putih adalah untuk memudahkan pekerjaan staf admin dalam mengelola data dan nilai peserta sanggar, sehingga dapat terselesaikan secara lebih cepat, tepat dan efisien. Metode penelitian yang digunakan dalam Rancang Bangun Aplikasi Pengolahan Data Administrasi Pada Sanggar Musik Merah Putih Berbasis Java ini adalah studi lapangan yaitu pengamatan langsung, wawancara dengan pihak terkait dengan melakukan dokumentasi untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Selain itu, penulis juga melakukan penelitian dengan metode kepustakaan berdasarkan referensi dari berbagai media yang memuat informasi yang dibutuhkan, menganalisa kebutuhan, perancangan, implementasi, pengkodean, dan pengujian.

Kata kunci : Pengolahan data, sanggar musik merah putih, java

I. PENDAHULUAN

Secara umum pengertian administrasi dikenal sebagai suatu kegiatan serta usaha yang berhubungan dengan penyelenggaraan kebijaksanaan guna menuju pada sebuah maksud atau tujuan. Sementara, pengertian administrasi secara sempit yaitu suatu aktivitas yang meliputi proses pencatatan, pengiriman surat, pembukuan ringan dan termasuk didalamnya meliputi proses pengetikan agenda serta berbagai macam aktivitas lain yang berhubungan dengan masalah teknis ketatausahaan. Pengertian adminitrasi dalam arti luas lain adalah semua kegiatan yang memiliki unsur pokok sama, yakni adanya aktivitas tertentu serta terdapatnya manusia yang melakukan kerjasama dalam meraih tujuan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Dari dua pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengertian administrasi dalam arti luas adalah seluruh rangkaian kerjasama antara dua orang atau lebih untuk meraih sebuah tujuan dengan menggunakan fasilitas tertentu yang digunakan serta mampu mencapai target yang sudah ditetapkan.

Sistem administrasi pada Sanggar Musik Merah Putih dalam penerapannya masih menggunakan cara manual dalam pengolahan datanya, hanya saja belum menggunakan *database* yang dapat menjamin keamanan data.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pengolahan Data

Sistem yang melakukan tugas pengolahan data adalah sistem pengolahan data. Istilah *Elektronik Data Processing* dianggap berkaitan erat, dengan pengertian berikut :*Elektronik Data Processing* disingkat dengan EDP (Nandang, 2004: 5). Proses manipulasi dari data ke dalam bentuk yang lebih bermakna berupa suatu informasi dengan menggunakan suatu alat elektronik, yaitu komputer. Istilah ini sudah mulai ditinggalkan karena umumnya saat ini data sudah diolah dengan menggunakan komputer. Sistem pengolahan data menggunakan alat bantu, komputer, bahan, data, keterangan, catatan, dan fakta. Fakta atau bagian dari fakta yang mengandung arti proses sedang berlangsung.

B. Data

Menurut Suprianto (2008:69) Data merupakan bahan baku informasi, dapat didefinisikan sebagai kelompok teratur simbol-simbol yang mewakili kuantitas, fakta, tindakan, benda, dan sebagainya. Data terbentuk dari karakter, dapat berupa alfabet, angka, maupun simbol khusus seperti * , $ dan /. Data disusun mulai dari bits, bytes, fields, records, file, dan database.

C. Aplikasi

Menurut Jogiyanto (2005:126), Perangkat lunak aplikasi adalah program yang ditulis dan diterjemahkan oleh linguage software untuk menyelesaikan suatu aplikasi tertentu.

D. Administrasi

Administrasi adalah kegiatan penyusunan dan pencatatan data dan informasi secara sistematis dengan tujuan untuk menyediakan keterangan serta memudahkan memperolehnya kembali secara keseluruhan dan dalam satu hubungan satu sama lain. Administrasi dalam arti sempit ini sebenarnya lebih tepat disebut dengan tata usaha (Haryadi, 2009:1).

E. Dasar Diagram Alir Data

Merupakan alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data baik secara manual ataupun secara terkomputerisasi.

F. ERD (Entity Relationship Diagram)

Proses normalisasi merupakan proses pengelompokan data elemen table-tabel yang menunjukkan entity dan relationnya. Bentuk tidak normal adalah kumpulan data dari seluruh keadaannya, tidak ada keharusan mengikuti format tertentu. Dalam bentuk ini data dapat saja tidak lengkap atau masih duplikasi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *grounded research* dan metode observasi (Pengamatan). Metode grounded research yaitu suatu metode penelitian yang berdasarkan fakta dengan tujuan dapat menetapkan konsep, mengembangkan teori, pengumpulan dan analisis data dalam waktu yang bersamaan. Sedangkan metode observasi (pengamatan) merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan secara sistematis dan sengaja melalui pengamatan dan pencatatan serta gejala objek yang diteliti langsung di lapangan, sebab metode observasi merupakan salah satu teknik penelitian yang sangat penting bagi seorang peneliti secara langsung di lapangan. Pengamatan ini dilakukan secara langsung merupakan alat ampuh untuk menguji suatu kebenaran. Penulis bukan hanya mencari dan mengumpulkan data, tetapi juga langsung melakukan klasifikasi terhadap data tersebut, mengelola dan menganalisa data.

Analisis masukan digunakan untuk mengetahui dokumen-dokumen atau formulir yang digunakan sebagai masukan dalam sistem produksi pemesanan pada pengolahan datanya. Sedangkan Analisis keluaran atau dokumen *output* merupakan data-data yang didapatkan dari hasil proses pengolahan dokumen masukan (*input*).

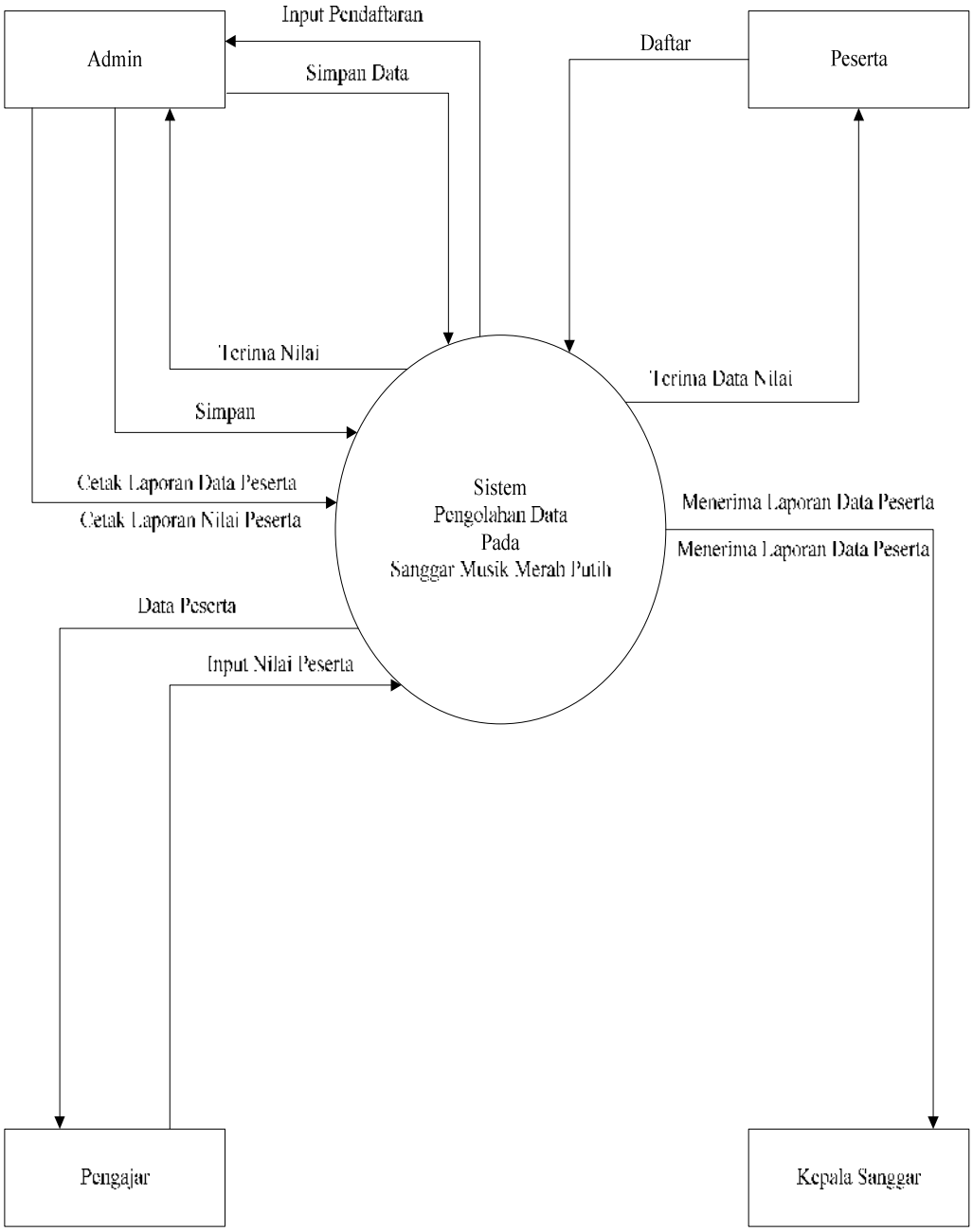
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aturan Bisnis Sistem Yang Diusulkan

1. Pendaftaran
   a. Staf admin memberitahukan informasi pendaftaran kepada calon peserta.
   b. Staf admin menginput data secara pribadi menggunakan sistem komputerisasi yang telah disediakan
2. Penilaian
   a. Pengajar memberikan penilaian kepada peserta.
   b. Pengajar memberikan data penilaian kepada staf admin
   c. Staf admin menginput data penilaian ke dalam *database*.
3. Pelatihan
   a. Staf admin memberikan informasi jadwal latihan kepada para pengajar.
   b. Pengajar menyampaikan informasi via media komputerisasi dari staf admin kepada peserta tentang jadwal latihan

B. Data Flow Diagram (DFD)

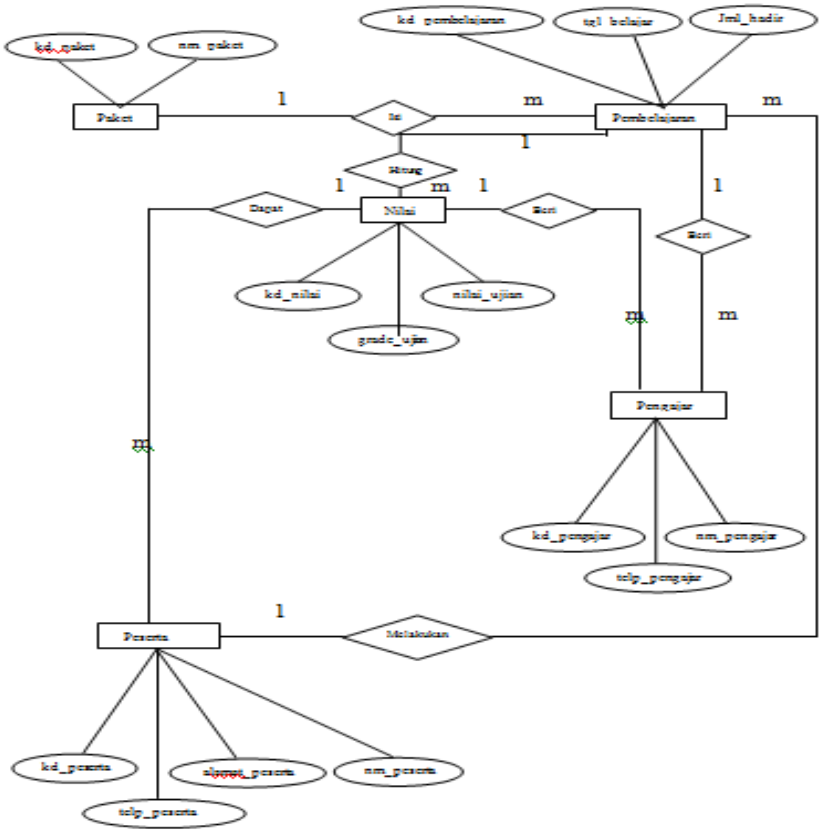
Data flow diagram merupakan alat bantu yang dapat menggambarkan arus data di dalam sistem dengan terstruktur dan jelas. Berdasarkan hasil analisa penelitian, peneliti memberikan gambaran arus data terhadap sistem yang akan direncanakan sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Konteks

C. Entity Diagram Relationship

Berikut ini adalah gambar *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang berisis komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut. Diagram ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Entity Diagram Relationship

D. TAMPILAN HASIL PROGRAM

Menu Utama

Tampilan menu utama berfungsi sebagai menu pembuka aplikasi. Dirancangan menu utama admin dapat membaca maksud dan tujuan pembuatan informasi pengolahan data peserta yang berisi data peserta, data pengajar, data master nilai, data pembelajaran, serta laporan data peserta, laporan data pengajar, dan laporan data nilai. Adapun tampilan menu utama seperti pada gambar dibawah ini:

Gambar 3. Tampilan Menu Utama

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

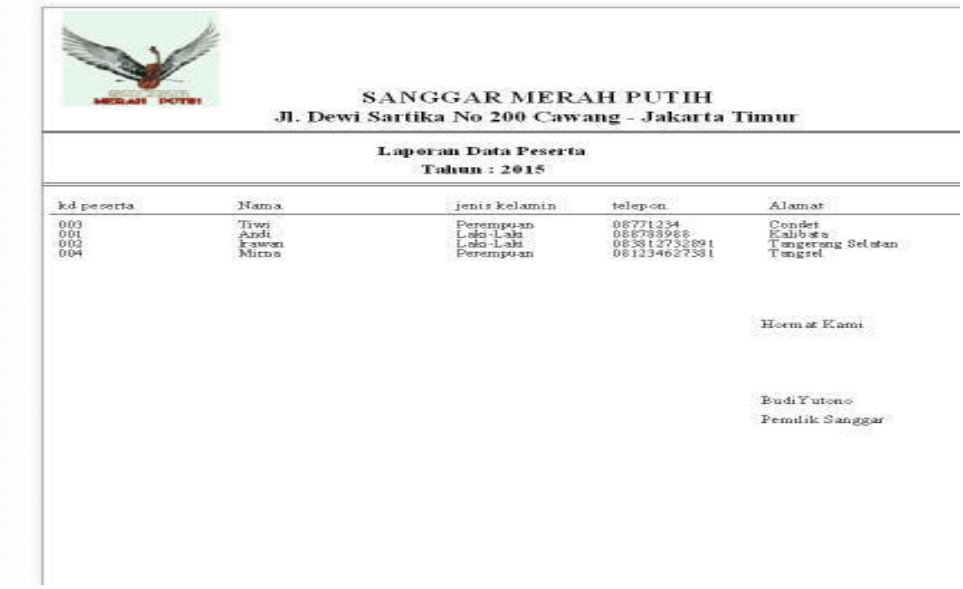
Tampilan Data Peserta

Tampilan Masukan data peserta berfungsi sebagai masukan data peserta kedalam database. Dirancangan menu peserta dapat menyimpan data-data peserta yang digunakan pada saat proses pendataan peserta. Didalam form ini terdapat pendataan : kd peserta, nama peserta, jenis kelamin, tempat tanggal lahir, no telepon, alamat. Adapun tampilan data peserta seperti gambar dibawah ini:

Gambar 4. Tampilan Data Peserta

Tampilan Laporan Data Peserta

Tampilan layar print out laporan data peserta ini berfungsi sebagai sebuah form dimana form ini akan melakukan print out laporan data peserta yang sudah sebelumnya tersimpan kedalam database.



Gambar 4. Tampilan Laporan Data Peserta

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dengan adanya Perancangan Sistem Pengolahan Data Administrasi pada Sanggar Musik Merah Putih dapat disimpulkan bahwa:

a. pembuatan system iforrmasi administrasi sanggar dapat mengefektifkan teknologi komputer yang sudah tersedia di sanggar dan mengefisiensikan kinerja staff admin sanggar.
b. Membangun system yang dapat memudahkan dalam dokumentasi control dan pencarian memberikan informasi mengenai data administrasi sanggar yang sewaktu-waktu dibutuhkan dan dapat dipergunakan kapan saja.
c. Meminimalkan resiko kehilangan data atau informasi.
d. Aplikasi yang dibangun dapat mempermudah komunikasi antara bagian pengelola data administrasi sanggar sehingga dapat meminimalisir kesalahan data hingga pembuatan laporan.

B. Saran

Dari pemasalahan yang ada maka penulis memberikan saran yang kiranya dapat bermanfaat dalam meningkatkan kinerja belajar mengajar pada Sanggar Musik Merah Putih. Saran-saran tersebut antara lain :

a. Dalam pengolahan data administrasi pada Sanggar Musik Merah Putih agar dapat menerapkan aplikasi pengolahan data supaya mendapatkan hasil informasi yang akurat, cepat dan sesuai dengan yang diharapkan.
b. Untuk kelancaran dalam pengisian aplikasi pengolahan data peserta, pengajar, pembelajaran dan penilaian peserta, perawatan komputer harus diperhatikan mulai dari sistem perangkat lunak maupun dari sistem perangkat keras.

DAFTAR PUSTAKA

Jogiyanto, 2005, ***Analisis dan Disain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktek Aplikasi Bisnis***. Yogyakarta : Andi

Suprianto, Wahyu dan Ahmad Muhsin, 2008, ***Teknologi informasi perpustakaan***. Yogyakarta : Kanisius

Haryadi, Hendi. Administrasi Perkantoran untuk Manajer & Staf. 2009. Jakarta : Visimedia.

ANALISIS BAHASA IKLAN PADA MEDIA SOSIAL *FACEBOOK*

Ayu Megawati, Anggun Citra Dini Dwi Puspitasari
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
ayu.kamila@gmail.com
anggun.citra.dini@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penggunaan bahasa iklan pada media sosial facebook. Facebook sebagi media sosial turut andil dalam menyebarluaskan iklan sebuah produk. Facebook dianggap sebagai sebuah media promosi yang tepat karena facebook sendiri menyediakan aplikasi marketplace yaitu aplikasi pasar untuk berjual beli. Hampir semua pengguna internet di Indonesia turut menggunakan facebook, iklan yang dibuat di facebook pun beragam, baik tampilan maupun bahasa yang digunakan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dan menggunakan metode studi kasus. Hasil dari penelitian ini mengatakan bahwa iklan yang ada sudah memenuhi syarat iklan yang menarik, penyampaiannya pun beragam mulai dari yang bersifat testimoni, kata-kata motivasi seperti kutipan hadis Rasul, menggunakan bahasa sendiri, menggunakan tulisan huruf besar untuk memberikan efek menarik, membuat artikel promosi dalam bentuk daftar, serta menggunakan tanda baca untuk memikat orang melirik artikel. Namun dari semua itu, banyak terdapat interferensi bahasa asing, penggunaan bahasa gaul, campur kode, dan banyaknya penghilangan fonem atau penyingkatan kata yang tidak tepat.

Kata kunci : bahasa, iklan, dan *facebook*

I. PENDAHULUAN

Iklan atau pariwara adalah pemberitahuan kepada khalayak mengenai barang atau jasa yang akan dijual. Sebuah iklan mempromosikan barang, jasa, tempat usaha, dan ide harus dibayar oleh sebuah sponsor. Manajemen pemasaran melihat iklan sebagai bagian dari strategi promosi secara keseluruhan. Komponen lainnya dari promosi termasuk publisitas, hubungan masyarakat, penjualan, dan promosi penjualan. Sebagai media publikasi, kalimat iklan memiliki cirri-ciri khusus, yaitu menggunakan kata-kata singkat namun padat informasi, mengandung ajakan, kalimatnya mudah dipahami, dan mudah diingat.

Sejak berkembangnya era digital, internet menjadi sarana promosi iklan paling murah yang dikenal di dunia bisnis. Internet menjadi tempat berkumpul berbagai media sosial, seperti *facebook*, *twitter*, *Google+*, *youtube*, *instagram*, *line*, dan sebagainya. Dengan adanya sosial media, sebuah isu dapat dengan cepat diketahui oleh banyak orang, terlebih jika isu tersebut dikemas dalam bahasa dan tampilan yang menarik. Hartanto (2010) mengatakan bahwa berbinis di dunia maya memiliki beberapa keuntungan, yaitu (1) sangat mudah, seorang *internetpreneurship* (pelaku wirausaha) tidak dituntut untuk menjadi seorang *programmer*; (2) sangat cepat, tidak dipusingkan dengan soal perizinan; (3) cukup dengan modal komputer, koneksi internet, kamera digital/ *smartphone*, dan sedikit stok produk; (4) sangat fleksible, seorang *internetpreneurship* cukup menyisihkan waktu beberapa jam saja untuk mengecek bisnis; dan (5) potensi yang sangat besar, karena sosial media diakses banyak orang di seluruh belahan dunia tanpa dibatasi ruang dan waktu, maka memungkinkan penyajian iklan dapat menjangkau pangsa pasar dengan tepat. Dapat disimpulkan bahwa untuk menjadi seorang *internetpreneurship* atau pelaku wirausaha melalui internet sangatlah mudah, terlebih pada media sosial *facebook*.

Sejak diluncurkan pada tahun 2004, kini pengguna *facebook* mencapai jumlah 77 juta pengguna berdasarkan informasi dari data internal *facebook* per Maret 2016. Angka tersebut mendekati jumlah keseluruhan pengguna internet di Indonesia pada 2015, sebesar 88,1 juta atau 34,9 persen dari total 252,4 juta penduduk. Dengan kata lain, hampir semua pengguna internet Indonesia turut memakai *facebook*. Sebagian besar (94 persen) dari 82 juta pengguna *facebook* Indonesia mengakses jejaring sosial tersebut dari perangkat *mobile* (kompas.com diakses 27 agustus 2016). Sebagian besar pendapatan *facebook* berasal dari periklanan dan aplikasi pasar untuk menjual beli yang dinamakan *marketplace.* Melihat begitu pesatnya pertumbuhan pengguna *facebook* dan pendapat *facebook* sebagain besar dari periklanan, peneliti memfokuskan penelitian pada bahasa iklan yang ada di sosial media *facebook*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan penggunaan bahasa iklan yang ada dalam media sosial *facebok*.

II. LANDASAN TEORI

A. Iklan

Iklan adalah pemberitahuan mengenai barang dan jasa dengan tujuan untuk membujuk khayalak agar tertarik pada barang atau jasa yang ditawarkan. Pada dasarnya iklan merupakan bagian dari strategi

keseluruhan promosi termasuk publisitas, hubungan masyarakat, penjualan, dan promosi penjualan. Dengan adanya iklan, produsen semakin mudah memperkenalkan produk-produk yang akan dijualnya. Sebuah produk agar lebih dikenal masyarakat dan tepat sasaran penjualannya, diperlukan sebuah iklan yang baik. Iklan juga dekat dengan penggunaan bahasa yang persuasif agar dapat menarik minat khalayak. Iklan dibedakan menjadi beberapa jenis, salah satu jenis iklan yang dibahas adalah iklan elektronik pada internet. Iklan elektronik pada internet adalah iklan yang dipublikasikan melalui internet, baik yang bertujuan sebagai iklan komersial taktis maupun iklan komersial strategi (Zonamapel: 2015).

B. Media Sosial

Andreas Kaplan dan Michael Haenlein (2010) mendefinisikan media sosial sebagai "sebuah kelompok aplikasi berbasis internet yang membangun di atas dasar ideologi dan teknologi Web 2.0, dan yang memungkinkan penciptaan dan pertukaran *user-generated content.*" Peneliti memilih sosial media sebagai bahan kajian karena sosial media sebagai media *online* yang penggunanya bisa dengan mudah berpartisipasi, berbagi, dan menciptakan isi hanya dengan bermodalkan koneksi internet. Pengguna media sosial dengan bebas bisa mengedit, menambahkan, dan memodifikasi tulisan, gambar, video, grafis, dan berbagai model *content* lainnya. Intinya, dengan media sosial, pengguna dapat mengaktulisasikan diri dan berkreasi tanpa batas, dalam waktu singkat, dan tentunya dengan biaya yang terjangkau.

C. *Facebook*

Facebook merupakan salah satu sosial media yang memiliki pengguna paling banyak, yakni 77 juta pengguna berdasarkan informasi dari data internal *facebook* per Maret 2016 (kompas.com). *Facebook* adalah salah satu *online social networking* atau situs jejaring sosial yang diciptakan untuk memberikan fasilitas teknologi dengan maksud pengguna dapat bersosialisasi atau berinteraksi dalam dunia maya (internet) (MADCOMS : 2009). Sebagai sebuah *website* pertemanan, *facebook* atau FB dapat membantu pengguna mencari teman, memasukan foto dan video, mengirim pesan kepada teman, *chatting*, membagi *(share*) foto, video, *link*, dan lain sebagainya. Dengan banyaknya pengguna, *facebook* dapat dijadikan tempat yang sangat bagus untuk berbisnis. Berbisnis dan iklan tidak dapat dipisahkan. Dengan memasang iklan yang menarik dan dilihat banyak orang, tentu akan meningkatkan penjualan dalam bisnis. *Facebook* sebagai media *online* memiliki aplikasi yang memungkinkan penggunanya untuk menjual dan membeli barang yang dinamai "*marketplace*" (Team ninja: 2009). Selain aplikasi *marketplace*, pemasaran getok tular juga menjadi sarana promosi iklan paling murah di dunia bisnis pada sosial media. Getok tular secara harfiah berarti menyebarkan informasi ke orang lain secara beruntung…dengan meng-*klik* tombol *share* pada sosial media *facebook* (Enterprise:2012).

Dari pengertian di atas, dapat dismpulkan bahwa *facebook* merupakan salah satu media sosial yang memiliki banyak pengguna. Para pengguna dapat memanfaatkan *facebook* sebagai kegiatan yang positif yaitu sebagai media bisnis *online*.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dan menggunakan metode studi kasus. Sumber data diperoleh dari beberapa iklan yang ada di beranda *facebook* peneliti. Dalam pengumpulan data, peneliti menggunakan metode observasi yaitu peneliti mengamati setiap iklan yang ada di *facebook* peneliti atas nama *AyuNda Kameela* untuk mengamati penggunaan bahasa dalam iklan di *facebook*. Untuk studi dokumen, peneliti juga menggunakan berbagai literatur yang mendukung peneliti menyimpan potongan iklan pada jejaring sosial *facebook* yang terhubung dengan akun peneliti yaitu *AyuNda Kameela*. Dari hasil potongan tersebut, peneliti menganalisis data yang terkumpul dari data-data yang akan dilampirkan dalam penelitian ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian ini, peneliti akan mendeskripsikan iklan dalam *facebook* yang terhubung dengan akun *AyuNda Kameela*. Beberapa iklan yang telah dianalisis adalah sebagai berikut,

1. Iklan pada akun "Ilmiatillah Muhalie Tabrani" menggunakan trik getok tular dengan gagasan bahwa setiap pegawainya mem-*posting* artikel atau status di akun *facebook*-nya. Namun, pada iklan tersebut terdapat beberapa tulisan singkat, 'seperti *slmt* yang artinya selamat, mlm yang artinya malam, drpd seharusnya dari pada, dpt seharusnya dapat, dn seharusnya dan, yg seharusnya yang. Penghilangan fonem pada kata "ksih" seharusnya kasih, stiap seharusnya setiap, sma seharusnya sama, sja seharusnya saja, pengluarannya seharusnya pengeluarannya, klo seharusnya kalau, keuntngan seharusnya

keuntungan, ptongan seharusnya potongan, hrga seharusnya harga, dan kakaqu. Untuk penulisan kakaqu merupakan bahasa gaul seharusnya ditulis kakakku. Kemudian terdapat pula kata kepoin. Kemudian ada pula bentuk interferensi bahasa asing "make up" yang seharusnya ditulis miring. Kata "join" merupakan interferensi bahasa Asing yang artinya gabung atau bergabung.

2. Iklan di akun yang sama "Ilmiatillah Muhalie Tabrani" juga mempromosikan produk kecantikan dari *brand* yang sama dengan menggunakan kata-kata berikut: *udh mh dpt deposit dan.. Bulan ni Bnyak bgd kejutan dari oriflame...bner2 baik bgd... Satu set sendok dan set GG menanti.. Bnyak gratisnya loohhh... mw punya juga??? Yuu sini Aku ksih Tw crnya...*
   Kata-kata yang bergaris bawah menunjukan beberapa kata yang ditulis secara singkat dengan menghilangkan fonem. Seharusnya kata-kata tersebut ditulis secara lengkap karena kata-kata tersebut bukanlah sebuah singkatan. Selain itu terdapat penulisan huruf kapital yang berada di tengah kalimat seperti kata Bulan, Bnyak, Tw. Kemudian terdapat penulisan bahasa gaul seperti kata bgd =banged seharusnya banget atau sekali, mw=mau, Tw=tahu. Jika ditulis dengan benar maka penulisan iklan tersebut adalah
   Sudah dapat deposit dan.. bulan ini banyak banget kejutan dari oriflame...benar-benar baik sekali... Satu set sendok dan set GG menanti.. banyak gratisnya loohhh... mau punya juga??? Yuu sini Aku kasih tahu caranya.
3. Masih pada akun yang sama, pengiklan mengunggah foto dirinya setelah menggunakan lipstick dari *brand* tersebut, kemudian menulis kata-kata berikut: *uww...yg ni soft bgd di bibir..The one colour unlimited matte lipstick...soft rose 31684 hrga normal 119.000 aku dapet ini GRATIIIIISSSSS...*
   Pengiklan masih menulis bahasa iklannya dengan penghilangan fonem untuk menyingkat tulisan seperti iklan sebelumnya. Terdapat kata *The one colour unlimited matte lipstick artinya: lipstik dengan kesan warna natural yang tiada batas* yang merupakan campur kode bahasa asing. Kemudian untuk penulisan lambang bilangan terdapat dua lambang bilangan pada iklan tersebut yaitu kata *soft rose 31684 hrga normal 119.000,* pada kata *soft rose* 31684 menunjukan kode barang, sedangkan pada kata harga normal 119.000 adalah nominal mata uang rupiah. Namun pengiklan tidak mencantumkan lambang Rp. di depan angka 119.000 ataupun keterangan rupiah di belakang angka tersebut. Jika ditulis dengan benar maka penulisan iklan tersebut: *uww...yang ini soft banget di bibir..lipstik dengan kesan warna natural yang tiada batas...soft rose 31684 harga normal Rp. 119.000 aku dapet ini GRATIIIIISSSSS...*
4. Masih di akun "Ilmiatillah Muhalie Tabrani", pengiklan mengiklankan produk kecantikan pensil mata dari *brand* yang sama dengan kata-kata berikut: *pensil matanya* hrga *asli 69.000 very me...skrg lgi diskon.. yu ah dibronnng...*
   Penulisan kata pada iklan di atas masih sama dengan iklan sebelumnya yaitu pengiklan menulis kata dengan menghilangakan satu atau dua fonem, tidak mencantumkan lambang mata uang, dan menggunakan istilah asing *very me* yang artinya aku banget.
5. Pada akun yang lain, "Afra Kids", terdapat contoh artikel iklan yang mengandung kata motivasi dengan cerita teladan Nabi Muhammad SAW. Dari iklan tersebut terdapat beberapa interferensi bahasa asing, yaitu kata *Brand, care (*bahasa Inggris*), barakallufik,* dan *bersedeqah* (bahasa Arab). Untuk kata bersedeqah berasal bahasa Arab *sodaqoh* kemudian diserap dalam bahasa Indonesia menjadi sedekah, maka kata sedeqah merupakan interferensi bahasa leksikal.

Adapun untuk iklan lainnya, peneliti menganalisis dengan tabel berikut:

Tabel 1. Analisis Bahasa Iklan dalam *Facebook*

Pengiklan	Bahasa iklan	Keterangan
Indohape	PALING banyak dicari	Pada iklan ini kata "PALING" ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek bahwa barang tersebut memang laku dijual
	Berdesain slim, fit, dan ringan serta memberi kesan stylish dan elegan.	Pada kata yang digarisbawahi terdapat interferensi bahasa asing
	STOK TERBATAS, SIAPA CEPAT DIA DAPAT	Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek bahwa barang tersebut memang laku dijual ditambah dengan slogan
	PROMO FREE ongkos kirim	Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek menarik pembeli tanpa harus membayar biaya peniriman, namun terdapat interferensi bahasa asing
CLODI BAYI	Mohon bantu share ya Bun	Terdapat interferensi bahasa asing yang

		artinya “berbagi”
	Barokallahu fik	Terdapat interferensi bahasa asing
	Minat bergabung bersama ratusan RESELLER	Terdapat interferensi bahasa asing yang artinya “menjual kembali”
	FREE ONGKIR	Terdapat interferensi bahasa asing dan singkatan yang artinya bebas ongkos kirim
Jual dompet HPO	SEMUA MASUK DALAM GENGGAMAN PESAN SEKARANG	Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek menarik pembeli
Aksesoris jilbab murah	BROS HANDMADE MURAH, 1 LUSIN CUMA 150RB	Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek menarik pembeli
	Wajib intip koleksi bros	Intip meupakan sinonim dari kata melihat
	Baca captionnya ya, cantik!	Terdapat interferensi bahasa asing
	Nyari produk buat jual lagi?	Terdapat interferensi morfologi penyingkatan morf, kata tersebut seharusnya mencari
	Bisa di mix modelnya	Terdapat interferensi bahasa asing
	Ini REKOMENDED buat kamu	Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek menarik pembeli
	Pokoknya kamu dijamin ga nyesel beli kemeja ini…	Afaresis adalah penghilangan fonem pada awal kata
	Chat dan order sekarang dah…(gambar handphone)	Terdapat interferensi bahasa asing
	Ga mau kan kalo harus pre order dulu,	Terdapat interferensi bahasa asing. Kalimat pada Iklan tersebut membuat orang segera membeli.
	Parfum loundry ready banyak nih… yg minat langsung merapat ya..	Terdapat interferensi bahasa asing dan Interferensi leksikal yaitu penulisan kata *laundry*. Pada kalimat “minat langsung merapat” merujuk pada pembeli yang berminat hendaknya segera pemnghubungi penjual.
Bayi banget.com	Menambah cute bayi anda Men-snap	Terdapat interferensi bahasa asing tanpa diberi tanda huruf miring.
Agen afrakids	Brand ini mengusung tema care and share	Terdapat interferensi bahasa asing
	Berbisnis barokah Berbisnis sambil bersedeqah	Terdapat interferensi bahasa asing, dan penulisan kata yang salah seharusnya sedekah
	MASYALLAH INI BENAR-BENAR BERKAH DASYAT!!!	Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek menarik minat masyarakat menjadi agen, namun ada kesalah penulisan seharusnya “dahsyat”
Layla Aurora Olshop	Diskon JLEGERRR special	Terdapat bahasa gaul, kata “jlegerrr” merupakan pertukaran indra menyerupai suara petir
Dina Tsaqif Abidin	Cash, arisannya juga ada. bisa japri ke saya.	Terdapat interferensi bahasa asing dan bahasa gaul “japri” yaitu jaringan pribadi atau pembiaraan langsung
Nurjannah Collection Indonesia	Kurung moden Raisya barang Ready 25 Agustus SERIOUS BUYER ONLY	Terdapat interferensi bahasa asing yang artinya hanya pembeli yang serius
OnShop cantik	Apalagi kalau dipakai Hangout.	Terdapat interferensi bahasa asing
	Ukuran All size M Fit To L	Terdapat interferensi bahasa asing, maksudnya adalah satu ukuran muat hingga ukuran L
	Stok terbatas Ya Sist. Makanya buruan order☺	Terdapat interferensi bahasa asing. Iklan tersebut membuat orang segera membeli.
	HAPPY SHOPPING CANTIK…	Terdapat interferensi bahasa asing. Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar

		untuk memberi efek menarik minat
Yuliatun	KERENNNN… emak2 yg kerjanya hanya dr rumah, jam kerjanya jg ngatur sendiri, sambil urus anak dan keluarga…tp mejengnya di DENMARK. #jalan2GRATISdariOriflame	Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek menarik
Rumining Tyas Palupi	TDK MEMILIH KITA KASIH RANDOM	Terdapat interferensi bahasa asing
	BAHAN AKAN DIKIRIM SESUAI KONDISI BARANG YANG READY KADANG PEVA/SATIN NO COMPLAIN	Pada iklan ini kata yang ditulis dengan huruf besar untuk memberi efek menarik. Terdapat interferensi bahasa asing
	UPGRADE SIZE…!!!UKURAN LEBIH BESAR Portable dapat dibawa dan digunakan dimana saja	Terdapat interferensi bahasa asing
Hayyakidz	Yg lg hunting MAINAN EDUKATIF, bisa dilihat-lihat di sini yaaa	Terdapat interferensi bahasa asing
	Ayo bun, bergabung bersama puluhan ribu customer kami dengan me – LIKE/SUKA fanpage Hayyakidz	Terdapat interferensi bahasa asing
Zyva Home Craft	Percaya ga klo BANTAL SOFA ZYVA bias jadi MOODBOOSTER di rumah kamu??? Cobain deh... Banyak koleksi lain di fanspage kami, yuk langsng kepoin aja…	Iklan tersebut menggunakan tanda baca untuk manarik perhatian pembaca, namun juga terdapat bahasa gaul yaitu kata “kepo”.
Tarini Doank	Yang mau nanya2 tg kefir silakan chat2 di wa	Terdapat interferensi bahasa asing yaitu kata chat atau chatting yang berarti ngobrol atau berbincang-bincang. Kemudian ada pula penyingkatan tulisan dengan penghilangan fonem
	FUN SUNDAY TRIP goes to Bogor bersama 50 Tuna netra. Mari berlibur sekaligus menjadi ‘mata’ bagi mereka	Terdapat campur kode bahasa asing

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat beberapa penulisan bahasa iklan yang belum menggunakan bahasa Indonesia dengan cemat, apik, dan santun. Para pengiklan juga lebih senang menggunakan bahasa asing (bahasa Inggris) dari pada menggunakan padanan bahasa asing tersebut yang sudah diindonesiakan, seperti pada kata chat2 seharusnya ngobrol-ngobrol, bercakap-cakap, tanya-tanya, kata men-snap, portable, dan random. Terdapat pula interferensi bahasa gaul seperti kata kepoin artinya cari tahu, mejeng, japri akronim dari jaringan pribadi. Selain itu banyaknya kata-kata yang disingkat dengan menghilangkan satu atau dua fonem dalam satu kata seperti kata tg=tentang, dr= dari,bnyak=banyak. Campur kode ke bahasa asing juga terlihat dibeberapa iklan seperti pada kata FUN SUNDAY TRIP goes to Bogor dan UPGRADE SIZE.

V. SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Berdasarkan hasil kajian di atas, peneliti menyimpulkan bahwa iklan yang ada sudah memenuhi syarat iklan yang menarik, penyampaiannya pun beragam mulai dari yang bersifat testimoni, kata-kata motivasi seperti kutipan hadis Rasul, menggunakan bahasa sendiri, menggunakan tulisan huruf besar untuk memberikan efek menarik, membuat artikel promosi dalam bentuk daftar, serta menggunakan tanda baca untuk memikat orang melirik artikel. Namun dari semua itu, banyak terdapat interferensi bahasa asing, penggunaan bahasa gaul, campur kode, dan banyaknya penghilangan fonem atau penyingkatan kata yang tidak tepat.

2. Saran

Melihat fenomena di atas, peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hendaknya penulisan sebuah iklan mengikuti ejaan bahasa Indonesia yang benar.
2. Penulisan hendaknya ditulis dengan sempurna, apabila ingin menyingkat tulisan hendaknya menggunakan singkatan yang lazim digunakan.
3. Hendaknya meminimalasasi interferensi bahasa terutama bahasa asing.

DAFTAR PUSTAKA

Enterprise, Jubilee.(a) (2012). *Trik Pemasaran Getok Tular Menggunakan Internet*. Jakarta : Elex Media Komputindo.

Enterprise, Jubilee.(b) (2012). *Trik Pemasaran Getok Tular Menggunakan Internet*. Jakarta : Elex Media Komputindo.

Hartanto, Chandra. (2010). *Menjadi Internetpreneur Sukses dalam Sekejap*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

http://zonamapel.blogspot.co.id/2015/10/pengertianciri-cirisyarat-syarat-dan.html.

Kaplan, Andreas M.; Michael Haenlein (2010) "*Users of the world, unite! The challenges and opportunitie of Sosial Media*". Business Horizons 53(1): 59–68.wikipedia https://id.wikipedia.org/wiki/Media_sosial.

Madcoms. (2009). *Gaul Berteman Lewat Facebook*. Yogyakarta: CV Andi Offset.

Team Ninja.(2009). *Facebook untuk Semua Orang, untuk Semua urusan*. Jasakom.

USULAN PERBAIKAN SISTEM MANAJEMEN KEAMANAN INFORMASI BERDASARKAN INDEKS KAMI SNI ISO/IEC 27001:2009 PADA PT INDOTAMA PARTNER LOGISTICS

Sutan Mohammad Arif[1], Rahmatika[2], Tri Yani Akhirina[3]
[1,2,3]*Teknik 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]Sutans.axer@gmail.com, [2]rahmanasrul@gmail.com , [3]azizahputriku@gmail.com

ABSTRAK

PT Indotama Partner Logistics adalah salah satu perusahaan besar yang bergerak dibidang jasa logistiks di Indonesia. Semakin pesatnya persaingan dan perkembangan perusahaan dibidang yang sama menuntut pihak manajemen untuk meningkatkan pelayanan kepada konsumen, salah satu penunjangnya adalah ketersediaan informasi yang cepat dan akurat. Semakin padatnya arus informasi, maka semakin besar pula kerentanan yang terjadi pada keamanan sistem informasi. Penelitian ini menggunakan kerangaka kerja dimulai dari *Chack* (analisis kondisi terkini), kemudian *Act* yaitu melakukan (*Self-Assesment)* pada tahap ini dilakukan evaluasi dengan menggunakan Indeks KAMI sesuai SNI ISO/IEC 27001:2009 dimana dilakukan di lima area tingkat keamanan teknologi Informasi, kedua *Plan* (membuat perencanaan Sistem Manajemen Keamanan Informasi) dan yang terakhir adalaha *Do* (melaksanakan kontrol yang direncanakan). Hasil pengukuran Lima area menggunakan Indeks KAMI bahwa tingkat ketergantungan TIK nya adalah 26 yaitu dalam katagori tinggi dan tingkat kematangan TIK nya adalah berada dilavel I+ sampai dengan II+ yaitu masih dalam kondisi awal dan proses penerapan kerangka dasar. Lima area evaluasi rata-rata masih rendah sehingga diperlukan perbaikan dalam perencanaan sistem manajemen keamanan informasi.
Kata kunci: *Indeks KAMI, Perencanaan, Sistem Manajemen Keamanan Informasi, SNI ISO/IEC 27001:2009, Tata Kelola IT*

I. PENDAHULUAN

PT Indotama Partner Logistics atau Indotamalogs merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang logistic terbesar di Indonesia. Berdiri pada tahun 2008, Indotamalogs melayani pengiriman logistik keseluruh Indonesia dengan memberikan jasa *warehousing*, *distribution*, *cross docking* dan *courier service*. Indotamalogs mengadopsi teknologi dan sistem informasi berbasis komputer. Dalam pengolahan suatu data untuk diproses ke dalam sistem yang ada pada setiap bagian tersebut yang telah terkoneksi pada suatu jaringan. Data dan jaringan adalah hal yang paling riskan dalam dunia keamanan sistem informasi dan teknologi, karena itulah yang biasanya mereka serang seperti penyebaran virus komputer dari segi jaringannya dan pencurian data atau jatuhnya informasi ke pihak lain (misalnya pihak lawan bisnis, *hacker*) dari segi database sistem.

Teknologi Informasi (TI), atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah *Information technology* (IT) adalah istilah umum untuk teknologi apa pun yang membantu manusia dalam membuat, mengubah, menyimpan, mengomunikasikan dan/atau menyebarkan informasi. TI menyatukan komputasi dan komunikasi berkecepatan tinggi untuk data, suara, dan video. Contoh dari Teknologi Informasi bukan hanya berupa komputer pribadi, tetapi juga telepon, TV, peralatan rumah tangga elektronik, dan peranti genggam modern (misalnya ponsel)(Williams, 2007). Teknologi Informasi sebagai perangkatlunak ataupun keras yang digunakan sistem informasi. Sistem informasi adalah gabungan yang terorganisasi dari manusia, perangkat lunak, perangkat keras, jaringan komunikasi dan sumber data dalam mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam organisasi (O'Brain, 2007). Teknologi informasi ini sangat berperan dalam berbagai bidang baik itu bidang pendidikan, pemerintahan, perbankanatau pun perdagangan. Dalam suatu teknologi informasi baik peranan untuk bidang apa pun tidak akan lepas denganapa yang namanya suatu sistem dan informasi. Teknologi informasi juga sangat berperan penting dalam keberlangsungan PT Indotama Partner Logistics, oleh sebab itu diperlukannya pengamanan sistem informasi yang baik.

Penerapan tata kelola Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) saat ini sudah menjadi kebutuhan dan tuntutan di setiap instansi penyelenggara pelayanan public mengingat peran TIK yang semakin penting bagi upaya peningkatan kualitas layanan sebagai salah satu realisasi dari tata kelola pemerintahan yang baik (*Good Corporate Governance*). Dalam penyelenggaraan tata kelola TIK, factor keamanan informasi merupakan aspek yang sangat penting diperhatikan mengingat kinerja tatakelola TIK akan terganggu jika informasi sebagai salah satu objek utama tatakelola TIK mengalami masalah keamanan informasi yang menyangkut kerahasiaan (*confidentiality*), keutuhan (*integrity*) dan ketersediaan (*availability*) (kominfo, 2011).

Pada penelitian sebelumnya, peneliti telah melakukan evaluasi terhadap keamanan teknologi informasi menggunakan indeks KAMI pada PT Indotama Partner Logistics dan hasilnya adalah tingkat ketergantungan TIK terhadap instansi tergolong tinggi dengan nilai 26 dan tingkat kematangan dari lima area evaluasi keamanan teknologinya berada pada lavel I+ sampai dengan II+ yaitu dalam tahap kondisi awal menuju penerapan kerangka dasar. Sehingga perlu perbaikan (Akhirina, 2016).

Agar dapat memenuhi standar SMKI sesuai dengan SNI ISO/IEC 27001:20091, dimana sebuah perusahaan dinyatakan layak, maka tingkat kematangan SMKI minimal harus berada di lavel III, maka peneliti memberikan usulan perbaikan bedasarkan hasil evaluasi dari lima area evaluasi menggunakan indeks KAMI.

II. LANDASAN TEORI

A. Indeks KAMI

Indeks KAMI merupakan suatu aplikasi untuk mengevaluasi tingkat kematangan, tingkat kelengapan penerapan SNI ISO/IEC 27001: 2009 (Kominfo, 2011). Alat evaluasi ini tidak ditujukan untuk menganalisa kelayakan atau efektifitas bentuk pengamanan yang ada, melainkan sebagai perangkat untuk memberikan gambaran kondisi kesiapan (kelengkapan) kerangka kerja keamanan informasi kepada pimpinan Instansi. Evaluasi dilakukan terhadap berbagai area yang menjadi target penerapan keamanan informasi dengan ruang lingkup pembahasan yang juga memenuhi semua aspek keamanan yang didefinisikan oleh standar ISO/IEC 27001:2009.

Evaluasi ini biasanya dianjurkan yang secara langsung jawab untuk mengelola keamanan informasi diseluruh cakupan bagian. Proses evaluasi ini dilakukan melalui sejumlah pertanyaan di masing-masing bagian antara lain :

1) Peran TIK di dalam instansi,
2) Tata kelola keamanan informasi,
3) Pengelolaan resiko keamanan informasi,
4) Kerangka kerja keamanan informasi,
5) Pengelolaan aset informasi,
6) Teknologi dan keamanan informasi yang didukung pula dengan pengelolaan jaringan, hardware atau software yang digunakan.

Data yang digunakan dalam evaluasi ini nantinya akan memberi snapshot indeks kesiapan (kelayakan) dan kematangan kerangka kerja keamanan informasi yang diterapkan dan dapat digunakan sebagai pembanding menyusun langkah-langkah perbaikan dan penetapan prioritasnya. Penggunaan dan publikasi hasil evaluasi indeks KAMI merupakan bentuk tanggung jawab dana publik sekaligus menjadi sarana untuk meningkatkan kesadaran mengenai kebutuhan keamanan informasi. Alat evaluasi ini kemudian bisa digunakan secara berkala untuk mendapatkan gambaran perubahan kondisi keamanan informasi sebagai hasil dari program kerja yang dijalankan, sekaligus sebagai sarana untuk menyampaikan peningkatan kesiapan atau kematangan kepada pihak yang terkait (stakeholders).

B. Sistem Manajemen Keamanan Informasi (SMKI)

Sistem Manajemen Keamanan Informasi (SMKI) adalah suatu bentuk susunan proses yang dibuat berdasarkan pendekatan resiko bisnis untuk merencanakan (Plan), mengimplementasikan dan mengoperasikan (Do), memonitoring dan meninjau (Check), serta memelihara dan meningkatkan atau mengembangkan (Act) terhadap keamanan informasi perusahaan. Keamanan informasi ditujukan menjaga aspek kerahasian (Confidential), keutuhan (Integrity), dan ketersediaan (Availibity) dari informasi. Dalam menerapkan keamanan informasi aspek SMKI dan teknologi keamanan informasi tidak dapat dipisahkan. Artinya sebaiknya suatu organisasi tidak hanya menerapkan teknologi keamanan informasi saja tanpa menerapkan SMKI (Kominfo, 2011).

Tabel 1. Definisi Proses SMKI

PLAN (Menetapkan SMKI)	● Menetapkan kebijakan SMKI, sasaran, proses dan prosedur yang relevan untuk ● mengelola risiko dan meningkatkan keamanan informasi agar memberikan ● hasil sesuai dengan keseluruhan kebijakan dan sasaran.
DO (Menerapkan dan menjalankan SMKI)	● Menerapkan dan mengoperasikan kebijakan SMKI, kontrol, proses dan prosedur-prosedur .
CHECK (Memantau dan melakukan tinjau ulang SMKI)	● Mengkaji dan mengukur kinerja proses terhadap kebijakan, sasaran, praktek-praktek dalam menjalankan SMKI dan melaporkan hasilnya

	kepada manajemen ● untuk ditinjau efektivitasnya.
ACT (Memelihara dan meningkatkan SMKI)	● Melakukan tindakan perbaikan dan pencegahan, berdasarkan hasil evaluasi, ● audit internal dan tinjauan manajemen tentang SMKI atau kegiatan pemantauan lainnya untuk mencapai peningkatan yang berkelanjutan.

Organisasi harus menetapkan, menerapkan, mengoperasikan, memantau, mengkaji, memelihara dan meningkatkan SMKI dan terdokumentasi dalam konteks bisnis organisasi secara keseluruhan beserta risiko yang dihadapinya (Kominfo, 2011).

C. SNI ISO/IEC 27001 : Persyaratan Manajemen Keamanan Sistem Informasi

SNI ISO/IEC 27001 yang diterbitkan tahun 2009 dan merupakan versi Indonesia dari ISO/IEC 27001:2005, berisi spesifikasi atau persyaratan yang harus dipenuhi dalam membangun Sistem Manajemen Keamanan Informasi (SMKI). Standar ini bersifat independen terhadap produk teknologi informasi, mensyaratkan penggunaan pendekatan manajemen berbasis risiko, dan dirancang untuk menjamin agar kontrol-kontrol keamanan yang dipilih mampu melindungi asset informasi dari berbagai risiko dan member keyakinan tingkat keamanan bagi pihak yang berkepentingan. Standar ini dikembangkan dengan pendekatan proses sebagai suatu model bagi penetapan, penerapan, pengoperasian, pemantauan, tinjau ulang (review), pemeliharaan dan peningkatan suatu SMKI. Pendekatan proses mendorong pengguna menekankan pentingnya:

1) Pemahaman persyaratan keamanan informasi organisasi dan kebutuhan terhadap kebijakan serta sasaran keamanan informasi;
2) Penerapan dan pengoperasian control untuk mengelola risiko keamanan informasi dalam konteks risiko bisnis organisasi secara keseluruhan;
3) Pemantauan dan tinjau ulang kinerja dan efektivitas SMKI, dan;
4) Peningkatan berkelanjutan berdasarkan pada pengukuran tingkat ketercapaian sasaran.

D. Penelitian Relevan

Penelitian ini adalah pengembangan yang telah tim lakukan sebelumnya yang telah diterbitkan di Jurnal Teknologi Informasi (TEKNOSI) Universitas Andalas, dengan judul "Evaluasi Keamanan Teknologi Informasi pada PT Indotama Partner Logistics Menggunakan Indeks Keamanan Informasi", pada penelitian tersebut, hasil yang diperoleh adalah tingkat kematangan keamaanan teknologi informasi pada PT Indotama Partner Logistics berada di level I+ sampai dengan II+ yang artinya masih dalam kondisi awal menuju penerapan kerangka kerja dasar, sehingga untuk dinyatakan layak berdasarkan SNI ISO/IEC 27001/2009 maka perlu perbaikan (Akhirina, dkk., 2016). Selain pengembangan dari penelitian diatas, peneliti juga mengadakan studi literatur dengan penelitian yang relevan, diantaranya:

1) Endi Lastyono Putra,dkk, dengan Judul "Evaluasi Keamanan Informasi Pada Divisi Network of Broadband PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. Dengan Menggunakan Indeks Keamanan Informasi (KAMI)", pada Jurnal Teknik POMITS Vol 3, No. 2 tahun 2014. Hasil penilaian tingkat ketergantungan TIK adalah sebesar 44 dari total keseluruhan 48, dan termasuk dalam kategorikritis, sehingga nilai minimal penilaian kelima area yang harus didapatkan adalah sebesar 334. Hasil penilaian kelima area yang telah dilakukan adalah sebesar 582 dari total keseluruhan 588 dan sudah termasuk dalam kategori optimal. Untuk itu akan dibuatkan suatu saran perbaikan pada bagian-bagian yang masih kurang dari hasil penilaian indeks KAMI yang telah dilakukan (Putra, dkk, 2014).
2) Nur Hidayati dengan Judul "Kajian Tata Kelola TI Berdasarkan Indeks KAMI pada Universitas Pakuan Bogor" yang diterbitkan dalam jurnal Paradigma Vol XIV No 2 tahun 2014. Hasil dari penelitian ini adalah hasil pelaksanaan tata kelola TI dibuat dengan menggunakan metode indeks KAMI yang merupakan adopsi dari ISO / IEC 27001 , yang merupakan alat untuk menganalisis kesiapan tingkat keamanan informasi tentang kerangka keamanan organisasi. Kematangan pelaksanaan tata kelola perusahaan teknologi informasi dalam Fakultas MIPA UNPAK di tingkat dua , yang masih dalam proses efektivitas dan konsistensi kerangka aplikasi yang digunakan (Hidayati, 2014) .

III. METODE PENELITIAN

A. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan beberapa tahapan penelitian, tahapan tersebut adalah yaitu menggunakan *Check-Act-Plan-Do*yang masing-masing mencakup analisis kondisi terkini, melaksanakan *self-assessment* berdasarkan Indeks KAMI (Keamanan Informasi), membuat perencanaan Sistem manajemen Keamanan Informasi, serta melakukan kebijakan yang akan dilakukan.

B. Metode Pendekatan Proses

Berdasarkan teori yang ada, metode yangditerapkan oleh SNI ISO/IEC 27001: 2009menggunakan model atau siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Karena merupakan suatu siklus,PDCA ini juga dapat dilakukan dari siklus manasaja, baik itu dari *Do*, *Check*, maupun *Act*. Peneliti melakukan penelitian ini dengan menggunakan*Check-Act-Plan-Do* (CAPD). Alasan peneliti memilih model CAPD karena penulis melihat darisaran penelitian sebelumnya yang kebanyakanhanya melakukan Plan dan Do saja. Karenaframework SNI ISO/IEC 27001: 2009 ini fleksibel,maka dapat disesuaikan dengan kondisiorganisasinya. PT Indotama Partener Logistics belum pernah melakukantata kelola teknologi informasi dan tidak memilikipengkajian sistem manajemen keamanan informasi yang ada maupun yang akan datang.Maka dengan melakukan *Act* terlebih dahulu,penulis dapat mengetahui apa kondisi terkini dari PT Indotama Partner Logistics sehingga dapat diperoleh hal-hal apa yang perlu diperbaiki di bidang SMKI nya.

Tabel 2 dibawah ini merupakan proses CAPD yang dilakukan oleh peneliti berikut penjelasannya:

Tabel2Proses Penelitian

CHECK (Pemantauan dan Penkajian)	● Pemantauan kondisi terkini di perusahaan, memeriksa SOP dan kebijakan IT yang ada di PT Indotama Partner Logistics
ACT (*Self Assesment*)	● Melakukan evaluasi *Self Assesment* menggunakan indeks KAMI, dengan melakukan penilaian di lima area evaluasi. ● Dari hasil evaluasi digunakan sebagai data untuk pembuatan usulan.
PLAN (Usulan Perencanaan)	● Pembuatan Perencanaan SMKI berdasarkan hasil evaluasi menggunakan indeks KAMI
DO (Menerapkan dan menjalankan)	● Melakukan kontrol yang direncanakan berupa kebijakan dan pengendalian dari usulan perbaikan SMKI pada tahap sebelumnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Check* (Kondisi saat Ini)

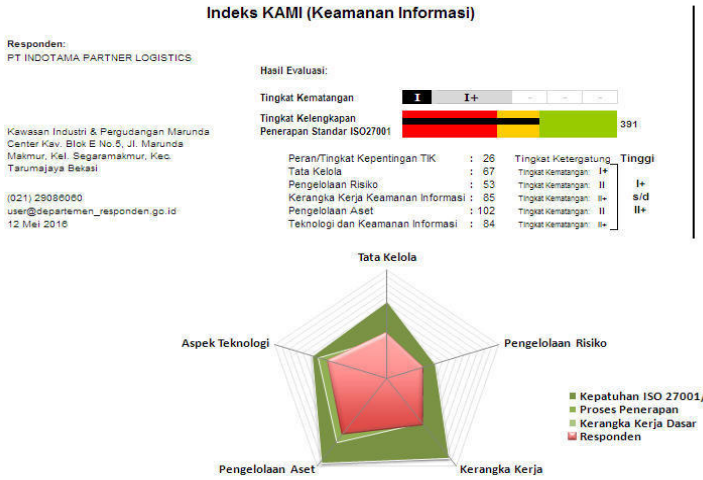
Peneliti melakukan tinjauan langsung ke PT Indotama Partner Logistics untuk memperoleh data. Data awal yang digunakan sebagai pengembangan adalah:

1) Aset → melihat dan mendata aset yang ada pada instansi tersebut yang berhubungan dengan teknologi informasi.
2) SOP → mengkaji standar oprasional keamanan informasi dan kebijakan IT di Instansi.
3) Proses Bisnis → mengkaji proses bisnis yang berjalan berkaitan dengan keamanan informasi.
4) Organisasi → Struktur organisasi, visi dan misi, serta tujuan perusahaan.

B. *Act (Self Assesment)*

Self-assessment dilakukan untuk melakukanpenilaian menggunakan indeks KAMI (Keamanan Informasi). Penilaian ini mencakup penilaian tingkatketergantungan Teknologi Informasi dan Komunikasi(TIK) dan Penilaian V (lima) area tingkatkelengkapan keamanan informasi sebagai berikut:

1) Peran dan Tingkat Kepentingan TIK dalaminstansi
2) Tata kelola keamanan informasi
3) Pengelolaan risiko keamanan informasi
4) Kerangka kerja pengelolaan keamanan informasi
5) Pengelolaan aset informasi
6) Teknologi dan keamanan informasi



Gambar 1. Dashbord Tingkat KematanganIndeks KAMI PT. Indotama Partner Logistics

Rata-rata hasil pengukuran tingkat kematangan padai bagianII, III, IV, V dan VI berada di lavel I dan II+ yang berarti dalam Proses Penerapan Kerangka Dasar. Jika dilihat dari tingkat kesiapannya, dimana peran atau tingkat kepentingan TIK pada PT Indotama Partner Logistics didalam range 25 sampai dengan 36 berarti dalam katagori tinggi, maka total skor yang diperoleh 391 berada dalam range 273 sampai dengan 392 pada tabel 5.9 maka status kesiapan PT Indotama Partner Logistics adalah Perlu Perbaikan agar dapat memenuhi standart ISO 27001:2009 (Akhirina dkk, 2016).

C. *Plan (*Usulan Perencanaan)

Berdasarkan hasil evaluasi (*self assesment)* yang telah dilakukan bahwa PT Indotama Partner Logistics masih dalam kondisi awal dan proses penerapan kerangka dasar. Ada beberapa aspek penilaian yang masih dalam perencananaan.Usulan Perbaikan SMKI merujuk dari hasil evaluasi tersebut dengan melihat tingkat ketergantungan TIK sampai dengan lima area evaluasi. Berikut ini adalah usulan perbaikan SMKI pada PT Indotama Partner Logistics:

1) Bagian I : Peran TIK pada Instansi, Perbaikan yang direkomendasikan adalah
   a) Perlu ditambahnya alokasi anggaran agar dapat menunjang dan meningkatkan keamanan informasi secara menyeluruh.
   b) Mengurangi potensi kerugian atau dampak negatif dari insiden ditembusnya keamanan informasi sistem TIK
   c) Mengurangi tingkat ketergantungan terhadap pihak ketiga atau vendor dalam menjalankan atau mengoperasikan sistem TIK
2) Bagian II : Tata Kelola Keamanan Informasi: Rekomendasi perbaikan yang disarankan pada bagian II ini adalah
   a) Perlu adanya standar oprasional secara legal untuk pengamanan sistem informasi yang mengatur segala regulasi kebijakan keamanan TIK pada perusahaan secara jelas.
   b) Selain itu, SOP tersebut juga perlu ditunjang dengan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi dan keahlian yang memadai guna mengawasi dan melaksanakan SOP tersebut.
   c) Serta SDM yang bertanggung jawab atas keamanan TIK secara berkala mengikuti kegiatan untuk meningkatkan kompetensi dibidang teknologi.
3) Bagian III : Pengelolan Resiko Keamanan Informasi: Pada bagian III, rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah
   a) Perlunya penerapan kerangka kerja dasar pengelolan resiko keamanan informasi secara menyeluruh dan berkesinambungan.
   b) Perlu adanya aturan yang jelas dalam mengatur dan mendokumentasikan pengelolaan resiko keaman informasi, mulai dari pelaksanaan sampai dengan penanggulangan resiko.
4) Bagian IV: Kerangka Kerja Pengelolaan Informasi: Rekomendasi perbaikannya adalah:
   a) Perlu adanya evaluasi secara berkala dengan audit internal maupun eksternal terhadap kerangka kerja yang mencakup kebijakan dan prosedur pengelolaan keamanan informasi agar tingkat/status kepatuhan program keamanan infromasi dapat diterapkan secara menyeluruh sehingga perusahaan dapat menyusun rencana keamanan informasi untuk jangka menengah dan panjang secara efisien dan konsisten.

5) Bagian V: Pengelolaan Aset: Pada bagian V, perbaikan yang direkomendasikan adalah
   a) Perlu adanya dokumentasi dan pendataan aset secara jelas agar siklus aset dapat terkontrol dengan baik.
   b) Perlu adanya standar yang baku dalam pengamanan aset, mulai dari cara mengakses sampai dengan ruang dimana aset tersebut berada. Sehingga standar pengamanan itu dapat dilaksanakan secara menyeluruh dan berkesinambungan.
6) Bagian VI: Teknologi dan Keamanan Informasi:
   a) Perlu adanya standar prosedur dan pendokumentasian terkait kelengkapan, evaluasi dan efektifitas penggunaan teknologi, monitoring yang dilakukan secara berkala guna tercapainya pengamanan aset informasi dan teknologi dapat terproteksi secara menyeluruh.

Usulan perbaikan tersebut sudah berdasarkan hasil evaluasi agar dapat mencapai tingkat kelayakan yaitu minimum berada di lavel III, sesuai denganSNI ISO/IEC 27001:2009.

D. *Do* (Penerapan)

Usulan kebijakan perbaikan yang peneliti lakukan berdasarkan SNI ISO/IEC 27001:2009 sebaiknya diterapkan oleh PT Indotama Partner Logistics. Hal ini bertujuan agar Sistem Manajemen Keamanan Informasi dapat terdefinisi dengan baik sesuai dengan aturan.

Setelah terdefinisi aturan dan regulasi dalam tata kelola IT dan konsisten dijalankan dengan baik, maka segala aspek SMKI dapat terkelola dan terkontrol dengan baik. Sehingga evaluasi tingkat kematangan menggunakan Indeks KAMI SNI ISO/IEC 27001:2009 dapat tercapai.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh adalah:

1) PT Indotama Partner Logistics telah melakukan *self assesment* untuk mengukur tingkat kematangan teknologi informasi dan pengembangan informasi pada bidang sistem informasi dengan menggunakan indeks KAMI (Keamanan Informasi) berdasarkan SNI ISO/IEC 27001: 2009.
2) Hasil evaluasi peran dan tingkat kepentingan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) termasuk dalam kategori TINGGI yaitu dengan skor 26, yang berarti PT Indotama Partner Logistics membutuhkan keamanan ekstra untuk melindungi aset atau informasi yang dimiliki.
3) Hasil evaluasi kelengkapan penerapan keamanan informasi pada kantor pusat PT Indotama Partner Logistics berada pada area merah sehingga masih dikategorikan dalam status kesiapan tidak layak. Sedangkan untuk tingkat kematangan keamanan informasi berada pada kategori tingkat I+ sampai dengan II+ yaitu kondisi awal menuju penerapan kerangka dasar.
4) Usulan perbaikan SMKI merupakan hasil dari evaluasi yang dilakukan sebelumnya yaitu melihat aspek-aspek penilaian yang masih dalam tahap perencanaan.

B. Saran

1) Usulan perbaikan disarankan untuk diterapkan agar tingkat kematangan dapat terdefinisi dengan baik dan tata kelola SMKI dapat sesuai dengan standar SNI ISO/IEC 27001:2009.
2) *Self Assement* diharapkan dapat berkelanjutan dan dilakukan secara berkala. Apabila telah rutin dilakukan dapat diajukan untuk memenuhi SNI ISO/IEC 27001:2009 agar dapat tersertifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Akhirina, T.Y., Arif, S.M., Rahmatika. (2016). *Evaluasi Keamanan Teknologi Informasi pada PT Indotama Partner Logistics Menggunakan Indeks Keamanan Informasi (KAMI)*. Jurnal Teknologi Informasi, 2(2), 53-62.

Direktorat Keamanan Informasi. (2011). *Panduan Penerapan Tata Kelola Keamanan Informasi bagi Penyelenggara Pelayanan Publik.* Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Informatika.

Hidayati, Nur, (2014). *Kajian Tata Kelola TI Berdasarkan Indeks KAMI pada Universitas Pakuan Bogor*. Jurnal Paradigma, 14(2).90-100.

James A. O'Brien (2007). *Management Information Systems - 10th edition. Palgrave,* Basingstoke

Putra, E.L., Hidayanto, C.B., dan Astuti, H.M. (2014). *Evaluasi Keamanan Informasi pada Divisi Network of Broadband PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. Dengan Menggunakan Indeks Keamanan Informasi (KAMI)*. Jurnal Teknik POMITS, 3(2), A-228-A223.

Williams / Sawyer, (2007), *Using Information Technology* terjemahan Indonesia, Penerbit ANDI, ISBN 979-763-817-0

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

EVALUASI OPTIMALISASI ENERGI MATAHARI DALAM KENYAMANAN RUANG PADA GEDUNG BERTINGKAT (HOTEL CITRALAND SEMARANG)

Indah Yuliasari
Program Studi Arsitektur Universitas Indraprasta Jakarta
Jl. Nangka No. 58, Tanjung Barat, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia
yuliasari.wibowo@gmail.com

ABSTRAK

Bangunan menghasilkan 40% dari emisi gas rumah kaca global dan menggunakan 33% dari sumber alami termasuk sumber-sumber non-terbarukan. Sehingga bangunan memiliki potensi besar dalam mengurangi itu. Dianjurkan untuk mencegah 20 C suhumeningkat dan mengurangi emisi CO2 sebesar 40% pada tahun 2020 dan 80% pada tahun 2050. Untuk mendukung ini, penggunaanenergi terbarukan harus lebih ditingkatkan sebagai pengganti sumber energi non-terbarukan. Optimasi dalam hal ini adalah upaya untuk memenuhi kebutuhan energi untuk kenyamanan yang lebih baik di ruang dengan memanfaatkan energi matahari. Secara global, matahari menyediakan 10.000 kali energi manusia, energi ini dapat digunakan secara bebas dan tidak terbatas. Fenomena multi bangunan dipilih dengan pertimbangan ruang terbatas tanah di masa depan. Langkah awal adalah untuk menganalisis orientasi bangunan dipelajari (hotel Citraland Semarang) di samping orbit matahari di lokasi terkait. Langkah selanjutnya adalah menghitunglebar kemungkinan daerah untuk panel surya untuk ditempatkan. pemanfaatan energi surya dilakukan olehUsulan instalasi panel surya. Usulan instalasi panel surya dilakukan dengan menganalisisposisi yang optimal sebagian besar panel terhadap posisi matahari dengan panas maksimal tapi masih mempertimbangkan penampilan estetika bangunan. Pemasangan panel ini dapat mengurangi penggunaan listrikenergi dari sumber terbarukan.

Kata kunci: *energi terbarukan,optimasi*

I. PENDAHULUAN

Bangunan menyumbang 40% emisi gas rumah kaca global dan menggunakan sepertigasumber-sumber alam termasuk didalamnya sumber tidak terbarukan. Dengan demikianbangunan memiliki potensi yang sangat besar dalam mereduksi hal tersebut.*Intergovernmental Panel on Climate Change 4 th* (2007) merekomendasikan untuk mencegahkenaikan suhu 20 C dengan mengurangi emisi CO2 sebesar 40% pada tahun 2020 dan 80%pada tahun 2050. Untuk mendukung hal tersebut, maka pemanfaatan energi terbarukanharus lebih ditingkatkan lagi sebagai pengganti energi dari sumber tidak terbarukan.Optimalisasi dalam hal ini adalah upaya untuk memenuhi kebutuhan energi yang lebih baikuntuk kenyamanan ruang dalam dengan memanfaatkan energi matahari. Secara global,matahari menyediakan 10.000 kali energi manusia, energi ini dapat dimanfaatkan secaragratis dan tidak terbatas. Gedung bertingkat dipilih dengan pertimbangan saat inidan masa depan bangunan gedung bertingkat menjadi solusi pengadaan bangunan baru yanglebih optimal karena keterbatasan lahan. Semakin banyak jumlah lantai bangunan,dibutuhkan energi yang lebih besar untuk operasional (kinerja) bangunan tersebut. Dalamrangka mengurangi konsumsi energi dari sumber tidak terbarukan, tulisan ini akanmembahas bagaimana energi matahari dapat dioptimalkan pemanfaatannya pada gedung bertingkat (dalam hal ini dengan studi kasus bangunan hotel) dengan tetapmemperhatikan kenyamanan ruang dalam bangunan terkait. Tujuan dari penelitian untukmenemukan posisi paling optimal untuk pemasangan panel surya pada bangunan sehinggapemanfaatan energi matahari dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam perencanaandesain suatu bangunan bertingkat sesuai dengan karakteristik fungsi bangunanterkait.

II. LANDASAN TEORI

A. Karakteristik Matahari

Saat ini Matahari telah dimanfaatkan di banyak belahan dunia dan jika dieksplotasi dengan tepat, energi ini berpotensi mampu menyediakan kebutuhan konsumsi energi dunia saat ini dalam waktu yang lebih lama. Matahari dapat digunakan secara langsung untuk memproduksi listrik atau untuk memanaskan bahkan untuk mendinginkan. Ada banyak carauntuk memanfaatkan energi dari matahari. Matahari memiliki karakteristik yang berbeda-beda di setiap daerah, masing-masing memiliki keberagaman sudut pembayangan matahari karena dipengaruhi oleh letak geografisnya. Sebagai contoh adalah di daerah beriklim tropis seperti di Indonesia, sinar matahari terjadi secara terus menerus dalam setahun membuat temperatur udara selalu tinggi.Untuk mengetahui pembayangan matahari pada bangunan, dapat memanfaatkan grafik matahari atau *solar chart*. Grafik ini tentu berbeda-beda tergantung dari letak geografis yangdiperoleh dari posisi garis lintang bumi. Dengan menggunakan grafik matahari kita dapat memperoleh garis edar matahari yang selalu berubah-ubah setiap bulannya (Frick H& Mulyani, 2006, 39). Dengan perubahan-perubahan posisi tersebut

maka diperoleh tingkat cahaya yang berbeda-beda pula. Tingkat cahaya yang berbeda-beda ini juga mempengaruhi intensitas radiasi matahari pada tiap-tiap bagian bangunan dalam satu hari peredaran matahari Pada prinsipnya hampir semua energi yang tersedia adalah energi surya. Energi suryadiperoleh dari radiasi matahari. Energi surya dalam hal ini mencakup yaitu radiasi cahaya matahari. Sel surya menggunakan radiasi cahaya matahari untuk membangkitkan tegangan listrik, dapat dimanfaatkan untuk: pemanas air, pendingin suhu udara, penyulingan air laut. (Frick H & Mulyani, 2006, 162-167).

B. Gedung Bertingkat

Di kota-kota besar, pembangunan gedung bertingkat bukan semata-mata hanyasebagai tren saja, melainkan timbul akibat masalah lahan di perkotaaan yang semakin hari semakin padat. Pusat kota yang dulunya masih ideal sebagai tempat hunian, kini telah dipadati dengan bangunan dengan fungsi untuk kegiatan ekonomi. Hal tersebut tentunya membuat permukiman bergeser ke daerah pinggiran kota. Untuk menanggulangi hal tersebut, kini muncul cukup banyak bangunan berlantai banyak yang difungsikan untuk permukiman. Bahkan beberapa pengembang kini mulai membangun sebuah superblock dimana dalam satu lingkungan dengan beberapa bangunan vertikal memiliki fungsi hunian sekaligus sebagai tempat bisnis. Perbedaan yang cukup mencolok antara bangunan horisontal dengan bangunan vertical adalah pada konsumsi energi. Salah satu contohnya, bangunan horisontal tidak memiliki masalah terkait aspek pencapaian, berbeda dengan banguna vertikal dimana membutuhkan sarana transportasi vertikal untuk dapat mencapai suatu ruang yang hendak dituju. Untuk bangunan vertikal 5 lantai tentu masih bisa menggunakan tangga sebagai transportasi vertikal, namun bila bangunan telah mencapai ketinggian lebih dari 5 lantai tentupenggunaan tangga sebagai transportasi vertikal sudah tidak optimal lagi. Dibutuhkan elevator atau eskalator untuk mengefektifkannya. Penggunaan transportasi vertikal yang menggunakan mesin ini tentu membutuhkan energi yang cukup besar. Konsumsi energi pada bangunan berlantai banyak umumnya terjadi pada aspek penghawaan dan pencahayaan. Banyak masalah dikedua aspek tersebut dimana penyelesaian pada bangunan horisontal tidak bisa diterapkan pada bangunan vertikal. Sebagai contohnya adalah ketika pada bangunan horizontal membuka jendela untuk mendapatkan aliran udara/ angin adalah hal yang normal, namun pada bangunan bertingkat banyak membuka jendela pada lantai tertentu sangatlah tidak dianjurkan. Pada gedung bertingkat dibutuhkan pendingin ruangan atau *exhaustfan* untuk dapat mengontrol penghawaan ruang di dalamnya. Penggunaan alat-alat tersebut tentunya mengkonsumsi energi yang cukup besar.

C. Aspek Fisika Bangunan

Ketika membuat suatu desain arsitektural, hal-halyang perlu dipertimbangkan adalah kenyamanan optimal bagi aktivitas yang ada di dalamnya. Kenyamanan pengguna dapat diperoleh melalui pertimbangan aspek psikologis dan teknis. Pertimbangan aspek teknisdalam hal ini berkait dengan kenyamanan termal ruang dalam. Frank H (dalam Purwanto,L.M.F. 2007:77), menjabarkan secara terperinci tentang kenyamanan termal. Kenyamanan termal tidak hanya terbentuk dari komponen klimatologi, namun juga dari pengaruh usia, kesehatan, jenis kelamin, dan hal-hal lain yang sangat subyektif. Kesehatan mempengaruhi respon terhadap kondisi termal lingkungannya. Seorang yang sakit demam, terkadang merasa kedinginan pada temperature kamar, dimana orang lain yang sehat tidak merasa kedinginan. Keseimbangan termal dicapai dari pertukaran panas antara tubuh manusia denganlingkungan. Matahari merupakan salah satu sumber panas yang berada di lingkungan. Ketika hendak merencanakan suatu bangunan, sinar matahari cenderung dihindari pada saat-saat tertentu karena matahari mengandung panas. Intensitas panas yang terlalu berlebihan akan berdampak pada kenyamanan termal pada ruangan yang berada di dalam bangunan tersebut. Optimalisasi energi matahari dapat dilakukan bersamaan dengan penciptaan iklim mikro pada bangunan. Sebagai contoh kasus adalah pemanfaatan solar panel yang sekaligus menjadi *sunshading*. Letak bukaan yang berada di bidang panen sinar matahari ditangkal dengan bantuan panel surya yang didesain menyerupai *sun shading*. Dengan *sun shading* cahaya dan ventilasi tetap dapat diperoleh, namun panas radiasi matahari disingkirkan.

D. Optimalisasi Letak Solar Panel

Solar panel merupakan salah satu elemen bangunan yang kini telah banyak diterapkan baik untuk rumah tinggal maupun gedung bertingkat. Dengan mengkonversi radiasi sinar matahari, energi listrik untuk keperluan rumah tangga dapat dipenuhi. Pada bangunan yang berkisar antara 1 sampai 2 lantai, aplikasi solar panel tentu bukan menjadi masalah yang besar. Namun lain halnya dengan bangunan berlantai banyak, dibutuhkan metode-metode penerapan solar panel yang tepat untuk dapat memanen matahari. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada optimalisasi energi matahari adalah bentuk masa bangunan. Setelah menentukan masa bangunan, baru kemudian detail-detail dari bangunan tersebut seperti bukaan hingga *sun shading* menjadi salah satu aspek lain yang perlu dipertimbangkan. Di Indonesia, sinar matahari yang paling optimal untuk dipanen dengan solar panel adalah dari sisi atas. Sehingga dengan desain masa yang vertikal seperti pada skema sebelah kiri dirasa kurang tepat. Hal tersebut dikarenakan sinar matahari yang akan dipanen hanya pada jam-jam tertentu saja. Skema bangunan sangat cocok apabila konsep utama bangunan

menghindari panas matahari. Dengan bentuk melebar ke atas, menciptakan pembayangan pada lantai-lantai typical dibawahnya.

III. METODE PENELITIAN

Untuk memulai penelitian dilakukan kajian dengan membedakan 2 variabel utama.Variabel-variabel yang akan dibahas adalah berkaitan dengan matahari sebagai sumber energi dan pengaplikasiannya. Pada variabel matahari hal-hal yang akan diteliti adalahkarakteristik matahari dan panel surya. Metode pembahasan pada variabel matahari adalah dengan memaparkan teori-teori. Pada variabel aplikasi, hal yang akan dipaparkan adalah kajian mengenai pengaplikasian solar panel pada gedung bertingkat. Metode yang akan dilakukan kemudian adalah menganalisis data. Analisis dilakukan dengan mengkaitkan orientasi bangunan dengan *solar chart* pada lokasi terkait, sehingga dapat diketahui pengaplikasian solar panel pada bangunan yang paling optimal sesuai dengan garis edar matahari.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Indonesia adalah negara tropis yang letaknya dekat dengan khatulistiwa. Karena letaknya dekat garis khatulistiwa tersebut, maka arah edar matahari cenderung dari timur ke barat dan sedikit condong pada arah utara-selatan pada waktu-waktu tertentu. Karena faktor alam tersebut, maka bidang bidang panen yang paling optimal adalah pada bagian atap bangunan. Bentuk masa yang seharusnya diterapkan untuk dapat mengoptimalisasi panen matahariadalah bentuk masa yang mengerucut ke atas. Panel-panel diletakan di sepanjang bukaan pada bagian atas yang sekaligus dapat berfungsi untuk *sunshading*. Arah edar matahari di Indonesia yang cenderung berorientasi ke atas, sesuai dengan bentuk masa bangunan yangmengerucut. Hal lain yang dapat menjadi nilai lebih dari bentuk masa ini adalah semakin ringannya struktur bangunan karena masa mengecil pada bagian atas. Pembahasan dalam hal ini difokuskan pada penentuan posisi pemasangan panel surya yang paling optimal dikaitkan dengan garis edar matahari dengan contoh kasus bangunan Citra land di Semarang. Selanjutnya orientasi bangunan dianalisis terhadap garis edar matahari di kota Semarang untuk mendapatkan posisi optimal untuk pemasangan panel surya di bangunan tersebut. Bangunan Citra land Semarang yang letaknya berada di ujung jalan memiliki orientasi ke arah utara.

Gambar 1. Tampak Depan Hotel Citraland

Kemungkinan (alternatif) bagian untuk pemasangan panel surya yang optimal adalah ketika mengambil sisi bidang timur, kemungkinan energi yang berhasil didapat adalah berasaldari bidang kosong vertical yang mampu ditempeli panel seluas735m2. (Sumber:http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html).

Hotel Citraland Semarang merupakan salah satu hotel bintang 5, bersebelahan dengan Mall Ciputra, yang paling komprehensif menyediakan pusat perbelanjaan eksklusif toko, restoran, bank dan bioskop. Terletak 15 menit dari bandara Ahmad Yani, berlokasi strategis dekat restoran dan tempat hiburan yang terkenal di kompleks Jalan Simpang Lima, Semarang.

Gambar 2.Fasade Bangunan

Pada sisi barat, kemungkinan energi yang berhasil didapat adalah berasal dari bidang kosong vertikal yang mampu ditempeli panel seluas 328 m2. Pada bagian atap diperoleh bidang panen optimal matahari pada bagian atap dengan luas 2219 m2pada sisi hotel, dan 3528 m2 pada sisi mall. Jadi total dari bidang panel

yang akan dipanel adalah 5747 m2. Bidang panen yang paling optimal dari hotel Citraland ini adalah terletak pada bagian atap karena bentuk massa bangunan yang cenderung lurus ke arah vertikal (tidak mengerucut). Dari alternatif tersebut diatas diperoleh kesimpulan bahwa bidang atap merupakan bidang panel yang paling tepat digunakan untuk instalasi solar panel. Pemilihan sisi atap sebagai bidang panel juga berdasarkan pertimbangan :

1. Arah edar matahari di Indonesia.
2. Daya tampung panel
3. Estetika bangunan

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dari pembahasan tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Jika akan memasang panel surya untuk memanen energi matahari, sebaiknya sudah dipertimbangkan sejak awal pada saat penentuan bentuk massa bangunan danorientasi bangunan.
2. Penentuan orientasi bangunan dan pengolahan bidang-bidang bangunan sebaiknya harus menyesuaikan solar chart pada lokasi terkait untuk memperoleh kenyamanan thermal yang paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Egan, M.David. (2002). *Architectural Lighting*. New York : McGraw-Hill

Frick Heinz &H. Mulyani (2006). *Arsitektur Ekologis*. Kanisius – Soegijapranata University Press. Jogyakarta – Semarang.

Lechner, Norbert. (1968). *Heating Cooling Lighting : Design Method for Architects*. Canada : Jonh Wiley & Sons, Inc.

Lim,Candice,(2011), *Architecture,BCIasia:* Singapore

Majalah Solar Age, p 14, Agustus (1980)

Purwanto, L.M.F., (2006). *Desain Hemat Energi*

Schueller, W. (2007). *High Rise Building Structure.* New York: John Wiley & Sons Inc

Sumber:http://solardat.uoregon.edu/SunChartProgram.html.

.

IDENTIFIKASI POTENSI SUMBERDAYA LANSKAP UNTUK EKOWISATA DI KAWASAN RESORT SALAK II, TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN SALAK, INDONESIA

Andrianto Kusumoarto[1], Ghoitsa Rohmah Nurazizah[2]
[1]*Program Studi Arsitektur, FTMIPA, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta*
Jl. Raya Nangka No. 58 C (TB Simatupang), Tanjung Barat, Jagakarsa, DKI Jakarta, 12530
[1]andri_anto@yahoo.com

[2]*Program Studi Manajemen Resort dan Leisure, Universitas Pendidikan Indonesia*
Jl. Dr. Setiabudi 229, Bandung,40154
[2]ghoitsa.rohmah@yahoo.com

ABSTRAK

Lanskap Kawasan Resor Salak II merupakan bagian dari Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS), Kabupen Bogor, Jawa Barat memiliki sumberdaya lanskap yang baik sebagai potensi ekowisata. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi sumberdaya lanskap untuk ekowisata di Kawasan Resor Salak II, TNGHS, Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahapan analisis, yaitu 1) analisis sebaran dengan Sistem Informasi Geografi (SIG) dilakukan untuk memetakan sebaran lokasi potensi sumberdaya lanskap ekowisata, dan 2) analisis daerah operasi dan daya tarik wisata alam (ADO-ODTWA) untuk menilai tingkat kemenarikan potensi sumberdaya lanskap untuk ekowisat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di kawasan Resor Salak II tersebar sumberdaya lanskap yang baik untuk pengembangan ekowisata, yakni pemandian air panas, Curug Cigamea, Curug Ngumpet, Curug Seribu, Curug Pangeran, Curug Muara, Curug Cihurang, Kawah Ratu, Bumi Perkemahan, Curug Kondang, dan Curug Alami. Daya tarik wisata (DTW) tersebut lebih banyak tersebar di zona pemanfaatan resor, sedangkan hanya DTW Curug Seribu dan Kawah Ratu yang berada pada zona inti kawasan resor. Selain potensi pengembangan DTW ekowisata, resor juga memiliki berbagai flora dan fauna menarik yang tersebar pada beberapa area. DTW dengan nilai potensi tertinggi adalah Kawah Ratu, Curug Seribu, Curug Muara, Curug Kondang dan Curug Ngumpet.

Kata kunci: *Lanskap Kawasan Resor Salak II, Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Potensi sumberdaya ekowisata, Sistem Informasi Geografi (SIG), Analisis Daerah Operasi dan Daya Tarik Wisata Alam (ADO-ODTWA).*

I. PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan salah satu sektor pembangunan yang secara terus-menerus diupayakan oleh berbagai negara agar dapat didayagunakan sebagai salah satu andalan kegiatan perekonomian (Gossling, 2000; Mitchell & Reid, 2001). Berkembangnya kegiatan pariwisata di suatu daerah akan memberikan pengaruh dan mendorong pembangunan sektor-sektor lain, khususnya dalam hal memperluas lapangan kerja, peluang usaha, serta pengentasan kemiskinan (Lordkipanidze et al., 2005; Chock et al., 2007).

Lanskap Kawasan Resor Salak II merupakan bagian dari Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS), yang terletak di Kabupen Bogor, Jawa Barat. Sebagai Taman Nasional, tentu kawasan ini memiliki banyak sekali sumberdaya lanskap yang baik, apalagi jika dikembangkan sebagai kawasan wisata. Namun penyelenggaran wisata yang harus dilakukan di kawasan taman nasional ini harus berbasis ekowisata (Goodwin, 1996; Scheyvens, 1999), karena menjaga keseimbangan ekosistem dengan memahami ekologi adalah hal yang penting. Ekowisata penting untuk dilakukan karena industri ini bergerak secara non-ekstaktif dan non-konsumtif (Goodwin, 1996; Sirakaya et al., 1999), berbasis kelestarian lingkungan (Kiss, 2004; Valentine, 1993), namun tetap dapat memberikan manfaat ekonomis bagi masyarakat lokal sekitar (Ross & Wall, 1999; Wunder, 2000). Sayangnya, pada kawasan resor ini belum semua potensi lanskap dapat dipetakan, diidentifikasi dan digali untuk dikembangkan sebagai DTW ekowisata.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan kajian pengidentifikasian potensi sumberdaya lanskap untuk ekowisata di Kawasan Resor Salak II, TNGHS, Indonesia. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan sebaran lokasi potensi sumberdaya lanskap ekowisata di Kawasan Resor Salak II TNGHS serta menilai tingkat potensi sumberdaya lanskap untuk ekowisata di kawasan tersebut.

II. LANDASAN TEORI

A. Sumberdaya Lanskap

Lanskap sebagai bentangan alam merupakan suatu pemandangan yang merepresentasikan gambaran kehidupan alami (*natural*) dengan karakteristik totalnya yang terbentuk melalui pengintegrasian proses-proses dan pola-pola manusia dan alam sehingga memberikan nilai harmoni dan kesatuan di antara seluruh elemen-elemen alami pembentuknya (Starke dan Simonds, 2013). Sedangkan menurut Forman dan Godron

(1986), lanskap sebagai area lahan heterogen menyusun sebuah kluster interaksi ekosistem-ekosistem yang berulang pada bentuk yang sama pada setiap bagian.

Lanskap memiliki berbagai sumberdaya dan karakter dari konfigurasinya, yang dapat memberikan nilai kualitas suatu lanskap untuk suatu penggunaan dan dipertimbangkan dalam pembangunannya. Seluruh area lanskap memiliki ciri-ciri (fitur) yang berulang-ulang yang memberikan kontribusi kepada atau mengurangi seluruh kualitas sebuah area dan penilaiannya merupakan suatu yang obyektif untuk mengidentifikasi ciri-ciri ini dan dipahami dalam pembangunan (Western, 2007).

B. Daya Tarik Ekowisata

Petualangan kelompok manusia pada umumnya dirangsang oleh adanya daya tarik yang lebih kuat dari tempatnya bermukim dan bermasyarakat. Unsur wisata di berbagai tempat selalu sama. Sesuai dengan kedudukan geografinya di permukaan bumi, tidak ada satupun tata alam atau bentukan alam yang sama di belahan bumi lainnya. Perbedaan inilah yang selalu merangsang seseorang atau sekelompok orang untuk mengunjunginya. Rangsangan atau daya tarik yang kemudian dikembangkan untuk kepentingan kepariwisataan, disebut daya tarik wisata (Darsoprayitno, 2002).

Ekowisata merupakan suatu model pengembangan wisata yang menghargai kaidah-kaidah alam dengan melaksanakan program pembangunan dan pelestarian secara terpadu antara upaya konservasi sumberdaya alam dengan pengembangan ekonomi masyarakat secara berkelanjutan (Buchsbaum 2004; Gunn 1994; Avenzora, 2008). Akar dari ekowisata terletak pada pariwisata alam dan ruang terbuka dengan segala potensi yang ada di dalamnya. Enam prinsip penting dalam penyelenggaraan ekowisata berkaitan dengan keberlangsungan destinasi sebagai DTW, yakni : (1) semaksimal mungkin meniadakan dampak negatif terhadap lingkungan destinasi wisata dan penduduk lokal, (2) melakukan perjalanan wisata dan keunikan lokal, (3) memaksimalkan partisipasi awal dan jangka panjang dari masyarakat lokal, dalam proses pembuatan keputusan, (4) pengunjung memberikan kontribusi terhadap usaha-usaha konservasi daerah yang dilindungi, (5) memberikan keuntungan ekonomi bagi masyarakat setempat, (6) membuka peluang bagi mahasiswa, masyarakat lokal dan pekerja wisata untuk memanfaatkan keindahan sumberdaya alam (Fennel dan Eagles, 1990).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Resor Salak II, TNGHS, Kabupaten Bogor pada Oktober 2015 hingga Bulan Januari 2016. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan *field observation* dan *crosschecking*/penjelajahan yang digunakan untuk mengumpulkan data terkait identifikasi potensi dan kondisi awal wilayah resor. Dua tahapan analisis yang dilakukan adalah pemetaan menggunakan SIG (Dawod, 2013; Akten, 2013) dan penilaian potensi wisata menggunakan instrument ADO-ODTW (Dirjen PHKA, 2003).

A. Variabel Penelitian

Dalam analisis pemetaan, yang menjadi variabel penelitian adalah zonasi taman nasional, distribusi (sebaran) obyek ekowisata, aksesibilitas, penggunaan lahan. Analisis ADO-ODTWA: setelah seluruh DTW di Resor II Salak teridentifikasi, dilakukan pengukuran potensi dengan variabel pengukuran yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Potensi DTW dan Variabel Penelitian

Potensi DTW	Variabel Penelitian
Gejala Alam	Kelangkaan
Ruang Terbuka Hijau	Keindahan
Flora	Sensitivitas
Fauna	Seasionalitas
Budaya	Aksesibilitas
	Fungsi Sosial

B. Metode Pengumpulan Data

Data pemetaan diperoleh melalui digitasi, *scanning*, dan konversi dari citra landsat TM. Hal ini bertujuan untuk membentuk basis data spasial yang diolah dengan SIG. Untuk mengetahui distribusi obyek ekowisata dilakukan melalui beberapa tahap yakni : 1) penetapan area penelitian; 2) identifikasi lokasi; 3) inventarisasi data biofisik lokasi; 5) interpretasi data; dan 6) pemetaan lokasi distribusi obyek ekowisata.

Populasi dalam melakukan penilaian ADO-ODTW adalah pemerintah, pengusaha wisata, serta tokoh masyarakat yang berasal dari desa di kawasan Resor II Salak. Responden diambil secara *purposive sampling* kepada beberapa *keyperson* yang dianggap mengetahui dan memahami betul setiap potensi yang ada di Resor II Salak. Responden kemudian diberikan instrument ADO-ODTW untuk diisi dan menilai potensi setiap DTW di kawasan tersebut.

C. Metode Analisis Data

Dalam proses penilaian, perlu dimengerti bahwa karakter penilaian dapat berupa data kuantitaf maupun data kualitatif. Pada penelitian ini, proses penilaian adalah dengan stuktur nilai yang mudah dan umum digunakan, yaitu sistem scoring. Sistem scoring ini menggunakan skala likert yang bergerak dari skala 1 hingga 5. Adapun range hasil rerata scoring dapat dilihat pada Tabel 2.

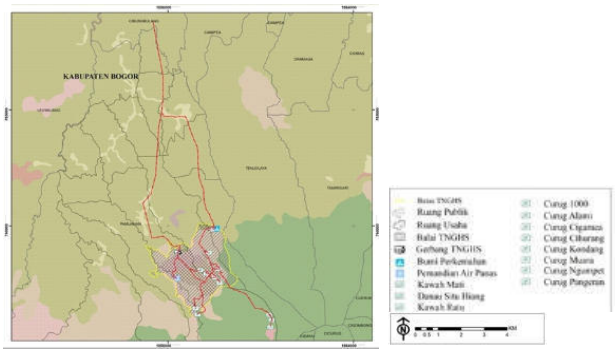
Tabel 2. Range Rerata *Scoring*

Skala Nilai	Interpretasi Nilai Daya Tarik
4.21 – 5.00	Sangat Tinggi
3.41 – 4.20	Tinggi
2.61 – 3.40	Bisa Saja
1.81 – 2.60	Rendah
1.00 – 1.80	Sangat Rendah

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sebaran Daya Tarik Ekowisata di Kawasan Resor Salak II, TNGHS

Di dalam Kawasan Resor Salak II, TNGHS tersebar beberapa obyek wisata. Obyek-obyek tersebut adalah 1) Permandian Air Panas; 2) Curug Cigamea; 3) Curug Ngumpet; 4) Curug Seribu; 5) Curug Pangeran; 6) Curug Muara; 7) Curug Cihurang; 8) Kawah Ratu; 9) Bumi Perkemahan; 10) Curug Kondang; 11) Curug Alami. Sebaran obyek wisata ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Obyek Wisata di Kawasan Resor Salak II, TNGHS

Berdasarkan hasil analisis aksesibilitas, jarak tempuh menuju lokasi obyek wisata tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Jarak tempuh ke Kawasan TNGHS

No.	Jalur	Jarak Tempuh
1.	Via cikampak-TNGHS	4 km + 6.2 km
2.	Via cibatok-TNGHS	4 km + 7.3 km

Tabel. 4. Jarak tempuh dari gerbang kawasan ke masing-masing obyek

No.	Nama objek wisata	Jarak gate-objek wisata	Luas objek wisata (ha)
1.	Pemandian air panas	404 meter	0.719918
2.	Curug Cigamea	410 meter	0.442131
3.	Curug Kondang	243 meter	0.033039
4.	Curug Alami	218 meter	0.010225
5.	Curug Pangeran	256 meter	0.041065
6.	Curug Ngumpet	69 meter	0.021013
7.	Curug Cihurang	185 meter	0.100413
8.	Curug Muara	867 meter	0.121262
9.	Curug Seribu	1294 meter	0.083196
10.	Perkemahan	75 meter	0.167236
11.	Kawah Ratu	3776 meter	8.374262

B. Nilai Potensi Daya Tarik Wisata di Kawasan Resor II Salak

Potensi Gejala Alam

Pada analisis ini, semua DTW di Kawasan Resor II Salak diteliti pada setiap kategori potensi. Potensi pertama yang diukur adalah potensi gejala alam. Potensi gejala alam yang paling tinggi di kawasan ini adalah Kawah Ratu (4.41, tinggi) dan Curug Kondang (4.00, sangat tinggi). Tingginya nilai potensi gejala alam yang dimiliki Kawah Ratu karena memiliki keunggulan penilaian pada indikator keunikan gejala alam. Kawah

Ratu merupakan satu-satunya bentukan bentang alam berbentuk kawah. Curug Kondang memiliki keunggulan penilaian pada indikator keindahan gejala alam serta tingkat adaptasi yang tinggi terhadap kedatangan pengunjung lainnya.

Potensi Ruang Terbuka Hijau

Pada penilaian potensi dan fungsi ruang terbuka Hijau, ada tida DTW yang mendapatkan nilai sangat baik, yaitu DTW Kawah Ratu, Curug Seribu, dan Curug Muara yang ketiganya mendapatkan penilaian dengan skor 5.29 (sangat baik). Dilihat dari nilai keunikannya, Kawah Ratu, Curug Seribu, dan Curug Muara mendapatkan nilai yang tinggi karena ketiga DTW ini masih memiliki RTH yang lebih kompleks dibandingkan dari DTW lainnya karena masih jarang nya dikunjungi oleh wisatawan sehingga kompleksitas DTW masih alami.

Potensi Flora

Hutan di Resor II Salak terdiri dari hutan pegunungan bawah (*submontane forest*) dan hutan pegunungan atas (*montane forest*). Bagian bawah kawasan hutan ditanami beberapa jenis pohon, seperti tusam (*Pinus merkusii*) dan rasamala (*Altingia excelsa*). Kemudian, sebagaimana umumnya hutan pegunungan bawah di Jawa, terdapat pula jenis-jenis pohon puspa (*Schima wallichii*), saninten (*Castanopsis* sp.), pasang (*Lithocarpus* sp.) dan aneka jenis huru (suku Lauraceae). Di hutan ini, pada beberapa lokasi, ditemukan pula jenis tumbuhan langka *Rafflesia rochussenii* yang menyebar terbatas sampai ke Gunung Gede dan Gunung Pangrango di dekatnya. Pada daerah-daerah perbatasan dengan hutan, atau di dekat-dekat sungai, dapatditemui vegetasi jenis-jenis kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus*), dadap cangkring (*Erythrina variegata*), kayu afrika (*Maesopsis eminii*), jeunjing (*Paraserianthes falcataria*) dan berbagai macam bambu.

Analisis pada potensi flora menunjukkan bahwa nilai potensi flora yang tertinggi berada pada DTW Kawah Ratu, Curug Seribu, dan Curug Muara. Ketiga DTW tersebut mendapatkan skor 4.00 (baik) karena kondisi RTH yang memiliki komposisi nuansa bentuk, warna, dan ruang RTH yang masih alami, belum terjamah manusia, dengan dinamika proses dari RTH tersebut yang sangat menyatu dengan potensi alam air terjun sehingga menciptakan suatu keseluruhan lanskap RTH yang indah dan mendamaikan.

Dilihat dari jenis-jenis vegetasi yang ditemui, maka dapat dikatakan nilai sensitivitas Curug Alami dan Kondang untuk berhadapan dengan wisatawan cukup tinggi (skor 5.25). Hal ini dikarenakan jenis vegetasi tutupan hutan dinilai berupa pohon kayu keras yang cenderung tahan akan kehadiran aktivitas manusia disekitar nya. Kemudian, tinggi nilai sensitivitas juga dilihat dari indikator tidak terganggunya pertumbuhan fisiologis, morfologis, generatif flora ketika bersentuhan secara fisik di DTW tersebut. Adapun detail penilaian potensi flora di DTW lain dapat dilihat pada tabel berikut.

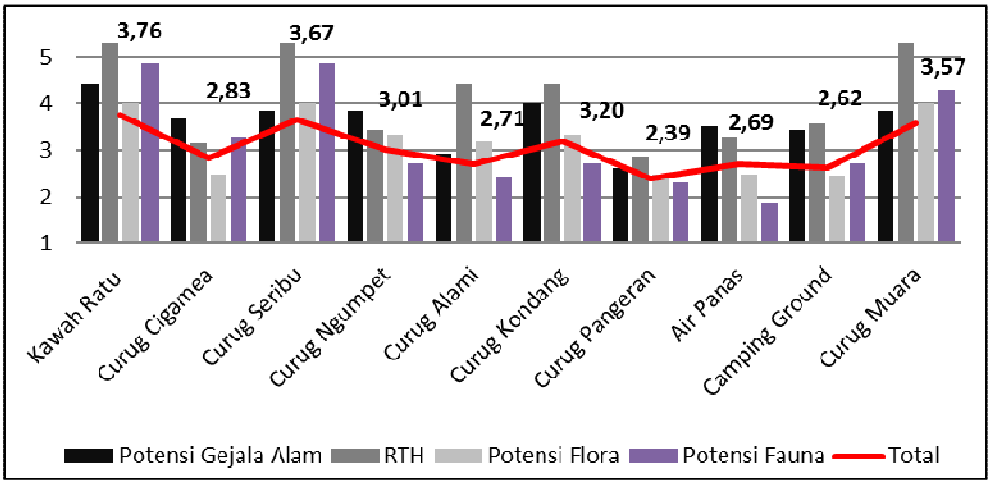
Potensi Fauna

Aneka fauna dapat ditemukan di lereng Gunung Salak, mulai dari reptil, burung hingga mamalia. Hasil identifikasi BTNGHS (2012), mendapatkan 11 jenis kodok dan katak di Kawasan Resor Salak II, seperti *Bufo asper*, *B. melanostictus*, *Leptobrachium hasseltii*, bangkong bertanduk (*Megophrys montana*), katak terbang (*Rhacophorus reinwardtii*), dan jenis lainnya. Hasil ini belum mencakup jenis-jenis katak pohon, dan jenis-jenis katak pegunungan lainnya yang masih mungkin dijumpai. Berbagai jenis reptil, terutama kadal dan ular, juga dapat dijumpai di gunung ini, seperti bunglon, kadal kebun, biawak sungai, ular tangkai hingga ular sanca kembang (*Python reticulatus*), dan jenis lainnya. Gunung Salak juga memiliki tidak kurang dari 232 jenis burung (Voderman, 1885; Hoogerwerf, 1948). Beberapa jenis yang cukup penting ialah elang jawa, ayam-hutan merah (*Gallus gallus*), dan lainnya. Lain halnya dengan catatan mengenai mamalia, di Gunung Salak mamalia tidak tercatat terlalu banyak, namun jelas ditemukan beberapa jenis penting seperti macan tutul (*Panthera pardus*), owa jawa (*Hylobates moloch*), surili (*Presbytis comata*) dan trenggiling (*Manis javanica*). Melihat sejumlah potensi ragam fauna yang dapat ditemukan di kawasan Gunung Salak Endah, hasil kajian potensi fauna menunjukkan bahwa DTW Curug Cigamea mendapatkan skor tertinggi (3.29, cukup tinggi), disusul denga DTW Curug Ngumpet, Curug Kondang, dan Camping Ground (skor 2.71, cukup tinggi).

Curug Cigamea mendapatkan penilaian cukup tinggi karena nilai keunikan fauna dan seasonalitasnya. Pada Curug Cigamea, keunikan dilihat dari perubahan perilaku monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Monyet yang ada di Curug Cigamea cenderung berani untuk bertemu manusia, dalam hal ini pengunjung. Namun monyet-monyet ini tidak terlalu agresif seperti menguntit pengunjung atau merebut barang bawaan pengunjung. Jumlah monyet yang dapat ditemukan selama perjalanan dari areal parkir menuju lokasi DTW mungkin bisa lebih dari 100 ekor. Perilaku monyet ini yang pada akhirnya meningkatkan nilai keunikan Curug Cigamea. Adapun perilaku monyet ini pun tidak mengenal musiman. Pengunjung dapat selalu menemukan kumpulan monyet-monyet kapan pun mereka berkunjung.

Jika dianalisis secara keseluruhan, dari semua DTW yang terdapat di Kawasan Resor Salak II, maka prioritas DTW yang memiliki potensi tertinggi adalah Kawah Ratu, Curug Seribu, Curug Muara, Curug Kondang dan Curug Ngumpet. Kelima DTW ini potensial untuk dijadikan areal pengembangan ekowisata

karena karakteristik fisiknya masih mudah untuk ditata secara arsitektur berbasis daya dukung, jumlah wisatawan yang berkunjung tidak terlalu banyak (massal) serta pedangan hanya sedikit (meminimalisir konflik relokasi). Adapun penilaian terhadap DTW lain dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: bahan olahan peneliti, 2016

Gambar 2. Total Potensi Daya Tarik Wisata

V. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di kawasan Resor Salak II tersebar sumberdaya lanskap yang baik untuk pengembangan ekowisata, yakni pemandian air panas, Curug Cigamea, Curug Ngumpet, Curug Seribu, Curug Pangeran, Curug Muara, Curug Cihurang, Kawah Ratu, Bumi Perkemahan, Curug Kondang, dan Curug Alami. Lokasi ini dapat ditempuh dari arah Cikampak dan Cibatok, Kab. Bogor. Jarak yang terdekat dari gerbang Kawasan Resor Salak II ke lokasi obyek adalah jarak ke Curug Ngumpet dan Bumi Perkemahan. DTW yang memiliki potensi tertinggi adalah Kawah Ratu, Curug Seribu, Curug Muara, Curug Kondang dan Curug Ngumpet.

Kelima DTW ini potensial untuk dijadikan areal pengembangan ekowisata karena karakteristik fisiknya masih mudah untuk ditata secara arsitektur berbasis daya dukung, jumlah wisatawan yang berkunjung tidak terlalu banyak (massal) serta pedangan hanya sedikit (meminimalisir konflik relokasi). Pengembangan obyek wisata di Kawasan Resok Salak II memerlukan perencanaan dan desain tapak untuk memberikan arah penataan dan pengelolaan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Akten M. (2013). Possibility to Employ AHP as a Multicriteria Decision Making Method in Landscape Planning Initiatives. P 87-104. In M Özyavuz (Ed). *Advances in Landscape Architecture*. Croatia: InTech Publ. 928 p.

Avenzora, R. (2008). *Ekoturime : Evaluasi tentang Konsep*. Avenzora R, editor. NAD-Nias (ID): BRR NAD-Nias.

[BTNGHS] Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak. (2012). *Desain Tapak Pengelolaan Pariwisata Alam Taman Nasional Gunung Halimun Salak*. 130 hal.

Buchsbaum, BD. (2004). *Ecotourism and Sustainable Development in Costa Rica*. Virginia Polytenic and State University. USA.

Choy, DL. (1997). *Perencanaan Ekowisata, Belajar dari Pengalaman di South East Queensland*. Proceding on the Training and Workshop of Planning Sustainable Tourism. Bandung : Penerbit ITB.

Chok, S., Macbeth, J., & Warren, C. (2007). Tourism as a tool for poverty alleviation: A critical analysis of 'pro-poor tourism'and implications for sustainability. *Current issues in Tourism*, 10(2-3), 144-165.

Darsoprayitno, S. (2002). Ekologi Pariwisata : Tatalaksana Pengelolaan Obyek dan Daya Tarik Wisata Alam. Bandung: Angkasa. 491 hal.

Dawod GM. (2013). Suitability Analysis for Tourism Infrastuctures Utiizing Multi-Criteria GIS: A Case Study in Al-Hada City, Saudi Arabia. *International Journal of Geomatics and Geosciences*. 4(2), pp. 313-324.

[Ditjen PHKA] Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. (2003). Analisis Daerah Operasi Obyek dan Daya Tarik Wisata Alam. (ADO-DTWA). Departemen Kehutanan. Jakarta

Fennel, D dan Eagles, PFJ. (1990). Ecotourism in Costa Rica : A Conceptual Framework. *Journal of Park and Recreation Adminstration*. 8 (1):3-34.

Forman RTT dan Godron M. (1986). *Landscape Ecology*. New York (ID) : John Wiley & Sons.

Goodwin, H. (1996). In pursuit of ecotourism. *Biodiversity & Conservation*,5(3), 277-291.

Gössling, S. (2000). Sustainable tourism development in developing countries: Some aspects of energy use. *Journal of Sustainable Tourism*,8(5), 410-425.

Gunn, CA. (1994). *Tourism Planning Basics, Concepts, Cases*. Third Edition. London : Taylor & Francis Ltd.

Hoogerwerf, A. (1948). Het Wildreservaat Baloeran. Tectona, 38.

Kiss, A. (2004). Is community-based ecotourism a good use of biodiversity conservation funds?. *Trends in ecology & evolution*, 19(5), 232-237.

Lordkipanidze, M., Brezet, H., & Backman, M. (2005). The entrepreneurship factor in sustainable tourism development. *Journal of Cleaner Production*,13(8), 787-798

Mitchell, R. E., & Reid, D. G. (2001). Community integration: Island tourism in Peru. *Annals of tourism research*, 28(1), 113-139

Ross, S., & Wall, G. (1999). Ecotourism: towards congruence between theory and practice. *Tourism management*, 20(1), 123-132.

Scheyvens, R. (1999). Ecotourism and the empowerment of local communities. *Tourism management*, 20(2), 245-249.

Sirakaya, E., Sasidharan, V., & Sönmez, S. (1999). Redefining ecotourism: The need for a supply-side view. *Journal of Travel Research*, 38(2), 168-172.

Starke BW dan Simonds JO. (2013). *Landscape Architecture : A Manual of Environmental Planning and Design*. United Stated of America (ID) : McGraw-Hill Education LLC.

Valentine, P. S. (1993). Ecotourism and nature conservation: A definition with some recent developments in Micronesia. *Tourism management*, 14(2), 107-115.

Vorderman, A.G. (1985). Verslag avn een tocht naar de Wijnkooperstbaii. Unknow binding

Western, A. (2007). *The Landscape Character Of Derbyshire*. Derbyshire Country Council, English.

Wunder, S. (2000). Ecotourism and economic incentives—an empirical approach. *Ecological economics*, 32(3), 465-479

PERANCANGAN PROTOTYPE DALAM MENGHITUNG KEEFEKTIFAN MEDIA WALLCHART DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN MENULIS KARANGAN

Arif Susanto[1], Retna Ningsih[2]
[1)] Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530 Indonesia
email : arif_susanto3@yahoo.com

[2)] Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530 Indonesia
email : ennatatto@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan: (1) perbedaan keterampilan menulis karangan argumentasi antara kelompok yang diberi pembelajaran dengan menggunakan media wall chart dengan apliksi web dan kelompok yang diberi pembelajaran menulis karangan argumentasi tanpa menggunakan media wall chart, dan (2) keefektifan penggunaan media wall chart dengan aplikasi web dalam pembelajaran menulis karangan argumentasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah Control Group Pretest Postest Design. Variabel dalam penelitian ini ada dua, yaitu variabel bebas yang berupa media Wall Chart dan variabel terikat yaitu kemampuan menulis karangan argumentasi Hasil uji normalitas menunjukkan data penelitian ini berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa varian data penelitian ini homogen. Data tersebut selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji-t dan uji scheffe pada taraf siginifikansi 5% dan db 70. Hasil penghitungan uji -t menunjukkan skor bahwa t hitung lebih besar dari t tabel (t_h:4,711>t_t: 1,980) pada taraf signifikansi 5% dan db 70. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan menulis karangan argumentasi yang signifikan antara kelompok yang yang diberi pembelajaran dengan menggunakan media wall chart dengan aplikasi web dan kelompok yang diberi pembelajaran tanpa menggunakan media wall chart. Jadi, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media wall chart dapat meningkatkan kemampuan menulis khususnya menulis karangan argumentasi.

Kata kunci: *Wallchart, Karangan, Web*

I. PENDAHULUAN

Berbahasa merupakan suatu perbuatan yang dilakukan oleh setiap manusia dalam kebersamaannya dengan manusia lain untuk berkomunikasi. Bahasa sebagai sarana komunikasi dapat berupa bahasa lisan, maupun bahasa tulis. Melalui bahasa seseorang juga dapat mengemukakan perasaan, menghubungkan daya khayal secara kreatif untuk memikirkan sesuatu yang baru. Dalam kegiatan berbahasa ada empat komponen antara lain keterampilan menyimak, berbicara, membaca, dan menulis. Kemampuan menulis seseorang mempunyai peran yang sangat penting. Dalam kehidupan, menulis juga dapat menunjang kesuksesan hidup seseorang. Melalui keterampilan menulis, seseorang dapat melibatkan diri dalam persaingan global yang saat ini terjadi. Pada era globalisasi yang canggih ini, semua informasi disajikan secara instan dengan media yang beragam, termasuk media elektronik seperti web dan lainnya. Dalam perkembangan yang maju dsini kita mencoba menyuguhkan inovasi baru dalam pembelajaran yaitu dengan media Wallchart dengan menggunakan aplikasi web. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan menulis memiliki kedudukan yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Mengacu pada KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) menulis sudah menjadi bagian dari pembelajaran bahasa khususnya dalam pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia. Maka dari itu, perlu adanya upaya untuk meningkatkan kemampuan menulis siswa. Keterampilan menulis memang tidaklah mudah, perlu adanya latihan yang intensif karena keterampilan menulis bukanlah keterampilan warisan, tetapi merupakan hasil dari proses belajar dan berlatih. Agar pembelajaran menulis itu mudah, diperlukan media pembelajaran yang tepat. Pembelajaran menulis dengan menggunakan media yang tepat dapat membuat siswa merasa tidak bosan dan kesulitan dalam mengikuti pelajaran menulis di sekolah. Media pembelajaran yang bermacam-macam mengharuskan guru untuk selektif memilih media yang hendak digunakan. Media pembelajaran yang efektif untuk pengajaran materi tertentu belum tentu efektif

untuk mengajarkan meteri yang lainnya. Begitu juga dalam pembelajaran menulis, guru harus mampu memilih dan menggunakan media yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran. Ada beberapa media pembelajaran yang dapat digunakan untuk pembelajaran menulis antara lain, media *wall chart*, media gambar seri, media poster, media iklan, media brosur dan masih banyak yang lainnya. Akan tetapi, dalam penelitian ini peneliti memilih menggunakan media *wall chart* untuk meningkatkan kemampuan menulis siswa.

II. LANDASAN TEORI

A. Menulis

Menulis adalah aktivitas aktif produktif, aktivitas menghasilkan bahasa. Dilihat dari pengertian umum, menulis adalah aktivitas mengemukakan gagasan melalui media bahasa (Nurgiyantoro, 2009: 298). Menulis adalah menurunkan atau melukiskan lambang-lambang grafik yang menggambarkan suatu bahasa yang dipahami seseorang sehingga orang lain dapat membaca lambang-lambang grafik tersebut, kalau mereka memakai bahasa dan lambang grafik tadi (Tarigan, 2008:22). Menulis adalah suatu kegiatan penyampaian pesan (komunikasi) dengan menggunakan bahasa tulis sebagai alat atau medianya (Suparno,dkk: 2006:3).

B. Karangan Argumentasi

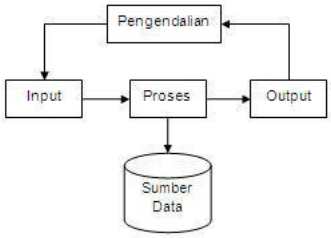
Karangan argumentasi adalah ragam wacana yang dimaksudkan untuk menyakinkan pembaca mengenai kebenaran yang disampaikan oleh penulisnya. Oleh karena tujuannya untuk menyakinkan pendapat atau pemikiran pembaca, maka penulis akan menyajikan secara logis dan sistematis bukti -bukti yang dapat memperkuat keobjektifan dan kebenaran yang disampaikannya, sehingga menghapus konflik dan keraguan pembaca terhadap pendapat penulis. Corak karangan ini antara lain, hasil penilaian, pembelaaan, dan timbangan baku (Saadie, 2007: 11.7).

C. Media Wallchart

Wall chart merupakan suatu media pembelajaran yang dapat berupa gambar, denah, bagan, atau skema yang biasanya digantungkan pada dinding kelas. Kegunaan media ini adalah untuk melatih penguasaan kosakata dan penyusunan kalimat. Media *wall chart* sering disebut dengan bagan dinding karena media ini dapat digantungkan di papan tulis atau di dinding kelas.

Perancangan Prototype Berbasis WEB

PHP merupakan *server-side scripting language* yang didesain secara spesifik untuk web. Dalam halaman HTML, dapat dimasukan kode PHP yang akan di eksekusi setap kali halaman dikunjungi. Kode PHP diterjemahkan di web server dan dirubah menjadi HTML atau output lain yang akan dilihat oleh pengunjung halaman. [7]. Penerapan database dalam sistem informasi disebut dengan database system. Database system atau sistem basis data adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam di dalam suatu organisasi. [7]. Sebagian *user* kesulitan mengungkapkan keinginannya untuk mendapatkan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhannya. Kesulitan ini yang perlu diselesaikan oleh analis dengan memahami kebutuhan *user* dan menerjemahkannya ke dalam bentuk model (prototipe). Karakteristik dari *low fidelity prototype* adalah mempunyai fungsi atau interaksi yang terbatas, lebih menggambarkan kosep perancangan dan layout dibandingkan dengan model interaksi, tidak memperlihatkan secara rinci operasional sistem, mendemostrasikan secara umum *feel and look* dari antarmuka pengguna dan hanya menggambarkan konsep pendekatan secara umum. Prototipe mempunyai interaksi penuh dengan pengguna dimana pengguna dapat memasukkan data dan berinteraksi dengan dengan sistem, mewakili fungsi-fungsi inti sehingga dapat mensimulasikan sebagian besar fungsi dari sistem akhir dan mempunyai penampilan yang sangat mirip dengan produk sebenarnya. Perancangan sistem aplikasi digunakan untuk menerjemahkan perancangan sistem database yang dibuat sampai dengan eksekusi dari aplikasi yang dibuat. Perancangan sistem program aplikasi ini terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut. 1). Pengkodean program aplikasi 2). Eksekusi program aplikasi pada Web 3). Cara kerja Program 4). Analisis Sistem



Gambar 1. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan alasan penelitian ini berusaha mencari pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya (Sudjana, 2009: 19). Penelitian eksperimen terdiri atas tiga ciri pokok, yaitu: (1) adanya variabel bebas yang dimanipulasikan, (2) adanya pengendalian atau pengontrolan semua variabel lain kecuali variabel bebas, dan (3) adanya pengamatan atau pengukuran terhadap variabel terikat sebagai efek variabel bebas (Sudaryanto, 2000: 19). Pada penelitian ini desain penelitian yang digunakan adalah pretes postes dengan kelompok kontrol (*Control Group Pretest Postest Design*). Pretes digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa dalam menulis karangan argumentasi, sedangkan postes digunakan untuk mengukur kemampuan akhir siswa dalam menulis karangan argumentasi setelah diberikan perlakuan yang berupa penggunaan media *wall chart*. Perancangan sistem informasi memerlukan penyelidikan dan analisis mengenai alasan timbulnya ide atau gagasan untuk membangun dan mengembangkan sistem informasi. Analisis kebutuhan sistem sebagai bagian dari studi awal bertujuan mengidentifikasi masalah dan kebutuhan spesifik sistem. Kebutuhan spesifik sistem adalah spesifikasi mengenai hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan . Analisis kebutuhan sistem harus mendefinisikan kebutuhan sistem yang spesifik antara lain :*1)* Masukan yang diperlukan sistem *(input)* 2) Keluaran yang dihasilkan *(output)* 3) Operasi-operasi yang dilakukan (proses) 4) Sumber data yang ditangani 5) Pengendalian (kontrol).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan Prototype Berbasis Web

Analisis kebutuhan sistem sebagai bagian dari studi awal bertujuan mengidentifikasi masalah dan kebutuhan spesifik sistem. Kebutuhan spesifik sistem adalah spesifikasi mengenai hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Selanjutnya melakukan studi kelayakan *(feasibility study)* untuk merumuskan informasi yang dibutuhkan pemakai akhir, kebutuhan sumber informasi, manfaat dan kelayakan e-lerning yang sudah dibuat.

Gambar 2. Halaman index

Gambar 3. Halaman Profil

Gambar 4. Halaman Pendidik

Halaman ini ditampilkan pada saat melakukan akses terhadap domain yang disetujui meliputi : 1) Halaman menu profil menampilkan tentang SMAN 102 Jakarta. 2) Halaman fasilitas menampilkan menu sarana dan prasana yang dimiliki SMAN 102 Jakarta. 3) Halaman informasi pelajaran sekolah 4) Halaman login menu admin Terdiri dari manajemen admin. Terdapat fungsi tambah, edit, dan hapus untuk user admin, user guru, user pegawai, user siswa.

B. Implementasi

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pembelajaran kemampuan menulis karangan argumentasi dengan menggunakan media *wall chart* lebih efektif dibandingkan pembelajaran kemapuan menulis karangan argumentasi tanpa menggunakan meda *wall chart* (Ha).

Tabel 1.Rangkuman Hasil Uji Scheffe

Data	F'_h	F'_t	Db	P	Keterangan
Postes	22,194	3,98	1><70	0,000	$F'_h > F'_t$= signifikan

Uji Scheffe

Univariate Analysis of Variance

Descriptive Statistics

Dependent Variable:Postest

Penggunaan_media_pem belajaran	Mean	Std. Deviation	N
Postes eksperimen	15.3333	1.01419	36
Postes kontrol	14.1944	1.03701	36
Total	14.7639	1.16876	72

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Post_test

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23.347[a]	1	23.347	22.194	.000
Intercept	15694.014	1	15694.014	1.492E4	.000
Postes eksperimen	23.347	1	23.347	22.194	.000
Error	73.639	70	1.052		
Total	15791.000	72			
Corrected Total	96.986	71			

a. R Squared = .241 (Adjusted R Squared = .230)

Perhitungan berdasarkan rumus statistik uji scheffe dengan bantuan komputer SPSS versi 16.00 diperoleh F'hitung sebesar 22,194 dengan db 70. Kemudian skor F'hitung dikonsultasikan dengan nilai F'tabel pada taraf signifikansi 5% dengan db 70 adalah 3,98. Hal itu menunjukkan bahwa F'hitung lebih besar dari F'tabel. Dengan demikian, hipotesis nihil (Ho) yang menyatakan pembelajaran menulis karangan argumentasi dengan menggunakan media *wall chart* tidak efektif dibandingkan pembelajaran menulis karangan argumentasi tanpa menggunakan media *wall chart* **ditolak**. Sementara itu, hipotesis alternatif (Ha) yang menyatakan pemebelajaran kemampuan menulis karangan argumentasi dengan menggunakan media *wall chart* lebih efektif dibandingkan pembelajaran kemampuan menulis karangan argumentasi tanpa menggunakan media *wall chart* **diterima.** Keefektifan penggunaan media *wall chart* pada pembelajaran menulis karangan argumentasi kelompok eksperimen dalam penelitian ini diketahui dengan rumus uji scheffe. Hasil penghitungan F'hitung lebih besar dari skor F'tabel (F_h: 22,194>F_t:3,98) dengan db 70 dan pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian hasil uji scheffe tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan menulis karangan argumentasi yang signifikan antara kelompok eksperimen yang menggunakan media *wall chart* dan kelompok kontrol yang tidak menggunakan media *wall chart* pada pembelajaran menulis karangan argumentasi. Hal ini menunjukka bahwa pembelajaran menulis karangan argumentasi dengan menggunakan media *wall chart* dengan aplikasi web pada kelompok eksperimen lebih efektif daripada pembelajaran menulis karangan argumentasi tanpa menggunakan media *wall chart* pada kelompok kontrol.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari deskripsi data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1) Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan menulis karangan argumentasi siswa kelompok eksperimen yang mendapat pembelajaran dengan menggunakan media *wall chart* dengan aplikasi wen dan kelompok kontrol yang tidak mendapat pembelajaran dengan menggunakan media *wall chart* pada pembelajaran menulis karangan argumentasi. Perbedaan keterampilan menulis karangan argumentasi tersebut ditunjukkan dengan hasil uji-t postes kelompok eksperimen dan postes kelompok kontrol yaitu hasil penghitungannya yang menunjukkan bahwa skor hitung lebih besar dari skor tabel (t_h: 4,711>t_t: 1980) pada taraf signifikansi 5% dan db 70. Siswa yang diberi pembelajaran dengan menggunakan media *wall chart* dalam menulis karangan argumentasi lebih bagus dibandingkan siswa yang diberi pembelajaran tanpa menggunakan media *wall chart*.

2) Penggunaan media *wall chart* dengan aplikasi web dalam pembelajaran menulis karangan argumentasi lebih efektif dibandingkan pembelajaran tanpa menggunakan media *wall chart*. Keefektifan penggunaan media *wall chart* terhadap keterampilan menulis karangan argumentasi ditunjukkan dengan hasil uji scheffe, yaitu F'hitung lebih besar daripada skor F'tabel (F_h: 22,194>F_t:3,98) dengan db 70 pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian hasil uji scheffe tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan menulis karangan argumentasi yang signifikan antara kelompok eksperimen yang menggunakan media *wall chart* dengan kelompok kontrol yang tidak menggunakan media *wall chart* dalam pembelajaran menulis karangan argumentasi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menulis

karangan argumentasi dengan menggunakan media *wall chart* lebih efektif daripada pembelajaran menulis karangan argumentasi tanpa menggunakan media *wall chart.*

B. SARAN

1) Perlu diadakan penelitian lagi dengan jumlah populasi yang lebih besar
2) Media Wallchart dengan aplikasi web dapat menjadi salah satu media peningkatan kemampuan menulis

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Akhadiah, Sabarti dkk. (1996). *Pembinaan Kemampuan Menulis Bahasa Indonesia*. Jakarta: Erlangga.

Bungin, Burhan. (2005). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Fauzi.(2010). Penerapan Teknik Pakem dalam Pembelajaran Menulis Argumentasi Siswa Kelas X SMA Kartika Siliwangi 2 Bandung. http://repository.upi.edu. Diunduh tanggal 28 Mei 2011.

Hadi, Sutrisno. (1993). *Metodologi Research II.* Yogyakarta: Andi Offset.

Jogiyanto, H.M. (2005). Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Andi, Yogyakarta.

Liespati, Gina. (2010). *Keefektifan Random Writing pada Pembelajaran Menulis Karangan Argumentasi Siswa Kelas X SMK Pasundan Cimahi*. http://repository.upi.edu. Diunduh tanggal 28 Mei 2011.

Nurgiyantoro, Burhan. (2004). *Penilaian dalam Pengajaran Bahasa dan Sastra* Yogyakarta: BPFE.

Supardi US. (2012). Aplikasi Statistika Dalam Penelitian. Jakarta: Ufuk Press. Welling, Luke dan Thomson,

Laura. (2005). PHP and MySQL Web Development, 3th Edition. Sams Publishing, Indiana US

APLIKASI VIRTUAL TOUR BERBASIS WEB SEBAGAI SARANA PROMOSI SEKOLAH

Tri Hendro Irawan[1], Willy Angga[2]
[1]*Universitas Budi Luhur*
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12260
[1]t_irawan@rocketmail.com

[2]*Universitas Budi Luhur*
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12260
[2]wlysilitonga@gmail.com

ABSTRAK

Adanya akses internet saat ini sangat mendukung berbagai aktivitas pencarian yang dibutuhkan. Akses internet dipandang siswa mampu memberikan informasi lebih cepat. Pemanfaatan akses internet bisa digunakan untuk mengenalkan Wilayah sekolah kepada siswa dan masyarakat. Virtual tour adalah suatu teknologi yang dapat mengizinkan pengguna untuk berinteraksi dengan lingkungan simulasi komputer baik itu berdasarkan objek nyata maupun imajinasi. Saat ini SMKN 2 Pandeglang dalam mengenalkan informasi bangunan, sarana dan prasarana masih melalui brosur maupun datang kelokasi, hal ini menjadikan SMKN 2 Pandeglang kurang dikenal masyarakat terutama pada saat promosi sekolah. Karena hal tersebut, muncul gagasan untuk mempromosikan hal tersebut agar menjadikan SMKN 2 Pandeglang dikenal masyarakat, baik bangunan maupun sarana dan prasarana dengan pemanfaatan secara online. Salah satunya merancang penggunaan teknologi virtual tour, karena teknologi ini sangat tepat untuk menginformasikan wilayah SMKN 2 Pandeglang tanpa harus datang kelokasi cukup menggunakan virtual tour pengguna dapat mengetahui info secara virtual yang dapat ditampilkan pada laptop, PC, Tablet, Smartphone dan Media onlline lainnya. Lebih lagi virtual tour yang dapat memandu pengguna untuk mengetahui informasi disetiap sudut wilayah sekolah serta informasi sekolah lebih detail lagi.

Kata Kunci: *Internet, Virtual Tour, Sekolah, promosi*

I. PENDAHULUAN

Setiap tahun, dunia pendidikan mengalami perkembangan baik kurikulumnya maupun metode pembelajarannya.setiap sekolah tidak ingin ketinggalan dengan perkembangan tersebut, agar sekolah tersebut banyak diminati oleh para calon siswa.

Orang tua sangat ingin menitipkan anaknya di sekolah terbaik yang merupakan salah satu sekolah yang banyak diminati oleh Siswa dan Siswi di daerah tersebut. Mereka tentunya memerlukan waktu yang relatif lama untuk menentukan pilihan yang tepat bagi putra - putrinya. Kurangnya promosi dan informasi sehingga menjadi kendala bagi orang tua siswa maupun sekolah itu sendiri pada saat pemilihan dan penerimaan sekolah yang terbaik.

Adanya akses internet saat ini sangat mendukung berbagai aktivitas pencarian yangdibutuhkan. Akses internet dipandang siswa mampu memberikan informasi lebih cepat. Pemanfaatan akses internet bisa digunakan untuk mengenalkan wilayah sekolah kepada siswa dan masyarakat. Pemanfaatan internet dirasa perlu untuk mengenalkan wilayah sekolah sebagai sarana promosi agar dapat diakses dari berbagai tempat.

Berbagai informasi wilayah bisa berisi mengenai lingkungan Sekolah, jurusan, laboratorium, dan perpustakaan. Informasi wilayah sebagai penunjang siswa perlu diketahui sejak dini agar memberikan pengalaman lebih awal bagi diri siswa. Salah satu pemanfaatan internet ini adanya teknologi *aplikas*i *virtual tour berbasis web.* Teknologi ini sangat tepat untuk menginformasikan keadaan sekolah tanpa harus datang kelokasi tersebut cukup menggunakan *virtual tour* pengguna dapat mengetahui info secara *virtual.* informasi guna mempermudah akses informasi wilayah bagisemua kalangan.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti bermaksud membuat sebuah aplikasi *virtual tour* berbantuan *grafisguide* sebagai media informasi wilayah Sekolah. Aplikasi *virtual tour* sendiri merupakan aplikasi yang dapat menampilkan gambaran lokasi wilayah secara panorama. Gambaran wilayah dapat dilihat oleh pengguna dengan *grafis guide*. Pembuatan aplikasi *virtual tour* akan menampilkan informasi lingkungan sekolah yang dapat diakses melalui *website,* selain itu dibantu dengan adanya *grafis guide* yang dapat memandu pengguna untuk mengetahui informasi di setiap sudut wilayah sekolah.

II. LANDASAN TEORI

A. *Study* Literatur dengan Penelitian Sejenis

Dalam era digital saat ini, setiap orang dapat dengan segera melihat informasi secara detail dan *realtime* kapan pun dimana pun. Hal ini didukung dengan kemajuan teknologi saat ini, karena hampir semua

operasional sudah didukung dengan aplikasi berbasis teknologi. Ini dikarenakan kemajuan pengembangan teknologi yang semakin pesat, sehingga memunculkan banyaknya inovasi baru dari teknologi salah satunya yaitu *Virtual Tour.*[1]

Multimedia apabila ditinjau dari struktur katanya, multimedia terdiri dari dua kata yakni Multidan Media. Multi berarti banyak, sementara Media adalah perantara tempat disampaikannya informasi. Jenis dari multi media salah satunya multimedia interaktif dimana suatu multi media yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.[2]

B. Virtual Reality

Suatu *Virtual Reality* seringkali disbut juga dengan *Virtual Environment*. Secara harafiah arti dari *virtual reality* terdiri dari dua kata yaitu *virtual* dan *reality*. *Virtual* berarti memberikan pengalaman namun tidak secara nyata. Sedangkan kata *reality* artinya adalah keadaanyang seolah - olah sesuai dengan kenyataan, fakta dan realita kehidupan.[3] Karakteristik *Virtual Tour*yang akan diterapkan dalam SMKN 2 Pandeglang;

1) Memanfaatkan jasa teknologi elektronik.
2) Memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan komputer networks).
3) Menggunakan bantuan gambar dan video kemudian siswa melaksanakan tour reality.
4) Memanfaatkan Website yang biasa di akses oleh siswa siswi di sekolah.

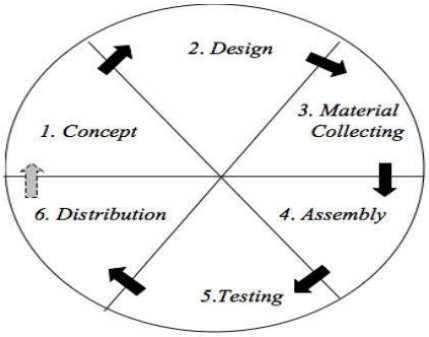
Suatu *Virtual Reality* juga merupakan teknologi yang memungkinkan seseorang melakukan suatu simulasi terhadap suatu obyek dengan menggunakan komputer, sehingga membuat pemakai seolah - olah terlibat secara fisik.[4]

C. Website

Sekumpulan halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses di seluruh dunia selama terkoneksi dengan jaringan internet. Website merupakan sebuah komponen yang terdiri dari teks, gambar, suara animasi sehingga menjadi media informasi yang menarik untuk dikunjungi oleh orang lain.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan adalah MDLC (Multimedia Development Life Cycle) bersumber dari Luther (1994) dijelaskan oleh Sutopo dalam Aplikasi Multimedia dalam pendidikan [5], yang terdiri atas 6 tahapan yaitu :



Gambar 1. Tahapan MDLC

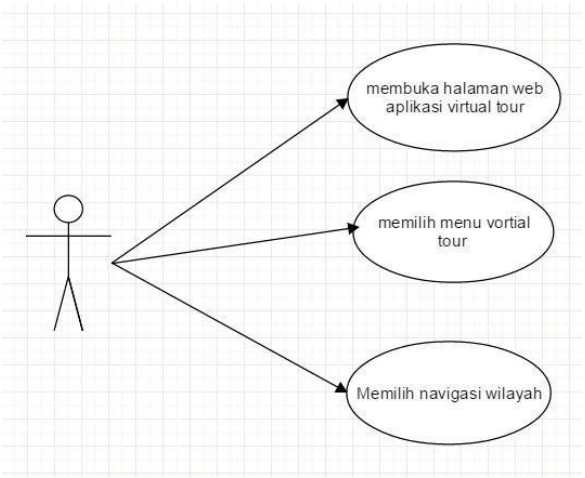
A. Concept Tahap concept (pengonsepan) adalah tahap untuk menetukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audiens).
B. Design Design (perancangan) adalah tahap pembuatan spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material/bahan untuk program.
C. Material Collecting Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan.
D. Assembly Tahap assembly adalah tahap pembuatan semua obyek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design, seperti storyboard, bagan alir, dan/atau struktur navigasi.
E. Testing Tahap Testing (pengujian) dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (assembly) dengan menjalankan aplikasi/program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak.
F. Distribution Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi tersebut akan dilakukan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem menggambarkan bagaimana sebuah sistem dibentuk agar dapat memberikan gambaran yang jelas kepada pemakai. Perancangan sistem ini menggunakan UML (*Unified Modelling Language*).

A. Usecase Diagram

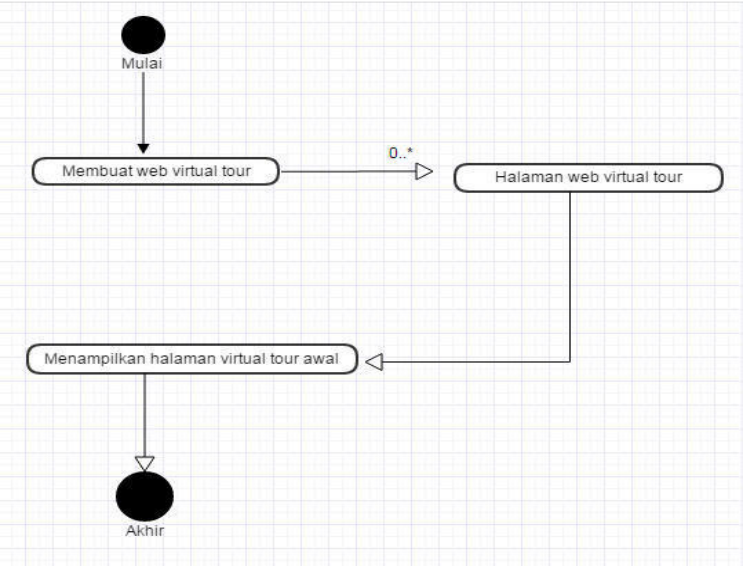
Menjelaskan mengenai siapa saja yang berhubungan langsung dengan sistem yang ada Pada Aplikasi *Virtual Tour* yang berhubungan langsung dengan website tersebut. Aksi-aksi yang dilakukan oleh aktor-aktor tersebut dapat dilihat pada gambar *Use Case diagram* dibawah ini.



Gambar 2. *Usecase* Diagram

B. Class Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang di rancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.



Gambar 3. Class Diagram

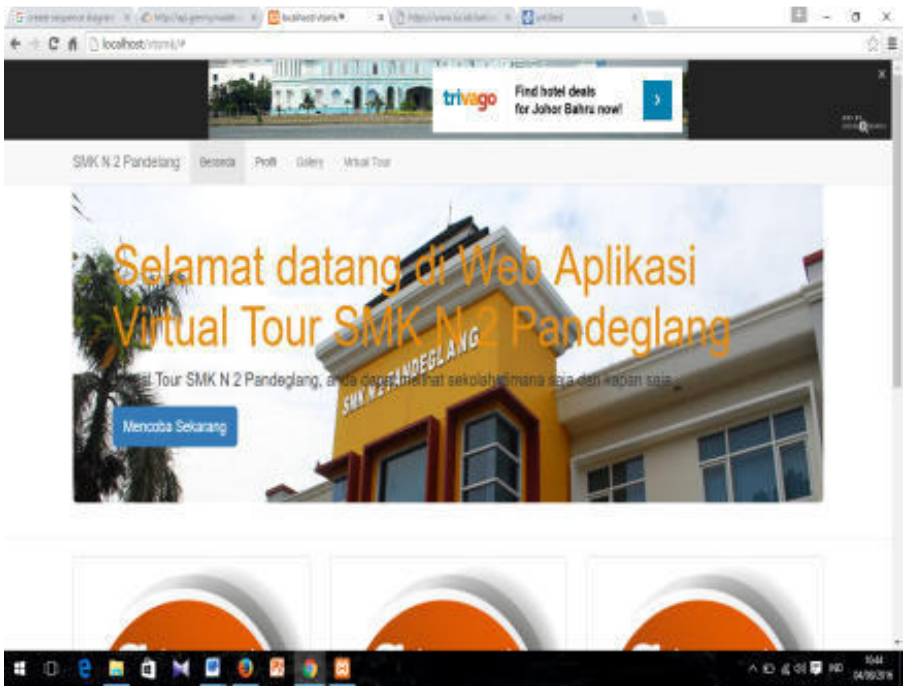
C. Perancangan antar muka (*interface*)

1) Halaman Utama
2) Profil
3) Menu *View Web Virtual Tour*

D. **Deskripsi Sistem**

Bagian inimenjelaskan tentang hasil dan pembahasan, serta teknik yang akan digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi virtual tour. Tahapan ini dilakukan setelah perancangan selesai, implementasi yang pada akhirnya akan di generate menjadi basis web.

1) Halaman Utama



Gambar 4. Halaman Utama

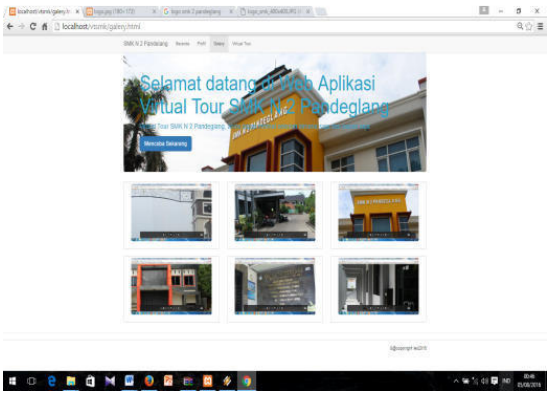
2) View Virtual Tour

Gambar 5. View Virtual Tour

3) Profil

Gambar 9. Profil Sekolah

4) Menu Galeri



Gambar 10. Menu Galeri

E. **Pengujian Sistem**

Pada tahapan uji coba aplikasi yang telah di buat sesuaikan dengan kebutuhan sistem. Pengujian aplikasi menggunakan teknik *Alpha Methode* yang dilakukan adalah untuk mengetahui fungsi- fungsi dalam program dapat berjalan dengan lancar.

Tabel 1. Hasil Pengujian

NO	Item Pengujian	Hasil		Keterangan
		Bisa	Tidak	
1.	Menu utama/beranda	✓		Sesuai secara visual
2.	Halaman profil	✓		Sesuai secara visual
3.	Halaman galery	✓		Sesuai secara visual
4.	Halaman virtual tour	✓		Sesuai secara visual
6.	Halaman muat sekarang	✓		Sesuai secara visual

V. SIMPULAN

Dengan merepresentasikan infromasi dalam bentuk *visual* dapat memudahkan calon siswa untuk menerima dan memahami informasi apa yang ingin disampaikan oleh pihak sekolah, sehingga calon siswa dapat mengenal lebih dulu bangunan, sarana dan prasarana tanpa harus datang dahulu ke lokasi sekolah serta menambah keyakinan calon orang tua siswa untuk mendaftarkan anaknya ke sekolah tersebut. Disamping sebagai media promosi *online* sekolah, juga mengekspose fasilitas lokasi secara detail dan sebagai dokumentasi lokasi.

Selanjutnya pengaplikasian *Virtual Tour* berbasis *Web* dapat dikembangkan untuk pemanfaatan kedepannya. Memberi tambahan aset yang mendetail dalam aplikasi *Virtual Tour* agar calon siswa mendapatkan informasi yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

[1] http://www.academia.edu/7248179/. Virtual Tour Berbasis 3D Untuk Pengenalan Kampus STMIK Kharisma Makassar/ *Posted on May 2014*.

[2] http://www.academia.edu/7248179/. Aditya. (2009). *Trik Dahsyat Menjadi Animator 3d Handal.* Yogyakarta: Andi Offset.

[3] http://repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_11.11.4959. *Rancang Bangun Virtual Tour Memorial Jendral Besar H.M. Soeharto Yogyakarta/ Posted on 2015.*

[4] http://aplikasiergonomi.wordpress/.com/2011/12/26/virtual-reality/ Posted on December 2011.

[5] http://xa.yimg.com/kq/groups/25207212/1380299729/name/multimediapendidikan.pdf. *Aplikasi Multimedia dalam Pendidikan / Posted on January 2011.*

IMPLEMENTASI *SMART HOME* MENGGUNAKAN SMS *GATEWAY* DENGAN *MICRO CONTROLLER ARDUINO UNO*

Azil Fahrurozie[1], Ade Kurnia Solihin[2], Novian Hendrianto[3]

[1)] Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530 Indonesia
azil.fahr@gmail.com

[2)]Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530 Indonesia
adekurniasolihin@gmail.com

[3)] Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530 Indonesia
vhieyan@gmail.com

ABSTRAK

Tingginya aktifitas seseorang membuat lupa dengan hal hal kecil seperti mematikan lampu rumah karena terburu buru meninggalkan rumah untuk bekerja di kantor atau beraktifitas,selain itu sering juga kita pulang terlalu larut malam sehingga rumah gelap gulita yang menyebabkan keamanan rumah kita terancam. Hal yang dilakukan dengan cara membuat simulasi atau prototype dahulu, hal pertama bagaimana cara menerima dan mengirim sms yaitu dengan modem SMS (Short Message Service) atau shield GSM (Global System for Mobile Communications) Dalam penelitian ini kami menggunakan modem sms sebagai pengganti shield GSM, karena memakai modem sms maka kami membuat service untuk dapat memproses sms dari modem sms dan berkomunikasi dengan arduino melalaui LAN ethernet shield. Dengan adanya control lampu dengan sms, mempermudah menyalakan dan mematikan lampu kapan dan dimanapun kita berada dan hingga lampu mana saja yang ingin dinyalakan dan dimatikan sesuai format yang telah ditentukan.

Kata Kunci: *GSM (Global System for Mobile Communications), SMS (Short Message Service),Arduino*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi nilkabel (wireless) membuat teknologi GSM (*Global System for Mobile Communications*) semakin murah sehingga teknologi ini digunakan hampir seluruh lapisan masyarakat. Teknologi SMS (*Short Message Service*) merupakan fasilitas dari teknologi GSM yang mampu mengirimkan pesan dengan cepat dan real time,ditambah dengan murahnya menggunakan aplikasi ini serta beberapa provider membebaskan biaya untuk menggunakan fasilitas ini. Lampu merupakan salah satu komponen penting dalam penerangan di dalam ruangan maupun diluar ruangan. Lampu memberikan manfaat yang sangat besar khususnya pada malam hari. Teknologi lampu dalam memberikan pencahayaan saat ini telah banyak membantu aktifitas masyarakat dalam melakukan pekerjaan sehari-hari.

Karena peranan lampu sangat penting dalam setiap lingkungan masyarakat khusunya malam hari sehingga jika lampu rumah tidak menyala di malam hari maka seseorang yang berfikir rumah tersebut tidak ada orang yang menjaga rumah tersebut, maka pentingnya lampu agar tidak terjadi yang tidak di inginkan seperti kemalingan, orang tidak dikenal dan lainnya. Tingginya aktifitas seseorang membuat lupa dengan hal hal kecil seperti mematikan lampu rumah karena terburu buru meninggalkan rumah untuk bekerja di kantor atau beraktifitas,selain itu sering juga kita pulang terlalu larut malam sehingga rumah gelap gulita yang menyebabkan keamanan rumah kita terancam. Oleh sebab itu pengendalian lampu rumah via SMS (*Short Message Service*) menggunakan arduino ini menjadi solusi yang bias diterapkan untuk menjaga keamanan tempat tinggal dan kenyamanan kita.

II. LANDASAN TEORI

Dalam perancangan mengontrol lampu via sms ada beberapa persiapan yang diperlukan, sebelumnya kami membuat prototype sebelum ke tahap yang nyata, barang yang digunakan yang ada atau yang dapat dipergunakan dahulu kita akan pakai, jika tidak ada kami memesan dan membelinya. Barang apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan ada beberapa yaitu :

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

A. Arduino Uno

Arduino uno adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source* diturunkan dari *Wiring platform,* dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki *Atmel AVR* dan softwarenya memiliki bahasa pemogramaan sendiri.

B. Ethernet Shield

Ethernet Shield menambah kemampuan arduino board agar terhubung dengan jaringan komputer, untuk menkoneksikanya dengan LAN.

C. Modem SMS

Sebuah alat untuk dapat menerima dan mengirim sms, ada yang membedakannya yaitu jaringannya yang menggunakan GSM/CDMA.

D. Relay Shield

Relay shield berfungsi untuk memungkinkan arduino mendrive atau mengontrol perangkat dengan daya besar. Ini dikarenakan output arduino hanya mampu mengontrol daya kecil semisal sebuah led atau sebagai driver transistor.

E. Lampu Pingpong Warna

Lampu sebuah peranti yang meproduksi cahaya.

F. Fiting Lampu

Fiting adalah sebuah tempat untuk menaruh sebuah lampu bohlam, yang berbentuk bulat dengan lubang tengahnya yang digunakan untuk menaruh bohlam.

G. Steker

Steker adalah dua buah colokan berbahan logam yang dipasang pada ujung kabel listrik yang berfungsi untuk menghubungkan peralatan listrik dengan aliran listrik.

H. Kabel LAN

Kabel LAN digunakan untuk menghubungkan perangkat Ethernet(Arduino Ethernet Shield) ke komputer melalaui ethernet yang terpasang pada komputer tersebut dengan memakai RJ45.

I. Kabel Jumper Male Female

Kabel jumper Male Female digunakan untuk menghubungkan arduino ke relay berdasarkan pin yang dipilih dan GND

J. Kabel Data dan Power

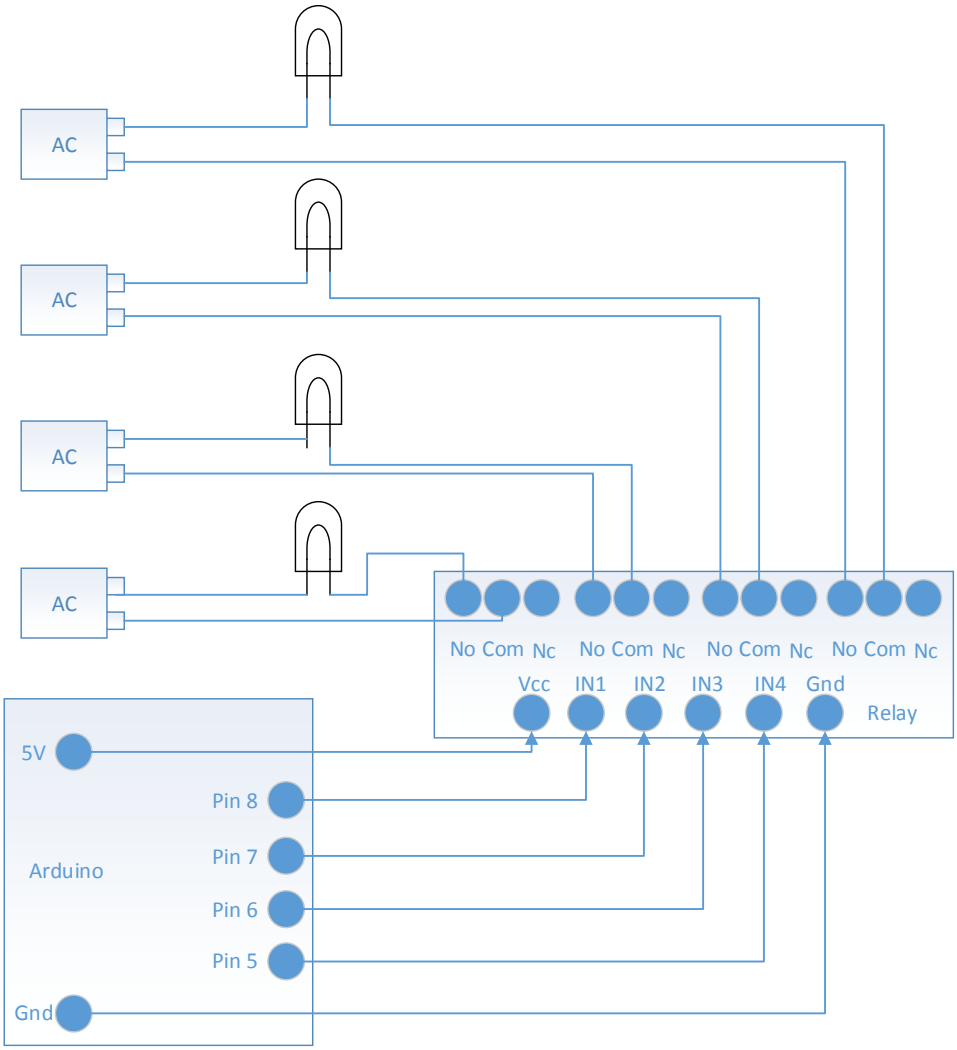
Berguna untuk mengupload source code ke arduino dan sebagai arus listrik ke arduino itu sendiri.

K. Kabel Listrik

Kabel listrik pada umumnya berfungsi untuk menghantarkan energi listrik namun seiring dengan perkembangan zaman kabel juga digunakan untuk meyalurkan data.

L. Kardus dan Strephom bekas

Untuk membuat protytype bentuk-bentuk rumah



Gambar 1. Rancangan Pembuatan Lampu

Keterangan:

Merangkai arduino dengan relay menggunakan kabel jumper, kami set untuk lampu berwarna merah ke pin 8 ke relay chanel 1, pin 7 ke relay chanel 2, pin 6 ke relay chanel 3, pin 5 ke relay chanel 4, 5v ke relay vcc dan Gnd ke relay Gnd. Untuk lampu merah untuk kabel satu ke relay chanel 1 dan kabel 2 ke kabel steker, untuk lampu kuning untuk kabel satu ke relay chanel 2 dan kabel 2 ke kabel steker, untuk lampu hijau untuk kabel satu ke relay chanel 3 dan kabel 2 ke kabel steker, dan untuk lampu biru untuk kabel satu ke relay chanel 4 dan kabel 2 ke kabel steker.

III. METODE PENELITIAN

A. SMS (Short Message Service)

SMS merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama ETSI (*European Telecomunication Standards Institute*) sebagai bagian dari pengembangan GSM Phase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti ponsel) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM (ETSI, 1996).

B. PDU (Protocol Data Unit) SMS

Dalam proses pengiriman atau penerimaan pesan pendek (SMS), data yang dikirim maupun diterima oleh stasiun bergerak menggunakan salah satu dari 2 mode yang ada, yaitu: mode teks, atau mode PDU (Protocol Data Unit) (Wavecom, 2000).

Dalam mode PDU, pesan yang dikirim berupa informasi dalam bentuk data dengan beberapa kepala-kepala informasi. Hal ini akan memberikan kemudahan jika dalam pengiriman akan dilakukan kompresi data, atau akan dibentuk sistem penyandian data dari karakter dalam bentuk untaian bit-bit biner. Senarai PDU tidak hanya berisi pesan teks saja, tetapi terdapat beberapa meta-informasi yang lainnya, seperti nomor pengirim, nomor SMS Centre, waktu pengiriman, dan sebagainya.Semua informasi yang terdapat dalam PDU, dituliskan dalam bentuk pasangan-pasangan bilangan heksadesimal yang disebut dengan pasangan oktet.

Dalam pembuatan untuk mengontrol lampu ON/OFF melalai SMS dengan keterbatasan alat yang ada jadi kami membuatnya sesuai dengan alat yang ada, kemungkina jika ada alat yang lain akan berbeda cara pembuatannya. Beberapa hal yang perlu dilakukan diantaranya :

1) Mendesain databases untuk dapat mencatat log-log sms, format-format sms dan user mana yang dapat menyalakan dan mematikan lampu berdasarkan nomor telephone yang diterima oleh modem sms.
2) Menyambungkan modem sms ke komputer, agar komputer dapat berkoneksi dengan modem sms itu sendiri.
3) Membuat service untuk dapat mencek ada sms atau tidak dan dapat menyuruh modem sms mengirimkan pesan. Serta membaca pesan yang diterima oleh modem sms tersbut, dan dapat memvalidasikan isi pesan dan dapat membandingkan number pengirim tersebut yang sudah di registrasikan ke dalam database.

Tabel 1: Beberapa jenis perintah AT yang digunakan

AT Command	Fungsi
AT-CMGS	Mengirim pesan
AT-CMGR	Membaca pesan
AT-CMGF	Format pesan
AT-CMGD	Menghapus pesan
AT-CNMI	Prosedur indikasi pesan baru
AT-CPMS	Pemilihan target memori
AT-CSMS	Pemilihan layanan pesan

4) Merangkai fiting dengan kabel listrik dan juga steker dan menempatkan lampu pada fiting.
5) Merangkai arduino dengan relay menggunakan kabel jumper, kami set untuk lampu berwarna merah ke pin 8 ke relay chanel 1, pin 7 ke relay chanel 2, pin 6 ke relay chanel 3, pin 5 ke relay chanel 4, 5v ke relay vcc dan Gnd ke relay Gnd. Untuk lampu merah untuk kabel satu ke relay chanel 1 dan kabel 2 ke kabel steker, untuk lampu kuning untuk kabel satu ke relay chanel 2 dan kabel 2 ke kabel steker, untuk lampu hijau untuk kabel satu ke relay chanel 3 dan kabel 2 ke kabel steker, dan untuk lampu biru untuk kabel satu ke relay chanel 4 dan kabel 2 ke kabel steker.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan adanya control lampu dengan sms, mempermudah untuk menghidupkan dan menyalakan kapan dan diamanapun tidak lepas dengan kekurangan serta kelebihan dari pembuatan control lampu dengan sms. Adapun kelebihan serta kekurangannya sebagai berikut :

A. Kelebihan

1) Bisa mengontrol lampu ON / OFF dimanapun dan kapanpun, pentingay di malam hari dan posisi kita tidak ada sedang dirumah, sungguh merepotkan jika pulang kerumah hanya untuk menyalakan lampu.
2) Dan bisa saja dibuatkan fungsi tambahan di service yang telah dibuat, agar bisa menyalakan dan menghidupkan sesuai dengan keinginan kita. Bisa dengan cara menset di dalam database. Dengan begitu bisa mengurangi biaya lampu listrik jika tidak perlukan.
3) Untuk mematikan dan menghidupkan lampu itu sendiri dengan SMS bisa siapa saja bisa melakukannya akan tetapi kita bisa mencegah juga untuk sms-sms jail atau sms yang tidak diperlukan, kita bisa mensetnya di dalam ditabase untuk menghidupkan dan meyalakannya di dalam ditabase itu sendiri.

4) Bisa Mengurangi resiko tindakan kejahatan terutama di malam hari lampu yang belum dinyalakan dan kita berada diluar rumah, dengan adanya control lampu dengan sms jadi bisa menyalakannya dimanapun sehingga seseorang yang berniat jahat dapat dikelabuhi bahwa orang tersebut berada dirumah padahal tidak didalam rumah tersebut.

B. Kekurangan

1) Untuk mengontrol sms pastinya, diharuskan untuk memiliki pulsa untuk mengrimkan sms tersebut.
2) Di modem sms pastinya memiliki sim card GSM/CDMA untuk agar dapat menerima sms, permasalahnya kita harus bisa memastikan masa aktif dari kartu tersebut masih dapat menerima sms atau tidak.
3) Membutuhkan pulsa untuk membalas sms dengan notifikasi bahwa lampu berhasil atau gagal format kepada pengirim.
4) Membutuhkan service dan komputer untuk dapat melakukan proses control lampu tersebut.
5) Memakan biaya yang cukup mahal untuk membuat control sms dengan memakai cara ini, mungkin ketersedian alat yang kami punya sehingga lebih murah akan tetapi jika tidak mempunyainya akan terasa cukup memakan biaya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dalam pembuatan control lampu via sms menurut kami berguna karena dampak biaya listrik yang berlebihan bisa dimatikan jika tidak dipakai dengan otomatis sendiri dan termasuk kecil keamanan untuk mencegah orang berniat jahat. Untuk pembuatannya itu sendiri dalam metode ini cukup memakan biaya yang cukup mahal.

Dengan masalah yang ada di dalam biaya, kita sedikit mengakali dengan gsm shield yang tesedia untuk arduino itu sendiri maka tidak adanya pembuatan service untuk mengecek dan mengirim sms dari service tersebut dan tidak menggunakan komputer untuk menjalankan service tersebut, akan tetapi tetap menggunakan biaya sms untuk mengirim sms nya.

B. Saran

Dari pembahasan dan deskripsi data diatas dapat disarankan bahwa:

1) Membuat fitur *notification*, karena dalam jurnal dan implementasinya tidak adanya notifikasi atau *feedback* dalam eksekusi bahwa lampu telah menyala atau belum menyala.
2) Modem SMS dapat berbagi atau *share* info bahwa lampu rusak atau putus kepada akun yang terdaftar.
3) Metode kontrol lampu dengan sms mungkin bisa diganti dengan metode lain seperti menyalakan lampu melalaui media sosial yang berbasis open source salah satu contohnya menggunakan telegram yang menyediakan API untuk menerima dan mengirim pesan.

DAFTAR PUSTAKA

http://www.instructables.com/id/Controlling-AC-light-using-Arduino-with-relay-modu/?ALLSTEPS

https://www.arduino.cc/en/Tutorial/LibraryExamples

(*The Design And Construction of a Remote Control System Prototype Based On The AT89C52 Microcontroller And The GSM Short-Message Service*).

PERANCANGAN APLIKASI GRAF PADA PENGATURAN JADWAL PENGAJARAN GURU DI SMP CITRA DHARMA JAKARTA TIMUR

Luh Putu Widya Adnyani[1], Meri Crismes Aruan[2]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI Jakarta*
Jl. Raya Tengah Kel. Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur 13760
[1]widya_nesia@yahoo.com, [2]meriprincess08aruan@gmail.com

ABSTRAK

Penyusunan suatu jadwal baik jadwal kuliah ataupun jadwal mengajar merupakan suatu kegiatan yang kompleks. Dalam menyusun jadwal diperlukan berbagai komponen yang terkait. Penyusunan jadwal kegiatan mengajar memerlukan beberapa data terkait seperti: ruang kelas,jumlah guru dan waktu mengajar. Penelitian ini berlokasi di SMP Citra Dharma yang terletak di Jakarta Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah menyusun jadwal pengajaran agar tidak terjadi bentrokan dengan mata pelajaran lainnya. Metode yang digunakan adalah metode pewarnaan graf dengan pewarnaan sisi yang mana nantinya dibandingkan dengan cara penyusunan jadwal dengan menggunakan metode algoritma semut. Data yang didapat disusun dalam bentuk tabel kemudian dibagi menjadi beberapa graf agar lebih mudah dalam pewarnaan dan penyusunan jadwal.

Kata kunci: *graf,pewarnaan graf dan jadwal mengajar.*

I. PENDAHULUAN

Lahirnya teori graf pertama kali diperkenalkan oleh Leonhard Euler seorang matematikawan berkebangsaan Swiss pada tahun 1736 melalui tulisa Euler yang berisi tentang upaya pemecahan jembatan Konigsberg di Eropa. Pada matakuliah struktur diskrit terdapat sub bab yang membahas tentang pewarnaan graf. Banyak masalah yang dapat diterapkan dan diselesaikan dengan metode pewarnaan graf. Metode ini dapat diterapkan dalam kehidupan sehari – hari contohnya dalam penyusunan jadwal pengajaran.

Aplikasi teori graf yang kami teliti adalah pengaturan jadwal mengajar guru di SMP Citra Dharma yang terletak di wilayah Jakarta Timur. Pembuatan jadwal merupakan suatu kegiatan yang kompleks. Dalam pengaturan jadwal diperlukan beberapa informasi terkait seperti banyak guru, banyak kelas,dan banyaknya mata pelajaran.

Dalam kesehariannya penjadwalan yang sudah ada masih dirasa kurang karena masih sering terjadi bentrok antara jadwal mengajar guru yang satu dengan guru yang lainnya. Peneliti menerapkan teori pewarnaan graf untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pembuatan jadwal mengajar dengan mertode pewarnaan graf nantinya dibandingkan dengan pembuatan jadwal yang menggunakan algoritma semut.

II. LANDASAN TEORI

A. Teori Graf

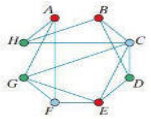
Graf merupakan struktur diskrit yang terdiri dari himpunan simpul (*vertices*) dan himpunan sisi (*edges*) . Notasi dari graf adalah $G = (V, E)$, dimana V merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertices*), $V = \{v1, v2, \ldots, vn\}$. Sedangkan, E merupakan himpunan sisi-sisi (*edges*) yang menghubungkan sepasang simpul, $E = \{e1, e2, \ldots, en\}$(Rinaldi, 2012:356).

B. Pewarnaan Graf

Pewarnaan graf terdiri dari pewarnaan simpul/titik, pewarnaan sisi dan pewarnaan wilayah.

Pewarnaan Simpul

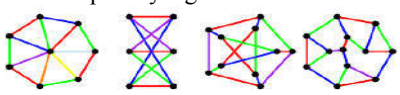
Pewarnaan simpul adalah suatu metode pewarnaan dengan memberika warna pada simpul-simpul graf dengan pewarnaan yang berbeda pada setiap simpul yang bertetanggaan. Bilangan kromatik adalah jumlah warna minimum yang diperlukan untuk mewarnai simpul graf.



Gambar 1. Contoh Pewarnaan Simpul Graf

Pewarnaan Sisi

Pewarnaan sisi adalah suatu metode pewarnaan graf dengan memberikan warna pada sisi-sisi dari graf dengan warna yang berbeda untuk setiap sisi yang berdekatan.



Gambar 2. Contoh Pewarnaan Sisi Graf

Pewarnaan Wilayah

Pewarnaan wilayah/area adalah suatu metode pewarnaan graf dimana wilayah yang bersebelahan dari graf tidak mempunyai warna yang sama. Aplikasi dari pewarnaan wilayah ini adalah pewarnaan peta.

C. Algoritma Pewarnaan Graf

Pewarnaan Sisi

Langkah – langkah pewarnaan sisi

1. Mengurutkan simpul – simpul berdasarkan derajatnya,diurutkan dari simpul yang berderajat besar kemuian berlanjut ke derajat yang lebih kecil
2. Warnai sisi pertama pada titik tersebut
3. Cek simpul – simpul setelahnya secara berurutan. Jika simpul tidak bertetangga boleh diwarnai dengan warna yang sama namun jika bertetangga harus memilih warna yang berbeda.
4. Ulangi point 1,2,3 sampai semua simpul terwarnai.

Algoritma Semut untuk Pewarnaan Graf

Algoritma yang dimanfaatkan untuk pewarnaan graf adalah merupakan suatu system multi agen yang berbasis pada pencarian paralel. Dalam algoritma ini, sejumlah semut bekeliling ke simpul – simpul yang ada pada graf dan mewarnai setiap simpul yang dikunjungi berdasarkan kriteria local tertentu.
Pada iterasi – iterasi yang diberikan, setiap semut berjalan dari simpul yang ditempatinya ke simpul tetangga yang memiliki nilai pelanggaran maksimum di antara tetangga – tetangga simpul tersebut dan mengganti warna yang ada dengan warna lain dengan tujuan untuk meminimalisasi nilai pelanggaran dari simpul tersebut. Nilai pelanggaran untuk suatu simpul i dikomputasi sebagai jumlah simpultetangga yang memiliki warna yang sama dengan i.

Perilaku berikut diulangi secara acak untuk semua semut. Semut akan bergerak menuju simpul tetangga yang terburuk dengan suatu probabilitas tertentu (jika tidak, maka warna akan ditetapkan secara acak). Berdasarkan sifat probabilistik dari algoritma tersebut, memungkinkan semut untuk menghindari nilai minimum lokal dan mendapatkan batas mendekati nilai minimum global. Proses yang dilakukan secara simultan oleh segerombolan semut diulang hingga mendapat hasil yang optimal.(Anugrah,2010)

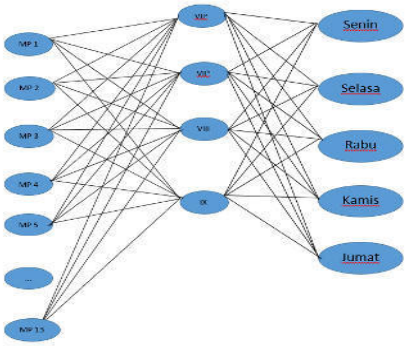
III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode pewarnaan graf untuk mengatur jadwal pengajaran guru. Metode pewarnaan yang digunakan adalah pewarnaan sisi yang mana kemudian dibandingkan dengan menggunakan algoritma Semut. Obyek yang diteliti adalah seluruh kelas yang ada pada sekolah SMP Citra Dharma,mata pelajaran ,guru - guru yang mengajar serta waktu dalam proses belajar mengajar. Hasil yang diperoleh dengan pewarnaan sisi akan dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari algoritma semut. Kedua metode dibandingkan untuk mengetahui apakah salah satu metode merupakan metode yang terbaik atau tidak dalam pembuatan jadwal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

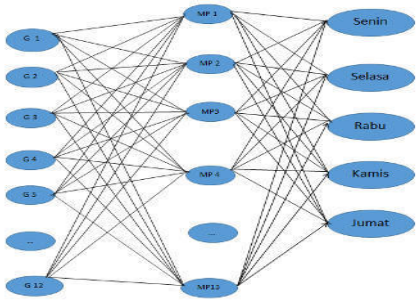
A. Penjadwalan dengan Pewarnaan Graph

Proses belajar mengajar di SMP Citra Dharma berlangsung dari hari senin sampai hari jumat. Setiap hari senin diawali dengan kegiatan upacara bendera. Proses belajar mengajar dimulai pukul 06.30 hingga pukul 13.05. Kegiatan pembelajaran tersebut terbagi menjadi 9 sesi. Adapun jumlah guru yang mengajar di SMP tersebut sebanyak dua belas orang dengan keahlian bidang studinya masing – masing. Penyusunan penjadwalan pengajaran di SMP Citra Dharma didahului dengan merepresentasikan komponen- komponen terkait ke dalam bentuk graf. Berikut merupakan graf antara banyaknya mata pelajaran, banyaknya tingkatan kelas dan hari.



Gambar 3. Graf Mata Pelajaran, Kelas dan Hari

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa setiap kelas mendapat jumlah sebaran mata pelajaran yang sama. Selain itu juga dapat dilihat bahwa untuk setiap kelas memiliki jadwal mata pelajaran yang dimulai dari hari senin hingga jumat. Untuk lebih jelasnya pada lampiran1tertera jeinns – jenis mata pelajaran yang dimaksud.



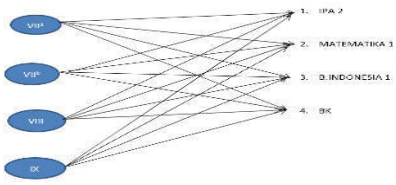
Gambar 4. Graf Banyaknya Guru, Mata Pelajaran dan Hari

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa masing – masing guru mengajar mata pelajaran sesuai dengan bidangnya. Guru – guru tersebut mengajar mata pelajaran untuk kelas VII^{a} , VII^{b}, VIII dan kelas IX pada hari senin hingga jumat. Berdasarkan ilustrasi yang digambarkan pada Gambar 3 dan Gambar 4, maka dibuat suatu jadwal dengan metode pewarnaan sisi untuk menghindari terjadinya bentrokan antara guru mata pelajaran satu dengan guru mata pelajaran lainnya.

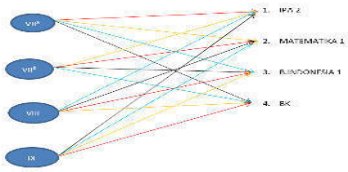
1. Pewarnaan Graf

   Pewarnaan graf dilakukan setelah merepresentasikan komponen – komponen yang ada ke dalam bentuk graf. Pada data mata pelajaran, data tersebut dipecah menjadi beberapa bagian agar lebih mudah dalam menentukan jadwal. Untuk mata pelajaran dengan jam pelajaran 5 x 40 menit seperti matematika,bahasa inggris dan IPA dipecah menjadi beberapa bagian, begitu juga dengan mata pelajaran dengan jam pelajaran 4 x 40 menit seperti IPS dan bahasa Indonesia. Kemudian graf dibuat berdasarkan hari agar lebih mudah dalam pewarnaannya.

   Berikut akan disajikan graf antara kelas dan mata pelajaran berdasarkan hari yang dimulai dari hari senin hingga jumat. Pewarnaan graf dilakukan dengan menggunakan algoritma pewarnaan sisi dan bantuan *software matlab*, sehingga diperoleh hasil seperti Gambar 5.3b.

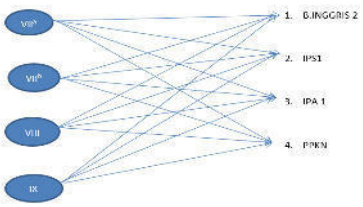


Gambar 5a. Graf Hari Senin

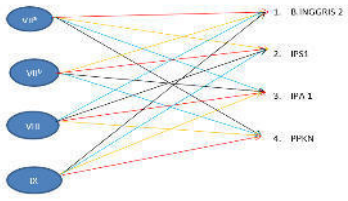


Gambar 5b. Pewarnaan Graf Hari Senin

Berdasarkan Gambar 5b. dapat dilihat bahwa terdapat empat warna yang berbeda dari graf antara banyak kelas yang ada dengan banyaknya mata pelajaran. Warna yang berbeda menandakan sesi 1 untuk warna merah, sesi 2 untuk warna kuning, sesi 3 untuk warna biru dan sesi 4 untuk warna hitam. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa warna minimum yang dihasilkan sebanyak empat jenis yang menandakan bilangan kromatik suatu graf. Warna merah menghubungkan titik (VII^{a}, IPA 2) ; (VII^{b}, Matematika 1);(VIII, B.Indonesia 1);(IX,BK), warna kuning menghubungkan titik (VII^{a},Matematika1);(VII^{b},IPA2); (VIII,BK);(IX,B.Indonesia 1),warna biru menghubungkan titik (VII^{a},B.Indonesia);(VII^{b},BK);(VIII,IPA2);(IX,Matematika1),warna hitam menghubungkan titik (VII^{a},BK);(VII^{b},B.Indonesia);(VIII,Matematika1);(IX,IPA2).



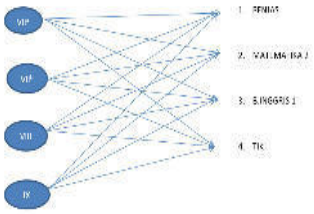
Gambar 6a. Graf Hari Selasa



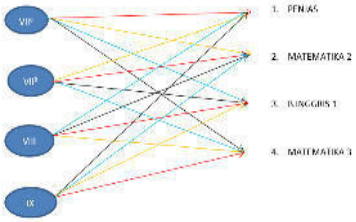
Gambar 6b. Pewarnaan Graf Hari Selasa

Pewarnaan graf hari selasa menghasilkan empat jenis warna yang masing – masing warna menandakan masing – masing sesi yaitu:

1. Sesi pertama untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,B.Inggris2);(VII^b,IPS1);(VIII,IPA1) dan (IX,PPKN).
2. Sesi kedua untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,IPS1);(VII^b,B.Inggris2);(VIII,PPKN) dan (IX,IPA1).
3. Sesi ketiga untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,IPA1);(VII^b,PPKN);(VIII,Bahasa Inggris 2) dan (IX,IPS1).
4. Sesi keempat untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,PPKN);(VII^b,IPA1);(VIII,IPS1) dan (IX,Bahasa Inggris 2).



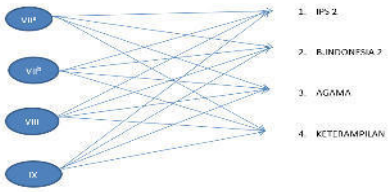
Gambar 7a. Graf Hari Rabu



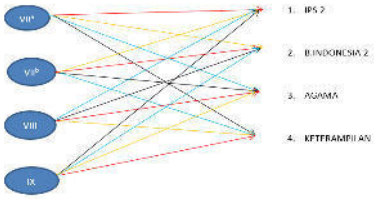
Gambar 7b. Pewarnaan Graf Hari Rabu

Pewarnaan graf hari rabu menghasilkan empat jenis warna yang masing – masing warna menandakan masing – masing sesi yaitu:

1. Sesi pertama untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,Penjas);(VII^b,Matematika 2);(VIII,bahasa inggris1) dan (IX,matematika3).
2. Sesi kedua untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,matematika 2);(VII^b,penjas);(VIII,matematika 3) dan (IX,bahasa inggris1).
3. Sesi ketiga untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,B.Inggris1);(VII^b,matematika3);(VIII,penjas) dan (IX,matematika2).
4. Sesi keempat untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,matematika3);(VII^b,bahasa inggris1);(VIII,Matematika2) dan (IX,Penjas).



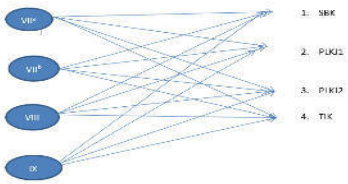
Gambar 8a. Graf Hari Kamis



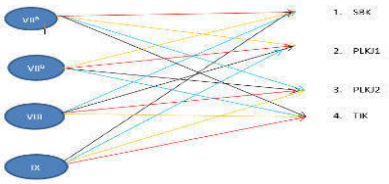
Gambar 8b. Pewarnaan Graf Hari Kamis

Pewarnaan graf hari kamis menghasilkan empat jenis warna yang masing – masing warna menandakan masing – masing sesi yaitu:

1. Sesi pertama untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,IPS2);(VII^b,B.Indonesia2);(VIII,Agama) dan (IX,Keterampilan).
2. Sesi kedua untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,B.Indonesia2);(VII^b,IPS2);(VIII,Keterampilan) dan (IX,Agama).
3. Sesi ketiga untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,Agama);(VII^b,keterampilan);(VIII,IPS 2) dan (IX,B.Indonesia2).
4. Sesi keempat untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,keterampilan);(VII^b,Agama);(VIII,B.Indonesia2) dan (IX,IPS2).



Gambar 9a. Graf Hari Jumat



Gambar 9b. Pewarnaan Graf Hari Jumat

Pewarnaan graf hari jumat menghasilkan empat jenis warna yang masing – masing warna menandakan masing – masing sesi yaitu:

1. Sesi pertama untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,SBK);(VII^b,PLKJ1);(VIII,PLKJ2) dan (IX,TIK).
2. Sesi kedua untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,PLKJ1);(VII^b,SBK);(VIII,TIK) dan (IX,PLKJ2).
3. Sesi ketiga untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,PLKJ2);(VII^b,TIK);(VIII,SBK) dan (IX,PLKJ1).
4. Sesi keempat untuk masing – masing pasangan kelas dan mata pelajaran sebagai berikut: (VII^a,TIK);(VII^b,PLKJ2);(VIII,PLJK1) dan (IX,SBK).

Berdasarkan hasil pewarnaan graf, maka langkah selanjutnya adalah merepresentasikan jadwal – jadwal tersebut ke dalam tabel. Berikut merupakan tabel jadwal kelas VII hingga kelas IX.

Tabel 1. Penjadwalan dengan Metode Pewarnaan Graf

jadwal kls VIIa					
Waktu	**Senin**	**Selasa**	**Rabu**	**Kamis**	**Jumat**
06.30-07.10	Upacara Bendera	Bahasa Inggris	Penjas	IPS	SBK
07.10-07.50	IPA	Bahasa Inggris	Penjas	IPS	SBK
07.50-08.30	IPA	Bahasa Inggris	Matematika	Bahasa Indonesia	PLKJ 1
08.30-09.10	IPA	IPS	Matematika	Bahasa Indonesia	PLKJ 2
09.10-09.30	istirahat	istirahat	istirahat	istirahat	istirahat
09.30-10.10	Matematika	IPS	Bahasa Inggris	Agama	TIK
10.10-10.50	Matematika	IPA	Bahasa Inggris	Agama	TIK
10.50-11.30	Bahasa Indonesia	IPA	Matematika	Keterampilan	
11.30-12.10	Bahasa Indonesia	PPKN		Keterampilan	
12.10-12.30	istirahat	Istirahat			
12.30-13.05	BK	PPKN			

B. Penjadwalan dengan Algoritma Semut

Pada algoritma semut dilakukan beberapa tahapan diantaranya:

Penetapan parameter yaitu:

a. Nilai alpha (pengendali intensitas jejak semut) = 1
b. Nilai beta (pengendali visibilitas) = 2
c. Jumlah semut yang digunakan (m) = 20
d. .tetapan siklus semut = 2.5
e. penguapan jejak semut = 0.5, dimana :
    1. Meletakkan semut ke salah satu node yang ada
    2. Melakukan iterasi dan update foremon hingga mencapai solusi optimal

Dengan bantuan *software matlab* diperoleh hasil penjadwalan dengan algoritma semut sebagai berikut

Tabel 2. Penjadwalan dengan Algoritma Semut

JADWAL KELAS VII				
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
IPS B	KJasaB	Bhs Inggris B	IPS A	TIKA
IPS B	KJasaB	Bhs Inggris B	IPS A	TIKA
TIKB	PLKJ	Bhs Indonesia B	PENJAS	
TIKB	PLKJ	Bhs Indonesia B	PENJAS	
Istirahat	Istirahat	Istirahat	Istirahat	Istirahat
Bhs Indonesia A	PKNA	IPA A	MATEMATIKA	
Bhs Indonesia A	PKNA	IPA A	MATEMATIKA	
PKNB	BK	IPA B	KJasaA	

PKNB	BK	IPA B	KjasaA	
Istirahat	Istirahat	Istirahat	Istirahat	Istirahat
SBKA	Bhs Inggris A	SBKB	AGAMA	
SBKA	Bhs Inggris A	SBKB	AGAMA	

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Dalam pewarnaan graf harus melibatkan beberapa komponen penting seperti banyak mata pelajaran, jumlah guru, banyaknya tingkatan kelas dan hari efektif mengajar.
2. Diperoleh hasil penjadwalan yang tidak mengalami bentrokan baik dengan menggunakan metode pewarnaan graf maupun dengan menggunakan algoritma semut.
3. Penjadwalan dengan metode pewarnaan graf masih bersifat semi manual terutama dalam pemecahan graf menjadi graf dalam bentuk graf harian, sedangkan dengan cara algoritma semut tidak perlu memecah komponen yang ada dan perolehan jadwal sudah terbentuk secara komputasi.
4. Jadwal pengajaran yang diperoleh sama dengan jadwal pelajaran mengingat jumlah guru yang mengajar lebih dari satu mata pelajaran hanya ada satu orang guru dan terdapat dua orang guru yang mengajar mata pelajaran yang sama. Guru – guru lainnya mengajar satu mata pelajaran sesuai dengan bidang keahliannya masing – masing.

B. SARAN

Penjadwalan dengan jadwal yang sederhana masih dapat dilakukan dengan metode pewarnaan graf sedangkan untuk jadwal yang rumit seperti penjadwalan pesawat ataupun jadwal pengajaran di tingkat universitas sebaiknya menggunakan metode algoritma semut. Analisis dengan algoritma semut lebih efisien mengingat jumlah komponen – komponen yang terkait lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

Adeputra,Anugrah. 2010. *Pemanfaatan Algoritma Semut untuk Penyelesaian Masalah Pewarnaan Graf.* Makalah Struktur Diskrit 0910. [online,tersedia di http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/20092010/Makalah0910/MakalahStrukdis0910-079.pdf ,diakses mei 2016]

Astuti,Setia. 2011. *Penyusunan Jadwal Ujian Mata Kuliah dengan Algoritma Pewarnaan Graf Wech Powell,*Jurnal Dian Vol.11 No.1 Hal: 68 – 74.[online,tersedia di: http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/dian/article/view/23, diakses februari 2016].

Munir,Rinaldi. 2005. *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika Bandung.

Fernandez,Antonio. 2011. *Pembangunan Aplikasi Penyusunan Jadwal Kuliah Menggunakan Algoritma Semut.*[online,tersedia di: http://eprints.undip.ac.id/25565/ ,diakses mei 2016]

Nisky. 2013. *Penerapan Konsep Graf dalam Penyusunan Jadwal Perkuliahan di Jurusan pendidikan Matematika FMIPA UNG* . Jurnal KIM FMIPA UNG. *[online,tersedia di:* http://kim.ung.ac.id/index.php/KIMFMIPA/article/view/3380/3356 ,diakses mei 2016]

Pricilla,Chaterine. 2015. *Penerapan Pewarnaan Graf dalam PenentuanJadwal Perkuliahan.* Makalah IF2120 Matematika Diskrit- Sem I. [online,tersedia di: http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2015-2016/Makalah-Matdis-2015/Makalah-IF2120-2015-019.pdf , diakses februari 2016].

Setiawan,Yudi. 2014. *Visualisasi Graf dan Algoritma – algoritma dalam teori Graf menggunakan Beberapa Paket Software,* Prosiding Seminar nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Yogyakarta. ISSN: 1979-911X.[online,tersedia di http://repository.akprind.ac.id/sites/files/C259-268%20%20Yudi%20setyawan.pdf ,diakses mei 2016]

Tasari, 2012. *Aplikasi Pewarnaan Graf pada Penjadwalan Perkuliahan di Program Studi Pendidikan Matematika UNWIDHA Klaten.* Jurnal Magistra No.82 th.XXIV. Hal: 70 -78 [online,tersedia di: http://journal.unwidha.ac.id/index.php/magistra/article/view/293, diakses februari 2016].

IMPLEMENTASI STEGANOGRAFI DAN KRIPTOGRAFI PADA MEDIA GAMBAR METODE LSB DAN ALGORITMA VIGENERE CHIPER

Mercy Hermawati[1], Andi Dwi Pangestu[2], Lukas Arief Prasetyo[3]
[1]*Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jakarta Selatan 12530
[1]mercy.hermawati@gmail.com

[2]*Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jakarta Selatan 12530
[2]andi.dwipangestu@gmail.com

[3]*Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jakarta Selatan 12530
[3]lukasariefprasetyo@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat memberi pengaruh dalam kehidupan manusia. Oleh karena itu keamanan dan kerahasian merupakan aspek penting yang dibutuhkan dalam proses pertukaran pesan melalui jaringan internet. Teknik steganografi dan kriptografi dapat digunakan untuk memberikan perlindungan keamanan dan keutuhan data ketika data tersebut dikirim maupun diterima. Penelitian ini bertujuan untuk mengamankan informasi berupa pesan teks dengan menyisipkan ke dalam pesan lainnya yaitu pada gambar dengan menggunakan metode LSB (Least Significant Bit) dan dikombinasikan dengan algoritma Vigenere Chiper. Penerapan metode steganografi ditambah dengan penerapan algoritma kriptografi bertujuan untuk lebih meningkatkan proteksi pesan rahasia dari akses yang tidak berhak. Hasil dari aplikasi ini adalah dapat menyisipkan pesan tersembunyi berupa teks ke dalam berkas gambar dan dapat mengekstrak kembali pesan tersembunyi dari dalam citra (stego-image).

Kata kunci: *Steganografi, Kriptografi, LSB,Vigenere Chiper*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sangat pesat sehingga memberikan pengaruh besar ke dalam kehidupan manusia, hal ini disebabkan karena adanya kehadiran jaringan internet sehingga siapapun dapat melakukan pertukaran informasi dengan mudah dan cepat tanpa batasan ruang dan waktu. Dengan kemudahan tersebut membuka peluang bagi pihak yang tidak berhak untuk dapat memodifikasi atau menggandakan data digital tersebut melalui internet.

Untuk menyikapi masalah tersebut maka terdapat beberapa cara untuk mengamankan keamanan informasi atau pesan, yaitu *steganografi* dan *kriptografi*. *Steganografi* merupakan seni penyembunyian pesan ke dalam pesan lainya sedemikian rupa sehingga orang lain tidak menyadari ada sesuatu di dalam pesan tersebut. Sedangkan Kriptografi adalah suatu ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara menyandikannya ke dalam bentuk yang tidak dapat dimengerti lagi maknanya sehingga terjaga kerahasiaan datanya.

Pada saat ini, *algoritma kriptografi* telah berkembang secara modern dengan bantuan teknologi komputasi digital.Kriptografi modern menggunakan gagasan yang sama seperti kriptografi klasik, namun tidak beroperasi dalam modus karakter alfabet seperti pada algoritma kriptografi klasik.*Kriptografi* modern beroperasi pada *mode bit*, yang berarti semua data dan informasi (kunci, *plainteks*, maupun *cipherteks*) dinyatakan dalam rangkaian (*string*) bit *biner*, 0 dan 1.

Kriptografi memiliki dua konsep utama, yaitu enkripsi dan dekripsi. Enkripsi adalah proses menyandikan plaintext menjadi *ciphertext* dengan mengubah pesan menjadi bentuk lain yang disamarkan agar tidak dikenali secara langsung, sedangkan dekripsi adalah proses mengembalikan ciphertext menjadi *plaintext*. Proses enkripsi dan dekripsi membutuhkan kunci sebagai parameter yang digunakan untuk transformasi. Hasil (*output) kriptografi* adalah sebuah bentuk yang berbeda dari pesan/informasi asli, dan memiliki ciri yang seolah-olah acak/tidak teratur. Perubahan pada hasil tersebut dapat membuat kecurigaan tentang informasi apa yang terkandung didalamnya. Teknik *kriptografi* dapat dipecahkan dengan kemampuan teknologi komputasi.

Kriptografi klasik dan modern secara teori dapat digabungkan dengan bantuan teknologi komputasi modern, agar mendapatkan proteksi ganda dalam melindungi pesan rahasia. Algoritma *kriptografi Vigenère* dan dapat dikombinasikan secara digital untuk menghasilkan dua lapis keamanan yang dapat memberi perlindungan lebih pada pesan rahasia.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan mengusulkan sebuah model kombinasi *steganografi* dan *kriptografi* untuk menyimpan informasi ke dalam gambar serta memberikan keamanan pada pesan rahasia. Pesan rahasia terlebih dahulu dienkripsi dengan algoritma *Vigenere Chiper*, kemudian hasil enkripsi menggunakan *Vigenere Chiper* tersebut disembunyikan ke dalam media gambar dengan metode LSB. Penerapan metode *steganografi* ditambah dengan penerapan algoritma kriptografi bertujuan untuk lebih meningkatkan proteksi pesan rahasia dari akses yang tidak berhak.

II. LANDASAN TEORI

A. Steganografi

Menurut Jati Sasongko dari Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank Semarang. Tahun 2004 berjudul "*Pengamanan Data Informasi menggunakan Kriptografi Klasik*", Steganografi adalah ilmu dan seni menyembunyikan pesan rahasia sedemikian sehingga keberadaan pesan tidak terdeteksi oleh indera manusia. Kata "steganografi" berasal dari bahasa Yunani "*steganos*", yang artinya "tersembunyi atau terselubung", dan "*graphein"*, "menulis".

Sebuah pesan steganografi (*plaintext*), dienkripsikan dengan beberapa arti tradisional, yang menghasilkan *ciphertext*. Kemudian, *covertext* dimodifikasi dalam beberapa cara sehingga berisi *ciphertext*, yang menghasilkan *stegotext*. Contohnya, ukuran huruf, ukuran spasi, jenis huruf, atau karakteristik *covertext* lainnya dapat dimanipulasi untuk membawa pesan tersembunyi. Hanya penerima (yang harus mengetahui teknik yang digunakan) dapat membuka pesan dan mendekripsikannya.

1) Penyisipan Pesan

Untuk melakukan penyisipan pesan baik itu pada pesan teks, gambar, suara dan video dibutuhkan masukan berupa file digital yang akan disisipkan pesan, pesan yang akan disisipkan (*message*), dan kunci (key).

Menurut Alatas, 2009 bahwa ada beberapa contoh media penyisipan pesan rahasia yang digunakan dalam teknik Steganography antara lain adalah:

a. Teks

Dalam algoritma Steganography yang menggunakan teks sebagai media penyisipannya biasanya digunakan teknik NLP (*Natural Language Processing*) sehingga teks yang telah disisipi pesan rahasia tidak akan mencurigakan untuk orang yang melihatnya.

b. Gambar

Format gambar paling sering digunakan, karena format ini merupakan salah satu format *file* yang sering dipertukarkan dalam dunia internet. Alasan lainnya adalah banyaknya tersedia algoritma *Steganography* untuk media penampung yang berupa citra.

c. Suara

Format suara sering dipilih karena biasanya berkas dengan format ini berukuran relatif besar. Sehingga dapat menampung pesan rahasia dalam jumlah yang besar pula.

d. Video

Format *video* memang merupakan format dengan ukuran *file* yang relatif sangat besar namun jarang digunakan karena ukurannya yang terlalu besar sehingga mengurangi kepraktisannya dan juga kurangnya algoritma yang mendukung format ini.

Steganografi berfungsi untuk menyembunyikan keberadaan pesan dan dapat dianggap sebagai pelengkap dari kriptografi yang bertujuan untuk menyembunyikan isi pesan. Berbeda dengan kriptografi dalam Steganografi pesan disembunyikan sedemikian rupa sehingga pihak lain tidak dapat mengetahui adanya pesan rahasia. Pesan rahasia tidak diubah menjadi karakter 'aneh' seperti halnya kriptografi. Pesan tersebut hanya disembunyikan ke dalam suatu media berupa gambar, teks, musik, atau media *digital* lainnya dan terlihat seperti pesan biasa.

Untuk memudahkan dalam proses penyembunyian pesan teks ke dalam image, maka dirancang suatu aplikasi Steganografi untuk penyisipan pesan. Aplikasi dirancang dengan tiga proses yaitu mengambil *image*, menambahkan pesan ke dalam image (*encode image*) dan menampilkan pesan rahasia (*extract*) dalam image.

B. Kriptografi

Kriptografi merupakan ilmu dan seni untuk menjaga pesan agar aman. (*Cryptography is the art and science of keeping messages secure*) "*Crypto*" berarti "*secret*" (rahasia) dan "*graphy*" berarti "*writing*" (tulisan).

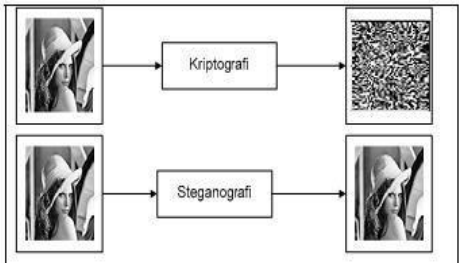
Para pelaku atau praktisi kriptografi disebut *cryptographers.* Sebuah algoritma kriptografik (*cryptographic algorithm*), disebut cipher, merupakan persamaan matematik yang digunakan untuk proses enkripsi dan dekripsi. Biasanya kedua persamaan matematik (untuk enkripsi dan dekripsi) tersebut memiliki hubungan matematis yang cukup erat.

Enkripsi digunakan untuk menyandikan data-data atau informasi sehingga tidak dapat dibaca oleh orang yang tidak berhak. Data yang dienkripsi dapat disandikan dengan menggunakan sebuah kunci. Untuk membuka (*decrypt*) data tersebut digunakan juga sebuah kunci yang sama dengan kunci untuk mengenkripsi (*untuk kasus private key cryptography*) atau dengan kunci yang berbeda (*untuk kasus public key cryptography*).

C. Perbedaan Steganografi dan Kriptografi

Steganografi dan kriptogafi berkaitan erat, namun keduanya merupakan hal yang berbeda. Kriptografi adalah ilmu dan seni untuk memproteksi keamanan pesan rahasia dengan mengacaukan atau menyandikan pesan rahasia menjadi tidak terbaca dan tidak dapat dimengerti. Dengan kriptografi, keamanan data seperti integritas data, keaslian entitas, dan keaslian data terjamin. Namun pesan yang sudah diacak pada terlihat mencurigakan sehingga dapat mengundang pihak ketiga untuk memecahkan pesan rahasia tersebut.

Kelebihan steganografi dibandingkan dengan kriptografi adalah pesan rahasia tidak terlihat sehingga tidak menarik perhatian pihak ketiga. Data yang telah disandikan (*ciphertext*) pada kriptografi tetap tersedia, sedangkan pada steganografi *ciphertext* disembunyikan sehingga pihak ketiga tidak mengetahui keberadaannya. Steganografi dan kriptografi dapat digunakan secara bersamaan untuk menghasilkan perlindungan yang lebih baik terhadap sebuah pesan. Pada saat metode steganografi yang digunakan berhasil dipecahkan dan pesan dapat terlihat, kriptografi membuat pesan tersebut masih sulit untuk diartikan. Perbedaan antara steganogtafi dan kriptografi pada *image* dapat diilustrasikan seperti pada gambar berikut:



Gambar 1. Perbedaan Kriptografi dan Steganografi

D. Least Significant Bit (LSB)

Least Significant Bit (LSB) merupakan salah satu metode steganografi, metode ini digunakan untuk menyisipkan data rahasia ke bit paling kecil dari nilai piksel yang ada di *stego image*. Teknik Steganografi dengan menggunakan metode modifikasi *Least Significant Bit* (LSB) adalah teknik yang paling sederhana, pendekatan yang sederhana untuk menyisipkan informasi di dalam suatu citra digital. Metode ini memodifikasi bit-bit yang termasuk bit LSB pada setiap *byte color* pada sebuah piksel. Bit-bit LSB ini akan dimodifikasi dengan menggantikan setiap LSB yang ada dengan bit-bit pesan rahasia yang ingin disembunyikan. Penyembunyian pesan rahasia selesai pada saat semua bit pesan rahasia menggantikan bit LSB file tersebut. Metode ini menyisipkan bit-bit pesan rahasia pada bit rendah atau bit yang paling kanan (LSB) pada data *pixel* yang menyusun file tersebut. Pada berkas bitmap 24 bit, setiap pixel (titik) pada gambar tersebut terdiri dari susunan tiga warna yaitu merah, hijau dan biru (RGB) yang masing-masing disusun oleh bilangan 8 bit (*byte*) dari 0 sampai 255 atau dengan format biner 00000000 sampai 11111111. Dengan demikian, pada setiap *pixel* berkas bitmap 24 bit kita dapat menyisipkan 3 bit data.

E. Vigenere Chiper

Vigenere cipher merupakan teknik kriptografi sederhana yang lebih aman.Dikembangkan dari metode *caesar cipher*, metode ini menggunakan karakter huruf sebagai kunci enkripsi. Karakter huruf yang digunakan pada *vigenere cipher* yaituA, B, C, ..., Z dan disamakan dengan angka 0, 1, 2, ..., 25. Proses enkripsi dilakukan dengan menulis kunci secara berulang. Penulisan kunci secara berulang dilakukan hingga setiap karakter pada pesan memiliki pasangan sebuah karakter dari kunci. Selanjutnya karakter pada pesan dienkripsi menggunakan metode *caesar cipher* dengan nilai kunci yang telah dipasangkan dengan angka (Katz, 2015).

Teknik dari substitusi *vigenere cipher* biasa dilakukan dengan dua cara:

1) Angka

Tabel 1. Vigenere Cipher dengan Angka

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Jika ditukar dengan angka, maka kunci dengan huruf "HALO" K = (12, 0,11,14) Dan plaintextnya "SAYA MERCY" akan menjadi: P = (18, 0, 24, 0, 12, 4, 17, 2, 24)

S	A	Y	A	M	E	R	C	Y
18	0	24	0	12	4	17	2	24
12	0	11	14	12	0	11	14	12
5	0	10	14	24	4	3	16	11

Chipertext yang dihasilkan menjadi: Chipertext = (5, 0, 10, 14, 24, 4, 3, 16, 11)

2) Huruf

Vigenere Cipher dengan huruf berisi alfabet yang dituliskan dalam 26 baris, masing-masing baris digeser ke kiri dari baris sebelumnya membentuk ke-26 kemungkinan sandi *Caesar* setiap huruf disediakan dengan menggunakan baris yang berbeda-beda sesuai kunci yang diulang.

Tabel 2. Vigenere Cipher dengan Huruf

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Plaintext: SAYA MERCY
Kunci: HALO

Dari *Plaintext* dengan kata kunci di table didapatkan *chipertext* yaitu : ZAJOTECQF. Proses dekripsi, dilakukan dengan mencari huruf *chipertext* pada baris *plaintext* dari kata kunci. Dari contoh table diatas, maka disimpulkan bahwa rumus dari enkripsi dan deskripsi data *vigenere chipper* adalah sebagai berikut:

Enkripsi:

Ci = (Pi + Ki) mod 26

Dekripsi:

Pi = (Ci – Ki) mod 26; untuk Ci >= Ki
Pi=(Ci+26–Ki)mod 26; untuk Ci <=Ki

Keterangan:

C = Chiphertext
P = Plaintext
K = Kunci

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunkan penulis dalam melakukan penulisan ini secara umum didasarkan pada konsep pengembangan aplikasi. Penulis memulai penelitian dengan pendekatan perancangan (*desain*), yang terdiri dari perancangan *coding* dan perancangan antarmuka (dengan *story board* dan struktur navigasi). Selanjutnya penulis melanjutkan penelitian pada proses penulisan listing program, untuk penulisan program penulis menggunakan bahasa pemrograman Java. Tahap selanjutnya, penulis melakukan testing dan implementasi aplikasi, dengan beberapa eksperimen. Pada eksperimen yang dilakukan, penulis menggunakan satu sampel uji berupa gambar dan beberapa file teks dengan ukuran yang berbeda. Eksperimen-eksperimen yang dilakukan pada program *steganografi* ini bertujuan untuk mengetahui ukuran *file* gambar sebelum dan sesudah disisipkan teks dengan menggunakan metode LSB, dan Algoritma Vigener Chiper.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan

1) Implementasi Penulisan Embedding Pesan

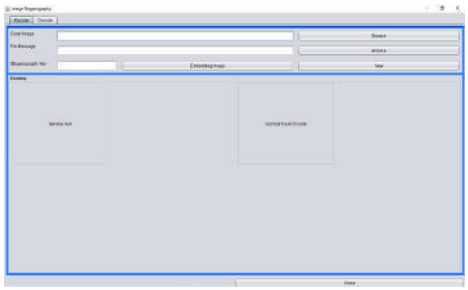
Implementasi program steganografi dengan metode *Least Significant Bit Insertion* (LSB), maka berapa hal yang dijadikan sebagai batasan dalam implementasi adalah :

a. Untuk *embedding file* format gambar yang digunakan adalah JPEG atau berekstensi *.jpg, dalam hal ini format gambar yang berekstensi lain belum dapat digunakan.
b. Untuk hasil dari *embedding* dapat dipastikan menjadi format gambar Bitmap atau berekstensi *.bmp, tidak dapat menggunakan format gambar yang berekstensi lain.

Untuk lebih lanjutnya akan dijelaskan mengenai algoritma yang akan diterapkan dalam steganografi, yaitu LSB (*Least Significant Bit*). Dalam implementasi ini akan menggunakan format perwarnaan, artinya tiap *pixel* dari gambar ini direpersentasikan dengan nilai sepanjang 8 bit.

2) Rancangan *Prototype* Aplikasi

Analisis kebutuhan system sebagai dari studi awal bertujuan mengidentifikasi masalah dan kebutuhan speksifi system. Kebutuhan spesifik siatem adalah spesifikasi mengenai hal-hal yang akan dilakukan system ketika diimplementasikan.selanjutnya melakukan studi kelayakan (*feasibility studi*) untuk merumuskan informasi yang dibutuhkan pemakai akhir, kebutuhan sumber informasi, manfaat dan kelayakan yang sudah dibuat.



Gambar 2. Tampilan Layar

Pengujian dilakukan berdasarkan spesifikasi aplikasi dan juga terhadap ketahanan data. Pengujian berdasarkan spesifikasi aplikasi meliputi pengujian kesesuaian proses, kesesuaian data, dan kualitas pesan. Sedangkan pengujian ketahanan data hanya dilakukan terhadap berkas stego object berbentuk gambar. Untuk melakukan pengujian, digunakan beberapa berkas pesan, seperti pesan teks berformat (pdf, dan doc), pesan gambar berformat (jpg, png, gift dan bmp).

B. Hasil

Pada proses implementasi penyisipan pesan pada media gambar. Teknik uji reliabilitas terhadap aplikasi ini, digunakan berbagaimacam jenis ukuran gambar (dalam pixel dan byte) yang akan disisipkan dengan pesan rahasia yang ukuran sama untuk setiap gambar yang akan di ujikan. Gambar yangdigunkan adalah gambar yang diambil dengan kamera yang berbeda resolusinya, kemudian dilakukan proses *rezise* pada masing-masing gambar untuk keperluan uji reliabilitas.

Semua file gambar akan dilakukan proses steganografi yakni menggunakan metode LSB, namun sebelum proses penyisipan teks dilakukan proses esnkripsi yakni pengacakan pesan sehingga pesan yang disisipkan bukan lagi pesan asli melainkan pesan acak yang tidak ada maknanya sehingga tingkat kemanan akan lebih meningkat.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis dan hasil pengujian maka dapat disimpulakan sebagai berikut: untuk penyembunyian pesan ke dalam gambar dan meningkatkan keamanan pesan dapat dilakukan menggunakan metode steganografi LSB dan kriptografi *vigenere chipper*. Dengan penggabungan metode tersebut dapat memproteksi dan menyembunyikan pesan jauh lebih baik. Dengan penambahan enkripsi membuat pesan semakin sulit untuk dibaca. File yang mengalami proses *embedding* atau proses penyisipan pesan, tidak mengalami banyak perubahan dengan kata lain gambar yang dihasilkan masih sama dengan file aslinya, hanya berbeda pada *size* atau ukurannya. Perubahan pesan pada *stego image* dapat dideteksi dengan baik, sehingga terjaga keaslian pesannya.

B. Saran

Saran untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1) Implementasi program perlu dikembangkan untuk dapat berfungsi dalam berbagai sistem operasi, seperti Linux, MacOS.
2) Teknik steganografi dapat dikembangkan untuk implementasi penyisipan pesan ke dalam media lain seperti audio, video.
3) Aplikasi ini sebaiknya dikembangkan menjadi sebuah aplikasi yang lebih kompleks, baik penambahan *input/ output type file* gambar dan fitur-fitur lain yang menunjang aplikasi ini.
4) Untuk Pengembangan lebih lanjut diharapkan dapat menambahkan sistem keamanan yang lebih baik lagi pada perangkat lunak ini.

DAFTAR PUSTAKA

Tri Cahyadi (2012). *Implementasi Steganography dengan enkripsi Vigener Cipher pada Citra JPEG*, Semarang.

David, Murtado A. dan Kasma Utin. (2012). *Steganografi Gambar Dengan Metode Least Significant Bit Untuk Proteksi Komunikasi Pada Media Online.* Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Pontianak.

Rahmat Basuki, Fairuzabadi Muhammad. (2012). *Teknik Keamanan Data Menggunakan Kriptografi Dengan Algoritma Vigenere Chiper Dan Steganografi Dengan Metode End Of File (EOF).* Program Studi Teknik Informatika, Universitas Diaan Nuswantoro, Semarang.

Ary Budi Warsito, Lusi Fajarita, Nazori AZ. (2012). Proteksi Keamanan Dokumen Sertifikat File JPEG pada perguruan tinggi dengan menggunakan Steganografi dan Kriptografi. *Jurnal Telematika MKOM* , Vol.4 No.1, Maret 2012.

Sasongko, Jati.(2005). *Pengamanan Data Informasi menggunakan Kriptografi Klasik*. Fakultas Teknologi Informasi. Universitas Stikubank Semarang.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PENERAPAN *GREEN USE* MENGUKUR KONSUMSIENERGI LISTRIK PADA PT. SARANA BOR BUMI PERKASA

Ahmad Yani Ranius
Universitas Bina Darma
Alamat Jalan Jend. A Yani No 3 Palembang
ay_ranius@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan energi listrik pada suatu perusahaan dinilai tidak menjadi perhatian yang dianggap terlalu penting dalam operasional usaha begitu juga terhadap PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi.Secara umumpentingnya penggunaan teknologi informasi dan sumber daya komputer secara efisien dan ramah lingkungan dijadikan alternative pilihan. Diantaranya dengan cara penerapan green computing (Green IT) dapat dengan pendekatan holistik yang melingkupi, green use, green disposal, green design dan green manufacturing. Tujuannya untuk medeskripsikan penerapan serta menganalisis penggunaan energi listrik dari sisi penerapan green use. Data yang digunakan untuk menghitung penggunaan konsumsi energi listrik akan dilakukan dengan menerapakan green computing. Objek penelitian ini adalah area perkantoran dan pabrik PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi yang menggunakan perangkat teknologi informasi, diharapankan dapat menerapkan green computing dilingkungan kerja yang selama ini keperdulian terhadap konsumsi energi listrik tidak diperhitungkan.

Kata kunci: *Green Computing*, Pendekatan *Holistik*, Energi Listrik

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah berhasil memudahkan manusia dalam berbagai kegiatan seperti : berkomunikasi, bekerja, belajar, berbisnis, berbagai kemudahan aktifitas lain dalam kesehariannya. Semakin banyak masyarakat yang menjadi pengguna perangkat teknologi informasi tentunya semakin banyaknya perangkat komputasi yang digunakan akan meningkat pula konsumsi daya listrik dari tahun ke tahun. Peningkatan konsumsi daya listrik inilah yang perlu dicermati bagi setiap elemen masyarakat apabila komputasi tidak dilakukan secara bijak maka hal tersebut akan menjadi salah satu faktor yang dapat membentuk emisi gas rumah kaca yang berdampak pada pemanasan global (*global warming*). Pencegahan kerusakan lingkungan dan pemaksimalan penggunaan energi dengan penerapan *green computing* merupakan salah satu solusi untuk mengatasi dampak dari kerusakan lingkungan dan pemborosan energi.

Green computing merupakan sebuah praktik dan implementasi dalam memaksimalkan pemakaian energi, mengurangi penggunaan daya berlebihan, memanfaatkan material yang dapat digunakan kembali, dan mengurangi pemakaian bahan tidak ramah lingkungan. *Green computing* melakukan efisiensi berkelanjutan pada sumber daya yang dipakai sehingga tidak mengganggu sumber daya kebutuhan masa depan. PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi merupakan produsen dan distributor suku cadang dan peralatan tambang. Dalam melakukan kegiatan usahanya, PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi banyak menggunakan perangkat tekonologi informasi dan mesin yang beroperasi selama 9 jam selama 1 hari. Oleh karena itu penggunaan energy listrik yang besar tidak dapat dihindari. Hal tersebut menyebabkan pemakaian listrin yang berimbas ke tagihan rekening listrik pada PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi cenderung tinggi setiap bulannya. Pentingnya kesadaran dan upaya memanfaatkan energi listrik maupun penggunaan teknologi informasi diupayakan secara efektif dan efisien.

Pada saat ini PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi telah berupaya menerapkan beberapa prinsip *green computing* pada aktivitas perusahaanya. Penerapan prinsip *green computing* yang telah dilakukan berupa penggunaan komputer yang berlogo *energy star*, kemudian substitusi CRT (*Cathode Ray Tube*) monitor dengan LCD (*Lequid Crsytal Display*) monitor, serta substitusi dari komputer (*PC Desktop*) maupun laptop (*PC Notebook*) dengan *tablet*, yang berfokus pada jabatan DSM (*Distrik Sales Manager*) sehingga secara tidak langsung mengurangi penggunaan komputer.

II. LANDASAN TEORI

A. *Green Computing*

Istilah *green computing* atau *green IT* atau jika diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia menjadi komputasi hijau, adalah istilah yang mendeskripsikan penggunaan komputer yang lebih ramah lingkungan, efektif, efisien, dan hemat energi (Kurniawan Budhi, Robby. 2011)

B. *What is green computing*?

The green computing encompasses from new energy-generation techniques to the study of advanced materials to be used in our daily life to limit the use of eco-harming waste such as toxic waste, flame-retardant material etc. (Tripathi, Praveen, 2012)

C. Tujuan arsitektur TI tradisional

Traditional IT architecture goals persist in the waste-conscious era of sustainable data center design: (Chheda, Rajesh. 2008)

- *Encourage IT reuse*
- *Reduce IT complexity*
- *Align stakeholders*
- *Optimize functional and non-functional (systemic quality goals)*
- *Spend the organization's money wisely*

D. Pendekatan Holistik

Kajian implementasi *green computing* dengan pendekatan holistik yang melingkupi empat bidang dalam pelaksa naannya yaitu: (Murugesan, 2008)

1. *Green Use* : Implementasi konsep *green computing* dengan elakukan upaya untuk mengurangi konsumsi daya dari komputer dan perangkat TIK lainnya, serta menggunakan perangkat-perangkat tersebut dengan cara yang ramah lingkungan.
2. *Green Disposal* : Implementasi konsep green computing dengan cara menggunakan kembali perangkat lama dan juga mendaur ulang perangkat elektronik yang sudah tidak dipakai lagi.
3. Green Design : Implementasi konsep green computing dengan terlebih dahulu membuat perencanaan penggunaan perangkat-perangkat TIK yang efisien terhadap daya dan ramah lingkungan.
4. *Green Manufacturing* : Implementasi konsep green computing dengan memperhatikan spesifikasi bahan untuk komponen perangkat TIK yang berdampak kecil atau bahkan tidak berdampak sama sekali terhadap lingkungan.

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan atau *Action Research* menurut Davison, Martinson, dan Kock (2004). Dalam penelitian tindakan yang mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu situasi atau keadaan terhadap penerapan konsep *green use* pada PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi dan melakukan analisis dari hasil perhitungan serta perbandingan penggunaan konsumsi energi listrik sebelum diterpakan konsep *green use* dan sesudah diterapakannya, dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan konsep *green use* itu sendiri. Penggunaan mesin produksi juga telah diminimalisir, saat akan memproduksi baru akan dinyalakan sebaliknya akan dimatikan. Kegiatan operasional ini sudah sesuai dengan yang diharapkan yaitu untuk dapat lebih mengoptimalkan penggunaan energi dari mesin produksi dan perangkat teknologi informasi, serta mengurangi penggunaan daya yang berlebihan. Begitu juga sistem penerangan telah memanfaatkan pencahaan dari sinar matahari. Ketika siang hari pencahayaan dengan sinar matahari dan ketika malam hanya menggunakan penerangan yang sederhana yang juga telah menggunakan lampu LED, sehingga telah berhemat dan tidak menggangu sumber daya kebutuhan dimasa depan. Pengujian akan dilakukan terhadap perangkat teknologi informasi yang berfokus pada penerapan *green computing* dengan konsep *green use* menggunakan pendekatan holistik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

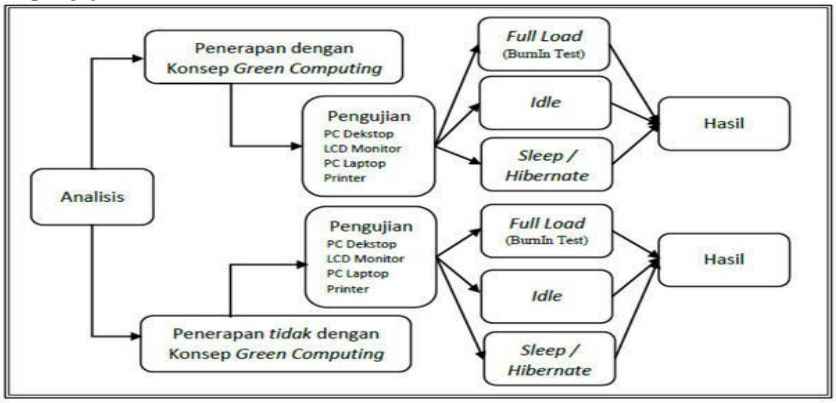
Hasil pengujian yang didapat berupa angka dalam bentuk satuan*watt*. Pada tahap pengujian dilakukan perbandingan antara sebelum dilakukan penerapan *green computing* konsep *green use* dan sesudah dilakukan penerapan dengan total 50% dari perangkat teknologi informasi dan sistem penerangan yang ada di area PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi.

Kondisi pertama : Data dikumpulkan dengan menggunakan alat *Digital Clamp MeterMT87,* dengan tiga kondisi yaitu, kondisi peratama *full load*.Pengujian daya dengan kondisi *full load* dilakukan dengan menjalankan program *Passmark BurnIn Test* yang berfungsi sebagai menaikan aktivitas dari aspek, *Prosesor*/CPU, RAM, *Hardisk, Memori Video, Grafis* 2D dan 3D, dll.

Kondisi kedua *Idle* : pengujian daya dengan kondisi Idle dilakukan komputer sudah dalam keadaan siap pakai atau kondisi aktivitas prosesornya kurang dari 50% yang dilihat dari *task manager*.

Kondisi ketiga : *hibernate/sleep*, pengujian daya dengan kondisi *hibernate/sleep* komputer dipastikan benar-benar dalam keaadan *hibernate/sleep* sehingga tidak ada proses apapun pada perangkat tersebut. Sedangkan untuk perangkat PC Laptop tidak dapat dilakukan pengujian dengan kondisi *hibernate/sleep*

karena alat pengukur yang digunakan yaitu berupa *software* yang berjalan pada system operasi windows (*Joulemeter*).
Berikut struktur pengujian dan analisis data.



Gambar 1. Struktur Pengujian dan Analisis Data

Hasil pengujian terhadap perangkat teknologi informasi yang berfokus pada penerapan *green computing* dengan konsep *green use* dengan pendekatan holistik.

1) Sebelum dilakukan penerapan *green computing*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sebelum Dilakukan Penerapan *Green Computing*

No	Pengujian Sesudah Dilakukan Penerapan *Green Computing*	Kondisi Pengujian		
		Full Load	Idle	Hibernate
1	PC Desktop-M92_66811 dan LCD Monitor L2250PWD_66580	68.68 watt	46.46 watt	
2	PC Desktop-M92_68432 dan LCD Monitor L2250PWD_81715	65.80 watt	37.60 watt	
3	PC Desktop-M92_68491 dan LCD Monitor L2250PWD_68986	67.98 watt	47.38 watt	
4	PC Desktop-M92_68497 dan LCD Monitor L2250PWD_68986	76.30 watt	52.32 watt	
5	PC Desktop-M92_81423 dan LCD Monitor L2250PWD_81713	64.80 watt	34.56 watt	
6	PC Desktop-M92_81530 dan LCD Monitor L2250PWD_81598	67.52 watt	37.98 watt	
7	PC Laptop-T440p_67184	28.05 watt	11.09 watt	-
8	PC Laptop-T440p_67174	27.35 watt	10.06 watt	-
9	PC Laptop-T440p_67154	27.76 watt	11.05 watt	-
10	PC Laptop-T440p_67187	27.16 watt	10.55 watt	-
Min		27.16 watt	10.06 watt	8.08 watt
Max		76.30 watt	52.32 watt	10.90 watt
Avrage		52.14 watt	29.90 watt	9.29 watt

Tabel ini menunjukan hasil dari pengujian sebelum dilakukan penerapan *green computing* dengan konsep *green use*. Penggunaan terbesar pada perangkat PC *desktop* yaitu sebesar 76.30*watt* untuk kondisi pengujian *full load*dan penggunaan konsumsi energi terkecil yaitu sebesar 8.08 *watt* untuk kondisi *hibernate*, terdapat perbedaan terhadap konsumsi energi listrik dalam kondisi *full load* dan *hibernate* yaitu sebesar 68.22*watt*.

2) Setelah dilakukanpengujian denganpenerapan *green computing*

Tabel 2. Hasil Pengujian Setelah dilakukan Penerapan *Green Computing*

No	Pengujian Sesudah Dilakukan Penerapan *Green Computing*	Kondisi Pengujian		
		Full Load	Idle	Hibernate
1	PC Desktop-M92_66811 dan LCD Monitor L2250PWD_66580	68.68 watt	46.46 watt	8.08 watt
2	PC Desktop-M92_68432 dan LCD Monitor L2250PWD_81715	65.80 watt	37.60 watt	9.40 watt
3	PC Desktop-M92_68491 dan LCD Monitor L2250PWD_68986	67.98 watt	47.38 watt	10.30 watt
4	PC Desktop-M92_68497 dan LCD Monitor L2250PWD_68986	76.30 watt	52.32 watt	10.90 watt
5	PC Desktop-M92_81423 dan LCD Monitor L2250PWD_81713	64.80 watt	34.56 watt	8.64 watt
6	PC Desktop-M92_81530 dan LCD Monitor L2250PWD_81598	67.52 watt	37.98 watt	8.44 watt
7	PC Laptop-T440p_67184	28.05 watt	11.09 watt	-
8	PC Laptop-T440p_67174	27.35 watt	10.06 watt	-
9	PC Laptop-T440p_67154	27.76 watt	11.05 watt	-
10	PC Laptop-T440p_67187	27.16 watt	10.55 watt	-
Min		27.16 watt	10.06 watt	8.08 watt
Max		76.30 watt	52.32 watt	10.90 watt
Avrage		52.14 watt	29.90 watt	9.29 watt

Tabel ini memuat hasil dari pengujian setelah dilakukan penerapan *green computing* dengan konsep *green use.* Konsep *Green use* sebelumnya telah dikonfigurasi terlebih dahulu terhadap perangkat *PC desktop*dan*PC laptop* dengan tidak menggunakan s*creensaver, turn off display* dalam 10 menit. Kemudian mengkonfigurasi *default hibernate* akan aktif setelah 10 menit perangkat tidak digunakan,sehingga saat perangkat dalam keadaan *hibernate* sangat membantu untuk memaksimalkan penggunaan energi listrik.Rata-rata penggunaan energi dengan kondisi *hibernate* yaitu sebesar 9.29*watt*.

B. Pembahasan

Penerapan *green computing* (*green it*) dengan konsep *green use* yang tepat dapat membawa penghematan konsumsi energi listrik terutama untuk perkantoran yang menggunakan banyak perangkat teknologi informasi dan menyala dalam jangka waktu yang lama. Pengujian ini diansumsikan kurang lebih dari 9 jam per hari selama 25 hari kerja dalam satu bulan. Tabel berikut akan menjelaskan perbandingan dari perhitungan penggunaan konsumsi energi listrik sebelum dilakukan penerapan dan setelah dilakukan penerapan *green computing* (*green it*) dengan konsep *green use*.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Tiap Pengujian Kondisi *Full Load*

No	Pengujian Sesudah Dilakukan Penerapan *Green Computing*	Penerapan *Green Computing*		Tidak Dengan*Green Computing*	
		Full Load	**Harga Perbulan**	**Full Load**	**Harga Perbulan**
1	PC Desktop-M92_66811 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_66828	68.68 watt	Rp. 21,790.58	75.48 watt	Rp. 23,948.07
2	PC Desktop-M92_68432 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68490	65.80 watt	Rp. 20,876.83	69.70 watt	Rp. 22,114.21
3	PC Desktop-M92_68491 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_67918	67.98 watt	Rp. 21,568.49	68.95 watt	Rp. 21,876.25
4	PC Desktop-M92_68497 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68341	76.30 watt	Rp. 24,208.24	70.20 watt	Rp. 22,272.85
5	PC Desktop-M92_81423 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_67900	64.80 watt	Rp. 20,559.55	74.10 watt	Rp. 23,510.23
6	PC Desktop-M92_81530 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68341	67.52 watt	Rp. 21,422.54	59.45 watt	Rp. 18,862.12
7	PC Laptop-T440p_67184-PC Laptop-T430_59480	28.05 watt	Rp. 8,899.62	28.75 watt	Rp. 9,121.71
8	PC Laptop-T440p_67174-PC Laptop-T430_59503	27.35 watt	Rp. 8,677.53	27.89 watt	Rp. 8,848.86
9	PC Laptop-T440p_67154-PC Laptop-T430_66683	27.76 watt	Rp. 8,807.61	28.25 watt	Rp. 8,963.08
10	PC Laptop-T440p_67187-PC Laptop-T430_67400	27.16 watt	Rp. 8,617.24	26.79 watt	Rp. 8,499.85
Total Konsumsi Energi			Rp. 165,428.23		Rp. 168,017.21
Penggunaan perbulan dalam 1:9x25 hari kerja (225 jam)			**Selisih Harga Perbulan**		Rp. 2,588.98
Harga perKwh Gol. 6.600VA s.d 200kVA		Rp. 1,4100.12			
kWH*watt/1000		1000			
Harga*kWhxcost perkWhxhourxday					

Tabel berikut merupakan hasil dari perbandingan antara sebelum dilakukan penerapan *green computing* (*green it*) dengan setelah dilakukan penerapan *green computing* dengan konsep *green use*.Setiap pengujian dengan kondisi *full load*mendapatkan selisi sejumlahRp. 2.588,- perbulannya.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Tiap Pengujian Kondisi Idle

No	Pengujian Sesudah Dilakukan Penerapan *Green Computing*	Penerapan *Green Computing*		Tidak Dengan *Green Computing*	
		Idle	**Harga Perbulan**	**Idle**	**Harga Perbulan**
1	PC Desktop-M92_66811 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_66828	46.46 watt	Rp. 14,740.69	57.12 watt	Rp. 18,122.21
2	PC Desktop-M92_68432 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68490	37.60 watt	Rp. 11,928.62	57.40 watt	Rp. 18,211.70
3	PC Desktop-M92_68491 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_67918	47.38 watt	Rp. 15,032.58	49.25 watt	Rp. 15,625.69
4	PC Desktop-M92_68497 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68341	52.32 watt	Rp. 16,599.93	48.75 watt	Rp. 15,467.25
5	PC Desktop-M92_81423 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_67900	34.56 watt	Rp. 10,965.09	52.65 watt	Rp. 16,704.63
6	PC Desktop-M92_81530 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68341	37.98 watt	Rp. 12,050.18	53.30 watt	Rp. 16,910.86
7	PC Laptop-T440p_67184-PC Laptop-T430_59480	11.09 watt	Rp. 3,518.60	13.14 watt	Rp. 4,169.02
8	PC Laptop-T440p_67174-PC Laptop-T430_59503	10.06 watt	Rp. 3,191.61	12.09 watt	Rp. 3,835.68
9	PC Laptop-T440p_67154-PC Laptop-T430_66683	11.05 watt	Rp. 3,505.91	14.10 watt	Rp. 4,473.61
10	PC Laptop-T440p_67187-PC Laptop-T430_67400	10.55 watt	Rp. 3,347.27	12.18 watt	Rp. 3,864.43
Total Konsumsi Energi			Rp. 165,428.23		Rp. 117,386.14

Penggunaan perbulan dalam 1:9x25 hari kerja (225 jam)		**Selisih Harga Perbulan**	Rp. 22,504.46
Harga perKwh Gol. 6.600VA s.d 200kVA	Rp. 1,4100.12		
kWH*watt/1000	1000		
Harga*kWhxcost perkWhxhourxday			

Tabel 4, merupakan hasil dari perbandingan antara sebelum dilakukan penerepan *green computing* (*green it*) dengan setelah dilakukan penerapan *green computing* dengan konsep *green use.*Setiap pengujian dengan kondisi Idle memperoleh perbandingan selisi sejumlah Rp. 22.504,- perbulannya.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Tiap Pengujian Kondisi *Hibernate*

No	Pengujian Sesudah Dilakukan Penerapan *Green Computing*	Penerapan *Green Computing*		Tidak Dengan *Green Computing*	
		Hibernate	**Harga Perbulan**	**Hibernate**	**Harga Perbulan**
1	PC Desktop-M92_66811 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_66828	8.08 watt	Rp. 2,561.60	12.24 watt	Rp. 3,883.47
2	PC Desktop-M92_68432 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68490	9.40 watt	Rp. 2,982.40	10.25 watt	Rp. 3,252.09
3	PC Desktop-M92_68491 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_67918	10.30 watt	Rp. 3,267.95	7.88 watt	Rp. 2,500.14
4	PC Desktop-M92_68497 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68341	10.90 watt	Rp. 3,458.32	9.75 watt	Rp. 3,093.45
5	PC Desktop-M92_81423 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_67900	8.64 watt	Rp. 2,741.27	7.80 watt	Rp. 2,474.76
6	PC Desktop-M92_81530 dan LCD Monitor+PC Desktop-M92_68341	8.44 watt	Rp. 2,677.82	10.25 watt	Rp. 3,252.09
7	PC Laptop-T440p_67184-PC Laptop-T430_59480	-	-	-	-
8	PC Laptop-T440p_67174-PC Laptop-T430_59503	-	-	-	-
9	PC Laptop-T440p_67154-PC Laptop-T430_66683	-	-	-	-
10	PC Laptop-T440p_67187-PC Laptop-T430_67400	-	-	-	-
Total Konsumsi Energi			Rp. 17,691.37		Rp. 18,456.00
Penggunaan perbulan dalam 1:9x25 hari kerja (225 jam)			**Selisih Harga Perbulan**		Rp. 764.64
Harga perKwh Gol. 6.600VA s.d 200kVA	Rp. 1,4100.12				
kWH*watt/1000	1000				
Harga*kWhxcost perkWhxhourxday					

Tabel 5 merupakan hasil dari perbandingan antara sebelum dilakukan penerepan *green computing* (*green it*) dengan setelah dilakukan penerapan *green computing* dengan konsep *green use.*Ketikamelakukan pengujian dengan kondisi *hibernate*mendapat perbandingan dengan selisi sejumlah Rp. 764,- perbulannya.

Perbandingan dari penggunaan konsumsi daya dengan dilakukan penerapan *green computing* (*green it*) dan tidak dilakukan penerapan dengan konsep *green use*. Perbandinganya dengan selisi sejumlah Rp. 2.588,- perbulannya untuk kondisi *full load*, sedangkan untuk kondisi Idle sejumlah Rp. 22.504,- perbulannya. Pada saat kondisi *hibernate*sejumlah Rp. 764,- perbulannya. Menjadi perhatian bahwa pada pengujian dengan tidak dilakukan penerapan *green computing* adalah pada saat kondisi *hibernate* tidak mempunyai *standart/default,* saat kondisi *hibernate*tersebut akan aktif. Perangkat tersebut akan terus aktif dengan kondisi Idle, Sekalipun saat komputer tidak digunakan. Perbedaanakan terjadi setelah dilakukan penerapan *green computing* dengan konsep *green use,* kondisi *hibernate* akan aktif saat perangkat PC *desktop*, PC *laptop* maupun *printer* setelah 5-10 menit perangkat tidak digunakan. Akan sangat membantu dalam penghematan konsumsi energi listrik dan dapat melakukan efisiensi berkelanjutan pada sumber daya yang dipakai.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Pengujian dan penerapan *green computing* (*green it*) dengan pendekatan holistik yaitu ;*green use*, *green disposal*, *green design*, dan *green manufacturing*.Pengujian dilakukan perbandingan antara sebelum dan sesudah dilakukan penerapan *green computing*sebanyak 50% dari perangkat teknologi informasi.Perbandingan dari penggunaan konsumsi daya dengan dilakukan penerapan *green computing* (*green it*) dan tidak dilakukan penerapan dengan konsep *green use*. Perbandinganya hanya selisi sejumlah Rp. 2.588,- perbulannya untuk kondisi *full load*, sedangkan untuk kondisi Idle sejumlah Rp. 22,- perbulannya, serta untuk kondisi *hibernate*sejumlah Rp. 764,- perbulannya. Sudah dilakukan implementasi *green disposal, green design* dan *green manufacturing* pada PT. Sarana Bor Bumi Perkasa Bekasi.

DAFTAR PUSTAKA

Chheda, Rajesh. 2008. Green Computing : Profiling Energy Usage for Efficient Consumption. *The Architecture Journal* #18 : pp24.

Davison, R. M., Martinsons, M. G., Kock N., (2004), *Journal :* Information Systems *Journal :Principles of Canonical Action Research* 14, 65–86

Kurniawan Budhi, Robby. 2011. Penerapan *Green Computin*g di Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Semarang. *Jurnal Transformatika*, Vol. 8 No.2, pp-84-91.

Murugesan, San. 2008. *Harnessing Green IT : Principles and Practices. IEEE Computer Society IT Pro, pp 27-28. Agus, I Putu. 2015. Green Computing.* Bandung: Informatika.

Tripathi, Praveen. 2012. Green Computing As a Mandatory Revolution For Proper End-Of-Life. *Journal of Information and Operations* Management ISSN : 0976-7754 & E-ISSN : 0976-7762, Vol 3, Issue 1, pp-174-177

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PREDIKSI HASIL SUBTEST INTELIGENSI WISC PENELUSURAN PADA ANAK DENGAN GANGGUAN PEMUSATAN PERHATIAN DAN HIPERAKTIVITAS DENGAN PEDEKATAN FUZZY

Arif Susanto
Teknik Informatika,Fakultas Teknik, Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jagakarsa - Jakarta Selatan 12530
arif_susanto14@yahoo.com

ABSTRAK

Dengan mempertimbangkan dampak dari Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) untuk pendidikan anak-anak di masa depan, eksplorasi hasil tes kecerdasan sifat berdistribusi anak-anak dengan ADHD diperlukan. Tujuan dari penjelasan ini adalah untuk membantu anak-anak dengan ADHD untuk mengatasi masalah mereka seperti potensi kecerdasan melalui bimbingan pendidikan yang sesuai. Hasil Tes kecerdasan karakteristik dengan Wechsler Intelligence Scale Anak (WISC) tes dieksplolari pada 10 anak laki-laki dengan ADHD berusia 12 tahun. Data ini ditafsirkan menurut Glasser dan Zimmerman, Ogdon Sattler, dan referensi Jose / Goewens dan digambarkan dengan data tambahan kuantitatif. Anak-anak dengan ADHD memiliki skor rendah dalam beberapa WISC subtes .peringkat terendah yaitu dalam perakitan objek, pengaturan gambar, informasi, pemahaman, rentang digital, dan rancangan.. subjek menggambarkan terbatasnya anak-anak dengan ADHD dengan koordinasi motorik, pesepsi visual organisasi,hubungan visual spasial. Denganmengetahui keterbatasan ini, dimengerti mengapa anak-anak dengan ADHD memiliki masalah perilaku, social, kognitif, akademik dan emosional. Keterbatasan anak-anak ADHD dalam mewujutkan potensi kecerdasan berkaitan dengan fungsi otak sebelah kanan dan digambarkan dengan pedekatan fuzzy madani yang digunakan melalu Software Matlab.

Kata kunci: *ADHD, WISC, kecerdasan, fuzzy madani dan Matlab*

I. PENDAHULUAN

Gangguan Pemusatan Perhatian Hiperaktivitas (GPPH) atau *Attention Deficit and Hyperactivity Disorde*r (ADHD) ditandai dengan adanya gejala ketidakmampuan anak untuk memusatkan perhatiannya pada sesuatu yang dihadapi, sehingga rentang perhatiannya sangat buruk atau sangat singkat waktunya dibandingkan dengan anak- anak lain yang seusianya. Gejala lain yang menyertai adalah adanya tingkah laku yang hiperaktif dan tingkah laku yang impulsif (Yusuf, 2000).

Secara umum ciri anak dengan GPPH memiliki aktivitas motorik lebih dari rata-rata anak seusianya, bila duduk tidak bisa diam, tidak bisa duduk lama, selalu bergerak, berjalan-jalan, impulsif, berpindah dari satu tempat ke tempat lain, dan tidak pernah berhenti bicara. Ia juga memiliki aktivitas kognitif dengan perhatian mudah beralih, rentang pemusatan perhatian pendek, sulit mengikuti beberapa instruksi secara berurutan, cepat lupa, mudah gusar, tidak mudah jera, toleransi terhadap frustrasi rendah, melamun, dan murung bila dibandingkan dengan anak seusianya (Fontenelle, 1991).

Anak dengan GPPH mengalami berbagai hambatan dalam perkembangannya, baik yang berkaitan dengan akademik, penyesuaian sosial, emosi, tingkah laku, kognitif dan fisikal. Dibandingkan dengan teman-teman sebayanya, anak GPPH tampak berperilaku tidak matang. Problem perilaku ketidakmatangan terlihat dengan jelas saat mereka mulai menginjak usia 6 tahun sekolah dasar. Pada usia tersebut anak dengan GPPH terlihat memiliki berbagai keterbatasan dalam tanggung jawab, kemandirian, disiplin diri, ketrampilan sosial, pengendalian diriterhadap perilaku dan emosi dibandingkan anak-anak sebayanya pada umumnya.

Keluhan yang paling berarti dirasakan orangtua ialah berkaitan dengan problem akademik. Orangtua merasa tidak berdaya dengan berbagai kesulitan anak untuk bisa bertahan dalam kon sentrasi dan rentang perhatian yang lama, bertahan membaca dan menulis dalam waktu lama, mengingat apa yang sudah dipelajari semalaman, mengerjakan tugas-tugas sekolah hingga tuntas dan dengan teliti, dan bisa mengendalikan dirinya untuk bisa tidak bergerak secara berlebihan selama belajar. Prestasi belajar anak dengan GPPH tidak stabil, bisa naik dan turun dengan drastis. Berbagai kesulitan tersebut akhirnya mengakibatkan anak terancam untuk tidak naik kelas. Akibatnya seringkali para pendidik dan orangtua memper- kirakan bahwa anak dengan GPPH adalah anak yang berkemampuan intelektual rendah dan tidak tepat berseko- lahdi sekolah-sekolah untuk anak normal pada umumnya. Berdasarkan pengalaman keterli batan penulis dalam penanganan anak dengan GPPH, ternyata perkiraan para pendidik dan orangtua tidak tepat. Banyak anak dengan GPPH memiliki taraf kecerdasan rata-rata (normal) dan bahkan ada yang lebih tinggi. Dengan kondisi ini dapat diperkirakan bahwa anak-anak dengan GPPH mengalami hambatan dalam

ISSN:2527-5321

mengaktualisasikan potensi kecerdasannya. Bahkan apabila ditelusuri lebih lanjut mungkin anak- anak dengan GPPH memiliki karakteristik tertentu dari hasil tes inteligensinya.

Tes WISC merupakan tes inteligensi yang biasa digunakan untuk mengukur taraf kecerdasan anak usia 5 tahun hingga 15 tahun. Tes WISC memiliki kemampuan untuk mendeskripsikan berbagai aspek kecerdasan anak, seperti wawasan dan minat pengetahuan, daya konsentrasi dan daya ingat jangka pendek, berbagai kemampuan, seperti: bahasa, matematika, berpikir logis dan abstrak, visual motoric coordination, visual perception organization, visual spatial relationship dan field dependence, adaptasi terhadap lingkungan dan pemahaman terhadap norma-norma sosial (berkaitan dengan antisipasi masalah sosial dan ketrampilan sosial) dan kreativitas.

Tabel 1. Prediksi Hasil Subtes WISC pada Anak dengan GPPH

Subtes WISC Aspek Kecerdasan	inf	Compre	arith	similiar	Digit S	Pic. Com	Pic. Arr	Block Des	Obj. Ass	Coding
Verbal toorking memori										
Attending concentration										
Visual motor coordination										
Visual perception organization										
Visual spatial relationship & field dependence										
Antisipasi masalah sosial										
Keterampilan sosial										

II. MASALAH

Attention Deficit Hyperactivity Disorder dan (ADHD)

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) adalah kelainan hiperaktivitas, kurang perhatian yang sering ditampakan sebelum usia 4 tahun dan dikarakteristikkkan oleh ketidaktepatan perkembangan tidak perhatian, impulsive dan hiperaktif (Townsend, 1998). ADHD adalah suatu kondisi yang pernah dikenal sebagai *Attention Deficit Disorder* (sulit memusatkan perhatian), *Minimal Brain Disorder* (kerusakan kecil di otak), Minimal *Brain Damage* (kerusakan kecil pada otak), Hyperkinesis (terlalu banyak bergerak / aktif), dan *Hyperactive* (Hiperaktif). Ada kira-kira 3 - 5% anak usia sekolah menderita ADHD (Permadi, 2009). ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) adalah gangguan neurobiologis yang ciri-cirinya sudah tampak pada anak sejak kecil. Anak ADHD mulai menunjukkan banyak masalah ketika SD karena dituntut untuk memperhatikan pelajaran dengan tenang, belajar berbagai keterampilan akademik, dan bergaul dengan teman sebaya sesuai aturan (Ginanjar, 2009).

Wechsler Intelligence Scale Anak (WISC)

Intellengence quotient sering disingkat dengan IQ merupakan hasil tes intelegensi untuk mengukur kemampuan dan intelegensi seseorang. Intelegensi (kecerdasan) adalah seluruh kemampuan individu untuk bertindak dan berfikir secara terarah guna mengolah dan menguasai lingkungan dengan efektif. Makin tinggi tingkat kecerdasan seseorang akan makin memungkinkan untuk melakukan tugas yang banyak menuntut rasio dan akal serta tugas yang bersifat kompleks. Wechsler (1958) mendefinisikan intelegensi sebagai kumpulan atau totalitas kemampuan seseorang untuk belajar, bertindak dengan tujuan tertentu, berpikir rasional dan menghadapi lingkungan dengan efektif. Intelegensi dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa hal seperti gizi, pendidikan, pelatihan, dan ketrampilan.

Keberhasilan seorang murid dalam belajar ditentukan oleh faktor dari dalam dan ciri kepribadian. Faktor-faktor ini saling berkaitan dan mempengaruhi. Intelegensi akan berfungsi dengan optimal bila didukung oleh motivasi yang kuat dan sesuai. IQ dibagi atas verbal dan performance. IQ verbal merupakan rincian dari fungsi hemisfer kiri, sedangkan IQ performance merupakan gambaran dari fungsi hemisfer kanan. Wechler (1949) menciptakan skala intelegensi pada anak-anak yang di kembangkan berdasarkan skala W-B (*Wechsler-Bellevue Intelligence Scale*) dan di namakan WISC (*Wechsler Intelligence Scale for*

Children). Pada tahun 1974 di revisi menjadi WISC-R (huruf R singkatan dari *revised*). Tes ini dipakai untuk mengukur intelegensi anak-anak usia 6 sampai 16 tahun. WISC-R terdiri dari 12 sub tes yang dikelompokkan menjadi dua golongan yaitu skala verbal adalah *Information* (Informasi), *Comprehension* (Pemahaman), *Arithmetic* (Hitungan), *Similarities* (Kesamaan), *Vocabulary* (Kosakata), *Digit span* (Rentang angka) dan Skala Performansi adalah *Picture Completion* (Kelengkapan gambar), *Picture Arrangement* (Susunan gambar), *Block Design* (Rancangan balok), *Object Assembly* (Perakitan Objek), *Coding* (Sandi), *Mazes* (Taman sesat)

III. METODE PENELITIAN

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 Efraim (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.

Dari definisi tersebut, dapat diindikasikan empat karakteristik utama dari sistem pendukung keputusan, yaitu:

1) Sistem pendukung keputusan menggabungkan data dan model menjadi satu bagian.
2) Sistem pendukung keputusan dirancang untuk membantu para manajer (pengambil keputusan) dalam proses pengambil keputusan dari masalah yang bersifat semi struktural (tidak terstruktur).
3) Sistem pendukung keputusan lebih cenderung dipandang sebagai penunjang penilaian manajer dan sama sekali bukan untuk menggantikannya.
4) Teknik sistem pengambil keputusan dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas dari pengambil keputusan.

Aplikasi dari sistem pengambil keputusan baru dapat dikatakan berhasil atau bermanfaat, jika terdapat kondisi sebagai berikut:

1) Eksistensi dari basis data yang sangat besar, sehingga sulit mendayagunakannya.
2) Kepentingan adanya transformasi dan komputasi pada proses pencapaian keputusan.
3) Adanya keterbatasan waktu, baik dalam penentuan hasil maupun dalam prosesnya.
4) Kepentingan akan penilaian atas pertimbangan akal sehat untuk menentukan dan mengetahui pokok permasalahan, serta pengembangan alternatif dan penilain solusi.

B. Pengertian Logika *Fuzzy*

Menurut Sri Kusumadewi (2006) sebelum munculnya teori logika fuzzy (*fuzzy logic*) dikenal sebuah logika tegas (*crisp logic*) yang memiliki nilai benar dan salah secara tegas. Sebaliknya logika *fuzzy* adalah Suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar dan salah. Dalam teori logika fuzzy 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 logika fuzzy pasti akan mengira bahwa logika fuzzy 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 mempelajari logika fuzzy. Logika fuzzy dikatakan sebagai logika baru yang lama, sebab ilmu tentang logika fuzzy modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, padahal sebenarnya konsep tentang logika fuzzy itu sendiri sudah ada pada diri kita sejak lama. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output.

C. Metode Mamdani

Metode mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max–Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun (1975:34). Menurut Kusumadewi (2006:3) untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

1) Pembentukan himpunan fuzzy. Menentukan variabel fuzzy dan himpunan fuzzinya. Kemudian tentukan derajat keanggotaan antara data masukan fuzzy dengan himpunan fuzzy yang telah didefenisikan untuk setiap variabel masukan sistem dari setiap aturan fuzzy.

ISSN:2527-5321

2) Aplikasi fungsi implikasi pada metode mamdani. Fungsi implikasi yang digunakan adalah min. Hasil implikasi fuzzy dari setiap aturan ini kemudian digabungkan untuk menghasilkan keluaran infrensi fuzzy.
3) Komposisi Aturan (*rule*). Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka infrensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu: max, additive dan Jumlah babilistik AND.
4) Penegasan (*defuzzy*). Defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy.

Hasil subtes WISC dapat di terapkan pada teori *fuzzy logic* adalah dengan 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.

Dalam penyusunan penerapan logika fuzzy mamdani untuk menentukan Aspek Kecedasan dalam Menentukan subtes dari hasil WISC. Setelah dilakukan perhitungan dan percobaan, maka didapatlah hasil penentuan kondisi Aspek Kecedasan Menetukan subtes dari hasil WISC dengan menerapkan metode *fuzzy* mamdani dengan matlab.

IV. PEMBAHASAN

Menentukan Himpunan Fuzzy

1) Variabel VERBAL
   Variabel input *Information* (Informasi), *Comprehension* (Pemahaman), *Arithmetic* (Hitungan), *Similarities* (Kesamaan), *Digit span* (Rentang angka)
2) Variabel PERFORMANSI
   Picture Completion (Kelengkapan gambar), *Picture Arrangement* (Susunan gambar), *Block Design* (Rancangan balok), *Object Assembly* (Perakitan Objek), *Coding* (Sandi)

Dari kondisi Skala- sekala WISC-R di atas dapat dibentuk himpunan fuzzy seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Pembentuk Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Range	Nama Himpunan Fuzzy (domain)	
			ada	Tdk
	Verbal	(0-1)	(1-1)	(0-0)
Input	Informasi (information)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Pemahaman (comprehension)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Hitungan (arithmetic)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Kesamaan (similarities)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Rentang angka (digit span)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Performansi	(0-1)	(1-1)	(0-0)
input	Kelengkapan gambar (picture completion)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Susunan gambar (picture arrangement)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Rancang balok (block design)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Perakitan objek (object assembly)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
	Sandi (coding)	(0-1)	(1-1)	(0-0)
Output	Aspek Subtest WISC	(0-1)	(1-1)	(0-0)

Fuzzifikasi

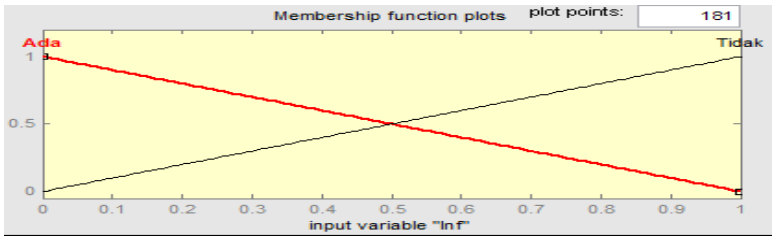
Fungsi derajat keanggotaan yang digunakan adalah fungsi linier turun, fungsi segitiga dan fungsi linier naik.

Fungsi linier ada

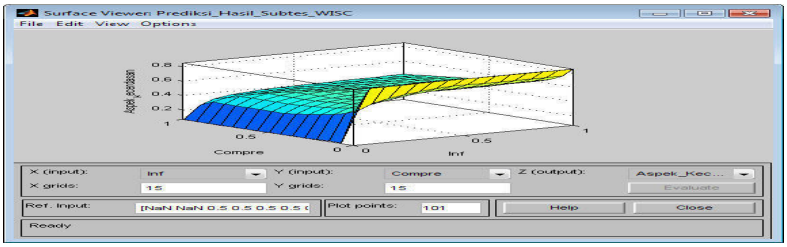
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \le a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \le x \le b \\ 1; & x > b \end{cases}$$

Fungsi linier tidak

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \le x \le b \\ 0; & x \ge b \end{cases}$$



Gambar 1. Derajat Keanggotaan



Gambar 2. Surface Viewer

Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy

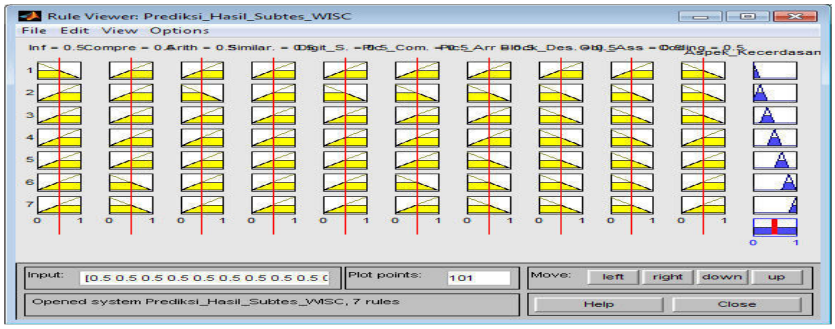
Tahap berikutnya membentuk basis pengetahuan yang berisi aturan-aturan (*rule*) dalam bentuk IF…THEN yang disesuaikan dengan penelitian yang telah dilakukan.

Aplikasi fungsi implikasi

Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai α-predikat hasil implikasi dengan cara memilih output himpunan fuzzy sesuai dengan derajat keanggotaan yang terkecil.

Komposisi antar-rule

Solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator AND.



Gambar 3. Komposisi Antar-Rule

Defuzzyfikasi

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. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus diambil suatu nilai crsip tertentu sebagai output. Dan metode yang digunakan adalah metode Centroid, dimana solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z*) daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan: $z* = \int \mu(z) z dz \int \mu(z) dz$.

ISSN:2527-5321

V. SIMPULAN

Jadi simpulan dari penelitian ini adalah:

1) Penentuan pengaruh kemampuan hasil belajar mata kuliah akutansi berdasarkaninteletual (IQ) dan motivasi belajar dengan metode fuzzy tingkat dapat diketahui dengan cepat.
2) Penentuan pengaruh kemampuan hasil belajar dapat menggunakan Matlab R2009b, sehingga bisa dikembangkan dengan menggunakan alat bantu lain, agar nantinya bisa didapatkan interface yang lebih interaktif.
3) Penerapan logika fuzzy mamdani disini hanya sebatas penentuan pengaruh kemampuan hasil belajar siswa tehadap mata kuliah akutansi.

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.

Fontenelle, D.H. (1991). Memahami dan mengatasi anak overaktif. Jakarta: BPK Gunung Mulia.

Ginanjar, A.S. (2009). Penanganan Terpadu Bagi Anak Autis. http://www.lspr.edu/csr/autismawareness/media. Diakses tanggal 18 April 2009

Glasser, A. J.(1967). Clinical interpretation of the wechsler intelligence scale for children (WISC). New York and London: Grune and Stratton, Inc.

Kusumadewi, Sri & Hartati,Sri & Harjoko, Agus & Retantyo,Wardoyo. (2006). *Fuzzy Multi- Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogjakarta: Graha Ilmu.

Marimin, Nurul. (2010). *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*, IPB Press, Bogor.

Ogdon, D.P. (1984). Psychodiagnostics and personality assessment: a handbook. USA: Western Psychological Services.

Parker, H.C. 1992. The ADD hyperactivity handbook for schools: Effective strategies for identifying and teaching students with attention deficit disorders in elementary and secondary schools. Florida: Impact Publications. Pennington, B.F. & Denckla, M.B. 1991. Diagnosis learning disorders. New York: The Guilford Press.

SIMULASI KOMPUTER KESTABILAN WARNA KOMPLEKS Fe(II) dan Fe(III) FENANTROLIN MENGGUNAKAN METODE SEMI EMPIRIS ZINDO

Jumadi Jepri[1], Ruben Edward[2], Muhammad Aland Wahyu[3]
[1,2,3] *Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12530
[1] jumadi.jepri@gmail.com
[2] rubenarrow@gmail.com
[3]aland.andrian@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menentukan sifat dinamis warna kompleks Fe(II) dan Fe(III) fenantrolin dengan bantuan komputer. Optimasi kestabilan kompleks Fe(II) dan Fe(III)-fenantrolin yang dilakukan menggunakan perangkat lunak HyperChem V5.0.1 dan CS ChemOffice melalui metode semi-empiris ZINDO/1 dengan pendekatan teori orbital molekul, valensi bebas, dan energi molekul. Sedangkan perilaku dinamika warna kompleks Fe(II) dan Fe (III)-fenantrolin ini dilakukan dengan cara mengolah data hasil optimasi dengan spektrum elektronik yang disediakan dalam metode semi-empiris ZINDO/S. Hasil yang diperoleh menunjukkan Fe(II)-fenantrolin dengan perbandingan ligan 1:3 atau $[Fe(Phen)_3]^{2+}$ merupakan kompleks yang paling stabil dan spektrum pada kompleks Fe(II) dan Fe(III)-fenantrolin yang dihasilkan berturut-turut berada pada panjang gelombang 510 nm dan 475 nm dengan warna yang diteruskan adalah ungu kemerah-merahan dan kuning.

Kata kunci:*Metode Semi-empiris ZINDO/1, Senyawa kompleks, Warna kompleks, Fenantrolin,*

I. PENDAHULUAN

Senyawa kompleks merupakan senyawa yang mengandung ion logam pusat yang terikat dengan molekul anion atau ligan. Salah satu kompleks yang paling banyak dipakai dalam penelitian adalah Fe – Fenantrolin. Ligan 1,10 fenantrolin monohidrat banyak digunakan sebagai reagen fotometrik untuk mendeteksi suatu logam tertentu dalam larutan. Atom pusat yang banyak digunakan dalam sintesis senyawa kompleks fenantrolin ini adalah besi, karena besi banyak terdapat di alam dengan kelimpahan yang tinggi dan mudah diperoleh. Namun demikian kompleks Fe – fenantrolin tidak stabil dalam larutan, karena kompleks Fe-Fenantrolin dengan senyawa lain seperti : asam malomat, Natrium bromat, ion Cerium akan menyebabkan osilasi pada sistem reaksi tersebut.Untuk itu perlu diadakan penelitian pada sistem reaksi ini pada level molekuler. Metode yang paling banyak digunakan untuk mengamati sistem reaksi pada level ini adalah metode komputasi yaitu dengan simulasi komputer.Analisis kompleks Fe(II) dan Fe(III) fenantrolin ini dilakukan melalui simulasi komputer menggunakan metode semiempiris ZINDO. Metode semiempiris ini merupakan metode yang paling cocok dalam *HyperChem* untuk menentukan struktur, memberikan suatu geometri molekul dan menentukan energi molekul pada deretan logam transisi pertama dan kedua (Allinger, 1996).

II. LANDASAN TEORI

A. Simulasi Komputer

Simulasi komputer adalah berbagai bentuk model yang merupakan suatu ungkapan sebagai hasil interpretasi kita tentang fenomena yang kita amati, rasakan, alami, ataupun kita gagaskan untuk diciptakan kedalam bentuk komputer. Dengan simulasi komputerkelakuan fenomena dapat dipahami, dan karenanya dapat diketahui bagaimana sesuatu lingkungan keadaan akan mempengaruhi keadaan fenomena yang dikaji dan sebaliknya bagaimana keadaan fenomena yang dikaji mempengaruhi keadaan lingkungannya.

B. Senyawa Kompleks

Senyawa kompleks atau sering disebut senyawa koordinasi merupakan senyawa yang mengandung ion logam pusat yang terikat oleh atom-atom atau molekul - molekul dengan ikatan kovalen koordinasi, ion atau molekul tersebut merupakan ligan. Sesuai dengan konsep basa lewis, atom dari suatu ligan secara langsung mengikat ion logam pusat dalam suatu senyawa koordinasi yang disebut dengan atom donor sedangkan banyaknya atom donor yang terikat pada atom pusat dalam suatu ion atau senyawa koordinasi disebut dengan bilangan koordinasi ion pusat (Nuryono,1999). Stabilitas kompleks tergantung pada sejumlah faktor seperti sifat ion logam sebagai atom pusat dan sifat ligan sebagai atom donor.

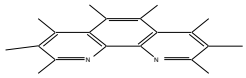
C. Besi(Fe)

Besi(Fe) merupakan salah satu logam transisi deret pertama yang mempunyai beberapa bilangan oksidasi yaitu II,III,IV, dan VI dengan konfigurasi $3d^6$, tetapi yang paling umum adalah besi dengan bilangan oksidasi +2 dan +3. Fe(II) dan Fe (III) dengan adanya satu ligan dapat membentuk senyawa kompleks.

Bentuk oktahedral elektron – elektron $3d^6$ yang berperan dalam kimia protein dapat terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok antiferomagnetik dari dua ion besi (III) yang menyebabkan diamagnetik kelompok lain ion Fe (II) dan Fe (III) bertindak sebagai logam pusat yang terisolasi dengan satu elektron yang tidak berpasangan dan sebuah spektrum EPR yang menghasilkan tiga nilai g (Patricia, 1997). Fe(II) dan Fe(III) mempunyai konfigurasi elektron pada kulit terluar $3d^6$ dan $3d^5$ yang mana dalam medan oktahedral dapat membentuk kompleks baik spin tertinggi maupun spin rendah tergantung pada jenis ligan (Douglas,1970).

D. Ligan 1,10 ortho Fenantrolin Monohidrat

1,10 ortho fenantrolin monohidrat atau juga dikenal dengan nama 4,5-diazophenantren monohidrat dengan rumus molekul $C_{12}H_8N_2$, adalah suatu ligan yang termasuk dalam jenis ferroin, dimana pada gugus tersebut terdapat gugus α-diimin, berbentuk serbuk kristal berwarna putih yang dapat larut dalam air, mempunyai titik leleh sekitar 93^{o}C – 94^{o}C, bersifat higroskopik. Bila senyawa ini bereaksi dengan ion besi, maka akan terbentuk suatu senyawa kompleks yang disebut dengan ferroin berwarna merah (IUPAC *Analytical Chemistry Division*, 1976). Senyawa ini sangat berbahaya bagi organisme air dan sangat berbahaya jika terhirup oleh manusia , biasa digunakan sebagai indikator, juga sebagai reagen fotometrik untuk logam besi (Kagaku,1983). Molekul ini mempunyai atom N yang merupakan ligan bidentat kuat berdasarkan spektrokimia (Huheey,1983), sehingga dapat membentuk kompleks yang stabil dengan logam 1,10 ortho fenantrolin monohidrat membentuk kompleks yang stabil dengan logam Fe(II) melalui kedua atom N pada struktur induknya. Struktur 1,10 ortho Fenatrolin monohidrat dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Kimia 1,10 Ortho Fenantrolin Monohidrat

E. Warna

Warna yang dapat terlihat oleh mata manusia disebut cahaya tampak dan biasanya cahya terlihat merupakan campuran dari cahya yang mempunyai berbagai panjang gelombang, dari 400 nm – 700 nm seperti pada tabel 1:

Tabel 1. Warna-warna Komplementer

Panjang Gelombang (nm)	Warna	Warna Komplementer
400-435	Violet (ungu)	Hijau kekuningan
435-480	Biru	Kuning
480-490	Biru kehijauan	Jingga
490-500	Hijau kebiruan	Merah
500-560	Hijau	Ungu kemerahan
560-580	Hijau kekuningan	Ungu
595-610	Jingga	Biru kehijauan
610-680	Merah	Hijau kebiruan
680-700	Ungu kemerahan	Hijau

Terlihat selain warna yang khas pada panjang gelombang tertentu terdapat pula warna komplementer yang merupakan pasangan dari setiap dua warna dari spektrum yang menghasilkan cahaya putih bila warna – warna tersebut bercampur (sastrohamidjoyo,1991). Hampir semua senyawa-senyawa kompleks mempunyai warna-warna tertentu, karena zat ini menyerap sinar didaerah tampak atau visible region. Karena itu senyawa kompleks mempunyai warna berbeda-beda, misalnya $[Ti(OH_2)_6]^{3+}$ berwarna ungu sedang $[Cu(OH_2)_6]^{2+}$berwarna biru muda (Sukardjo, 1990).

F. Penelitian yang relevan

Sukro (2003) dengan judul Studi Terhadap Kompleks Kobalt Fenantrolin dan Kobalt-Bipiridin : Suatu Pendekatan Eksperimen dan Kimia Komputasi dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dengan pendekatan eksperimen didapat bahwa kedua senyawa komplek dapat disintesis dengan baik menggunakan senyawa 1,10 fenantrolin atau 2,2 bipiridin sedangan dengan pendekatan komputasi menggunakan metode ZINDO/1 kedua senyawa komplek tersebut yaitu Co (II) Fenantrolin dan Co (II) Bipiridin memiliki struktur geometris kompleks segi delapan dan berdasarkan analisis stabilitas Co (II) Fenantrolin lebih stabil dibanding Co (II) Bipiridin. Dalam penelitian ini memiliki persamaan yaitu sama-sama menggunakan *HyperChem* dengan metode ZINDO/1 dan perbedaannya pada senyawa kompleks yang dipakai dimana dalam penelitian ini peneliti menggunakan senyawa Fe (II) Fenantrolin dan Fe (III) Fenantrolin, kemudian penelitian ini juga dilakukan secara lebih luas lagi yaitu dengan pendekatan teori orbital molekul, valensi bebas, dan energi molekul.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Penggambaran Struktur Kompleks

Langkah awal proses adalah menggambarkan struktur kompleks $[Fe(Phen)]^{2+}$, $[Fe(Phen)_2]^{2+}$, $[Fe(Phen)_3]^{2+}$, $Fe(Phen)]^{3+}$, $Fe(Phen)_2]^{3+}$, $Fe(Phen)_3]^{3+}$ pada setiap *setup windows hyperchem* versi 5.0 dalam dua dimensi dilanjutkan dengan pembentukkan struktur tiga dimensinya.

B. Mempelajari Pengaruh Muatan Atom Pusat dan Jumlah Ligan Terhadap Geometri Struktur.

Simulasi komputer dilakukan untuk variasi muatan atom pusat Fe^{2+} dan Fe^{3+} terhadap ligan fenantrolin, dengan perbandingan antara atom pusat dan ligan adalah 1:1, 1:2 dan 1:3. Untuk masing – masing variasi dilakukan penghitungan pengaruh muatan atom pusat terhadap jarak ligan dan atom pusat, momen dipol, serta energi total dari kompleks terhadap struktur yang telah dioptimasi.

C. Mempelajari Perilaku Dinamis Kompleks Fe(II) dan Fe(III) Phenantrolin

Simulasi dinamika dapat dilakukan setelah melakukan optimasi terhadap struktur yang diteliti dengan menggunakan metoda semiempiris ZINDO/S. Langkah – langkah optimasi semiempiris ZINDO/S adalah sebagai berikut :

Buka program HyperChem hasil optimasi, setelah itu diklik *Setup* : *semi-empiris mode* (sesuai dengan metode ZINDO/S) : diklik *Option* dan diatur kotak dialog sebagai berikut: 1. *SCF control*, *convergence limit* = 0.01, *Iteration limit* = 50, *accelerated convergence = yes(x)*

2.Charge and spin : *total charge* = (sesuai dengan muatan struktur yang dioptimasi), *spin multiplicity* = 1

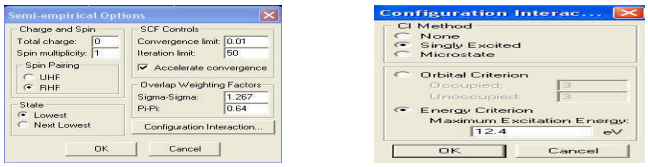
3. Spin pairing : RHF

4. State : *lowest*

5. Overlap Weighting Factor, Sigma-sigma = 1,267, PiPi = 0,64.

Pada *Configuration Interaction* dialog box dipilih : *CI method = Singly Excited* dan *Energy Criterion – Maximum Excitation Energy = 12.4 eV.*

Setelah optimasi, hasil yang di dapat berupa tampilan spektrum elektronik yang merupakan "puncak serapan" dari UV Vis. Serapan tertinggi menunjukkan nilai Δ(CFS) yang kemudian dapat diartikan sebagi (CFSE) energi dan warna sinar yang diserap.

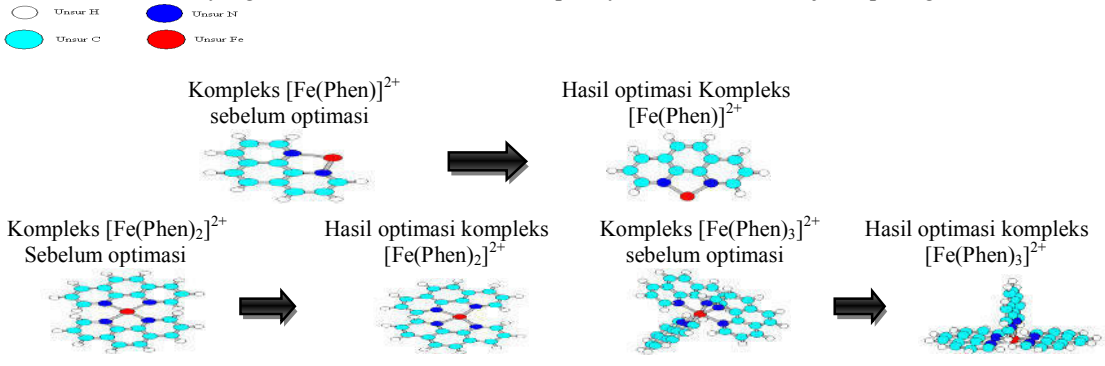


Gambar 2. *Snapshot* dari *semi-empirical option* dan *Configuration Interaction* pada Menu *SetupHyperChem*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

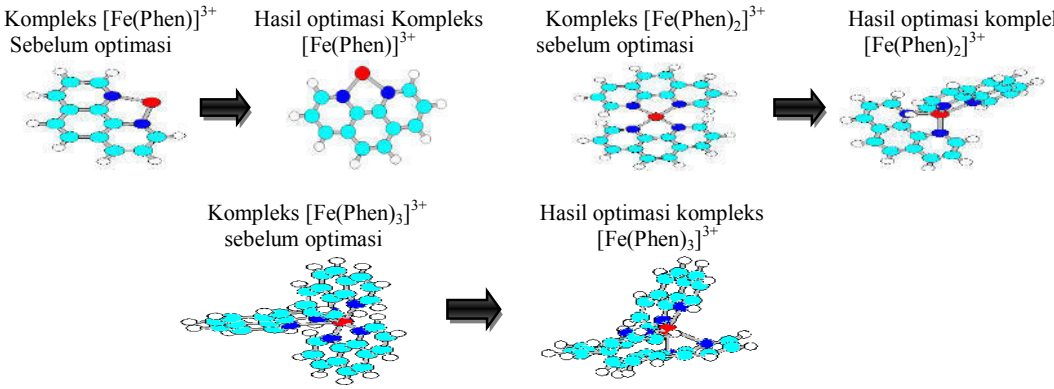
A. Penggambaran struktur kompleks

Studi tentang analisis konformasi senyawa kompleks $[Fe(Phen)]^{2+}$, $[Fe(Phen)_2]^{2+}$ dan $[Fe(Phen)_3]^{2+}$ yang dilakukan dengan metode kimia komputasi semiempiris, didasarkan pada model pendekatan sesuai ketersediaan parameter yang terdapat pada setiap basis set yang digunakan dalam metode ini yaitu ZINDO/1.Geometri struktur kompleks $[Fe(Phen)]^{2+}$, $[Fe(Phen)_2]^{2+}$, dan $[Fe(Phen)_3]^{2+}$ yang dimodelkan berdasarkan basis set yang sesuai dalam metode semiempiris yaitu ZINDO/1, disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Geometri Optimasi Struktur Senyawa KompleksFe(II)Phen menggunakan ZINDO/1

Sedangkan geometri struktur kompleks $[Fe(Phen)]^{3+}$, $[Fe(Phen)_2]^{3+}$dan $[Fe(Phen)_3]^{3+}$ yang dimodelkan adalah seperti gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Geometri Optimasi Struktur Senyawa Kompleks Fe(III)Phen menggunakan ZINDO/1

Berdasarkan geometri struktur yang diperoleh dari hasil optimasi semiempiris, terlihat bahwa kompleks $[Fe(Phen)]^{2+}$, $[Fe(Phen)_2]^{2+}$, dan $[Fe(Phen)_3]^{2+}$ berturut-turut mempunyai geometri molekul adalah bentuk V, tetrahedral dan oktahedral. Sedangkan geometri struktur yang dihasilkan dari kompleks Fe(III) Fenantrolin mempunyai geometri molekul yang hampir sama dengan geometri struktur dari Fe(II) Fenantrolin, hanya saja ada sedikit perbedaan pada bentuk gambarnya saja.

Geometri struktur kompleks yang didasarkan pada permodelan/komputasi seperti ini sesuai dengan struktur geometri teoritis (teori ikatan valensi) berdasarkan pola hibridisasi atom pusat terhadap jumlah ligan yang terikat (Petrucci, 1990 dan Surdia 1993).

B. Pengaruh muatan atom pusat Fe(II) dan Fe(III) dan jumlah ligan terhadap geometri struktur.

Tabel 2. Hasil Simulasi dan Optimasi Struktur Kompleks dengan Minimasi Energi Semiempirik ZINDO/1 Kompleks Besi (II) –fenantrolin

Rasio (M:L)	Jarak ikatan (Fe-N)	Bentuk Molekul	M Dipol(debeye)	Energi total(kkal/mol)
1 : 1	1.984	Huruf V	4.828	-79339.870
1 : 2	2.042	Tetrahedral	4.282	-145254.122
1 : 3	2.119	Oktahedral	0.023	-211034.979

Berdasarkan Tabel 2 disebutkan bahwa Energi total pembentukkan $[Fe(Phen)]^{2+}$>$[Fe(Phen)_2]^{2+}$> $Fe(Phen)_3]^2$. Dari fakta yang ada itu, permodelan Fe(II)fenantrolin yang paling ideal adalah $[Fe(Phen)_3]^{2+}$, karena kestabilan suatu molekul dapat terjadi jika energi yang dibutuhkan untuk membentuk suatu molekul membutuhkan energi yang rendah .

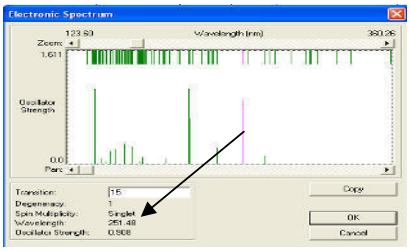
Tabel 3. Hasil Simulasi dan Optimasi Struktur Kompleks dengan Minimasi Energi Semiempirik ZINDO/1 Kompleks Besi (III) –fenantrolin

Rasio (M:L)	Jarak ikatan (Fe-N)	Bentuk Molekul	M Dipol(debeye)	Energi total(kkal/mol)
1 : 1	2.013	Huruf V	0.648	-78976.7571496
1 : 2	2.072	Tetrahedral	12.664	-144919.7267147
1 : 3	2.243	Oktahedral	10.425	-211389.3583898

Berdasarkan tabel 3 didapatkan bahwa kompleks Fe(III) fenantrolin yang paling stabil adalah kompleks $Fe(Phen)_3]^{3+}$, karena kestabilan suatu molekul dapat terjadi jika energi pembentukkan kompleksnya rendah.

C. Perilaku Dinamis Kompleks Fe (II) dan (III) fenantrolin

Perilaku dinamis dari kompleks Fe(II) dan Fe(III) fenantrolin yang didapat dengan menggunakan metoda semi-empiris ZINDO/S menghasilkan transisi Spektroskopi UV Tampak atau spektrum elektronik dari setiap kompleks yang diteliti. Berikut ini merupakan tampilan dari beberapa spektrum elektronik UV Tampak dari metoda semi empirik ZINDO/S:

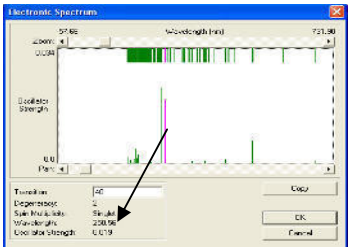


Gambar 5. Spektrum UV Tampak Fenantrolin Menggunakan ZINDO/S

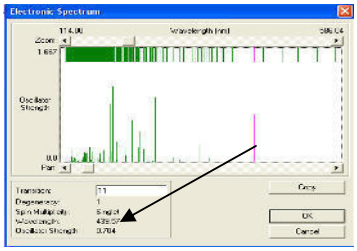
Tabel 4. Panjang gelombang sinar yang diserap Fenantrolin

Ligan	Panjang Gelombang (nm)
Fenantrolin	212 dan 251 nm

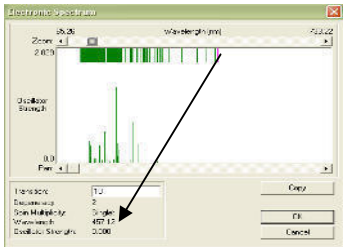
Pada fenantrolin, panjang gelombang 212 nm merupakan puncak serapan transisi π ⟶ π* pada lingkar benzen. Pada serapan panjang gelombang 262 nm merupakan pita serapan maksimum untuk cincin piridin. Atom – atom N yang relatif kaya elektron akan memperbesar kerapatan elektron pada cincin piridin,sehingga transisi elektron π⟶ π* akan membutuhkan energi yang relatif lebih kecil atau panjang gelombang yang lebih besar.



Gambar 6. Spektrum UV Tampak kompleks $[Fe(Phen)]^{2+}$ Menggunakan ZINDO/S



Gambar 7. Spektrum UV Tampak kompleks$[Fe(Phen)_2]^{2+}$ Menggunakan ZINDO/S

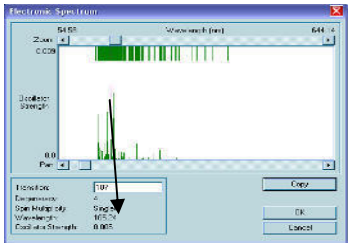


Gambar 8. Spektrum UV Tampak kompleks $[Fe(Phen)_3]^{2+}$ Menggunakan ZINDO/S

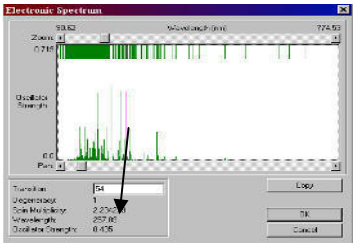
Tabel 5. Panjang gelombang sinar yang diserap kompleks Fe(II)fenantrolin

Kompleks	λ sinar diserap (nm)	Warna Sinar diserap	Warna Sinar diteruskan
$[Fe(Phen)]^{2+}$	239.08	UV	-
	250,56	UV	-
$[Fe(Phen)_2]^{2+}$	347,96	UV	-
	439,57	Biru	Kuning
$[Fe(Phen)_3]^{2+}$	457,12	Biru	Kuning
	510,13	Hijau	Ungu tua (Purple)

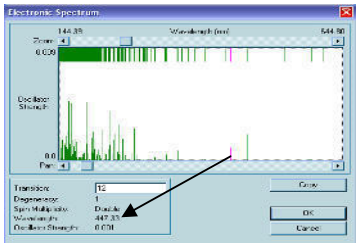
Berdasarkan tabel yang ada maka dapat dilihat bahwa panjang gelombang sinar yang diserap oleh kompleks $[Fe(Phen)_3]^{2+}$ mempunyai panjang gelombang yang lebih besar dari pada kompleks $[Fe(Phen)]^{2+}$ dan $[Fe(Phen)_2]^{2+}$. Hal ini menunjukkan bahwa energi yang dibutuhkan pada transisi elektronπ ⟶ π* untuk senyawa kompleks $Fe(Phen)_3]^{2+}$ relatif lebih kecil atau panjang gelombang yang lebih besar dibandingkan dengan kompleks pada $[Fe(Phen)]^{2+}$] dan $[Fe(Phen)_2]^{2+}$. Hasil optimasi struktur kompleks Fe(III) fenantrolindalam penentuan panjang gelombang sinar yang diserap pada spektrum elektronik :



Gambar 9. Spektrum UV Tampak kompleks $[Fe(Phen)]^{3+}$ Menggunakan ZINDO/S



Gambar 10. Spektrum UV Tampak kompleks $[Fe(Phen)_2]^{3+}$ Menggunakan ZINDO/S



Gambar 11. Spektrum UV Tampak kompleks $[Fe(Phen)_3]^{3+}$ Menggunakan ZINDO/S

Tabel 6. Panjang Gelombang Sinar yang diserap kompleks Fe(III)fenantrolin

Kompleks	λ sinar diserap (nm)	Warna Sinar diserap	Warna Sinar diteruskan
$[Fe(Phen)]^{3+}$	165,24	UV	Putih / tidakberwarna
	222,36	UV	Putih / tidak berwarna
$[Fe(Phen)_2]^{3+}$	234,93	UV	Putih / tidak berwarna
	257,89	UV	Putih / Tidak berwarna
$[Fe(Phen)_3]^{3+}$	447,33	Biru	Kuning
	475,37	Biru	Kuning

Berdasarkan tabel 6 diatas memberikan gambaran bahwa penambahan ligan pada ion pusat Fe memberikan terbentuknya warna yang lebih tajam pada mata kita. Terjadinya warna putih pada kompleks $[Fe(Phen)]^{3+}$ diakibatkan karena panjang gelombang sinar yang diserap berada pada daerah spektrum ultraviolet. Hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa bila zat menyerap warna atau panjang gelombang tertentu dari sinar tampak, zat tersebut akan meneruskan warna komplemennya, yang nampak pada mata kita sebagai warna. Bila zat menyerap semua warna dari sinar tampak, zat tersebut berwarna hitam. Sebaliknya bila zat sama sekali tidak menyerap warna dari sinar tampak, zat tersebut berwarna putih (Sukardjo, 1985)

Pada kompleks $[Fe(Phen)_2]^{3+}$ dan kompleks $[Fe(Phen)_3]^{3+}$ panjang gelombang sinar yang diserap pada spektrum elektronik semakin meningkat dari panjang gelombang yang diserap oleh kompleks $[Fe(Phen)]^{3+}$. Hal ini disebabkan oleh semakin bertambahnya ligan pada ion pusat akan memberikan suatu kestabilan pada struktur geometri kompleksnya, sehingga energi yang dibutuhkan untuk transisi elektron ($\pi \rightarrow \pi^*$) pada ligan akan rendah (panjang gelombang akan lebih besar).

Dari hasil yang ada maka dapat dikatakan warna yang muncul pada masing – masing kompleks Fe(II) dan Fe(III) fenantrolin sangat berpengaruh dengan adanya ligan pada kompleks yang dibentuknya. Selain itu transisi elektron yang terjadi pada kompleks yang stabil akan memberikan panjang gelombang ke daerah spektrum ultraviolet Tampak.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1) Hasil optimasi geometri molekul dari senyawa kompleks Fe(II) dan Fe(III) Fenantrolin berturut – turut diperoleh geometri struktur molekul bentuk V, tetrahedral dan oktahedral dengan kompleks yang paling stabil adalah $[Fe(Phen)_3]^{2+}$ dan $[Fe(Phen)_3]^{3+}$
2) Dari hasil spektrum ZINDO/S didapatkan kompleks Fe(II) dan Fe(IIII) fenantrolin menyerap sinar panjang gelombang pada 475 nm dan 510 nm.
3) Hasil Spektrum yang dihasilkan pada kompleks Fe(II) dan Fe(III) memberikan warna sinar yang diteruskan ungu tua dan kuning.

B. Saran

Perlu dikaji penelitian lebih lanjut mengenai kajian komputasi hubungan parameter struktur terhadap geometri struktur dan prediksi mekanisme reaksi senyawa kompleks ini jika bereaksi dengan senyawa tertentu yang spesifik agar didapat informasi yang lebih baik dan akurat yang bertujuan untuk mengembangkan dan memanfaatkan senyawa kompleks yang terkandung di alam.

DAFTAR PUSTAKA

Allinger, N. (1996). *HyperChem Computation Chemistry (Part 1)*. Hypercube Inc, Canada.

Douglas,E.E. (1970).*Concept and Models of Inorganic University*. New Delhi,Oxford 21 BH Publishing, Co.

Huheey,J.E. (1983) . *Inorganic Chemistry* (*3th Edition*). Harper International's Edition Sydney.

Kagaku, B.(1983). *Jurnal of Undergraduated Chemistry Research*. Japan.

Nuryono. (1999). *Kimia Koordinasi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

Patricia, C.W. (1997). *Inorganic Chemistry in Biology*. Oxford University Press New York.

Petrucci, R.H.(1990). *Kimia Dasar : Prinsip dan terapan Modern (Edisi IV Jilid I dan III)*. Penerbit Erlangga: Jakarta.

Sastrohamidjojo, H.(1991). *Spektroskopi*. Liberty:Yogyakarta.

Sukardjo. (1985). *Kimia Koordinasi.* Bina Aksara: Jakarta.

Sukro. (2003). *Studi Terhadap Kompleks Kobalt Phenantrolin dan Kobal-Bipiridin : Suatu Pendekatan Eksperimen dan Kimia Komputasi*. Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

ECO-DRIVING KNOWLEDGE BERBASIS *SKILL BASED BEHAVIOUR*

Rd. Adriyani Oktora[1], Made Irma Dwiputranti[2]
[1,2]*Politeknik Pos Indonesia*
Jl. Sari Asih No 54 Bandung 40151
[1]aoktora1@gmail.com
[2]irma_dwiputranti@yahoo.com

ABSTRAK

Pengembangan logistik ini diharapkan dapat membuat industri transportasi yang ramah lingkungan akan mendukung isu green logistic pada saat ini. Tujuan dari penelitianini adalah melakukan evaluasi terhadap pengetahuan dan kemampuan supir tentang kendaraan dan berkendara agar dapat mendukung konsep Eco Driving. Metode yang digunakan adalah pendekatan mental model. Hasil dari penelitian ini didapatkan evaluasi pengendara berdasarkan skill based behaviour yaitu rata-rata persentase pemahaman pengendara terhadap rambu lalu lintas senilai 57%, rata-rata persentase pemahaman pengendara terhadap kendaraan yang mereka kendarai sebesar 84 %, serta rata-rata persentase pemahaman pengendara terhadap berkendara secara aman sebesar 46%. Berdasarkan hasil tersebut perlu dirancang sebuah pelatihan yang dapat meningkatkan kemampuan pengendara terhadap faktor faktor yang dianggap kurang.

Kata Kunci *:Knowledge, Manajemen Transportasi, Go green, Skill Based Behaviour, Logistic Education*

I. PENDAHULUAN

Mahalnya biaya logistik dalam negeri di Indonesia tidak hanya disebabkan oleh tingginya biaya transportasi darat dan laut, tetapi juga disebabkan oleh faktor-faktor lain yang terkait dengan regulasi, SDM, proses dan manajemen logistik yang belum efisien, dan kurangnya profesionalisme pelaku dan penyedia jasa logistik nasional sehingga menyebabkan belum efisiennya perusahan jasa pengiriman barang dalam negeri *(domestic freight forwarding industry)*.

Tabel 1. Perbandingan Biaya Logistik antar Negara

Negara	% Biaya Logistik terhadap PDB	% Biaya Logistik terhadap biaya penjualan
Amerika Serikat	*9,9%*	*9,4%*
Jepang	*10,6%*	*5,9%*
Korea Selatan	*16,3%*	*12,5%*
Indonesia	*27%*)*	

Sumber:Pusat pengkajian Logistik dan Rantai Supply ITB

Industri transportasi memberikan kontribusi yang besar terhadap kerusakan lingkungan melalui mode, infrastruktur dan arus lalu lintas. Bidang pengembangan logistik dipandang oleh banyak orang sebagai kesempatan untuk menunjukkan bahwa industri transportasi menampilkan wajah yang lebih ramah terhadap lingkungan khususnya terhadap isu lingkungan terkait dengan *Green Logistik. Knowledge dalam Eco Driving* sangat diperlukan khususnya sebagai aktivitas pendukung dalam optimalisasi rute dan tracking dengan melatih *Behavior Driver dan Safety*, sehingga dapat mengurangi *greenhouse Gas emissions*, mengurangi konsumsi BBM dan biaya transportasi.

Gambar 1. ***Eco Driving Behavioural Pattern***

Gambar 1. merupakan gambar segitiga yang merupakan pola penerapan sikap/ tingkah laku dalam *eco driving* dimana akan menghasilkan c*ost saving, safer and greener.Behavioural pattern* ini nantinya akan menghasilkan mental model *eco driving* bagi si pengemudi dan perusahaan. Hasil akhirnya akan menghasilkan suatu kebijakan bagi *stake holder* dalam jangka panjang (berdasarkan kebijakan pemerintah pusat dan daerah) dalam penerapan *Eco Logistics*. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi perilaku pengendara khususnya pada project SEIN di PT DHL.

II. LANDASARN TEORI

A. *Eco Driving*

Eco- driving adalah gaya mengemudi yang mengurangi konsumsi bahan bakar, emisi gas rumah kaca, polusi suara dan tingkat kecelakaan. ini adalah teknik mengemudi cerdas, halus dan aman yang mengarah ke penghematan bahan bakar rata-rata 5- 10%. *Eco-driving* juga merupakan gaya mengemudi yang secara signifikan mengurangi dampak bensin terhadap lingkungan. Hal ini dilakukan dengan mengurangi konsumsi bahan bakar dan meningkatkan efisiensi mobil ini. Manfaat dari *Eco-Driving* diantaranya, mengurangi emisi gas buang, menghemat bahan bakar, dan menghemat uang di pompa bensin. Tahap identifikasi indikator-indikator *Eco-Driving* dan juga *Eco-Riding* dilakukan dengan menggunakan hasil dari tinjauan pustaka. Pada tahap identifikasi ini belum ditemukan indikator-indikator *Eco-Driving*maupun *Eco- Riding* yang berasal dari peneliti indonesia sehingga sangat sulit untuk mencari indikator yang memeiliki karakter khusus untuk masyarakat Indonesia. Banyak identifikasi dilakukan dengan melihat jurnal-jurnal yang melakukan pengukuran tentang *Eco-Driving* dan *Eco-Riding* namun berasal dari luar negara Indonesia.

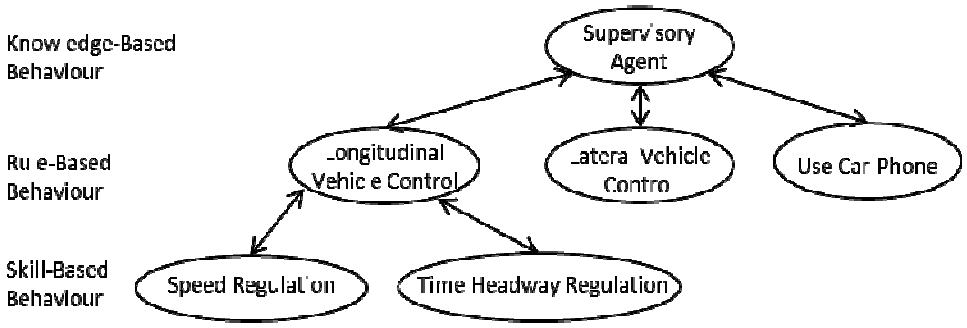
Jenis jalan yang berbeda menghasilkan kecepatan rata-rata yang berbeda dan profil yang berbeda dari percepatan dan perlambatan.Akibatnya, ekonomi bahan bakar berbeda dengan jenis jalan. Sebagai contoh, sebuah penelitian di Kanada baru-baru ini (National Resources Canada, 2009) menemukan bahwa ekonomi bahan bakar rata-rata di jalan raya dengan kecepatan diposting dari 80 km / h (50 mph) atau lebih adalah sekitar 9% lebih baik dari pada jalan lain. Kelas maksimum memiliki efek yang kuat pada ekonomi bahan bakar. Misalnya, Boriboonsomsin dan Barth (2009) menemukan bahwa, dalam skenario tertentu dengan asal yang sama dan tujuan tapi dua alternatif rute, rute datar menghasilkan penghematan bahan bakar 15-20% lebih baik daripada rute berbukit.

B. Perilaku Pengemudi

Karakteristik individu setiap orang memiliki peranan dalam perilaku dalam mengemudi. Seperti hal nya, umur, *gender,* personalitas, persepsi daam menghadapi bahaya, dan lain lain. Umur Peninjauan pada litertatur secara konisten menunjukan bahwa pengemudi usia muda memiliki resiko tertinggi kecelakaan dibanding usia lainnya yang diinvestigasi. Penelitian yang pernah dilakukan menunjukan bahwa pengemudi muda masih berada di resiko tertinggi untuk terlibat dalam kecelakaan ketika berhubungan dengan pengalaman serta jarak yang ditempuh. Abdel-Aty (Abdel et al,1999) menemukan bahwa meskipun antara remaja dan orang dewasa memiliki resiko yang tinggi, remaja lebih beresiko, serta pengalaman tentang resiko kecelakaan lalu lintas dan cedera sering diakibatkan oleh kecepatan berkendara, pengemudi mabuk, dan tidak menggunakan sabuk pengaman. Korelasi antara umur pengemudi dengan tingkat pelanggaran, menunjukan bahwa pengemudi muda lebih sering melakukan pelanggaran, dibanding pengemudi dengan usia yang lebih dewasa. Parker D (Parker et al,1995) menggunakan *Driver Behavior Questionnaire (*DBQ) untuk mengukur kecenderungan pengemudi untuk melakukan pelanggaran. Hasil menunjukan bahwa hubungan antara nilai pelanggaran DBQ dan resiko kecelakaan menjadi lebih rendah dengan peningkatan usia serta pengalaman pengemudi. Korelasi antara umur pengemudi dengan kecepatan berkendara, ditunjukan oleh literatur secara konsisten pengemudi dengan usia yang lebih muda cenderung mengendarai kendaraan dengan kecepatan yang lebih dibanding umur di atas nya.

III. METODE PENELITIAN

Perancangan model perencanaan transportasi, *tracking* dan *training* berbasis *eco-driving*diupayakan sebagai *point* pengambil keputusan yang efisien dan cepat bagi SEIN-Project DHL Exel Supply Chaindan dapat digunakan untuk pembelajaran logistik. Penelitian yang terkait sebelumnya dijadikan acuan agar model perencanaan transportasi, *tracking.* Penelitian tahun kedua adalah dibentuknya *Mental Model Eco Driving* .



Gambar 2. Communication and Control with a Society of Mental Models, based on Rasmussen (1983) and adapted from Goodrich and Boer (1998)

Gambar 2 merupakan gambar hierarki cara dan tingkah laku/sikap model *eco driving* pada level yang berbeda-beda. Perbedaan pada setiap level pada gambar hierarki dapat berubah sejalan dengan adanya usaha dan pelatihan yang dilakukan oleh pengemudi. Model ini akan diterapkan pada *training* berbasis *eco-driving* dapat menghemat total biaya logistik, dan nantinya secara umum perancangan model ini akan digunakan pada *SEIN-Project DHL*

Fokus pada perencanaan transportasi, *tracking* dan *training* berbasis *eco-driving* diharapkan akan memberikan hasil pada berbagai karakteristik sistem transportasi. Perencanaan *tracking* terkait dengan rute pada proyek diharapkan dapat menurunkan biaya transportasi dan menghasilkan suatu Analisis kebijakan Analisis Kebijakan perilaku *Stake Holder* dalamjangka panjang (berdasarkankebijakan pemerintah pusat dan daerah) dalam penerapan *Eco Logistics*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu terdiri dari :

A. Data Primer

1) Poin Kuisioner

Pada materi teknik berkendara, untuk melakukan analisa, Peneliti menggunakan kuisioner untuk kemudian diisi oleh pengendara.Tujuan penentuan poin kuisioner sebagai variable pengukur dalam penelitian.Poin kuisioner didapatkan dari wawancara peneliti dengan petugas kepolisisan (sislantas) dan Narasumber yang telah memiliki sertifikat sebagai trainer untuk *eco driving*. Berikut beberapa poin kuisioner yang didapat dari wawancara dengan petugas kepolisian

a) Identitas Pengendara
b) Kondisi Fisik Pengendara
c) Persyaratan Administrasi
d) Paham Rambu Lalu Lintas
e) Paham Dasar Mesin Kendaraan

2) Data Kuisioner Analisis

Data analisis teknik berkendara pengendara, seperti yang telah dijelaskan Peneliti didapatkan dengan cara membagikan kuisioner kepada pengendara projek SEIN.Data kuisioner dibuat untuk bahas analisis penelitian Peneliti. Berikut merupakan kuisioner yang akan dibagikan kepada Peneliti

B. Data Sekunder

Identitas pengendara merupakan salah satu data yang digunakan dalam kuisioner penelitian Peneliti. Pengumpulan informasi identitas pengendara didapatkan dari *vendor*pengendara yang terdapat di Project SEIN

1) Skill Base Behaviour

Pada Tahapan ini tujuan yang ingin diperoleh adalah untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pengendara mengenai pengetahuan dasar yang berkaitan dengan cara berkendara yang baik serta pemahaman rambu rambu lalulintas.Data yang diperoleh untuk tahapan ini yaitu dengan penyebaran kuesioner yang diberikan kepada sejumlah 26 pengendara yang digunakan dalam project ini.

2) Pembagian Kuisioner

Kuesioner yang dibuat oleh Peneliti, mengacu terhadap indikator yang Peneliti dapatkan saat wawancara dengan petugas polisi lalu lintas.Pembagian kuesioner ini, Peneliti lakukan kepada pengendara SEIN prooject, khususnya pengendara yang pernah melakukan pengiriman dalam kota. Pengendara yang menjadi responden penelitian Peneliti ini, akan mengisi kuesioner yang telah Peneliti siapkan. Pengisian kuesioner berisi informasi data diri pengendara, serta pengisian jawaban pertanyaan yang telah disiapkan.

3) Hasil Pengolahan Kuisioner

Kuesioner yang yang telah dibagikan Peneliti kepada pengendara, kemudian akan Peneliti periksa jawaban yang telah dipilih, dilakukan rekapitulasi dan mendapat hasil dari kuesioner tersebut.

Langkah-langkah yang Peneliti lakukan dalam pengolahan kuesioner ialah sebagai berikut:

a) Pemeriksaan Kuesioner

Kuesioner yang Peneliti bagikan kepada pengendara, seperti yang sebelumnya Peneliti sebutkan berisikan tentang pertanyaan yang harus dijawab oleh pengendara.

Pertanyaan kuesioner ini mencakup pemahaman tentang rambu, kendaraan, dan cara berkendara secara aman.Pertanyaan yang terdapat dalam kuesioner bersifat pernyataan yang memerlukan jawaban benar atau salah.

Pernyataan yang terdapat dalam kuesioner ini, didapatkan Peneliti dari wawancara dengan petugas terkait, serta peraturan yang mengatur tentang cara berkendara sesuai dengan undang undang yang mengatur.

Proses pemeriksaan kuesioner ini ialahdengan cara memeriksa jawaban yang telah diisi oleh pengendara dengan mencocokkan kunci jawaban yang dimiliki Peneliti.

b) Hasil Kuesioner
Hasil Kuesioner yang telah diperiksa oleh Peneliti, kemudian dilakukan pemasukan data yang telah diperoleh dari hasil pengisian kuestioner oleh para pengendara yang berisikan informasi data pengendara, dan hasil jawaban dari pengendara terhadap pertanyaan yang terdapat dalam kuesioner.

c) Rekapitulasi Kuesioner
Pada tahap ini peneliti melakukan rekapitulasi hasil dari kuesioner secara keseluruhan yang telah diisi oelh para pengendara kedalam tabel agar terlihat poin secara keseluruahn dari hasil kuestioner.

Berdasarkan dari seluruh rekap kuestioner mengenai *skill basic behaviour* dari para pengendara masih kurang baik yaitu 57.76 % secara keseluruhan. Hal lain terlihat bahwa terdapat 23 pengendara dari total keseluruhan 26 pengendara yaitu sekitar 88,5% pengendara masih memiliki jumlah poin yang dibawah 70, sehingga peneliti dapat mengambil kesimpulan bahwa para pengendara ini mayoritas masih belum memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai pengetahuan dasar yang wajib dimiliki

4) Analisis Hasil Skiil Based Behaviour

a) Pengetahuan Pengendara tentang Rambu Lalu Lintas
Indikator yang digunakan peneliti dalam menganalisis yang pertama tahapan ini adalah tingkat pemahaman pengendara terhadap rambu lalu lintas saat berkendara. Berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner, berikut merupakan persentase yang menunjukan pemahaman pengendara terhadap rambu lalu lintas.

Tabel 2. Rekapitulasi Persentase Tentang Pemahaman Rambu Lalu Lintas

No	Nama	Persentase	No	Nama	Persentase
1	SUDARMAN	53%	14	TATQIRATUL Q	53%
2	DENA SULAIMAN	77%	15	OMAN	50%
3	ILHAM TAMBUNAN	67%	16	ADE SUTARMI	33%
4	RAHADIAN	50%	17	SUKRI	70%
5	SUWAJI	50%	18	RS ZHAINAL M	67%
6	ILHAMSYAH TAMBUNAN	53%	19	M MANURUNG	70%
7	DEDE SUDARNO	50%	20	ADAM AS	57%
8	BAMBANG S	57%	21	AMON SIMAJUNTAK	33%
9	ADE MULYADI	67%	22	JOHAN	80%
10	DEDE S	53%	23	LEJAR SETIYONO	73%
11	AGUS RIYATNO	33%	24	IMMANUEL S	77%
12	RISMAN NURMANSYAH	33%	25	ANDY S	37%
13	ASEP SUPRATMAN	50%	26	BELA SIHOMBING	80%
Persentase Rata-Rata					57%

Peneliti akan menggunakan indikator pada ujian sim, yakni benar 70% untuk dinyatakan lulus. Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa rata-rata persentase pemahaman pengendara terhadap rambu lalu lintas senilai 57%, yang berarti rata-rata pengemudi dinilai baik dalam pemahaman rambu lalu lintas.
Tabel 2. juga menunjukan bahwa terdapat Sembilan belas (19) pengendara yang memiliki nilai dibawah syarat, hal ini menunjukkan bahwa masih perlunya melakukan pelatihan kepada pengendara tentang rambu lalu lintas, agar dalam pengiriman barang, pengendara teredukasi, sehingga dapat meminimalisir terjadinya pelanggaran akibat kurang pahamnya rambu lalu lintas yang ada.

b) Pengetahuan Pengendara tentang Kendaraan
Indikator yang lain yang digunakan Peneliti dalam mengevaluasi teknik berkendara pengendara ialah tingkat pemahaman pengendara terhadap kendaraan yang dikendarainya. Berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner, berikut merupakan persentase yang menunjukan pemahaman pengendara terhadap kendaraan

Tabel 3. Rekapitulasi Persentase Tentang Pemahaman Kendaraan

No	Nama	Persentase	No	Nama	Persentase
1	SUDARMAN	90%	14	TATQIRATUL Q	90%
2	DENA SULAIMAN	90%	15	OMAN	100%
3	ILHAM TAMBUNAN	80%	16	ADE SUTARMI	90%
4	RAHADIAN	80%	17	SUKRI	90%
5	SUWAJI	50%	18	RS ZHAINAL M	90%
6	ILHAMSYAH TAMBUNAN	80%	19	M MANURUNG	50%
7	DEDE SUDARNO	90%	20	ADAM AS	50%
8	BAMBANG S	80%	21	AMON SIMAJUNTAK	80%
9	ADE MULYADI	100%	22	JOHAN	90%
10	DEDE S	80%	23	LEJAR SETIYONO	90%
11	AGUS RIYATNO	100%	24	IMMANUEL S	90%
12	RISMAN NURMANSYAH	100%	25	ANDY S	70%
13	ASEP SUPRATMAN	100%	26	BELA SIHOMBING	90%
Rata – Rata Persentase					**84 %**

Peneliti akan menggunakan indikator pada ujian sim pula untuk mengukur pemahaman untuk berkendara, yakni benar 70% untuk dinyatakan lulus. Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa rata-rata persentase pemahaman pengendara terhadap kendaraan yang mereka kendarai sebesar 84 %, yang berarti rata-rata pengemudi dinilai baik dalam pemahaman terhadap kendaraan.

Tabel 3. juga menunjukan bahwa terdapat tiga (3) pengendara yang memiliki nilai dibawah syarat, hal ini menunjukkan bahwa masih perlunya memberikan informasi tentang perawatan dan mengenal kondisi kendaraan kepada pengendara, agar pengendara dapat turut serta merawat, dan mengingatkan untuk melakukan perawatan kendaraan.

c) Pengetahuan Pengendara tentang Berkemudi secara Aman

Indikator lainnya yang digunakan Peneliti dalam mengevaluasi teknik berkendara pengendara ialah tingkat pemahaman pengendara terhadap bagaimana cara berkendara secara aman. Berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner, berikut merupakan persentase yang menunjukan pemahaman pengendara terhadap berkendara secara aman.

Tabel 4. Rekapitulasi Persentase Tentang Pemahaman Berkendara Secara Aman

No	Nama	Persentase	No	Nama	Persentase
1	SUDARMAN	75%	14	TATQIRATUL Q	45%
2	DENA SULAIMAN	65%	15	OMAN	35%
3	ILHAM TAMBUNAN	65%	16	ADE SUTARMI	20%
4	RAHADIAN	45%	17	SUKRI	20%
5	SUWAJI	50%	18	RS ZHAINAL M	45%
6	ILHAMSYAH TAMBUNAN	80%	19	M MANURUNG	45%
7	DEDE SUDARNO	40%	20	ADAM AS	35%
8	BAMBANG S	65%	21	AMON SIMAJUNTAK	35%
9	ADE MULYADI	50%	22	JOHAN	65%
10	DEDE S	50%	23	LEJAR SETIYONO	30%
11	AGUS RIYATNO	65%	24	IMMANUEL S	30%
12	RISMAN NURMANSYAH	35%	25	ANDY S	30%
13	ASEP SUPRATMAN	35%	26	BELA SIHOMBING	45%
Persentase Rata-Rata					**46%**

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa rata-rata persentase pemahaman pengendara terhadap berkendara secara aman sebesar 46%, yang berarti rata-rata pengemudi sangat rendah sekali mengenai pemahaman terhadap bagaimana berkendara secara aman. Hal ini tentunya harus sangat diperhatikan, untuk mendukung konsep eco driving yang akan diterapkan di dalam perusahaan

V. SIMPULAN

Hasil rekapitulasi seluruh poin penilaian yang telah dilakukan pada pengisian kuestioner oleh pengendara menunjukan rendahnya pengetahuan pengendara terhadap rambu dan minimnya pengetahuan mengenai cara berkendara yang aman, walaupun untuk penilaian pengetahuan kendaraan secara cukup baik. Akan tetapi untuk menerapkan model dasar mengenai *skill based behavior* ini, penilaian dari keseluruhan elemen harus baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-Aty, M., Chen, C., Radwan, E. & Brady, P. (1999). *Analysis of Crash-Involvement Trends by Driverrs age in Florida*. ITE Journal on web.

Boriboonsomsin dan Barth, (2009). *Reducing Energy Consumption and Emissions throught congestion management*, UCLA Conference Center at lake Arrowhead.

Kallehauge, B., J. Larsen, dan O.B.G. Marsen.(2001). "*Lagrangean Duality Applied on Vehicle Routing with Time Windows*", Technical Report, IMM, Technical University of Denmark.

Tamim, Ofyar Z. (1995). *Perencanaan dan pemodelan transportasi*, ITB

Thangiah, S.R.(1995). "*Vehicle Routing with Time Windows Using Genetic Algorithms", Application Handbook of Genetic Algorithms*: New Frontiers, Vol. II, Lance Chambers (ed.), CRC Press, 253-277.

Prins, C.(2001), "*A Simple and Effective Evolutionary Algorithms for The Vehicle Routing Problem", 4th Metaheuristics* International Conference, 143-147.

Parker, D., Reason, J.T., Manstead, A., & Stradling, S.G. (1995). *Driving errors, driving violations and accident involvement.Ergonomics*, 38, 1036-1048.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PENYELARASAN BISNIS DAN TEKNOLOGI INFORMASI DENGAN MENGGUNAKAN *FRAMEWORK COBIT 4.1*

Andri Wijaya[1]
[1]*Universitas Katolik Musi Charitas*
Jln. Bangau No. 60
Andri_wijaya@ukmc.ac.id

ABSTRAK

Di dalam menjalankan strategi bisnis perusahaan saat ini sudah menggunakan teknologi informasi (IT) sebagai pendukung untuk mendapatkan kepastian yang efektif dan efisien bahwa strategi bisnis tersebut berjalan seperti yang diharapkan. Dengan demikian IT saat ini menjadi bagian yang tak terpisahkan dan terintegrasi dengan tujuan bisnis organisasi sehingga evaluasi serta monitoring efektivitas tata kelola teknologi informasi perusahaan sangat mendesak untuk dilakukan agar diketahui sejauh mana pengaplikasian IT dalam perusahaan akan mempengaruhi dalam pencapaian visi, misi ataupun tujuan strategisnya. Salah satu proses yang sangat penting yaitu penyelarasan tujuan bisnis dan tujuan IT. Dalam tulisan ini penyelarasan dilakukan dengan mengacu pada standar tata kelola IT yang baik yaitu standarisasi Framework Cobit 4.1 dan pada tulisan ini juga dipaparkan contoh dan teknik berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, bagaimana melakukan penyelarasan tujuan bisnis dan tujuan IT, hingga ditemukan proses evaluasi yang tepat dalam menyusun tata kelola IT berdasarkan praktek terbaik sesuai standarisasi Cobit. Dengan mengetahui keselarasan ini akan memudahkan perusahaan dalam menyususn dan menerapkan tata kelola IT dilingkungan perusahaan sehingga kontrol internal akan pemanfaatan IT dapat diterapkan untuk mengevaluasi kekurangan, kelemahan, serta dapat memperbaiki kinerja IT yang sejalan dan sesuai dengan strategi bisnis perusahaan.

Kata kunci: *teknologi informasi, framework cobit, strategi perusahaan.*

I. PENDAHULUAN

Pemenuhan akan Sistem Informasi (SI) bagi semua jenis organisasi menyebabkan perkembangan sistem informasi begitu pesat. Penerapan teknologi informasi pada proses bisnis suatu perusahaan di pandang menjadi solusi suatu hari yang nantinya dapat meningkatkan kemampuan perusahaan dalam persaingan. Hal ini menyebabkan pentingnya peningkatan peranan teknologi informasi agar selaras dengan investasi yang telah dikeluarkan, sehingga di butuhkan perencanaan yang matang serta implementasi yang optimal (Kesumawardhani, 2012). Dengan demikian banyak perusahaan-perusahaan saat ini telah menggunakan teknologi informasi dalam mendukung strategi bisnis mereka, salah satunya perusahaan retail PT. Jasa Masawan Putra Sejahtera atau yang lebih dikenal dengan PT.JMPS. Perusahaan tersebut sudah menggunakan teknologi informasi dan sistem informasi (IS/IT) yang sangat terorganisir keseluruh cabang mereka yang ada dikota Palembang. Dengan penggunaan IS/IT yang luas tersebut tentunya perusahaan perlu mengetahui sejauh mana IS/IT tersebut telah bekerja secara efektif dan integratif dalam mencapai target perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukan penyelarasan antara tujuan IT yang selama ini sudah ada dengan tujuan bisnis/perusahaan atau yang lebih dikenal dengan istilah strategic aligment.

Hal ini didasarkan pada hasil survei penyelarasan strategi bisnis dan strategi IT berupa 28% dengan kriteria “rata-rata”, 43% dengan kriteria “Baik” dan 19% dengan kriteria “Sangat baik” (ISACA, 2008). Terkait dengan kebijakan strategis perusahaan, sistem/teknologi informasi terbukti telah memainkan peranan penting dalam eksistensi organisasi. Berbagai penelitian menunjukan bahwa strategi sistem informasi telah disejajarkan dengan strategi bisnis. Pada pembahasan penelitian lain mengatakan sistem informasi dinilai telah memberi kontribusi signifikan terhadap penyelarasan strategik perusahaan. Dan semakin tinggi tingkat penyelarasan strategik antara strategi bisnis dan strategi IS/IT perusahaan akan mengarahkan IS/IT pada titik krusial untuk meraih kinerja bisnis yang sukses (Jogiyanto, 2006). Teo dan King (1999) dalam Jogiyanto (2006) menegaskan dalam hasil penelitiannya bahwa arti penting dan kegunaan integrasi BP-ISP (*Business Planning-Information System Planning*) telah dibuktikan secara empiris dapat meningkatkan kontribusi IS/IT terhadap kinerja perusahaan.

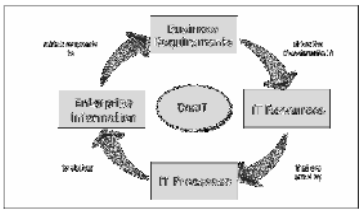
Pembuktian secara empiris dilakukan melalui beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Irfan AP tahun 2013 yang menyimpulkan bahwa dari sebuah tujuan bisnis kemungkinan akan terdiri dari lebih sari satu tujuan IT serta lebih dari satu proses IT dan Setiawan (2010) dalam penelitiannya pada 50 universitas terkemuka di kota Yogyakarta menemukan fakta bahwa implementasi IT dengan menggunakan Cobit *Framework* dapat memberikan manfaat dalam arsitektur bisnis.

Namun demikian seringkali nilai investasi di bidang IS/IT tidak dapat direalisasikan secara penuh sebagai akibat dari kurang padunya penyelarasan strategik antara strategi bisnis dan strategi IS/IT dalam perusahaan.

Jika demikian peningkatan kinerja maupun keunggulan kompetitif akan sulit dicapai. Agar penyelarasan tersebut bersifat baku diperlukan suatu standar framework yang bersifat internasional, maka dari itu penulis menggunakan framework COBIT (*Control Objective For Information and Related Technology*) yang dikembangkan oleh ISACA (*The Information System Audit and Control Assosiation*) (ITGI, 2007) untuk membangun model baku dalam pelaksanaan proses penyelarasan tersebut. Hasil penyelarasan (*Strategic Aligment*) tersebut akan menjadi masukan untuk perusahaan dalam membuat perencanaan tata kelola IT (*IT Governance*).

Teori yang digunakan dalam penelitian ini untuk *IT Governance* yaitu dari *Information Technology Governance Institute* yang mendefenisikan ITG sebagai sebuah perangkat pertanggung jawaban dan tindakan yang dilakukan oleh pihak manajemen senior dari sebuah organisasi, yang mencakup kepemimpinan, struktur dan proses pengorganisasian yang memastikan bahwa teknologi yang digunakan menopang dan meningkatkan strategi dan tujuan organisasi. Sedangkan *The Informasi System Audit & Control Foundation ITG* sebagai bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kesuksesan sebuah tata kelola organisasi (*Corporate Governance*) dengan memastikan peningkatan pengukuran yang efisien dan efektif dalam proses yang terjadi dalam sebuah organisasi. ITG juga menyiapkan struktur yang menghubungkan proses dan sumber daya organisasi dan informasi untuk tujuan dan strategi organisasi.

Konsep COBIT dirancang sebagai alat penguasaan IT yang membantu dalam pemahaman dan mengelola resiko, manfaat serta evaluasi yang berhubungan dengan IT. Standar COBIT dikeluarkan oleh IT *Governance Institute* yang merupakan bagian dari ISACA. COBIT *Guidelines* terdiri dari beberapa arahan/pedoman yakni *Control Objective, Audit Guidelines,* dan *Management Guidelines*. Untuk menyediakan informasi yang dibutuhkan perusahaan untuk mencapai tujuan organisasi maka prinsip dasar COBIT menggambarkan kebutuhan bisnis berkaitan dengan efektivitas, efisiensi, kerahasiaan, integritas, *availability, Compliance,* dan keterandalan informasi, Orientasi bisnis dan sumber daya IT [7]. Berikut gambar 1 menunjukan prinsip dasar COBIT.



Gambar 1. Prinsip Dasar Cobit

II. LANDASAN TEORI

A. Tata Kelola IT

" *IT governance is a responsibility of a Board of Directors and Executif Management. It is an integral part of enterprise governance and consist of the leadership and organizasional of structures and procceses that ensure that the organization's IT sustains and extends the organization's strategy and objective"* (*IT Govenance Institut,*2007). Di jelaskan bahwa *IT Governance* merupakan tanggung jawab dari pimpinan puncak dan eksekutif manajemen dari suatu perusahaan. *IT Governance* merupakan bagian dari pengolahan perusahaan secara keseluruhan yang terdiri dari kepemimpinan dan struktur organiasasi dan proses yang ada untuk memastikan kelanjutan TI organisasi dan pengembangan strategi dan tujuan organisasi.

B. *Framework COBIT*

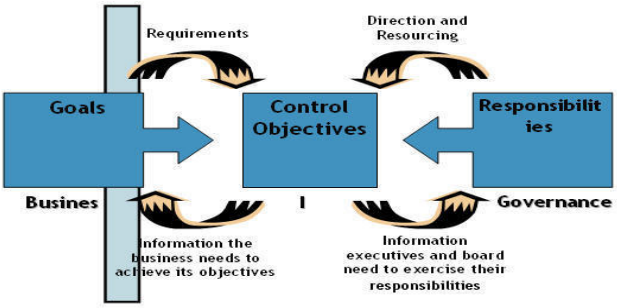
Menurut Campbell (2005) COBIT merupakan suatu cara untuk menerapkan IT Governance. COBIT berupa kerangka kerja yang harus digunakan oleh suatu organisasi bersamaan dengan sumber daya lainnya untuk membentuk suatu standar yang umum berupa panduan pada lingkungan yang lebih spesifik. Secara terstruktur, COBIT terdiri dari seperangkat *control objective* untuk bidang teknologi informasi, dirancang untuk memungkinkan tahapan bagi audit. Cobit disusun oleh *IT Governance instititute* (ITGI) dan *Information System Audit and Control Associatian* (ISACA) pada tahun 1992. Cobit dapat dipakai sebagai alat yang komprehensif untuk menciptakan *IT Governance* pada suatu perusahaan. Cobit mempertemukan dan menjaembatani kebutuhan-kebutuhab manajemen dari celah atau *gap* antara resiko bisnis, kebutuhan kontrol, dan masalah-masalah teknis TI, seta menyediakan referensi *best bussines practice* yang mencakup keseluruhan TI dan kaitannya dengan proses bisnis perusahaan dan memaparkannya dalam struktur aktifitas-aktifitas logos yang dapat dikelolas serta dikendalikan secara efektif (Gondodiyoto,2007). Kerangka kerja COBIT terdiri atas beberapa arahan/pedoman, yakni:

1) *Control Objectives*

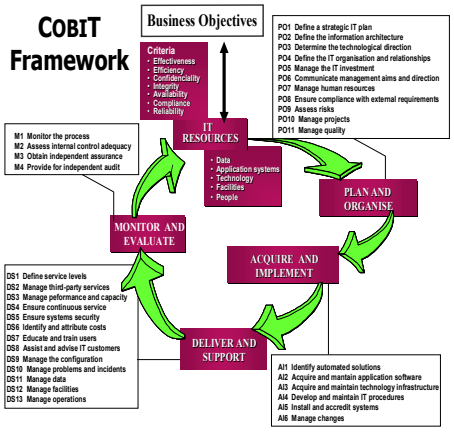
   Terdiri atas 4 tujuan pengendalian tingkat-tinggi (*high-level control objectives*) yang tercermin dalam 4 domain, yaitu*: planning & organization, acquisition & implementation , delivery & support* , dan *monitoring.*

2) *Audit Guidelines*
Berisi sebanyak 318 tujuan-tujuan pengendalian yang bersifat rinci (*detailed control objectives*) untuk membantu para auditor dalam memberikan *management assurance* dan/atau saran perbaikan.

3) *Management Guidelines*
Berisi arahan, baik secara umum maupun spesifik, mengenai apa saja yang mesti dilakukan



Gambar 2. Hubungan IT Governance dengan COBIT



Gambar 3. Domain *Framework COBIT 4.1*

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

A. Analisa IT (Teknologi Informasi) Perusahaan

Kegiatan analisa IT perusahaan ini dilakukan dengan banyak metode diantaranya wawancara pada berbagai stakeholder pada perusahaan seperti pada setiap manajer yang ada di perusahaan, karyawan yang berhubungan langsung dengan penggunaan IT dan dengan melakukan observasi untuk mengetahui keadaan teknologi informasi yang digunakan disana sehingga dapat disimpulkan keadaan internal dan ekternal perusahaan tersebut dan untuk mengidentifikasi *IT Goals, IT Process,* dan terakhir identifikasi *Control Objective*.

B. Pemetaan tujuan bisnis perusahaan dengan tujuan bisnis *COBIT*

Pada kegiatan ini akan dilakukan pemetaan dan penyelarasan antara tujuan bisnis perusahaan yang sudah didapatkan dari proses analisis dengan tujuan bisnis yang dimiliki COBIT.

C. Pemetaan tujuan bisnis perusahaan sesuai *COBIT* dengan tujuan IT *COBIT*.

Pada kegiatan ini akan dilakukan pemetaan dan penyelarasan antara tujuan bisnis perusahaan yang sudah di sesuaikan dengan COBIT diselaraskan dengan tujuan IT dari *COBIT.*

D. Pemetaan Tujuan bisnis IT dengan proses IT.

Pada langkah ini kegiatan yang dilakukan adalah dengan menghubungkan antara tujuan bisnis IT yang dihasilkan dari langkah diatas dengan proses IT *COBIT*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari turunan visi misi perusahaan adalah tujuan bisnis yang kemudian di dikembangkan strategi bisnis. Strategi bisnis diimplementasikan untuk mencapai tujuan bisnis dengan efektif dan efisien. Maka dari itu tidak lepas dari tujuan dan strategi teknologi informasi yang digunakan.

A. Analisa IT (Teknologi Informasi) Perusahaan

PT. JMPS mempunyai visi dan misi serta budaya yaitu "Menjadi pemimpin retail lokal dan peretail nasionla dengan menyediakan kepada pelanggan kelengkapan barang, mutu bagus, model terbaru dan harga bersaing, memberikan kepada pelanggan pengalaman belanja yang menyenangkan dalam pelayanan, kenyamanan lingkungan berbelanja. Untuk mewujudkan itu semua penerapan IT di perusahaan PT.JMPS sudah merata di seluruh bagian dan unit kerja.

B. Pemetaan IT *Business* ke IT *Goal COBIT*

Terkait dengan tahapan penerapan strategi bisnis perusahaan yang sudah tercantum dalam misi perusahaan, maka dari itu PT.JMPS mempunyai 4 (empat) tujuan bisnis yang ingin dicapai yaitu Menyediakan kelengkapan barang, menyediakan barang dengan mutu yang bagus, model terbaru dan harga bersaing, menyediakan pelayanan yang nyaman dalam lingkungan berbelanja, dan mempersiapkan dan membentuk sumber daya manusia yang handal di bidangnya. Tujuan bisnis tersebut diterjemahkan ke tujuan IT perusahaan secara garis besar yaitu *"membuat layanan IT selalu tersedia dan handal di seluruh perusahaan"*. Berdasarkan pada referensi silang yang dilakukan diperoleh pemetaan tujuan bisnis perusahaan dengan tujuan bisnis COBIT didapat pemetaan sebagai berikut :

Tabel 1. Pemetaan Tujuan Bisnis ke Tujuan Bisnis COBIT

No	Tujuan Bisnis Perusahaan	Tujuan Bisnis COBIT	Perspektif Kinerja
1	Menyediakan kelengkapan barang	Peningkatan layanan dan orientasi terhadap pelanggan.	Perspektif Pelanggan
2	Menyediakan barang dengan mutu yang bagus, model terbaru dan harga yang bersaing	Perolehan informasi yang bermanfaat dan handal untuk pembuatan keputusan strategis.	
		Penawaran produk dan jasa yang kompetitif.	
3	Menyediakan pelayanan yang nyaman dalam limgkungan berbelanja	Pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan	
4	Mempersiapkan dan membentuk sumber daya manusia yang handal di bidangnya	Peningkatan dan pengelolaan produktivitas operasional dan staf.	Perspektif Proses Bisnis/ internal
		Perolehan dan pemeliraharaan karyawan yang cakap dan termotivasi	Perspektif pembelajaran dan pertumbuhan

C. Pemetaan IT *Goal Business COBIT* ke IT *Goal COBIT*

Pada tahapan ini kita sudah mendapatkan tujuan bisnis perusahaan dari tahap sebelumnya. Selanjutnya kita akan melakukan pemetaan IT *Goals COBIT* dengan tujuan bisnis perusahaan sehingga didapat tujuan bisnis IT perusahaan. Pemetaan tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. IT Goals COBIT 4.1

No	*IT Goals COBIT*
1	Respon terhadap kebutuhan bisnis yang selaras dengan strategi bisnis.
2	Respon terhadap kebutuhan tata kelola yang sesuai dengan arahan direksi.
3	Kepastian akan kepuasan pengguna akhir dengan penawaran dan tingkatan layanan
4	Pengoptimasian dari penggunaan informasi.
5	Penciptaan teknologi informasi yang tangkas (IT Agility).
6	Pendefinisian bagaimana kebutuhan fungsional bisnis dan kontrol diterjemahkan dalam solusi otomatis yang efektif dan efisien
7	Perolehan dan pemeliharaan sistem aplikasi yang standar dan terintegrasi.
8	Perolehan dan pemeliharaan infrastruktur teknologi informasi yang strandar dan terintergrasi
9	Perolehan dan pemeliharaan kemampuran teknologi informasi sebagai respon terhadap strategi teknologi informasi
10	Jaminan akan kepuasan yang saling menguntungkan dengan pihak ketiga.
11	Jaminan akan konsistensi terhadap integrasi aplikasi ke dalam proses bisnis.
12	Jaminan transparansi dan pemahaman terhadap biaya teknologi informasi, keuntungan ,strategi, kebijakan, dan tingkat layanan
13	Jaminan akan penggunaan dan kinerja dari aplikasi serta solusi teknologi yang sesuai
14	Kemampuan memberikan penjelasan dan perlindungan terhadap aset-aset teknologi informasi
15	Pengoptimasian infrastruktur, sumber daya dan kemampuan teknologi informasi
16	Pengurangan terhadap ketidaklengkapan dan pengolahan kembali dari solusi dan penyampaian layanan
17	Perlindungan terhadap pencapaian sasaran teknologi informasi.
18	Penentuan kejelasan mengenai resiko dari dampak bisnis terhadap sasaran dan sumber daya teknologi

	Informasi
19	Jaminan bahwa informasi yang kritis dan rahasia disembunyikan dari pihakpihak yang tidak berkepentingan
20	Kepastian bahwa transaksi bisnis yang secara otomatis dan pertukaran informasi yang dapat dipercaya
21	Jaminan bahwa layanan dan infrastruktur teknologi informasi dapat sepatutnya mengatasi dan memulihkan kegagalan karena error, serangan yang di sengaja maupun bencana alam
22	Kepastian akan minimnya dampak bisnis dalam kejadian gangguan layanan atau perubahan teknologi informasi
23	Jaminan bahwa layanan teknologi informasi yang tersedia sesuai dengan yang di butuhkan
24	Peningkatan terhadap efisiensi biaya teknologi informasi dan kontribusinya terhadap keuntungan bisnis
25	Penyampaian rencangan tepat waku dan sesuai dengan kualitas standar maupun anggaran biaya
26	Pemeliharaan terhadap integritas informasi dan pemrosesan infrastruktur.
27	Kepastian bahwa teknologi informasi selaras degan regulasi dan hukum yang berlaku
28	Jaminan bahwa teknologi informasi dapat menunjukkan kualitas layanan yang efisien dalam hal biaya, perbaikan yang berkelanjutan dan kesiapan terhadap perubahan di masa mendatang

Tabel 3. Pemetaan Business Goals to IT Goals

Bussines Goals		***IT Goals***				
Perspektif Pelanggan	Peningkatan layanan dan orientasi terhadap pelanggan.	3	23			
	Penawaran produk dan jasa yang kompetitif.	20				
	Pencapaian optimasi biaya dari penyampaian layanan	4				
	Perolehan informasi yang bermanfaat dan handal untuk pembuatan keputusan strategis.	2	4	12	20	26
Perspektif Proses Bisnis/ internal	Peningkatan dan pengelolaan produktivitas operasional dan staf.	7	8	11	13	
Perspektif pembelajaran dan pertumbuhan	Perolehan dan pemeliraharaan karyawan yang cakap dan termotivasi	9				

D. Pemetaan IT *Goals* dengan IT *Process*

Berdasarkan dari tabel pemetaan dengan menggunakan *framework cobit* didapat 12 tujuan bisnis IT yang selaras dengan tujuan bisnis. Dan dari hasil pemetaan tersebut juga didapat bahwa tujuan IT PT.JMPS yaitu *"membuat layanan IT selalu tersedia dan handal di seluruh perusahaan"* diturunkan secara khusus dan spesifik menjadi 12 tujuan bisnis IT. Dan selanjutnya kita akan menghubungkan tujuan bisnis IT dengan proses IT guna untuk mengetahui proses-proses apa saja yang harus dilakukan untuk mendukung tujuan bisnis. Pemetaan IT process dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Pemetaan Tujuan IT dengan IT Proses

IT Goals	***IT Process***							
Respon terhadap kebutuhan tata kelola yang sesuai dengan arahan direksi.	PO1	PO4	PO10	ME1	ME4			
Kepastian akan kepuasan pengguna akhir dengan penawaran dan tingkatan layanan	PO8	AI4	DS1	DS2	DS7	DS8	DS10	DS13
Pengoptimasian dari penggunaan informasi.	PO2	DS11						
Perolehan dan pemeliharaan sistem aplikasi yang standar dan terintegrasi.	PO3	AI1	AI5					
Perolehan dan pemeliharaan infrastruktur teknologi informasi yang strandar dan terintergrasi	AI3	AI5						
Perolehan dan pemeliharaan kemampuran teknologi informasi sebagai respon terhadap strategi teknologi informasi	PO7	AI5						
Jaminan akan konsistensi terhadap integrasi aplikasi ke dalam proses bisnis.	PO2	AI1	AI7					
Jaminan transparansi dan pemahaman terhadap biaya teknologi informasi, keuntungan ,strategi, kebijakan, dan tingkat layanan	PO5	PO6	DS1	DS2	DS6	ME1	ME4	
Jaminan akan penggunaan dan kinerja dari aplikasi serta solusi teknologi yang sesuai	PO6	AI4	AI7	DS7	DS8			
Kepastian bahwa transaksi bisnis yang secara otomatis dan pertukaran informasi yang dapat dipercaya	PO6	AI7	DS5					
Jaminan bahwa layanan teknologi informasi yang tersedia sesuai dengan yang di butuhkan	DS3	DS4	DS8	DS13				
Pemeliharaan terhadap integritas informasi dan pemrosesan infrastruktur.	AI6	DS5						

Dan dari tabel pemetaan *IT business goals* dan *IT Process* diatas didapat proses-proses berdasarkan *framework cobit* yang sesuai dengan *IT business goals* dan didapat juga bahwa semua domain proses *framework cobit* sudah terpenuhi semua di tujuan bisnis IT. Dari domain yang didapat pada pemetaan

tersebut pada domain *deliver & support* menjadi perhatian sangat besar, dan yang kedua adalah domain *Plan & Organize*, ketiga domain *Acquire & Implement* dan keempat domain *Monitoring & evaluation*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Setelah dari hasil beberapa pemetaan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1) PT. JMPS sudah menerapkan tata kelola IT tetapi hanya lebih fokus ke domain delivery and support. Artinya bahwa dari sisi aplikasi layanan sudah baik hanya saja dalam pengembangan sistem belum terdokumentasi dan tersistematis secara baik sehingga memungkinkan dapat terjadi penyimpangan pada saat proses IT berlangsung, maka dari itu dibutuhkan perhatian terhadap domain lain terutama domain Monitoring and Evaluation.
2) Dari IT Business yang dimiliki oleh PT. JMPS terdapat keselarasan sebanyak 12 IT goals yang harus dicapai oleh PT.JMPS melalui IT Proses pada masing-masing domain Cobit 4.1.
3) Tanggung jawab tata kelola IT pada PT.JMPS masih berada sepenuhnya pada divisi IT. Dengan demikian merumuskan kebutuhan akan tata kelola IT masih dilakukan sendiri oleh divisi IT.

Dari penelitian tersebut terdapat beberapa saran yang dapat diberikan yaitu :

1) Semua divisi pada PT.JMPS harus lebih aktif dan turut ambil bagian dalam proses tata kelola IT.
2) PT.JMPS harus sudah mulai memberikan perhatian kepada domain-domain yang lain sehingga akan terciptanya keselarasan dalam tata kelola IT.

DAFTAR PUSTAKA

AP Irfan, (2013). *Penyelarasan Tujuan Bisnis dan tujuan Teknologi Informasi untuk pemilihan proses evaluasi dalam internal control TI berdasarkan COBIT*, 2013, SEMANTIK (ISBN : 979-26-0266-6), Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.

Campbell, L.P. (2005). *A COBIT Primier*, USA, Sandia National Labolatories.

Gondodinyoto, Sanyoto.(2007). *Audit Sistem Informasi + Pendekatan Cobit*, Mitra Wacana Media, Jakarta.

ISACA, Top *Business / Technology Issues Survei Result*, 2008, www.isaca.org

ITGI, *CobiT 4.1*, 2007, www.itgi.org

Jogiyanto, H.M. dan Iman, N.(2006). *Pengaruh Penyelarasan Strategik Terhadap Kinerja Organisasi pada Sektor Perbankan*. Jurnal dipresentasikan dalam SNA 9 Padang.

Kesumawardhani, Riski, Dwi.(2012). *Evaluasi IT Governance Berdasarkan Cobit 4.1 ,Studi Kasus di PT. Timah (Persero) Tbk*, 2012 Jakarta. Skripsi. Universitas Indonesia.

Setiawan Alexande. (2010). *Pengaruh Kematangan, Kinerja dan perkembangan teknologi informasi di perguruan tinggi swasta Yogyakarta dengan model COBIT Framework*. SemnasIF (ISSN : 1979-2328), UPN Veteran, Yogyakarta

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PEMANFAATAN MODUL MICROSOFT EXCEL VISUAL BASIC FOR APPLICATION DALAM OTOMATISASI PENGOLAHAN DATA

Ivransa Zuhdi Pane
B2TA3, BPPT
Kawasan PUSPIPTEK Gedung 240, Tangerang Selatan, Indonesia
email : izpane@gmail.com

ABSTRAK

Pengolahan data merupakan bagian penting dalam pengujian terowongan angin di Terowongan Angin Kecepatan Rendah Indonesia. Pengolahan data yang dilakukan secara akurat dan terotomatisasi dapat mendukung produktivitas dan kinerja pelaksanaan pengujian terowongan angin. Pemanfaatan perangkat bantu yang sederhana dan ramah pengguna seperti modul Visual Basic for Application yang merupakan bagian terintegrasi dari Microsoft Excel dapat menjawab tuntutan otomatisasi pengolahan data dan mendorong kegiatan rancang bangun lebih lanjut suatu piranti lunak yang sesuai dengan kebutuhan olah data organisasi.

Kata kunci: *pengolahan data, pengujian terowongan angin, rekayasa piranti lunak, modul Excel VBA*

I. PENDAHULUAN

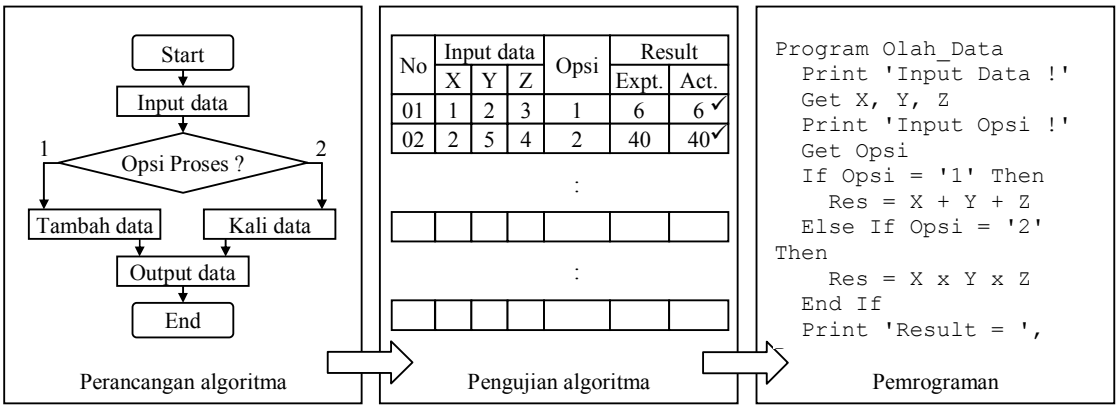
Pengolahan data merupakan proses konversi dari data sumber (seperti data mentah) menjadi data hasil (disebut juga sebagai informasi) melalui rangkaian operasi aritmatika dan logika yang terspesifikasi dalam tatanan algoritma sesuai kebutuhan. Sebagai unit kerja yang mengelola Terowongan Angin Kecepatan Rendah Indonesia (TAKRI) dan melakukan pengolahan data pengujian terowongan angin, Balai Besar Teknologi Aerodinamika, Aeroelastika dan Aeroakustika (B2TA3) senantiasa berupaya untuk melakukan pengolahan data dengan cara terbaik guna menghasilkan informasi hasil pengujian terowongan angin yang akurat dan sesuai dengan permintaan *client*. Hal ini dilakukan guna memenuhi komitmen untuk tetap menjaga mutu pelayanan terhadap para pengguna jasa pengujian terowongan angin.

Terlepas dari peran pentingnya di TAKRI, pengolahan data sendiri merupakan kegiatan yang menuntut akurasi dan kehandalan dari perangkat pengolah data, yang dalam era modern saat ini dapat diasumsikan terdiri dari perangkat keras (seperti komputer dan monitor), piranti lunak (seperti *spreadsheet* dan *simulator*), dan perangkat manusia (seperti operator dan pengguna). Piranti lunak memegang peran terpenting dalam pengolahan data karena komponen ini menentukan logika dan kendali pengolahan data. Meskipun demikian, pendayagunaan piranti lunak dalam kegiatan pengolahan data di TAKRI, khususnya yang berorientasi kepada pembentukan informasi yang mendukung pengambilan keputusan di sisi pengguna akhir (*end user*), belum sepenuhnya dilaksanakan. Pengolahan data masih dilakukan dengan cara 'tradisional', yaitu melakukan runtutan perhitungan dan kalkulasi secara langkah demi langkah dengan gaya manual, tanpa memanfaatkan fungsionalitas maju (*advanced*) yang sesungguhnya tersedia dan 'menanti' untuk digunakan. Hal ini tentunya berimbas pada tidak optimalnya produktivitas dan lemahnya kinerja pengolahan data itu sendiri, yang pada gilirannya berdampak buruk pula pada operasional kegiatan pengujian terowongan angin TAKRI secara keseluruhan.

Makalah ini berupaya untuk mengembangkan suatu bentuk optimasi rangkaian pengolahan data yang selama ini masih dilakukan secara manual, tidak hanya untuk kasus yang terjadi di TAKRI, namun juga untuk kasus yang lebih umum, melalui proses otomatisasi dengan mendayagunakan piranti lunak sebagai 'pengendali sejati' alur pengolahan data. Guna mendukung upaya ini, piranti lunak yang ramah pengguna dan telah dikenal luas seperti Microsoft Excel, khususnya modul Visual Basic for Application (VBA), dijadikan sebagai perangkat otomatisasi, melalui sejumlah pembahasan kasus aktual yang diharapkan dapat memberikan pencerahan dan pengetahuan lebih lanjut tentang manfaat otomatisasi pengolahan data dalam mendukung produktivitas dan kinerja, serta mendorong proses rancang bangun lebih lanjut, seandainya diperlukan, suatu piranti lunak pengolahan data sesuai kebutuhan olah data organisasi.

II. PENGOLAHAN DATA MANUAL VS. PENGOLAHAN DATA TEROTOMATISASI

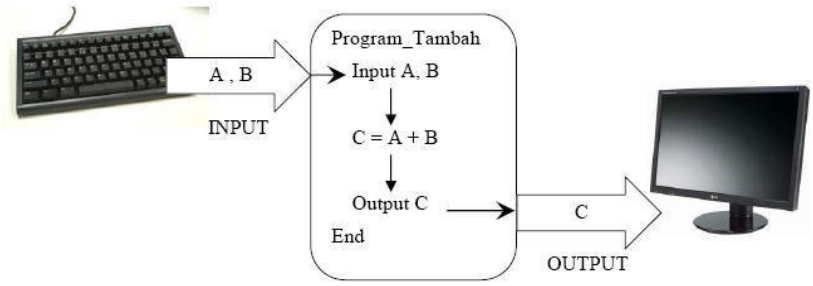
Pengolahan data secara manual merupakan bentuk awal pengolahan data yang dilakukan secara langkah demi langkah untuk mengubah data sumber menjadi data hasil, yang pada umumnya dilakukan untuk memastikan keabsahan proses dan hasil pengolahan data, sebelum pengolahan data secara terotomatisasi dikembangkan lebih lanjut. Gambar 1 mengilustrasikan transformasi dari perancangan alur pengolahan data secara manual menjadi pengolahan data secara terotomatisasi melalui pemrograman atau, dalam cakupan yang lebih luas, rekayasa piranti lunak. Dari ilustrasi dalam Gambar 1, tampak jelas bahwa penguasaan pengetahuan dan kemampuan dalam penyusunan kode program sangatlah diperlukan dalam pengembangan otomatisasi pengolahan data.



Gambar 1. Pengolahan Data Manual Menjadi Pengolahan Data Terotomatisasi

III. KONSEP DASAR PEMROGRAMAN

Program adalah kumpulan instruksi yang didefinisikan secara urut, yang dioperasikan pada data masukan untuk menghasilkan output tertentu. Program dieksekusi oleh prosesor dan dibangun dengan tujuan untuk memecahkan masalah tertentu. Seperti yang terlihat dalam Gambar 2, bagian program umumnya berisi instruksi yang berkait dengan pemasukan atau pengambilan data. Proses input data dapat dilakukan oleh pengguna melalui perangkat input, seperti *keyboard*, *mouse*, pemindai (*scanner, barcode reader*), atau dimuat dari *hard disk*. Pada bagian tengah program, proses pengolahan data dituangkan dalam instruksi-instruksi penghitungan matematis, logika maupun manipulasi database. Hasil dari pengolahan data selanjutnya dikirim ke perangkat output, seperti monitor, printer, atau disimpan ke hard disk. Proses ini diwujudkan melalui pendefinisian instruksi output data di bagian akhir program.



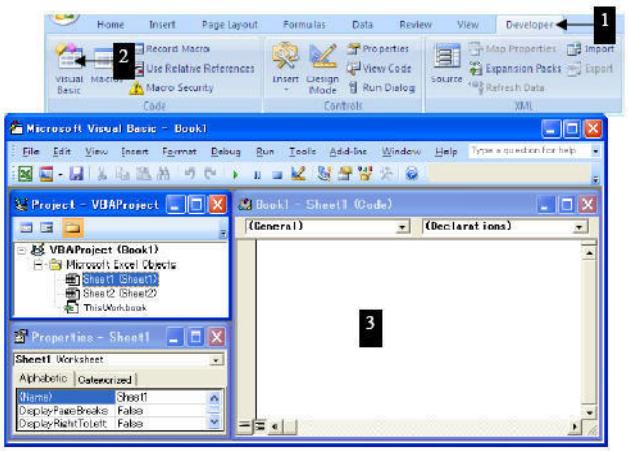
Gambar 2. Konsep Dasar Pemrograman

Terdapat tiga struktur dasar dalam menyusun suatu program, yaitu struktur urut, struktur seleksi dan struktur repetisi. Berikut adalah penjelasan masing-masing struktur tersebut :

1. Struktur Urut
   Struktur paling dasar dalam pemrograman, dimana sejumlah instruksi dieksekusi secara urut, mulai dari yang pertama hingga yang terakhir didefinisikan.
2. Struktur Seleksi
   Struktur yang memungkinkan pemilihan satu jalur eksekusi dari sejumlah alternatif yang tersedia.
3. Struktur Repetisi
   Struktur yang memungkinkan pengulangan eksekusi sejumlah instruksi tertentu selama kondisi eksekusi terpenuhi.

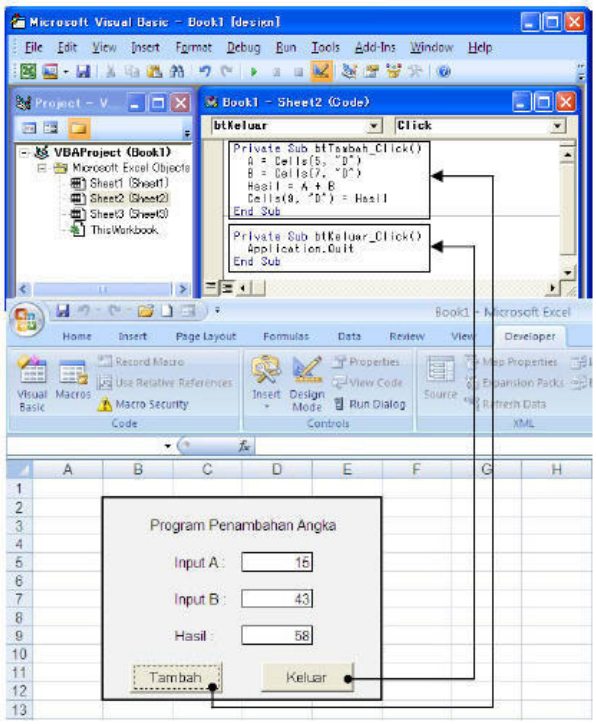
IV. MODUL EXCEL VBA

Modul VBA merupakan fungsionalitas pemrograman yang merupakan bagian terintegrasi dari Microsoft Excel dan memungkinkan pengembangan proses pengolahan data secara terotomatisasi. Gambar 3 menunjukkan lingkungan kerja modul VBA (Visual Basic Environment / VBE), yang menjadi ruang kerja pengguna dalam memanfaatkan kemampuan pengembangan program yang dimiliki Excel ini. Pada Microsoft Excel 2007, VBE dapat diaktifkan dengan prosedur berikut : 1. Click ribbon Developer → 2. Click Visual Basic → 3. VBE muncul.



Gambar 3. Visual Basic Environment (VBE) dalam Microsoft Excel 2007

Modul VBA memungkinkan pengembangan program visual yang ramah pengguna dan mendukung proses otomatisasi pengolahan data. Fitur ini diilustrasikan dalam Gambar 4 untuk kasus pengembangan program visual penambahan angka. Dalam ilustrasi ini, *cell* dalam *worksheet* Excel dimanfaatkan sebagai sarana pengambilan data dari pengguna sekaligus sebagai penampil hasil penambahan. Dua komponen *button*, masing-masing Tambah dan Keluar, didefinisikan untuk melakukan operasi penambahan dan terminasi aplikasi (kode program disusun di VBE).

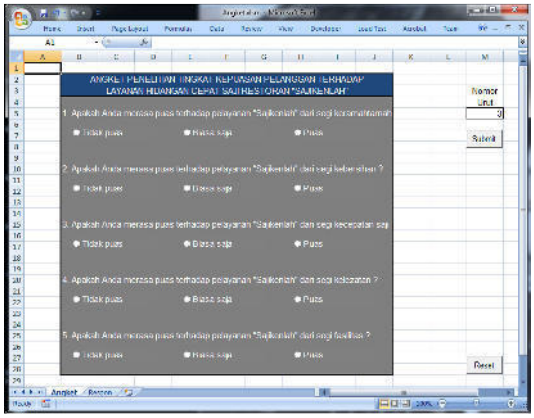


Gambar 4. Program Visual dengan Modul VBA (Kasus Program Penambahan Angka Sederhana)

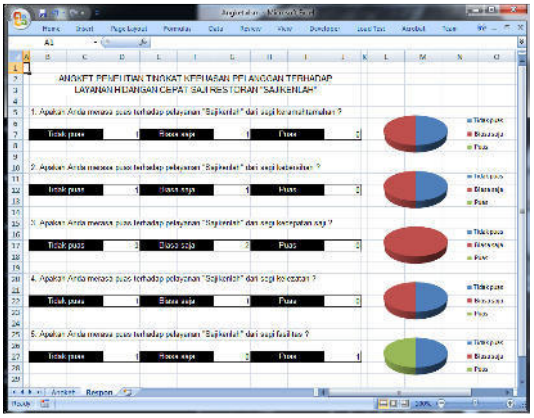
V. KASUS 1 : APLIKASI ANGKET SEDERHANA

Aplikasi ini memungkinkan pelaksanaan angket secara elektronik tanpa kertas, sekaligus mengolah dan menampilkan hasilnya dalam format grafik/chart atau format lainnya sesuai kebutuhan. Pengguna dapat memuat sejumlah pertanyaan dan jawabannya sesuai format pilihan berganda. Aplikasi dirancang pada 2 *worksheet* standar Excel, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 5 untuk lembar Angket, yang berfungsi sebagai sarana pemasukan data dari responden, dan Gambar 6 untuk lembar Respon, yang berfungsi sebagai sarana penampil data hasil. Lembar Angket berisi judul angket, pertanyaan dan jawaban pilihan ganda yang ditunjukkan dengan komponen *OptionButton*, serta dua *button*, Submit dan Reset. *Button* Submit berfungsi menghitung akumulasi hasil angket per responden dan menyimpannya di *worksheet* Respon. *Button* Reset

berfungsi menginisialisasi angket. Sedangkan di lembar Respon tidak terdapat komponen visual. Sejumlah *chart* diletakkan di bagian kanan *worksheet* dan dihubungkan ke *cell* hasil rekapitulasi angket. *Chart* ini akan terbarukan seiring dengan perubahan data dalam *cell* rekapitulasi. Properti utama dari komponen pembentuk aplikasi dirangkum dalam Tabel 1.



Gambar 5. Lembar Angket



Gambar 6. Lembar Respon

Tabel 1. Properti Utama dari Komponen Pembentuk Aplikasi Angket

Nama Komponen	Jenis Komponen	Property Utama	Nilai Awal Property	Event
Angket	Worksheet	Name	Angket	
Respon	Worksheet	Name	Respon	
ob_mn (m : 1 ~ 5, n : 1 ~ 3)	OptionButton	Caption	Pilihan Jawaban Pertanyaan	
		Value	False	
btSubmit	CommandButton	Caption	Submit	Click
btReset	CommandButton	Caption	Reset	Click

Kode program untuk *event click* dua *button*, yaitu btSubmit dan btReset, adalah sebagai berikut :

Event Click dari btSubmit :

```
Private Sub btSubmit_Click()
  Dim ob As OLEObject
  Dim sh As Worksheet
  Set sh = ActiveSheet
  Jumlah_True = 0
  For Each ob In sh.OLEObjects
    If Left(ob.Name, 2) = "ob" Then
      If ob.Object.Value = True Then
        Jumlah_True = Jumlah_True + 1
      End If
    End If
  Next ob
  If Jumlah_True < 5 Then
    MsgBox ("Lengkapilah jawaban Anda !")
    Set sh = Nothing
    Exit Sub
  End If
  For Each ob In sh.OLEObjects
    If Left(ob.Name, 2) = "ob" Then
      If ob.Object.Value = True Then
        Idx1 = Mid(ob.Name, 4, 1)
        Idx2 = Right(ob.Name, 1)
        Sheets("Respon").Cells(7 + (Idx1 - 1) * 5, 4 + (Idx2 - 1) * 3) = _
        Sheets("Respon").Cells(7 + (Idx1 - 1) * 5, 4 + (Idx2 - 1) * 3) + 1
      End If
      ob.Object.Value = False
    End If
  Next ob
  Set sh = Nothing
  Cells(5, "M") = Cells(5, "M") + 1
End Sub
```

Event Click dari btSubmit :

```
Private Sub btReset_Click()
  Cells(5, "M") = 1
  For Idx1 = 1 To 5
    For Idx2 = 1 To 3
      Sheets("Respon").Cells(7 + (Idx1 - 1) * 5, 4 + (Idx2 - 1) * 3) = 0
    Next Idx2
  Next Idx1
End Sub
```

VI. KASUS 1 : APLIKASI KONVERSI KURS VALUTA ASING

Aplikasi ini mengubah nilai uang dalam satuan mata uang Rupiah ke mata uang asing utama dunia, dan sebaliknya. Pengguna dapat memilih jenis konversi, jenis valuta asing (valas) dan memasukkan nilai uang secara manual maupun merujuk nilai yang ada di satu cell tertentu di *worksheet*. Aplikasi dirancang seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 7.

Gambar 7. Rancangan Antarmuka Aplikasi Konversi Kurs Valuta Asing

Tabel 2. Properti Utama dari Komponen Pembentuk Aplikasi Konversi Kurs Valuta Asing

Nama Komponen	Jenis Komponen	Property Utama	Nilai Awal Property	Event
ufKonversiKurs	UserForm	Caption ShowModal	Konversi Kurs False	Activate
frJenisKonversi	Frame	Caption	Jenis Konversi	
obJenisKonversi1	OptionButton	Caption	Rp ke Valas	
obJenisKonversi2	OptionButton	Caption	Valas ke Rupiah	
frJenisValas	Frame	Caption	Jenis Konversi	
cbJenisValas	ComboBox	Style	2 - fmStyleDropDownList	
frJumlahUang	Frame	Caption	Jumlah Uang	
obJumlahUang1	OptionButton	Caption	Input Manual	Click
obJumlahUang2	OptionButton	Caption	Cell Terseleksi	Click
tbJumlahUang1	TextBox	Text	0	
lbCellTerseleksi	Label	Caption	0	
frKonversi	Frame	Caption	Konversi	
btKonversi	CommandButton	Caption	Konversi	Click
lbHasilKonversi	Label	Caption	0	
btKeluar	CommandButton	Caption	Keluar	Click

Kode program aplikasi Konversi Kurs Valuta Asing adalah sebagai berikut :

Event Activate dari ufKonversiKurs

```
Private Sub UserForm_Activate()
  obJenisKonversi1.Value = False
  obJenisKonversi2.Value = False
  obJumlahUang1.Value = False
  obJumlahUang2.Value = False
  tbJumlahUang1.Text = ""
  tbJumlahUang1.Enabled = False
  lbCellTerseleksi.Caption = ""
  lbHasilKonversi.Caption = "0"
  cbJenisValas.Clear
  cbJenisValas.AddItem ("Amerika Dollar")
  cbJenisValas.AddItem ("China Yuan")
```

```
  cbJenisValas.AddItem ("Eropa Euro")
  cbJenisValas.AddItem ("Inggris Pound")
  cbJenisValas.AddItem ("Jepang Yen")
End Sub
```

Event Click dari obJumlahUang1 :

```
Private Sub obJumlahUang1_Click()
  If obJumlahUang1.Value Then
    tbJumlahUang1.Enabled = True
  Else
    tbJumlahUang1.Enabled = False
  End If
End Sub
```

Event Click dari obJumlahUang2 :

```
Private Sub obJumlahUang2_Click()
  obJumlahUang1_Click
End Sub
```

Event Click dari btKeluar :

```
Private Sub btKeluar_Click()
  Unload Me
End Sub
```

Event Click dari btKonversi :

```
Private Sub btKonversi_Click()
  If Not obJenisKonversi1.Value And Not obJenisKonversi2.Value Then
    MsgBox ("Pilih Jenis Konversi !")
    Exit Sub
  End If
  If Not obJumlahUang1.Value And Not obJumlahUang2.Value Then
    MsgBox ("Pilih Cara Input Jumlah Uang !")
    Exit Sub
  End If
  If obJumlahUang1.Value Then
    JumlahUang = CLng(tbJumlahUang1.Text)
  Else
    JumlahUang = Selection
  End If
  If obJenisKonversi1 Then 'Rp ke Valas
    Select Case cbJenisValas.Text
      Case "Amerika Dollar"
        RasioKonversi = 1 / 8570
      Case "China Yuan"
        RasioKonversi = 1 / 1431
      Case "Eropa Euro"
        RasioKonversi = 1 / 11958
      Case "Inggris Pound"
        RasioKonversi = 1 / 14315
      Case "Jepang Yen"
        RasioKonversi = 1 / 113
    End Select
  ElseIf obJenisKonversi2 Then 'Valas ke Rp
    Select Case cbJenisValas.Text
      Case "Amerika Dollar"
        RasioKonversi = 8570
      Case "China Yuan"
        RasioKonversi = 1431
      Case "Eropa Euro"
        RasioKonversi = 11958
      Case "Inggris Pound"
        RasioKonversi = 14315
      Case "Jepang Yen"
        RasioKonversi = 113
    End Select
  End If
  lbHasilKonversi.Caption = JumlahUang * RasioKonversi
End Sub
```

VII. SIMPULAN DAN SARAN

Pembahasan tentang otomatisasi pengolahan data dengan mendayagunakan modul Excel VBA telah dilaksanakan untuk selanjutnya dapat diterapkan pada penggunaan praktis, baik dalam kegiatan pengolahan data pengujian terowongan angin TAKRI maupun dalam kasus umum lainnya. Pengembangan lebih lanjut dapat pula dilaksanakan untuk membangun piranti lunak khusus pengolah data yang dispesifikasikan sesuai dengan kebutuhan olah data organisasi melalui mekanisme rekayasa piranti lunak dengan menggunakan perangkat pengembangan yang lebih maju, dimana hasilnya diharapkan dapat mendukung produktivitas dan kinerja organisasi dalam menjalankan proses bisnisnya.

DAFTAR PUSTAKA

Pane, I. Z. (2015). *Pemanfaatan Microsoft Excel Sebagai Perangkat Pengembangan Prototipe Piranti Lunak Visual*. Ultima InfoSys, VI(1), 20-26.

Pane, I. Z. (2015). *Rancang Bangun Piranti Lunak Pengolah Data Pasca Pengujian Terowongan Angin Kecepatan Rendah Indonesia*. Ultimatics, VII(2), 131-138.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PENDAYAGUNAAN LAYANAN *WEB HOSTING* GRATIS DALAM OPERASIONALISASI PIRANTI LUNAK PENYUSUN DAFTAR USULAN PENETAPAN ANGKA KREDIT PEREKAYASA

Ivransa Zuhdi Pane
B2TA3, BPPT
Kawasan PUSPIPTEK Gedung 240, Tangerang Selatan, Indonesia
email : izpane@gmail.com

ABSTRAK

Layanan penyedia akses dan ruang penyimpanan di dunia maya atau web hosting service sangat berguna bagi aplikasi berbasis web agar dapat dioperasionalisasikan setiap saat dan dimanapun selama koneksi internet tersedia. Piranti lunak penyusun Daftar Usulan Penetapan Angka Kredit Perekayasa dikembangkan untuk membantu Perekayasa dalam mengelola perekaman seluruh kegiatan kerekayasaan yang telah dilakukan, dan memformulasikannya menjadi dokumen formal yang selanjutnya dijadikan acuan untuk pembinaan karir seorang Perekayasa. Secara ideal, piranti lunak ini selayaknya dikondisikan agar dapat digunakan pada setiap kesempatan dimanapun Perekayasa melaksanakan kegiatan kerekayasaannya, sehingga operasionalisasi piranti lunak ini pada layanan web hosting sangat direkomendasikan baik secara pribadi maupun organisasional. Pemanfaatan dengan skema seperti ini diharapkan dapat mendukung produktivitas dan kinerja Perekayasa dalam menjalankan tugasnya.

Kata kunci: *rekayasa piranti lunak, Perekayasa, prototyping*

I. PENDAHULUAN

Perekayasa adalah jabatan fungsional yang mempunyai ruang lingkup, tugas, tanggung jawab dan wewenang untuk melakukan kegiatan kerekayasaan dalam suatu kelompok kerja fungsional pada bidang penelitian terapan, pengembangan, perekayasaan, dan pengoperasian yang diduduki oleh Aparatur Sipil Negara dengan hak dan kewajiban yang diberikan secara penuh oleh pejabat yang berwenang. Pelaksanaan kegiatan Perekayasa 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).

Petunjuk teknis merekomendasikan para Perekayasa untuk mengelola seluruh kegiatan kerekayasaannya secara teratur, terkendali dan berkelanjutan, seperti pencatatan kegiatan, dokumentasi petunjuk kerja dan laporan teknis berkala, serta pengajuan usulan penetapan angka kredit. Guna menjawab kebutuhan ini, suatu piranti lunak penyusun Daftar Usulan Penetapan Angka Kredit (DUPAK) Perekayasa telah dikembangkan mulai dari bentuk prototipe hingga aplikasi berbasis web. Operasionalisasi aplikasi ini juga telah dilaksanakan pada platform intranet di lingkup kerja Balai Besar Teknologi Aerodinamika, Aeroelastika dan Aeroakustika (B2TA3). Untuk lebih menyebarluaskan penggunaan aplikasi ini di lingkup yang lebih luas, maka dibutuhkan layanan *web hosting* yang dapat memungkinkan operasionalisasi aplikasi ini. Salah satu solusi alternatif yang dapat ditempuh adalah dengan memanfaatkan layanan *web hosting* gratis, yang dapat direalisasikan oleh Perekayasa manapun, dengan cara yang ekonomis namun tidak terlalu rumit. Dengan skema seperti ini, para Perekayasa dimungkinkan untuk merencanakan, merekam dan memvalidasi kegiatan kerekayasaannya, serta memformulasikannya menjadi dokumen DUPAK yang kelak menjadi bahan evaluasi bagi pengembangan karir, kapanpun dan dimanapun, selama koneksi internet tersedia.

Makalah ini berupaya untuk mengusulkan suatu cara pemanfaatan layanan *web hosting* yang mampu mewujudkan mekanisme pencatatan kegiatan Perekayasa guna mendukung tersusunnya DUPAK sesuai sasaran, sebagaimana yang dimaksud dalam paragraf sebelumnya melalui kasus aktual yang diharapkan dapat memberikan pencerahan dan pengetahuan lebih lanjut tentang manfaat usulan ini dalam mendukung produktivitas dan kinerja para Perekayasa dalam menjalankan tugas di organisasinya masing-masing.

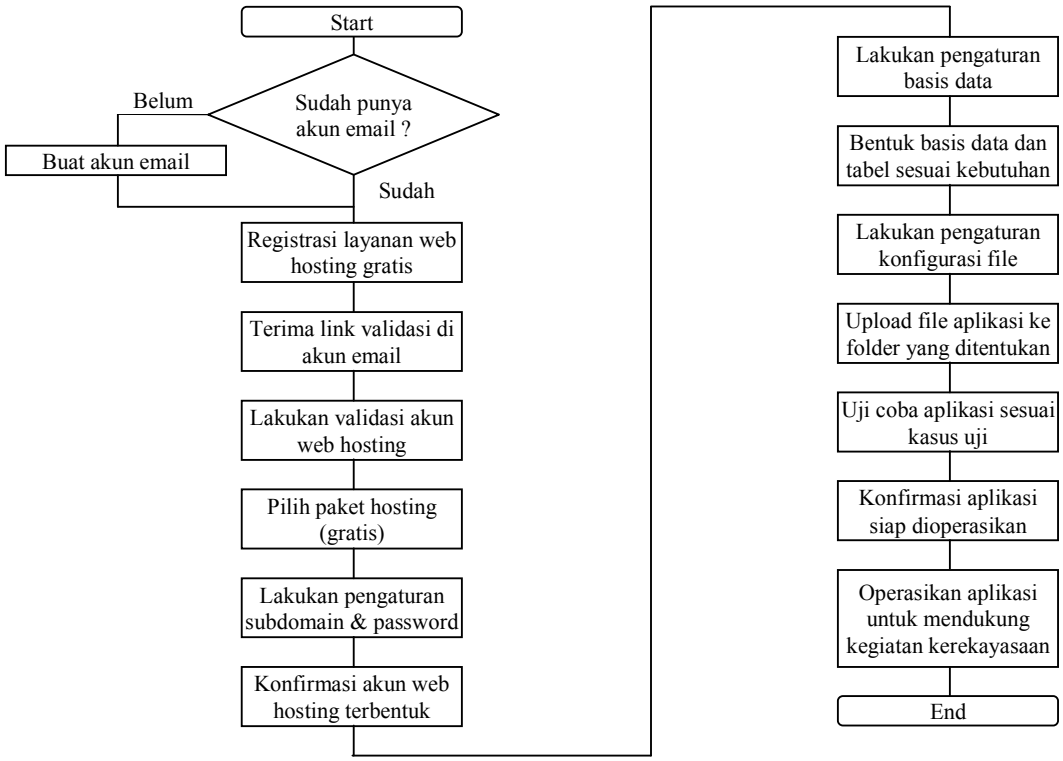
II. LAYANAN *WEB HOSTING* GRATIS

Layanan *web hosting* gratis merupakan layanan penyedia akses dan ruang penyimpanan di dunia maya yang tidak memungut biaya penggunaan dari penggunanya. Layanan ini cukup banyak tersedia di dunia maya dan sejatinya merupakan bentuk promosi tahap awal dari pihak penyedia layanan terhadap pengguna agar pengguna mau memanfaatkan fitur maju (*advanced*) lainnya dengan tarif penggunaan tertentu. Meski lebih rendah dari segi spesifikasi layanan dibandingkan dengan layanan berbayar, layanan *web hosting* gratis saat ini dapat dianggap memadai untuk dimanfaatkan sebagai 'tempat' beroperasinya piranti lunak yang relatif tidak menuntut spesifikasi platform operasional tinggi, seperti piranti lunak penyusun DUPAK Perekayasa.

Sejumlah penyedia layanan *web hosting* gratis tersedia untuk dimanfaatkan dengan melakukan registrasi terlebih dahulu. Salah satu penyedia layanan *web hosting* gratis yang cukup populer dan ramah pengguna di Indonesia adalah Hostinger (www.hostinger.co.id), yang memberikan spesifikasi layanan cukup baik, seperti bandwidth 100 GB, bebas iklan/banner, dukungan PHP, dukungan database MySQL dan ketersediaan pembangun situs web (*website builder*) gratis. Makalah ini memanfaatkan layanan *web hosting* gratis dari Hostinger untuk membahas kasus pembangunan situs web yang nantinya digunakan sebagai 'pangkalan operasional' aplikasi pencatat kegiatan Perekayasa.

III. PROSEDUR PENGEMBANGAN 'PANGKALAN OPERASIONAL' APLIKASI

Gambar 1 mengilustrasikan prosedur registrasi, perolehan layanan web hosting gratis dari Hostinger, dan pembangunan 'pangkalan operasional' piranti lunak penyusun DUPAK Perekayasa.



Gambar 1. Alur Registrasi Hingga Pembangunan 'Pangkalan Operasional' Piranti Lunak Penyusun DUPAK

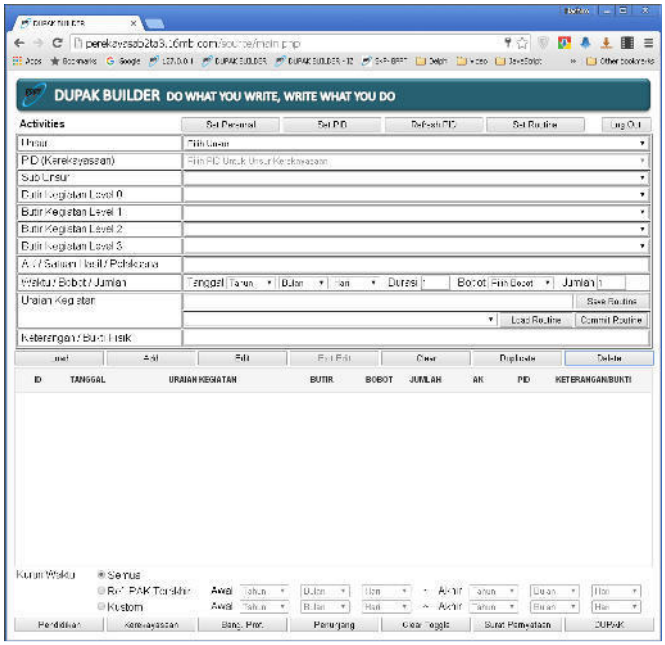
IV. PENGOPERASIAN PIRANTI LUNAK

Pengoperasian piranti lunak penyusun DUPAK Perekayasa dapat dilakukan setelah aplikasi dipastikan dapat beroperasi sesuai prosedur yang ditunjukkan dalam Gambar 1. Berikut adalah uraian pengoperasian tipikal dari piranti lunak penyusun DUPAK Perekayasa :

1. Pengguna mengakses situs yang telah terdaftar di layanan web hosting gratis (dalam kasus ini adalah perekayasab2ta3.16mb.com, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2):

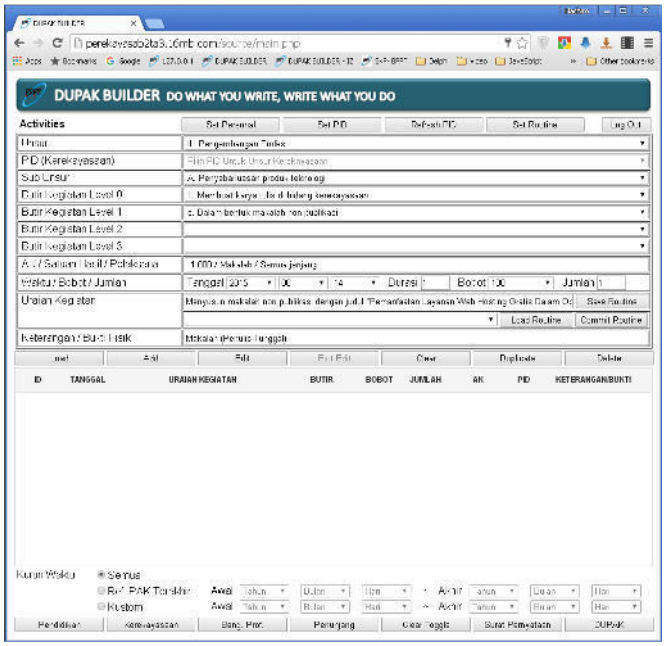
Gambar 2. Tampilan Awal Aplikasi

2. Pengguna melakukan log in dengan mengisi Username dan Password, kemudian menekan button OK;
3. Aplikasi menampilkan menu utama (Gambar 3):



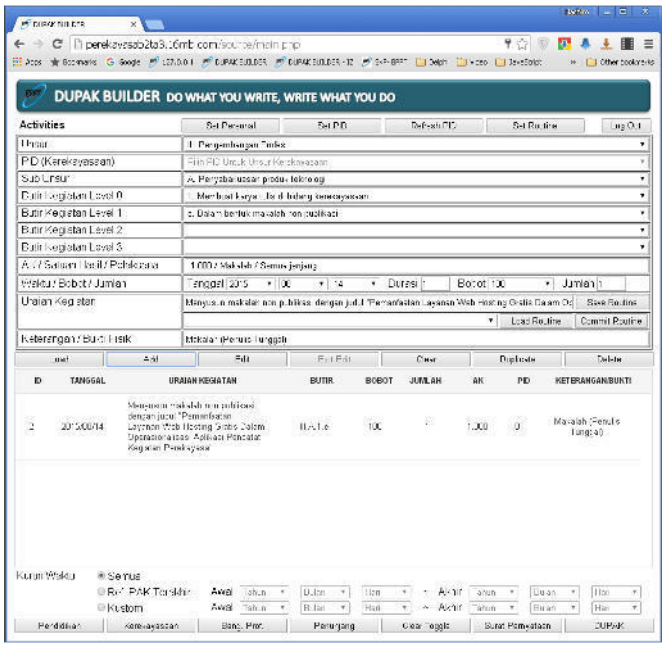
Gambar 3. Tampilan Menu Utama Aplikasi

4. Pengguna melakukan pencatatan kegiatan kerekayasaan dengan memilih Unsur hingga Butir Kegiatan, mendefinisikan atribut waktu, bobot dan jumlah, serta menguraikan kegiatan dan keterangan / bukti fisik (Gambar 4):



Gambar 4. Input Data Kegiatan Kerekayasaan

5. Pengguna menekan button Add untuk menyimpan data kegiatan kerekayasaan ke dalam basis data dan menampilkannya di daftar kegiatan (Gambar 5):

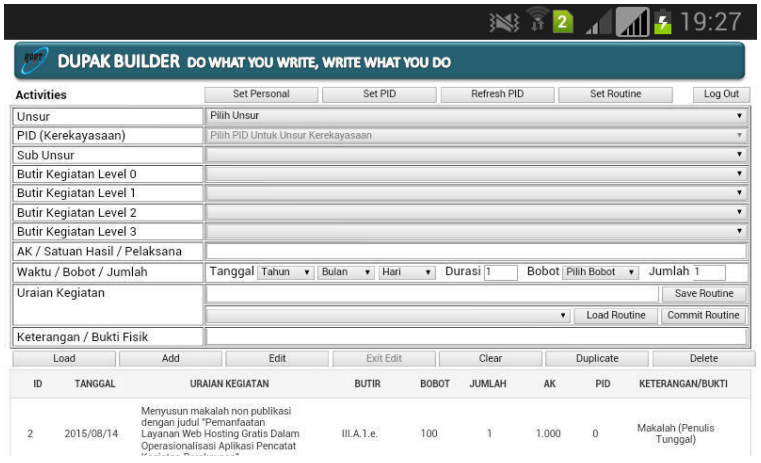


Gambar 5. Tampilan data kegiatan di daftar kegiatan

6. Pengguna selanjutnya dapat memasukkan data kegiatan kerekayasaan lain, atau melakukan perubahan, penghapusan dan pencetakan data kegiatan kerekayasaan sesuai kategori Unsur dan DUPAK, atau mengatur data personal, ID program dan kegiatan rutin.

V. PENGOPERASIAN APLIKASI PADA PLATFORM MOBILE

Salah satu keuntungan dari pengoperasian piranti lunak penyusun DUPAK Perekayasa pada layanan *web hosting* gratis adalah dimungkinkannya pengguna mengakses dan memanipulasi data kegiatan kerekayasaan tidak hanya pada platform komputer *desktop*, namun juga pada platform mobile, seperti perangkat *smartphone* dan perangkat tablet. Hal ini sangat mendukung mobilitas Perekayasa karena tidak perlu lagi bersusah payah kembali ke meja kerjanya untuk melakukan pencatatan kegiatan kerekayasaannya melalui komputer *desktop*, namun cukup melalui perangkat komunikasi mobile di tempat dimana dia berada, selama tersedia koneksi internet. Gambar 6 menunjukkan tampilan aplikasi pada platform *smartphone*.



Gambar 6. Tampilan Aplikasi pada Smartphone (layar 4 inch, horizontal)

VI. SIMPULAN DAN SARAN

Pembahasan tentang pemanfaatan layanan *web hosting* gratis dalam operasionalisasi piranti lunak penyusun DUPAK Perekayasa telah dilaksanakan untuk selanjutnya dapat diterapkan pada penggunaan praktis oleh para Perekayasa. Kajian dan pengembangan lebih lanjut dapat pula dilaksanakan untuk

menyusun mekanisme dan strategi operasionalisasi piranti lunak ini pada layanan *web hosting* berbayar dengan fungsionalitas yang disesuaikan dengan fitur layanan yang lebih maju, atau pada platform jaringan milik organisasi yang dapat diakses tidak hanya dari internal organisasi namun juga dari cakupan eksternal organisasi. Skema pemanfaatan layanan *web hosting* gratis ini diharapkan dapat mendukung produktivitas dan kinerja organisasi dimana para Perekayasa bernaung, dalam menjalankan tugas dan proses bisnisnya.

DAFTAR PUSTAKA

Pane, I. Z. (2016). *Rekayasa Piranti Lunak Penyusun Daftar Usulan Penilaian Angka Kredit Perekayasa*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara 2016, 206-211.

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

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

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

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KEKUATAN KACA DENGAN STANDART INDUSTRI INDONESIA 0649-82 MENGGUNAKAN JAVA STUDI KASUS: PT. FACTECH INDONESIA

Imam Sunoto[1], Dian Susanto[2]
[1,2]*Fakultas Teknik, Program Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Nangka 58C, Tanjung Barat, Jagakarsa – Jakarta Selatan 12530
[1]raidersimam@gmail.com
[2]dd.susanto.434@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi sebanding dengan perkembangan zaman. Salah satu bentuk perkembangan teknologi adalah dengan dibangunnya gedung-gendung pencakar langit. Gedung-gedung perkantoran masa kini mayoritas menggunakan material jenis kaca sebagai kulit luarnya. Oleh karena kondisi di ketinggian sangat rentan terhadap berbagai macam beban terutama beban terhadap angin, maka kaca-kaca tersebut harus diperhitungkan secara detil kekuatannya sebelum diaplikasikan di lapangan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam unit komputerisasi sudah berkembang pesat. Sistem ini dapat membantu manusia untuk memperoleh informasi dalam mendukung keputusan. Beberapa tahapan dalam sistem pendukung keputusan yaitu mendefinisikan masalah, pengumpulan data yang relevan dan sesuai, pengolahan data menjadi informasi, dan menentukan alternatif solusi. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis sistem perhitungan kekuatan kaca. Metode penelitian yang digunakan untuk merancang sistem pendukung keputusan penentuan kekuatan kaca ini adalah dengan menggunakan metode analisis data dan observasi lapangan. Setelah peneliti merancang dan menganalisis program sistem pendukung keputusan penentuan kekuatan kaca ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sangat pentingnya peran kaca sebagai pelapis gedung yang efisien dalam penggunaanya, mendorong semua pihak yang terlibat di dalamnya agar dapat terus mengembangkan teknologi yang satu ini.

Kata kunci: *Pendukung Keputusan, Fasad, Kaca, Pemrograman Java.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sebanding dengan perkembangan zaman. Salah satu bentuk perkembangan teknologi adalah dengan dibangunnya gedung-gendung pencakar langit. Gedung-gedung ini menjadi salah satu pendukung berlangsungnya pergerakan ekonomi di kota-kota besar baik di Indonesia maupun di negara lain. Jakarta sudah sangat banyak gedung tinggi yang dibangun, pembangunan gedung-gedung baru pun terus bertambah. Gedung-gedung inilah yang tidak dapat dilepaskan dengan yang bernama teknologi *façade*. Fasad adalah suatu sisi luar (eksterior) sebuah bangunan, umumnya terutama yang dimaksud adalah bagian depan, tetapi kadang-kadang juga bagian samping dan belakang bangunan. Gedung-gedung perkantoran masa kini mayoritas menggunakan material jenis kaca sebagai kulit luarnya. Oleh karena kondisi di ketinggian sangat rentan terhadap berbagai macam beban terutama beban terhadap angin, maka kaca-kaca tersebut harus diperhitungkan secara detil kekuatannya.

Sistem Pendukung Keputusan dalam unit komputerisasi sudah berkembang pesat. Sistem ini dapat membantu manusia untuk memperoleh informasi dalam mendukung keputusan. Beberapa tahapan dalam sistem pendukung keputusan yaitu mendefinisikan masalah, pengumpulan data yang relevan dan sesuai, pengolahan data menjadi informasi, dan menentukan alternatif solusi. Sistem ini membantu mendukung dalam pengambilan keputusan pada seseorang dan organisasi baik perusahaan maupun instansi.

PT. Factech Indonesia adalah sebuah perusahaan konsultan yang bergerak di bidang fasad. Perhitungan kekuatan material di perusahaan ini masih dilakukan dengan cara manual sehingga sering kali ada kaca yang seharusnya dihitung kekuatannya akan tetapi hanya diperkirakan. Untuk mendukung proses perhitungan kekuatan kaca yang efektif maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang akan memudahkan dalam menghitung dan menghasilkan keputusan mengenai kekuatan kaca.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

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. Menurut Marimin & Nurul (2010), pencapaian tujuan ini menyebabkan timbulnya dinamika, perubahan-perubahan yang terus-menerus perlu dikembangkan dan dikendalikan.

Menurut Efraim 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.

Beberapa karakteristik sistem pendukung keputusan di antaranya adalah sebagai berikut:

1. SPK dirancang untuk membantu mengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya terstruktur ataupun tidak terstruktur.
2. Dalam proses pengolahannya, SPK mengkombinasikan penggunaan model-model/ teknik-teknik analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari/ interogasi informasi.
3. SPK dirancang sedemikian rupa, sehingga dapat digunakan/ dioperasikan dengan mudah oleh orang-orang yang tidak memiliki dasar kemampuan pengoperasian komputer yang tinggi. Oleh karena itu pendekatan yang digunakan biasanya model interaktif.
4. SPK dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi, sehingga mudah disesuaikan dengan berbagai perubahan lingkungan yang terjadi dan kebutuhan pemakai.

B. Fasad

Lembaga Pendidikan Teknologi *Façade* Indonesia (2009), menyatakan bahwa fasad adalah kulit luar sebuah bangunan. Lembaga tersebut menjelaskan bahwa *Façade* adalah penutup/ pelindung/ dinding luar suatu bangunan terhadap pengaruh cuaca, baik berupa angin, hujan, debu, maupun binatang-binatang kecil, panas matahari/ cahaya/ sinar ultrafiolet, panas, suara, bau dan kenyamanan (penglihatan mata), di mana semua itu disebut pengaruh eksternal yang mempengaruhi fungsi dalam ruangan (internal), kenyamanan ruangan (*cooling load*/ pendingin ruangan) dan kenyamanan visual (penglihatan). Sementara itu, "*A façade is the front of a building, or a kind of front people put up emotionally".* Dengan kata lain fasad adalah tampilan pertama kali terlihat pada suatu bangunan yang menentukan tampilan yang berbeda pada setiap bangunan, dan menyiratkan tujuan dari perencana dalam merancang bangunan sehingga tidak jarang menjadi topik yang diperdebatkan.

C. Kaca

Menurut Adryanta (2008), Kaca adalah bahan yang tidak padat, karena molekul-molekulnya tersusun acak seperti halnya zat cair, namun kohesinya membuat bentuknya menjadi stabil. Karena susunannya acak seperti zat cair itulah maka kaca terlihat transparan. Kaca adalah *amorf* (*non kristalin*) material padat yang bening transparan (tembus pandang), biasanya rapuh. Jenis yang paling banyak digunakan selama berabad-abad adalah jendela dan gelas minum. Kaca memiliki kemampuannya untuk memantulkan cahaya dan bayangan di sekelilingnya, serta tidak dapat menghantarkan listrik. Kaca dapat dibentuk pada suhu di atas 1200 derajat celcius (cair), akan tetapi pada saat dingin kaca akan menjadi padat dan dapat diukir seperti batu. Kaca memiliki sifat rapuh dan mudah pecah, namun masih memiliki sifat elastis (kembali ke bentuk semula setelah lendutan akibat beban). Atas dasar elastisitas kaca tersebutlah peneliti mencoba melakukan penelitian ini. Selain itu, kaca pun memiliki faktor keamanan dalam proses penelitian yakni 2,5.

D. Standar Industri Indonesia 0649-82

Standar Industri Indonesia (SII) 0649-82 adalah standar yang dijadikan pedoman dalam pekerjaan fasad di Indonesia. Sekretaris Jendral Departemen Perindustrian Indonesia (1982: 7) menjelaskan pada poin 5.5.1 tentang pemasangan kaca bahwa "Tebal kaca harus diperhitungkan oleh fabrikator sesuai dengan ketentuan-ketentuan untuk beban yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh perencana."

Sementara itu Sekretaris Jendral Departemen Perindustrian Indonesia juga menjelaskan tentang kondisi lingkungan (1982: 29) bahwa "Ada 5 Tingkat Kondisi Lingkungan (TKL) yang harus dibedakan sehubungan dengan hentakan angin maksimum selama 3 sekon yang mungkin terjadi." Selain TKL ada pula faktor koreksi kecepatan angin sesuai keadaan permukaan dan ketinggian di atas permukaan tanah yang turut mempengaruhi perhitungan kekuatan kaca pada penelitian ini.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian (*research method*) menurut kami adalah suatu metode atau cara tertentu yang dipilih secara spesifik untuk memecahkan masalah yang diajukan dalam sebuah penelitian. Metode penelitian yang kami gunakan dalam penelitian ini adalah metode korelasional. Metode korelasional adalah metode penelitian di mana data dihimpun dan disusun secara sistematis, faktual, dan cermat serta adanya penelitian hubungan dan penjelasan antar variabel. Hubungan yang dicari ini disebut sebagai korelasi. Dengan kata lain, metode korelasi mencari hubungan di antara variabel-variabel yang diteliti. Hasil identifikasi masalah ini dikonseptualisasikan dengan menentukan unsur-unsur apa saja yang terkait dalam proses perhitungan kekuatan kaca. Sistem ini dibuat dengan bahasa pemrograman Java, sebelum pengimplementasian dan pengkodean dilakukan, perlu mempelajari antarmuka yang dibuat terlebih dahulu.

A. Metode Pengumpulan Data

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 sebagai berikut:

1) Studi Pustaka
   Kami mempelajari, menyimak dan mengambil kesimpulan dari data dan informasi melalui pustaka yang erat kaitannya dengan permasalahan yang dibahas.
2) Studi Literatur
   Studi literature yang dilakukan diantaranya:
   a. Mempelajari materi mengenai analisis dan desain sebuah sistem.
   b. Mempelajari sistem yang serupa dan kemudian mengembangkannya.
   c. Mempelajari bahasa pemrograman Java dan mengiterasikannya dengan MySQL.
3) Studi Lapangan
   a. Observasi dengan melakukan observasi di PT. Factech Indonesia, disana kami mengamati sistem perhitungan kekuatan fasad yang ada. kami mencoba membuat sistem pendukung keputusan penentuan kekuatan kaca yang terkomputerisasi agar dapat digunakan dengan mudah dan cepat.
   b. Wawancara dalam melakukan wawancara di PT. Factech, kami menanyakan metode perhitungan kekuatan kaca di perusahaan tersebut sehingga menghasilkan sebuah keputusan yang baku.

B. Tingkat Kondisi Lingkungan

Tingkat Kondisi Lingkungan (TKL) menandakan bagaimana kondisi kecepatan hentakan angin maksimum selama 3 sekon yang mungkin terjadi di lokasi bangunan didirikan, dalam hal ini di Indonesia. Hal ini diperlukan agar dapat mengetahui seberapa besar beban angin maksimal terhadap kaca yang akan dipasang. Akan tetapi kecepatan maksimum angin hentakan selama 3 sekon (kecepatan angin dasar) untuk Indonesia rerata adalah 35 m/sekon di ketinggian 10 meter, atau dapat diminta langsung kepada Badan Meteorologi dan Geofisika setempat. Tabel 1 di bawah ini menunjukkan tingkat kondisi lingkungan dan kecepatan maksimum angin hentakan di setiap tingkat kondisi lingkungan.

Tabel 1. Tingkat Kondisi Lingkungan (TKL)

Tingkat Kondisi Lingkungan	Hentakan Maksimum selama 3 sekon*)(m/sekon)
1	25
2	30
3	35
4	40
5	(45)**)

(Sumber: Departemen Perindustrian Indonesia, Standar Industri Indonesia 0649-82, 1982)

*) Kecepatan maksimum rerata diperhitungkan kemungkinan dapat terjadi 50 tahun sekali.

**) Kecepatan ini agak tinggi dan kemungkinan kecil sekali terjadi pada daerah pemukiman tetap di Indonesia. Kecepatan angin hentakan maksimum selama 3 detik untuk Indonesia adalah rerata 35 m/detik dimulai dari ketinggian 10 meter, Oleh karena itu negara Indonesia termasuk ke dalam tingkat kondisi lingkungan nomor 3.

C. Faktor Koreksi Kecepatan Angin

Data berikutnya yang diperlukan dalam perhitungan kekuatan kaca adalah ketinggian bangunan di atas permukaan tanah. Ketinggian bangunan di atas permukaan tanah tersebut akan mempengaruhi besar faktor koreksi kecepatan angin. Selain itu, faktor koreksi kecepatan angin ini juga dipengaruhi oleh keadaan permukaan tanah/ lokasi bangunan didirikan. Keadaan permukaan tanah tersebut terbagi menjadi 4 kategori, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Kategori 1 di mana keadaan permukaan tanah terbuka tanpa rintangan seperti padang rumput, padang pasir, dan pantai.
2. Kategori 2 di mana keadaan permukaan tanah terbuka dengan ritangan angin terpencar seperti pedesaan.
3. Kategori 3 di mana keadaan permukaan tanah banyak rintangan angin seperti kota-kota kecil dan pinggiran kota besar.
4. Kategori 4 di mana keadaan permukaan tanah banyak rintangan besar, contohnya pusat kota besar yang terdapat banyak gedung tinggi sehingga menyebabkan rintangan angin menjadi lebih besar.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rumus Menghitung Beban Angin

Proses perhitungan beban angin maksimum suatu kaca diawali dari menghitung tekanan dinamis (q) dari kecepatan maksimum angin hentakan selama 3 detik, dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{q = \frac{1}{2} . \rho . v^2} \quad (1)$$

Keterangannya adalah sebagai berikut:
q : Tekanan dinamis (kg/m^2)
ρ : Massa jenis udara, yakni 0,125 kg.det^2/m^4
v : Kecepatan maksimum angin hentakan selama 3 detik (m/det)
Apabila dengan kecepatan hentakan angin maksimum selama 3 detik (v) adalah 35 m/sekon, maka tekanan dinamis (q) yang didapatkan adalah sebagai berikut: ½ x 0,125 x 35^2 = 76,5625 kg/m^2.

Selanjutnya untuk mendapatkan beban angin yang sesungguhnya, tekanan dinamis tersebut harus dikalikan dengan faktor koreksi kecepatan angin. Oleh karena itu rumus berikutnya yang digunakan adalah:

P = c x q (1)

Keterangannya adalah sebagai berikut:
P : Beban angin (kg/m^2)
c : Faktor koreksi kecepatan angin
q : Tekanan dinamis (kg/m^2)
Apabila tekanan dinamis (q) yang sudah didapatkan sebelumnya yakni sebesar 76,5625 kg/m^2 dikalikan dengan faktor koreksi kecepatan angin sesuai dengan kategori dan ketinggian gedung, dalam hal ini faktor koreksi (c) = 1,22 sehingga beban angin (P) yang didapatkan adalah sebagai berikut: 1,22 x 76,5625= 93,40625 kg/m^2.

Beban angin yang diperhitungkan adalah akibat gabungan gaya yang membahayakan yaitu bilamana tekanan atau hisapan pada permukaan luar kaca diperkuat oleh hisapan atau tekanan pada permukaan tersebut. Hal tersebutlah yang mengharuskan beban angin tersebut dihitung. Cara menghitungnya adalah dengan mengalikan beban angin yang sudah dihitung berdasarkan tekanan dinamis sebelumnya dengan koefisien angin negatif yakni 1,5 atau seperti rumus berikut:

P1 = 1,5 x P (1)

Apabila beban angin (P) yang sudah didapatkan sebelumnya yakni sebesar 93,40625 kg/m^2 dikalikan dengan koefisien angin negatif yakni 1,5 sehingga beban angin negatif (P1) yang didapatkan adalah sebagai berikut: 1,5 x 93,40625 = 140.109375 kg/m^2. Dengan demikian jika dibulatkan, maka beban angin terbesar/ beban angin negatifadalah sebesar 140 kg/m^2. Beban angin inilah yang dijadikan acuan sebagai beban yang harus sanggup ditahan oleh kaca.

B. Rumus Perhitungan Kekuatan Kaca Terhadap Beban Angin

Rumus untuk menghitung kekuatan kaca yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{P2 = \frac{K}{F.A} . \left(t + \frac{t^2}{4}\right)} \quad (1)$$

Keterangannya:
P2 : *Design wind pressure*/Ketahanan kaca terhadap beban angin(kg/m^2)
F : *Safety factor glass*/ faktor keamanan kaca (2,5)
A : Area kaca yang menerima beban (m^2)
t : Ketebalan kaca (mm)
K : *Strength coefficient*/ Koefisien kekuatan kaca sebagai berikut:

t = 1.9 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 8	K = 80
t = 10	K = 70
t = 12 ; 15 ; 19	K = 60

Jika diketahui:
Lebar kaca (L) = 1200 mm = 1,2 m
Tinggi kaca (T) = 2000 mm = 2 m
tebal kaca (t) = 6 mm
Koefisien kekuatan kaca (K) = 80
Luas permukaan kaca (A) = 1,2 x 2 = 2,4 m^2
Beban angin hisap (P1) = 140 kg/m^2
Faktor keamanan kaca (F) = 2,5
Maka, cara menghitung kekuatan kaca dengan rumus di atas adalah sebagai berikut:

$$P2 = \frac{K}{F.A} . \left(t + \frac{t^2}{4}\right) \quad (1)$$

$$P2 = \frac{80}{2{,}5\ .\ 2{,}4} \cdot \left(6 + \frac{6^2}{4}\right) \quad (2)$$

$$P2 = \frac{80}{6} \cdot (15) \quad (3)$$

$$P2 = \frac{1200}{6} = \mathbf{200}\ \mathrm{kg/m^2} > \mathbf{140}\ \mathrm{kg/m^2} \quad (4)$$

Beban angin maksimal yang sanggup ditahan oleh kaca dengan spesifikasi di atas adalah sebesar 200 kg/m^2. Beban tersebut masih lebih besar jika dibandingkan dengan beban angin negatif yang sudah dihitung sebelumnya yakni 140 kg/m^2. Dengan demikian kaca tersebut diizinkan untuk dipasang di gedung tersebut. Lain halnya jika beban angin maksimal yang sanggup ditahan oleh kaca lebih kecil daripada beban angin negatif, maka kaca tersebut tidak diizinkan untuk dipasang, dan harus dilakukan perhitungan kembali dengan spesifikasi kaca yang lebih tebal.

Dalam menghitung ukuran lebar dan tinggi kaca berfungsi sebagai pemroses perhitungan beban angin (P1) dan daya tahan kaca (P2), maka beban angin dan daya tahan kaca akan berisi nilai yang akan menjadi kriteria penentuan keputusan. Adapun proses perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{q = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2} \quad (1)$$

Keterangan:
q : Tekanan dinamis (kg/m^2)
ρ : Massa jenis udara, yakni 0,125 kg.det^2/m^4
v : Kecepatan maksimum angin hentakan selama 3 detik (m/det)

P = c x q (1)
P : Beban angin (kg/m^2)
c : Faktor koreksi kecepatan angin

P1 = 1,5 x P (1)
P1 : Bebang angin negatif/ hisap yang dijadikan acuan perhitungan (kg/m^2)

Beberapa perhitungan di atas adalah perhitungan untuk menghitung beban angin. Sedangkan perhitungan untuk menghitung daya tahan kaca adalah sebagai berikut:

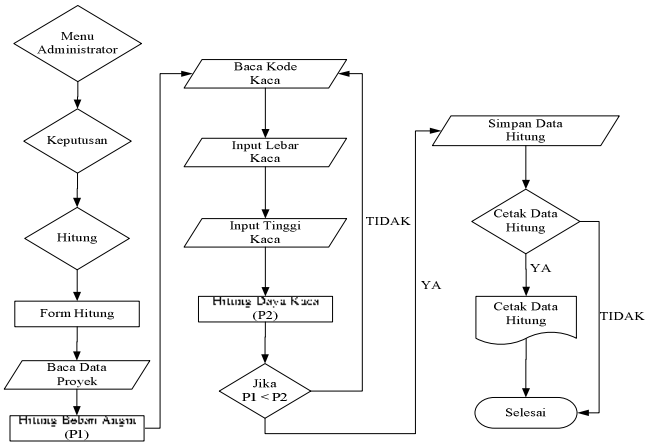
$$\mathbf{P2 = \frac{K}{F.A} \cdot \left(t + \frac{t^2}{4}\right)} \quad (1)$$

P2 : *Design wind pressure/*Ketahanan kaca terhadap beban angin(kg/m^2)
F : *Safety factor glass/* faktor keamanan kaca (2,5)
A : Luas/ Area kaca yang menerima beban (m^2)
t : Ketebalan kaca (mm)
K : *Strength coefficient/* Koefisien kekuatan kaca sebagai berikut:

t= 1,9; 3; 4; 5; 6; 8	K= 80
t= 10	K= 70
t= 12; 15; 19	K= 60

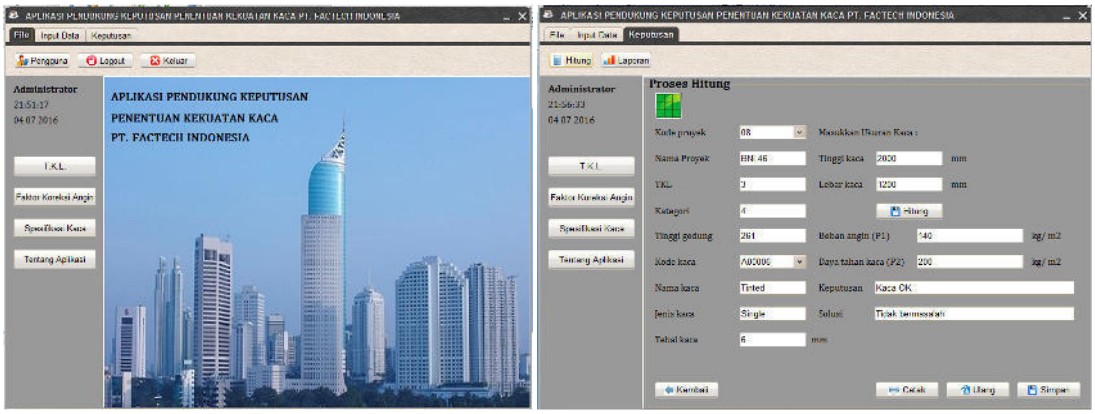
C. *Flowchart*

Flowchart dalam menghitung kekuatan kaca dengan pemrograman java dapat terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. *Flowchart* Menu Hitung

Menurut 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. Tampilan program untuk mengukur kekuatan suatu kaca 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) Informasi-informasi yang berhubungan dengan kaca dapat disimpan dalam basis data sehingga jika suatu saat diperlukan untuk proses perhitungan kekuatan dapat dilakukan dengan efektif. Hal tersebut lebih efektif jika dibandingkan dengan menggunakan bentuk dokumen kertas/ *hardcopy*.
2) Sistem penentuan keputusan kekuatan kaca menjadi lebih objektif dan akurat karena dari segi perhitungan dilakukan pada seluruh kriteria-kriteria yang ditentukan dengan berdasarkan aturan-aturan yang baku pada Standart Industri Indonesia (SII) 0649-82 sehingga PT. Factech Indonesia dapat dengan mudah dalam mengambil keputusan mengenai kekuatan kaca dengan hasil yang maksimal.
3) Penelitian ini berhasil membuat sebuah sistem pendukung keputusan untuk proses penentuan kekuatan kaca menggunakan Java. Penelitian ini berhasil menerapkan syarat-syarat dan aturan dalam mengaplikasikan material kaca dalam pembangunan gedung bertingkat sesuai dengan (SII) 0649-82.

Demi tercapainya tujuan dan sasaran yang diharapkan, maka peneliti dapat memberi saran di antaranya adalah sebagai berikut:

1) Untuk pengembangan selanjutnya, sistem diharapkan dapat menggabungkan Standart Industri Indonesia (SII) 0649-82 dengan metode serta kriteria-kriteria yang lain agar hasil penetuan keputusan lebih akurat.
2) Pengembangan sistem yang lebih lanjut dari segi disain aplikasi, hal tersebut dikarenakan disain aplikasi ini masih monoton dan kurang efektif.
3) Pengembangan sistem yang lebih lanjut dari segi material yang dihitung, karena masih banyak material yang berkaitan dengan fasad yang memiliki syarat dan ketentuan seperti kaca, yakni harus dihitung kekuatannya sebelum diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

Adryanta. (2008). *Kaca Sebagai Struktur Pada Bangunan*. Depok: Universitas Indonesia.

https://id.wikipedia.org/wiki/Kaca

Efraim Turban, Jay E. Aronson, & Ting-Peng Liang. (2005). *Decision Support System And Intelligent System-7th Ed. Pearson Education*. New Jersey: Inc. Upper Saddle River.

Lembaga Pendidikan Teknologi Façade Indonesia. (2009). *Façade Buku A*. Jakarta: LPTFI. https://id.wikipedia.org/wiki/Fasad

Marimin, dan Nurul. (2010). *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor: IPB Press.

Simarmata, Janner. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi Offset.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUASAN PELANGGAN DALAM MENINGKATKAN LOYALITAS PELANGGAN PRODUK INDOSAT, IM3 (STUDI KASUS SIWA-SISWI SMKN 27 JAKARTA)

Hadita
Universitas Bhayangkara Jakarta
Jl. Raya Perjuangan Marga Mulya, Bekasi Utara
hadita.universitas@gmail.com

ABSTRAK

Perusahaan telekomunikasi merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang layanan jasa telekomunikasi sehingga kepuasan pelanggan dan loyalitas pelanggan adalah faktor utama yang harus ditingkatkan demi kelangsungan hidup perusahaan, maka mutu layanan dan citra perusahaan merupakan faktor lain yang selalu harus dijaga dan ditingkatkan. Tujuan penelitian untuk menganalisis besarnya pengaruh persepsi mutu layanan dan citra perusahaan melalui kepuasan pelanggan dalam meningkatkan loyalitas pelanggan produk Indosat IM3.Data penelitian diperoleh dari pelanggan produk IM3, PT. Indosat.Tbk yaitu siswa-siswi di SMKN 27 Jakarta dengan menggunakan teknik Simple Random sampling. Penelitian ini menggunakan 4 variabel dengan menggunakan alat analisis SEM (Structural Equation Model) melalui program AMOS 18.0.Hasil analisis menunjukkan bahwa hubungan kausal yang signifikan adalah Citra Perusahaan (PCP) terhadap Kepuasan Pelanggan (PKP), dan yang tidak signifikan adalah Persepsi Mutu Layanan (PPML) terhadap Kepuasan Pelanggan (PKP), dan Kepuasan Pelanggan (PKP) terhadap Loyalitas Pelanggan (PLP).

Kata kunci: *Persepsi Mutu layanan, Citra perusahaan, Kepuasan Pelanggan, dan LoyalitasPelanggan.*

I. PENDAHULUAN

Bidang Telekomunikasi adalah salah satu bidang bisnis yang memberikan pelayanan jasa kepada para pelanggannya.Sebagaimana bisnis lainnya yang bergerakdalam industri jasa, perusahaan telekomunikasi dituntut menunjukkan kinerja,reputasi dan pelayanan yang semakin baik, maka perusahaan telekomunikasi sebagai entitas bisnis yang bergerak dalam bidang industri jasa harus berorientasi pada kepuasan pelanggan. Salah satu perusahaan telekomunikasi yang terbesar dan merupakan operator prabayar pertama di Indonesia adalah PT. Indosat Tbk. Indosat merupakan perusahaan telekomunikasi dan multimedia terbesar kedua di Indonesia untuk jasa seluler (Mentari, Matrix, IM3, dan StarOne). Pihak Indosat berusaha memberikan yang terbaik kepada para pelanggannya, maka inovasi dilakukan oleh pihak Indosat dalam meningkatkan jumlah pelanggan yang berorientasi pelanggan utama pada para kaum muda Indosat.IM3 menjawab kebutuhan kaum muda yang dinamis dan selalu mengikuti perkembangan zaman,Dengan sikap seperti ini kaum muda mempunyai tingkat kesetiaan pelanggan tinggi terhadap produk yang menjadi *trendsetter* seperti IM3. Karena *image* Indosat, IM3 selama ini sesuai dengan kaum muda, maka Indosat mengadakan kerjasama dengan pihak sekolah, yaitu SMKN 27 Jakarta yang sifatnya saling menguntungkan kedua belah pihak.Berdasarkan latar belakang dan manfaat yang diberikan Indosat kepada para siswa-siswi SMKN 27 Jakarta, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul ”Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Pelanggan Dalam Meningkatkan Loyalitas Pelanggan Produk Indosat, IM3 (Studi kasus siwa-siswi SMKN 27 Jakarta)”

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh persepsi mutu layanan terhadap kepuasan pelanggan.
2. Menganalisis pengaruh citra perusahaan terhadap kepuasan pelanggan.
3. Menganalisis pengaruh kepuasan pelanggan terhadap loyalitas pelanggan.
4. Menganalisis pengaruh persepsi mutu layanan terhadap loyalitas pelanggan melalui kepuasan pelanggan sebagai variabel intervening.
5. Menganalisis pengaruh citra perusahaan terhadap loyalitas pelanggan melalui kepuasan pelanggan sebagai variabel intervening.

Untuk menguji hipotesis penelitian, dilakukan analisa data, dengan *Structural Equation Modeeling* (SEM), untuk mengolah data adalah AMOS versi 18.Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_{01} Persepsi Mutu Layanan secara positif mempengaruhi tingkat Kepuasan Pelanggan Indosat, IM3 di SMKN 27 Jakarta.

H_{02} Citra Perusahaan secara positif mempengaruhi tingkat Kepuasan Pelanggan Indosat di SMKN 27 Jakarta.

H_{03} Kepuasan Pelanggan secara positif mempengaruhi Loyalitas Pelanggan Indosat, IM3 di SMKN 27 Jakarta.

H_{04} Persepsi Mutu Layanan secara positif mempengaruhi Loyalitas Pelanggan Melalui Kepuasan Pelanggan Indosat, IM3 di SMKN 27 Jakarta sebagai Variabel Intervening.

H_{05} Citra Perusahaansecara positifmempengaruhi Loyalitas Pelanggan Melalui Kepuasan Pelanggan Indosat, IM3 di SMKN 27 Jakarta sebagai Variabel Intervening.

II. LANDASAN TEORI

A. Loyalitas Pelanggan

Kepuasaan pelanggan adalah bukan tujuan akhir dan bukanlah jaminan bagi perusahaan untuk terus tumbuh dan bertahan dalam dunia persaingan semakin kompetitif ini. Sementara kesetiaan pelanggan yang dapat menjamin perusahaan dalam mengembangkan usahanya dan meraih keuntungan berkelanjutan.Loyalitas diartikan atas suatu produk atau layanan yang antara lain meliputi kemungkinan pembelian lebih lanjut, atau perubahan perjanjian layanan, atau sebaliknya seberapa besar kemungkinan pelanggan akan beralih kepada merk lain, atau penyedia layanan lain (Aaker, 1991). Loyalitas bisa terbentuk apabila pelanggan merasa puas dengan merk atau tingkat layanan yang diterima dan berniat untuk terus melanjutkan hubungan (Selnes, 1993 p.21).

B. Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan dalam suatu perusahaan jasa sangatlah penting apalagi pelanggan adalah aset perusahaan yang sangat diperhitungkan keberadaannya. Menurut Engel, Blackwelldan Miniard (2000:46) dalam proses menciptakan kepuasan pelanggan secara maksimal tidak lepas dari pemahaman yang baik mengenai faktor-faktor yang mendasari variasi perilaku pelanggan dalam proses pengambilan keputusan untuk menggunakan produk jasa, adapun faktor-faktor tersebut adalah :Pengaruh lingkungan , Karakteristik individu, dan Proses Psikologi. Berdasarkan uraian diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa Kepuasan Pelanggan adalah hasil yang dirasakan oleh pembeli yang mengalami kinerja sebuah perusahaan yang sesuai dengan harapannya. Pelanggan merasa puas kalau harapan mereka terpenuhi, dan merasa amat gembira kalau harapan mereka terlampaui.

C. Persepsi Mutu Layanan

Menurut Kotler (1997) dan Aaker (1991: p.85), persepsi mutu dapat didefinisikan sebagai persepsi konsumen terhadap keseluruhan mutu atau keunggulan dari sebuah produk atau jasa relatif terhadap alternatif-alternatif yang relevan dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Jadi mutu dipersepsikan tidak dapat ditetapkan secara obyektif, karena yang dipersepsikan merupakan persepsi-persepsi dan juga melibatkan apa yang penting bagi pelanggan (Aaker, 1991: p.85).

D. Citra Perusahaan

Menurut Newell & Goldsmith (2003), kredibilitas perusahaan merupakan tingkat dimana konsumen merasa bahwa perusahaan mempunyai pengetahuan atau kemampuan memenuhi tuntutannya dan apakah perusahaan dapat dipercaya untuk mengatakan yang sesungguhnya atau tidak.

Menurut Kotler (1997), kredibilitas perusahaan, bergantung pada 3 (tiga) faktor, yaitu:

1) *Corporate expertise* (keahlian perusahaan): Seberapa besar perusahaan dipandang mampu secara kompetitif membuat dan menjual produknya dan mengadakan service.
2) *Corporate trustworthiness* (kepercayaan perusahaan): Seberapa besar perusahaan dipandang termotivasi untuk jujur, dapat dipercaya/diandalkandan sensitif terhadap kebutuhan konsumen
3) *Corporate attractiveness* (daya tarik perusahaan)*:* Hal ini menunjukkan perusahaan terlihat disukai, menarik, bergengsi dan dinamik

III. METODE PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, wawancara dan kuisener. Dengan menggunakan kuesioner kepada 125 siswa, namun dalam penelitian ini hanya 110 kuesioner yang memenuhi persyaratan uji lebih lanjut. Data yang terkumpul diolah dengan menggunakan alat analisis kuantitatif secara deskriptif dan analisis kuantitatif secara inferensial. Teknik Analisa yang digunakan adalah untuk menganalisis data adalah analisis SEM (*Structural Equation Model*).

Analisis Statistik Deskriptif

Analisa padadata penelitian dengan menggunakan statistik deskriptif memberikan penjelasan berupa nilai *mean* (rata-rata), standar deviasi, maksimum, dan *range,* penelitian ini memiliki data dengan nilai Valid N *(listwise*) pada tingkat validitas yang baik, yaitu 110 (100 %), sehingga tidak ada data yang hilang atau tidak terhitung (*missing*) pada proses pengolahan data.Kriteria yang terdapat pada uji statistik deskriptif pada penelitian ini adalah nilai jangkauan (*Range*), sesuai dengan skala yang digunakan pada kuesioner, jangkauan minimal dalam penelitian ini adalah 1 (satu) dan jangkauan maksimalnya adalah 5 (lima). Pada nilai minimum statistik, nilai yang paling rendah adalah 3 (tiga) yaitu pada dimensi KP1, KP2, KP3, LP1, dan

LP2, sedangkan nilai yang paling tinggi sebesar 12 (dua belas) yakni pada nilai CP3, sedangkan pada nilaimaksimum statistik, nilai yang paling rendah adalah 4 (empat) yaitu pada dimensi KP1, KP2, KP3, LP1, dan LP2, sedangkan nilai yang paling tinggi sebesar 20 (dua puluh) yakni pada nilai PML4.

Analisis Statistik Inferensial

Model Awal

Uji Asumsi Model

a. Ukuran Sampel

Ukuran sampel yang harus dipenuhi dalam pemodelan SEMminimum 100 sampel (Santoso, 2007), Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 110 sampel sehingga sudah memenuhi syarat analisa dengan SEM.

b. Uji Normalitas

Pada tabel *Assesment of normalities* dapat dilihat bahwa secara umum semua indikator berdasarkan nilai c.r. berada dalam range nilai yang direkomendasikan,yaitu -2.58 sampai 2.58l.Secara multivariate data pada penelitian ini memiliki nilai normalitas 0.508 (berada pada skala -2.58 sampai 2.58) sehingga data telah terdistribusi secara normal, sehingga dapat disimpulkan data yang diperoleh memenuhi persyaratan untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

c. Uji *Outlier*

Uji *outliers* adalah pengujian kenormalan data, jika diketahui data responden ada yang tidak normal atau masuk dalam kategori *outliers* (pencilan) yang pada akhirnya akan mempengaruhi kenormalan data secara keseluruhan, maka akan dilakukan tindakan seleksi, yakni dilakukan penghilangan pada data responden yang termasuk kategori *outliers* (pencilan) tersebut.Pada penelitian ini . nilai *Mahalanobis Distance*p1 dan p2sudah tidak ada yang lebih kecil dari 0,05, nilai p1 dan p2 terendah adalah pada data responden ke 82, dimana p1 bernilai 0,044 dan p2 bernilai 0,993, dengan kriteria kenormalan data, maka data responden ke-82 tersebut sudah normal sebab nilai p2 sudah lebih besar dari 0,05, selanjutnya data responden setelah data responden ke-82 dapat dipastikan memiliki nilai *Mahalanobis Distance*p1 dan p2 lebih besar, dan nilai *Mahalanobis Distance*p1 dan p2 terbesar adalah data responden ke 35 dengan nilai p1 sebesar 0,947 dan nilai p2 sebesar 0,968.Dalam penelitian ini terdapat 15 sampel yang tidak memenuhi kriteria sehingga diindikasikan sebagai *outliers*dan perlu dikeluarkan dari data sebab akan mengganggu normalitas data jika digunakan dalam pengolahan data (Santoso, 2007).

B. Teknik Pengolahan Data dengan SEM

a. Pengujian Model Penelitian dengan SEM

Tabel 1. Hasil Pengujian Model Penelitian dengan SEM

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
KP	<---	PML	,018	,039	,452	,651	
KP	<---	CP	,042	,051	,825	,409	
LP	<---	KP	-,102	,698	-,146	,884	
PML5	<---	PML	1,000				
PML4	<---	PML	3,321	1,472	2,256	,024	
PML3	<---	PML	2,498	1,092	2,288	,022	
PML2	<---	PML	3,354	1,461	2,295	,022	
PML1	<---	PML	2,610	1,164	2,242	,025	
CP3	<---	CP	1,000				
CP2	<---	CP	,061	,111	,551	,582	
CP1	<---	CP	,170	,194	,876	,381	
KP3	<---	KP	1,000				
KP2	<---	KP	2,169	1,173	1,849	,064	
KP1	<---	KP	4,855	3,078	1,577	,115	
LP3	<---	LP	1,000				
LP2	<---	LP	,397	,174	2,287	,022	
LP1	<---	LP	,654	,309	2,113	,035	

Berdasarkan Tabel 1 Model SEM memberikan prediksi bahwa pengaruh Konstruk Persepsi Mutu Layanan (PML) terhadap Konstruk Kepuasan Pelanggan (KP) adalah positif, tapi tidak signifikan sebab P = 0,651 > 0,05, besaran estimasi (estimate) pengaruh Konstruk Mutu Layanan (PML) terhadap Konstruk Kepuasan Pelanggan (KP) hanya 0,018, artinya jika terjadi peningkatan Konstruk Mutu Layanan (PML) 1 satuan maka akan diikuti dengan peningkatan Konstruk Kepuasan Pelanggan (KP) sebesar 0,018 satuan.Pengaruh Konstruk Citra Perusahaan (CP) terhadap Konstruk Kepuasan Pelanggan (KP) juga positif, tidak signifikan

sebab P = 0,409 > 0,05, besaran pengaruh Konstruk Citra Perusahaan (CP) terhadap Konstruk Kepuasan Pelanggan (KP) hanya 0,042 satuan, artinya jika terjadi peningkatan Konstruk Citra Perusahaan (CP) 1 satuan maka akan diikuti dengan peningkatan Konstruk Kepuasan Pelanggan (KP) sebesar 0,042 satuan. Sedangkan, pengaruh Konstruk Kepuasan Pelanggan (KP) terhadap Konstruk Loyalitas Pelanggan (LP) negatif dan tidak signifikan sebab P = 0,884 > 0,05, besaran pengaruhnya -0,102 satuan, artinya jika terjadi peningkatan Konstruk Konstruk Kepuasan Pelanggan (KP) 1 satuan maka akan diikuti dengan penurunan Konstruk Loyalitas Pelanggan (LP) sebesar - 0,102 satuan. Namun, karena semua variabel dinyatakan tidak signifikan maka semua pengaruh variabel konstruk eksogen ke konstruk endogen dapat dapat diabaikan.

b. Uji Kesesuaian Model

Langkah awal pada uji kesesuaian model adalah menguji hipotesis yang menjelaskan kondisi data empiris dengan model atau teori, hipotesis yang diajukan sebagai berikut :

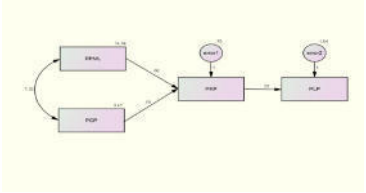
H_0 : Data empiris identik dengan teori atau model (Hipotesis akan diterima apabila P>= 0,05)

H_1 : Data empiris berbeda dengan teori atau model (Hipotesis akan ditolak apabila P < 0,05).

Pada Gambar 1 terlihat bahwa model teori atau model awal yang diajukan pada penelitian ini memiliki nilai *Probalitas* (*P*) = 0,003 sehingga belum sesuai dengan rekomendasi pengolahan data dengan menggunakan SEM, sebabnilai *probabilitas* yang direkomendasikan adalah*Probalitas* (P) > 0,05 (Ghozali, 2005, p.25). Akan tetapi, untuk menentukan suatu model dapat dinyatakan sesuai (*fit*) tidak hanya menggunakan nilai *probabilitas* (*P*), ada beberapa persyaratan lain yang harus dipenuhi antara lain nilai-nilai *Absolute Fit Measure, Incremental Fit Measure* dan *Parsimonius Fit Measure* yang memenuhi batas nilai kritis yang telah ditentukan. Dapat disimpulkan keseluruhan model tidak *fit*, karena sebagian indikator tidak lolos uji *Goodness of Fit,* atau hanya mendekati nilai yang fit (marjinal fit) Selain itu, sebagaimana terlihat pada hasil uji, hipotesis H_1 ditolak, berarti model yang diajukan pada penelitian ini tidak *fit* atau tidak merepresentasikan populasi, melainkan hanya merepresentasikan sampel.Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai P< 0.05 (*Psig* = 0.003), maka sesuai hasil sebelumnya, model tidak memenuhi persyaratan, maka model strukturaldikonversikan ke model jalur. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.dimana nama variabel ditambahkan huruf P dibelakangnya untuk mengindikasikan "*Path*".

c. Analisa Model Jalur

Hasil analisa model jalur dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2berikut:



Keterangan :
PPML = "*Path*" Persepsi Mutu Layanan
PCP = "*Path*" Citra Perusahaan
PKP = "*Path*" Kepuasan Pelanggan
PLP = "*Path*" Loyalitas Pelanggan

Gambar 2. Analisa Model Jalur

Taraf nyata (α) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 % (0,05), sehingga pengambilan keputusan adalah jika Probabilitas (Sig) > 0,05, maka Terima H_0, dan jika Probabilitas (Sig) < 0,05 Tolak H_0.
Koefisien regresi yang dihasilkan dari hasil uji model jalur dimuat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Koefisien Jalur

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
PKP	<---	PPML	.005	.022	.208	.835	
PKP	<---	PCP	.156	.045	3.433	***	
PLP	<---	PKP	.250	.130	1.915	.055	

Dari hasil analisa diatas, ditentukan hubungan kausal yang signifikan dan tidak signifikan. Hubungan kausal yang signifikan, apabila memenuhi kriteria nilai P < 0,05, sedangkan hubungan kausal yang tidak signifkan apabila nilai P > 0,05.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Persepsi Mutu Layanan terhadap Kepuasan Pelanggan

Persepsi Mutu Layanan tidak berpengaruh signifikan terhadap Kepuasan Pelanggan, sebab nilai P = 0, 835> 0,05.Berkaitan dengan kesimpulan bahwa persepsi mutu layanan tidak menjadi faktor penentu yang mempengaruhi kepuasan pelanggan segmen pelajar dan usia remaja. MenurutKotler (1997)mutu layanan harus dimulai dari kebutuhan pelanggan dan berakhir pada persepsi pelanggan, dimana persepsi tersebut tentang mutu layanan salah satu penentu kepuasan pelanggan.

B. Pengaruh Citra Perusahaanterhadap Kepuasan Pelanggan

Hal ini menunjukkan pada konsumen yang seluruhnya berusia remaja ini, mutu layanan bukanlah faktor penting yang mempengaruhi kepuasan, tapi citra perusahaan yang menjadi faktor penentu kepuasan pelanggan. Hasil penelitian ini sejalan dengan teori Engel, Blackwelldan Miniard (2000:46) yang menyatakan bahwa dalamproses menciptakan kepuasan pelanggan secara maksimal tidak lepas dari pemahaman yang baik mengenai faktor-faktor yang mendasari variasi perilaku pelanggan dalam proses pengambilan keputusan untuk menggunakan produk jasa, diantaranya pengaruh lingkungan, karakteristik individu dan proses psikologi.

C. Pengaruh Kepuasan Pelanggan terhadap Loyalitas Pelanggan

Hasil lain temuan yang didapatkan pada penelitian ini adalah loyalitas pelanggan pada segmen anak muda ini sangat rendah, walaupun telah merasa puas terhadap layanan, tetapi belum tentu menjadi faktor utama penentu loyalitas.Hal itu terbukti bahwa kepuasan pelanggan berpengaruh tidak signifikan terhadap loyalitas pelanggan dengan nilai P>0,055, lebih besar dari 0,05 (P>0,05).Sebagaimana kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini, kepuasan dalam menggunakan jasa operator Indosat IM3 tidak membuat pelanggan kalangan remaja menjadi loyal dikemudian hari. Hal ini dapat terjadi karena pertambahan usia dan kebutuhan berbeda pada usia tertentu, dengan afiliasi bukan hanya teman, tapi bisa juga keluarga, tempat kerja dan organisasi lainnya, membuat remaja yang mengunakan IM3 pada saat ini mengganti operator telepon selulernya dikemudian hari sesuai kebutuhan yang dihadapinya.

D. Pengaruh Persepsi Mutu Layanan terhadap Loyalitas Pelanggan Melalui Kepuasan Pelanggan sebagai Variabel Intervening.

Berdasarkan hasil penelitian pada masing-masing koefisien pengaruh antara variabel Persepsi Mutu Layanan terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan pelanggan dapat diringas sebagai berikut:

Persepsi Mutu Layanan (PPML) → Kepuasan Pelanggan (PKP) = 0,005
Kepuasan Pelanggan (PKP) → Loyalitas Pelanggan (PLP) = 0,250
Total = 0,255

Berdasarkan nilai total koefisien pengaruh antara variabel Persepsi Mutu Layanan terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan pelanggan, yang memiliki besaran positif, maka dapat dipastikan bahwa kepuasan pelanggan merupakan variabel intervening pada pembuktian hipotesis tersebut, sehingga hipotesis Persepsi Mutu Layanan berpengaruh terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan pelanggan terbukti benar, namun karena pengaruh Persepsi Mutu Layanan (PPML) terhadap Kepuasan Pelanggan (PKP) dan Kepuasan Pelanggan (PKP) terhadap Loyalitas Pelanggan (PLP) tidak signifikan, maka pengaruh positif yang dihasilkan tidak berarti penting, sehingga dapat diabaikan.

E. Pengaruh Citra Perusahaan terhadap Loyalitas Pelanggan Melalui Kepuasan Pelanggan sebagai Variabel Intervening.

Berdasarkan hasil penelitian pada masing-masing koefisien pengaruh antara variabel Citra Perusahaan terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan pelanggan dapat diringkas sebagai berikut:

Citra Perusahaan (PCP) → Kepuasan Pelanggan (PKP) = 0,156
Kepuasan Pelanggan (PKP) → Loyalitas Pelanggan (PLP) = 0,250
Total = 0,406

Berdasarkan nilai total koefisien pengaruh antara variabel Citra Perusahaan terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan pelanggan, yang memiliki besaran positif, maka dapat dipastikan bahwa kepuasan pelanggan merupakan variabel intervening pada pembuktian hipotesis tersebut, sehingga hipotesis Citra Perusahaan berpengaruh terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan pelanggan terbukti benar.Alasan yang mendasari temuan pada penelitian ini adalah kepuasan yang pada akhirnya mempengaruhi loyalitas pelanggan dipengaruhi oleh lingkungan, karakteristik individu dan proses psikologi, apalagi pada usia remaja.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis terhadap variabel-variabel yang diamati dapat disimpulkan sebagai berikut :

1) Didapatkan fakta bahwa Persepsi Mutu Layanan tidak berpengaruh signifikan terhadap Kepuasan Pelanggan. Hal ini menunjukkan pada segmen konsumen remaja kualitas layanan yang diberikan tidak menjadi faktor penting.
2) Didapatkan fakta bahwa Citra Perusahaan berpengaruh signifikan terhadap Kepuasan Pelanggan. Hal ini menunjukkan segmen konsumen remaja citra perusahaan menjadi faktor penentu dalam kepuasan yang dirasakan dalam menggunakan jasa operator telekomunikasi.

3) Didapatkan fakta bahwa Kepuasan Pelanggan tidak berpengaruh signifikan terhadap Loyalitas Pelangan, artinya pada segmen anak muda, belum tentu loyal untuk menggunakan jasa operator komunikasi Indosat IM3 dimasa mendatang.
4) Didapatkan fakta bahwa Persepsi Mutu Layanan berpengaruh positif terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan Pelanggan, sehingga penelitian ini membuktikan bahwa kepuasan pelanggan merupakan variabel intervening dari variabel Persepsi Mutu Layanan untuk meraih Loyalitas Pelanggan.
5) Didapatkan fakta bahwa Citra Perusahaan berpengaruh positif terhadap Loyalitas Pelanggan melalui Kepuasan Pelanggan, sehingga penelitian ini membuktikan bahwa kepuasan pelanggan merupakan variabel intervening dari variabel Citra Perusahaan untuk meraih Loyalitas Pelanggan.
6) Variabel persepsi mutu layanan tidak menjadi faktor penting karena disebabkan psikologi remaja yang tidak mau komplain. Berdasarkan hasil penelitian, manajemen Indosat IM3 perlu meningkatkan citra perusahaan dimata anak muda, dengan melakukan promosi-promosi yang lebih fokus pada citra remaja dan sekolahan.

B. Saran-Saran / Rekomendasi

Saran-saran rekomendasi dalam penelitian ini adalah:

1) Manajemen Indosat IM3 hendaknya mempertahankan citra perusahaan yang sudah memiliki kesan tersendiri pada segmen anak muda, dengan tetap mempertahankan promosi yang telah dilaksanakan pada saat ini, yakni melalui iklan di segala lini dan cara, baik di media cetak, TV dan even-even.
2) Manajemen Indosat IM3 perlu mencari cara dalam mempertahankan loyalitas pelanggan remaja usia sekolah yang saat ini menggunakan jasanya, melalui penciptaan hambatan peralihan besar yang berkaitan dengan faktor-faktor teknis, ekonomi, atau psikologis, sehingga pada saat lepas masa sekolah, remaja menjadi sulit untuk beralih kepada penyedia layanan yang lain.
3) Bagi penelitian selanjutnya, dapat menggunakan institusi sekolah lain dan menambah jumlah institusi sekolah yang setingkat,agar dapat memverifikasi hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aaker,David A. (1991). *Managing Brand Equity:Capitalising on the Value of Brand Name*. The Free Press:New York,NY.

Engel,James F,Roger D.Blackwell and Paul W. Miniard, (1993).*Consumer Behavior (6th ed.)*. New York: Dryden Press.

Goldsmith, R.E; Lafferty, B.A; and Newell, S.J. (2003). The Impact of Corporate Credibility and Endorser Celebrity on Consumer Reaction to Advertisements and Brands. *Journal of Advertising (Fall)*.

Kotler, Philip. (1997). *Manajemen Pemasaran: Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Pengendalian.*Edisi Bahasa Indonesia Jilid 2. Jakarta: Salemba Empat – Prentice Hall.

Research, Vol. 17, dalam Selnes, Fred.(1993). An Examination of The Effect of Product Performance on Brand Reputation, Satisfaction and Loyalty. *European Journal of Marketing*, Vol.27, No.9, p.22.

Santoso. (2006). *Penelitian Bisnis.* Jakarta: Erlangga

Selnes,Fred. (1993). A Examination of The Effect of Product Performance on Brand Reputation Satisfaction and Loyalty. *European Journal of Marketing,* Vol. 27 No. 9,p.19-35.

Setyadarma. (2010). *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 17.*Jakarta: Elex Media Komputindo.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN KEARSIPAN PADA KANTOR KEPEGAWAIAN PPI KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN DENGAN PENDEKATAN BERORIENTASI OBJEK MENGGUNAKAN UML

Siti Khotijah
Universitas Indraprasta PGRI
Jl Raya Tengah Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
Khotijah_2006@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dalam menghadapi persaingan global, sebagian besar perusahaan menerapkan berbagai teknologi informasi untuk mendukung seluruh kegiatan di dalam perusahaan. Salah satu teknologi informasi adalah sistem pengelolaan kearsipan dimana sistem ini mengelola data pegawai beserta arsip-arsip yang dipunyai oleh pegawai tersebut, dimana saat ini kantor kepegawaian PPI kementrian perindustrian belum mempunyai sistem yang mengatur dan mengelola kearsipan pegawai yang berbasis komputer. Sehingga penulis merancang sistem pengelolaan kearsipan pada kantor ppi kementrian perindustrian dengan pendekatan berorientasi objek menggunakan UML yang dapat digunakan untuk implementasi dan pengembangan dalam membangun sistem lebih lanjut.

Kata kunci : Perancangan sistem, sistem pengelolaan, UML

I. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang ini, pengelolaan data dan informasi membutuhkan kecepatan dan keakuratan. Berdasarkan pada ilmu yang kita pelajari, untuk mendapatkan itu semua haruslah didukung dengan suatu *teknologi* informasi yang tepat dan berdaya guna serta *relevan* dalam penerapannya. *Rekaman* informasi sebuah lembaga dapat dilihat dari keberadaan arsipnya. Arsip ini akan menjadi bukti dokumenter atau alat pengingat sekaligus pengawas berbagai kegiatan lembaga bersangkutan. Sistem Informasi Kearsipan dibangun untuk memberikan solusi bagi permasalahan yang dihadapi sebuah lembaga dan memberikan keunggulan kompetitif bagi lembaga penciptanya.

Dengan adanya perancangan sistem pengelolaan kearsipan maka kemampuan kinerja arsip sebuah lembaga lebih efektif dan efisien, tugas lembaga lebih lancar dan kualitas sumber daya manusia pengelola kearsipan lebih profesional. Nilai administratif, legal, fiskal, riset, pendidikan dan dokumentatif menjadi rambu-rambu dalam pembangunan sistem informasi. Kriteria aplikasi dalam pembangunan sistem informasi kearsipan disesuaikan dengan hasil analisa terhadap kebutuhan lembaga. Hampir semua perusahaan milik pemerintah maupun perusahaan swasta berhati-hati dan serius dalam melaksanakan penyimpanan arsip. Hal ini sangat berguna dalam memudahkan perusahaan atau organisasi tersebut. Menyikapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta arus informasi di era globalisasi ini, perlu adanya sistem administrasi yang akurat baik dalam instansi pemerintahan maupun biro swasta lainnya. Begitu pula halnya Kantor Kepegawaian PPI Kementerian Perindustrian yang merupakan suatu instansi pemerintahan yang tidak lepas dari sistem pengarsipan yang baik. Di dalam instansi atau organisasi yang merupakan sumber data adalah arsip, karena arsip merupakan bukti dan rekaman dari segala kegiatan dan transaksi yang terjadi di dalam perusahaan.

Pengarsipan adalah setiap catatan baik dalam bentuk gambar ataupun bagan yang memuat keterangan-keterangan mengenai suatu subyek (pokok persoalan) ataupun peristiwa yang dibuat untuk membantu daya ingat demi keperluan organisasi atau perusahaan baik untuk keperluan administrasi maupun kepentingan pembuktian yang otentik dari data tersebut. Dapat juga dikatakan bahwa fungsi dasar pengarsipan adalah menyimpan arsip dalam suatu tempat yang aman dan dengan suatu cara yang memungkinkan penemuan arsip tertentu dengan cepat. Dari latar belakang tersebut, kami mengangkat tema dengan judul ”PERANCANGAN SISTEM PENGELOLAAN KEARSIPAN PADA KANTOR KEPEGAWAIAN PPI KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN DENGAN PENDEKATAN BERORIENTASI OBJEK MENGGUNAKAN UML”.

II. LANDASAN TEORI

A. 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 kerasdan perangkat lunak tersebut. Menurut Tata Sutabri dalam buku Analisa Sistem Informasi (2004:36), sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatuorganisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengankegiatan strategi dari

suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

B. Analisa Sistem

Analisa Sistem diartikan adalah penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang diharapkan, sehingga sistem dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisa terstruktur adalah analisa yangterfokus pada aliran data dan proses bisnis danperangkat lunak, analisa ini disebut proses *oriented*,biasanya para sistem analis menggambarkanserangkaian proses dalam bentuk *diagram alur data*untuk menggambarkan proses yang ada.Tujuan dari analisa sistem adalahmengetahui siapa yang akan menggunkan sistemtersebut, seperti apa sistem yang akandikembangkan, apa saja yang bisa dikerjakansistem, dan kapan sistem tersebut bisa digunakan.

C. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem adalah salah satu tahap dari *Metodolog*i pengembangan sistem, dan merupakan salah satu bagian yang sangat penting di dalam itu.Tahap ini dilakukan oleh sistem *designer* yang melakukan *interaksi* dengan pengguna sistem, hasil *desain* dievaluasi oleh user dari sudut pandang kepentingan pemakai untuk kemudian diimplementasikan kembali oleh sistem *designer*.

D. Orientasi Objek

Objek adalah kombinasi antara *struktur data* dan perilaku dalam satu *entitas* dan mempunyai nilai tertentu yang membedakan *entitas* tersebut. Pengertian berorientasi *objek* berarti pengorganisasian perangkat lunak sebagai kumpulan dari objek tertentu yang memiliki struktur data dan perilakunya. Konsep fundamental dalam analisis sistem berorientasi objek adalah objek itu sendiri.

E. Pengelolaan Kearsipan

Kearsipan adalah kegiatan atau proses pengaturan dan penyimpanan arsip dengan menggunakan sisitem tertentu,sehingga apabila arsip tersebut diperlukan, maka dapat ditemukan kembali secara tepat dalam waktu yang singkat (cepat).

Pengelolaan arsip*statis* adalah proses pengendalian arsip *statis* secara efisien, efektif, dan sistematis meliputi akuisisi, pengolahan, *preservasi*, pemanfaatan, pendayagunaan, dan pelayanan publik dalam suatu sistem kearsipan nasional. pengelolaan arsip dinamis adalah proses pengendalian arsip dinamis secara efisien, efektif, dan sistematis meliputi penciptaan, penggunaan dan pemeliharaan, serta penyusutan arsip. Tujuan Pengelolaan arsip *dinamis* untuk menjamin ketersediaan arsip dalam penyelenggaraan kegiatan sebagai bahan akuntabilitas kinerja dan alat bukti yang sah.

F. UML

Unified Modeling Language (UML) adalah tujuan umum, perkembangan, bahasa pemodelan di bidang rekayasa perangkat lunak , yang dimaksudkan untuk menyediakan cara standar untuk memvisualisasikan *desain* sistem. Menurut Widodo (2011:10), "Beberapa literature menyebutkan bahwa UML menyediakan sembilan jenis diagram, yang lain menyebutkan delapan karena ada beberapa diagram yang digabung, misanya diagram komunikasi, diagram urutan dan diagram pewaktuan digabung menjadi diagram *interaksi"*. Namun demikian model-model itu dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya yaitu statis atau dinamis.

G. BASIS DATA

Menurut Abdul Kadir (2003:70) menjelaskan bahwa Data (*Data Base*) adalah sekumpulan tabel, hubungan dan lain-lain yang berkaitan dengan peyimpanan data.

III. METODE PENELITIAN

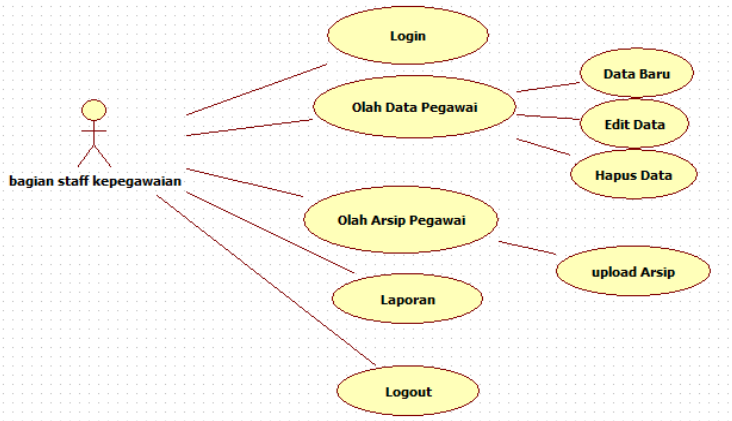
Metode pengembangan yang digunakan meliputi 2 (dua) bagian pokok, yaitu Metode Analisis, dilakukanmelalui empat tahapan aitu: survey atas sistem yang sedang berjalan, analisis terhadap temuan survey, identifikasi kebutuhan informasi, dan identifikasi persyaratan sistem. Adapun alat bantu*(tools)* yang penulis gunakan adalah berupa*Unified Modeling Language* (UML), yang dibuat dengan menggunakan software UML yaitu star uml. Sedangkan untuk metode Perancangan, yang digunakan adalah Perancangan Terstruktur melaluitahapan: pembuatan UML dan pembuatan implementasi rancangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram UML

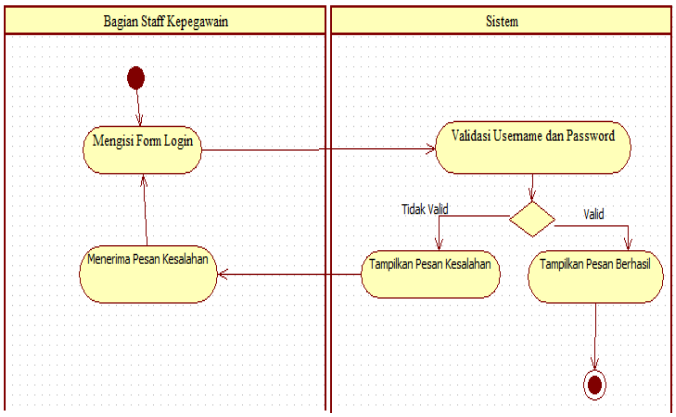
1) *Diagram Use Case* Perancangan Sistem Pengelolaan Kearsipan

Use case diagram digunakan untuk memodelkan bisnis proses berdasarkan *perspektif* pengguna system. Pada *Use case* ini mengambarkan proses bisnis yang ada pada sistem pengelolaan arsip pegawai dimana aktor yang berperan dalam sistem adalah bagian staff kepegawaian.



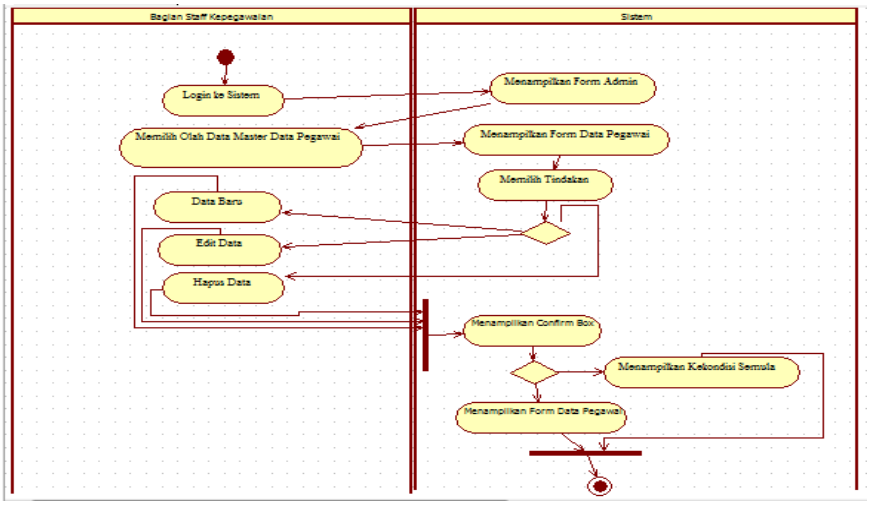
Gambar 1. Diagram*Use Case*Perancangan Sistem Pengelolaan Sistem Kearsipan

2) Activity Diagram Pada Use Case Login
Diagram alir login yang menggambarkan proses yang terjadi pada *use case* .



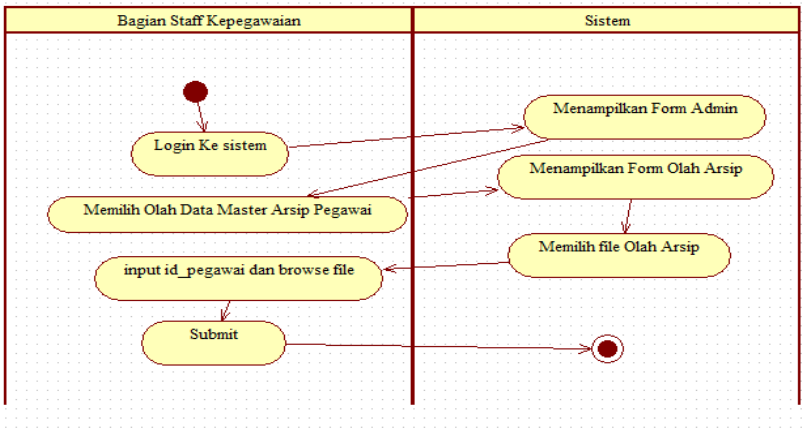
Gambar 2. Activity Diagram Pada *Use Case* Login

3) Activity Diagram Pada Use Case Olah Data Pegawai
Diagram alir aktifitas olah data pegawai yang menggambarkan proses yang terjadi pada *use case*



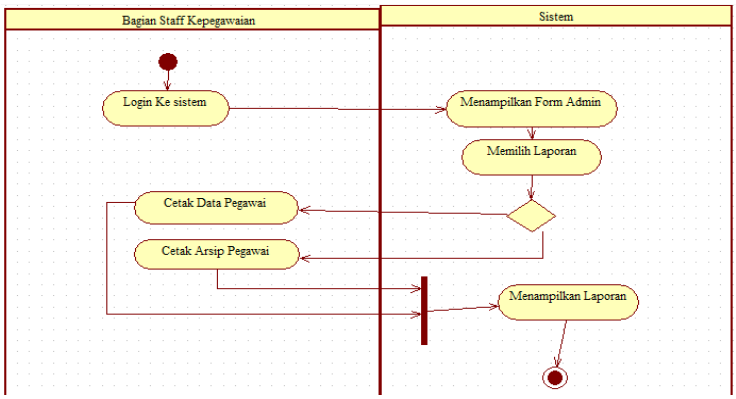
Gambar 3. Activity Diagram Pada Use Case Olah Data Pegawai

4) Activity Diagram Pada Use Case Olah Arsip Pegawai
Diagram alir aktifitas olah Arsip pegawai yang menggambarkan proses yang terjadi pada *use case*



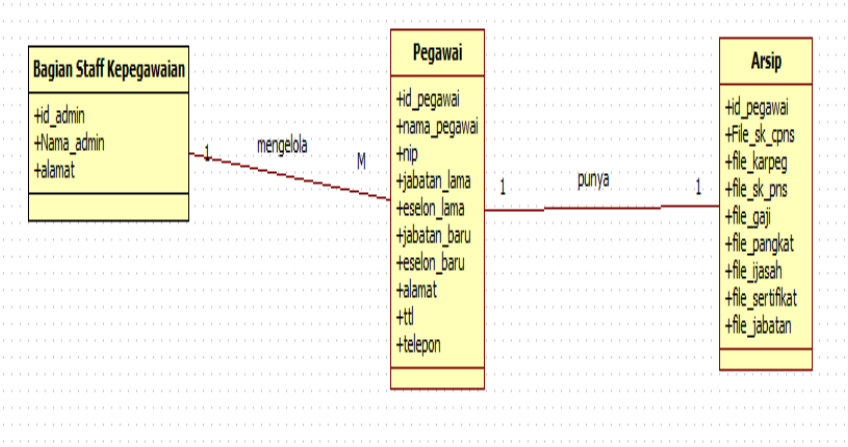
Gambar 4. Activity Diagram Pada *Use Case* Olah Arsip Pegawai

5) Activity Diagram Pada Use Case Laporan
Diagram alir aktifitas laporan yang menggambarkan proses yang terjadi pada *use case*



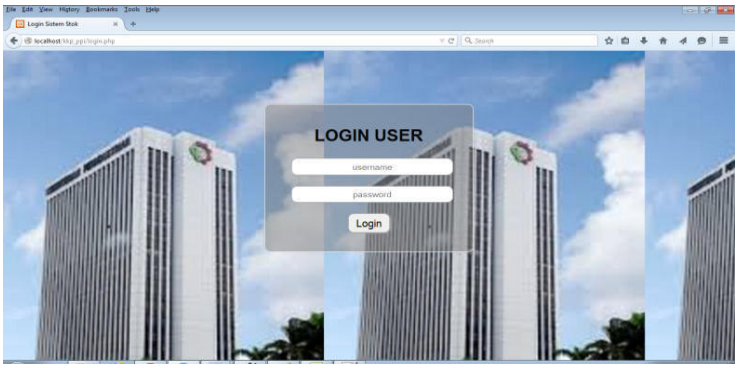
Gambar 5. Activity Diagram Pada Use Case Laporan

6) Class Diagram Sistem Pengelolaan Sistem Kearsipan
Class diagram dalah model statis yang menggambarkan struktur dan *deskripsi class* serta hubungannya antara *class*. *Class* diagram mirip *ER-Diagram* pada perancangan *database*, bedanya pada *ER-diagram* tdkterdapatoperasi/*methode*tapihanya*atribut*. *Class* terdiri dari nama kelas, atribut dan operasi/*methode*.

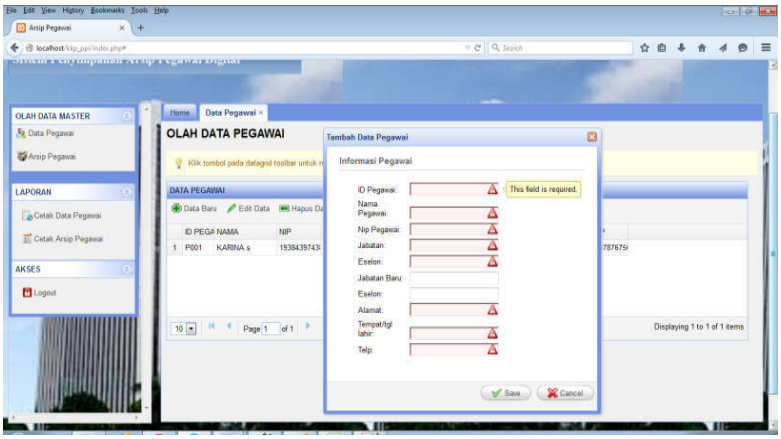


Gambar 6. Class Diagram Perancangan Sistem Pengelolaan Sistem Kearsipan

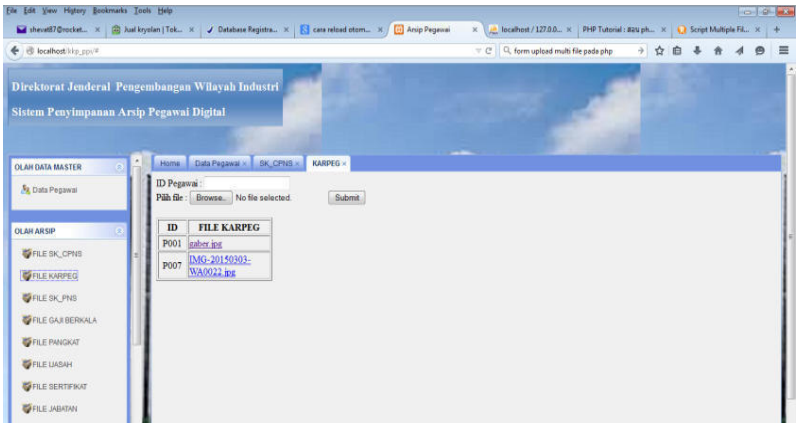
B. Tampilan Sistem



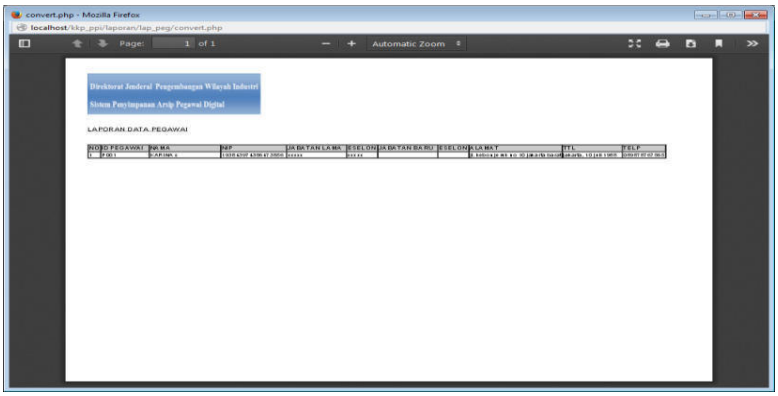
Gambar 7. Tampilan Menu Login



Gambar 8.Tampilan *Input* Data Pegawai



Gambar 9. Tampilan *Upload* Arsip Pegawai



Gambar 10. Tampilan Cetak Data Pegawai

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Perancangan Sistem Pengelolaan Kearsipan Pada Kantor Kepegawaian PPI Kementerian Perindustrian Dengan Pendekatan Berorientasi *Objek* Menggunakan Uml adalah suatu perancangan sistem yang membahas pengelolan kearsipan pegawai yang mengelola serta menyimpan data-data yang ada dalam perusahaan yang berhubungan dengan data kearsipan pegawai sehingga dapat mendukung dan mempermudah seluruh kegiatan yang berhubungan dengan data-data tersebut di dalam sebuah perusahaan

B. Saran

Penulis menyarankan untuk mencoba mengembangkan rancangan *database* yang telah ada menjadi sebuah *aplikasi* yang sesuai dengan kemampuan perusahaan. Sehingga sistem tersebut dapat berjalan dengan baik guna meningkatkan kecepatan dalam memeperoleh informasi yang berhubungan dengan kearsipan pegawai pada perusahaan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Herlawati& Widodo. (2011). Menggunakan UML.bandung: Informatika.

Kadir, Abdul. (2003). Pengenalan Sistem Informasi**.** Yogyakarta: C.V. Andi Offset.

Kristanto, Andi. (2008). Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Marlinsa, S.(2013). Pengertian Orientasi Objek. Website: http://marlinsasusi.blogspot.co.id/2013/04/pengertian-orientasi-objek-lury.html

Mutmainah. (2014). Pengertian, ruang lingkup, dan Tujuan Pengelolaan Kearsipan. Website: http://mutmainahku.blogspot.co.id/2014/04/pengertian-ruang-lingkup-dan-tujuan_20.html

Ritonga, Pahmi. (2015). Pengertian unified modeling language (uml) dan modelnya menurut pakar dan ahli. Website: http://www.bangpahmi.com/2015/04/pengertian-unified-modelling-language-uml-dan-modelnya-menurut-pakar.html

Sutabri, Tata.(2004). *Analisa Sistem Informasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

PERANCANGAN MEDIA BELAJAR INTERAKTIF BAGI PESERTA DIDIK TINGKAT TAMAN KANAK-KANAK BERBASIS *GAME* EDUKATIF

Alusyanti Primawati[1], Dwi Yulistyanti[2], Thomas Afrizal[3]
[1,2,3]*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan MIPA, Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah, Kampung Gedong
[1]alus.unindra23@gmail.com
[2]dwiyulist@gmail.com
[3]thomz.taurusit@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran kepada anak-anaknya dari usia dini melalui tempat yang dinamakan Taman Kanak-Kanak (TK). Melalui taman kanak-kanak itu pula ilmu dasar didapatkan anak-anak sebelum mereka melangkah ke jenjang yang lebih tinggi lagi yaitu SD,SMP, SMU/SMK dan PERGURUAN TINGGI. Pembelajaran di taman kanak-kanak bersifat BERMAIN SAMBIL BELAJAR. Namun untuk media pembelajarannya hampir sepenuhnya masih bersifat manual atau menggunakan media kertas. Seperti menulis, menggambar dan mewarnai. Permasalahan pada lembaga pendidikan tersebut adalah kurang nya ilmu pengetahuan yang belum diperbaharui, salah satunya mengenai pemanfaatan teknologi sedangkan jika melihat perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan saat ini, sangat dibutuhkan keterampilan pengajaran yang lebih inovatif dan kreatif sehingga sejak dini peserta didik diajarkan keterampilan dasar dalam pemanfaatan teknologi untuk belajar dan tidak disalahgunakan kedepannya. Melihat situasi seperti ini maka terlihat adanya kebutuhan akan pengetahuan penggunakan media belajar interaktif dengan berbasis Game Edukatif pada TK Islam Bakti VII Muthmainnah. Metode yang digunakan adalah dengan dikumpulkannya kebutuhan berdasarkan hasil obeservasi, wawancara, terlibat langsung dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan game edukatif yang sudah dirancang, dan evaluasi hasil kegiatan. Berdasarkan hal tersebut maka yang dihasilkan adalah rancangan media belajar interaktif bagi peserta didik tingkat taman kanak-kanak berbasis Game Edukatif.

Kata kunci: *Media Belajar Interaktif, Game Edukatif.*

I. PENDAHULUAN

Objek dari penelitian perancangan media belajar interaktif berbasis game edukatif adalah Pengajar dan Peserta Didik TK Islam Bakti VII Muthmainnah yang merupakan salah satu sarana pendidikan formal di Jakarta Timur yang dikelola oleh para ibu yang memiliki visi dan misi yang sama dalam dunia pendidikan. Meskipun hanya memiliki sumber daya manusia yang sedikit akan tetapi Yayasan tersebut mampu membuka cabang dibeberapa wilayah. TK Islam Bakti VII Muthmainnah memiliki kesadaran penuh terhadap perkembangan pengajaran tingkat Taman Kanak-Kanak. Setiap cabang hanya memiliki dua atau tiga pengajar. Apabila jumlah peserta didik di salah satu cabang cukup banyak sehingga membutuhkan tambahan tenaga pengajar maka ada sumber daya tenaga pengajar diambil dari cabang lainnya.

Media pembelajaran yang digunakan saat ini dimungkinkan masih bersifat konvensional sedangkan jika melihat perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan saat ini, sangat dibutuhkan keterampilan pengajaran yang lebih inovatif dan kreatif sehingga sejak dini peserta didik memiliki keterampilan dasar dalam pemanfaatan teknologi untuk belajar dan tidak disalahgunakan kedepannya. Melihat situasi seperti ini maka kami tim pengabdian masyarakat melihat akan adanya kebutuhan sekolah akan ilmu pengetahuan tentang penggunaan media belajar interaktif berbasis komputer. Tenaga pengajar yang sudah berpendidikan jenjang Sarjana Pendidikan sudah memiliki kesadaran akan pentingnya pengembangan belajar secara interaktif dengan fasilitas khusus seperti peralatan teknologi informasi. Untuk memenuhi kebutuhan sekolah dalam megembangan potensi peserta didik dalam pengajaran. Sehingga kami memberikan solusi berupa penyuluhan penggunaan game edukatif sebagai media belajar interaktif bagi tenaga pengajar dan peserta didik. Peserta didik dan Tenaga Pengajar akan dibekali kemampuan dan pengetahuan bahwa Aplikasi Game dapat juga dimanfaatkan dalam kegiatan belajar yang lebih interaktif untuk meningkatkan daya tarik peserta didik dalam kegiatan belajar. Mengapa kami memilih game interaktif, hal ini dikarenakan pada usia peserta didik Taman Kanak-Kanak lebih menyukai permainan. Sehingga untuk menarik daya tarik mereka saat belajar, lebih baik menggunakan teknik bermain.

Adapun tujuan dan urgensinya adalah rencana menambahkan cara pembelajaran dengan memanfaatkan media teknologi. Agar peserta didiknya dapat mempunyai tambahan ilmu sejak dini tentang kemajuan teknologi yang ada. Karena setiap harinya peserta didik di berikan cara pembelajaran yang konvensional atau yang biasa saja. Oleh karena itu perlunya membuat strategi baru dalam pembelajaran terhadap pserta didik, agar nanti dapat berguna di kemudian hari.

II. LANDASAN TEORI

Kebutuhan akan pengetahuan penggunakan media belajar interaktif ini bukanlah tanpa alasan, ada beberapa dasar pemikiran. Salah satunya dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 dijelaskan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamanan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara (Yuwono, IH. Dkk, 2006).

Pengajar merupakan pendidik yang mempunyai tugas, fungsi, dan peran penting dalam mencerdaskan bangsa.Pengajar diharapkan mampu berpartisipasi dalam pembangunan nasional untuk mewujudkan insan Indonesia yang bertakwa kepada Tuhan YME, unggul dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, memiliki jiwa estetis, etis, berbudi pekerti luhur, dan berkepribadian.(Sunoto, dkk, 2013 dalam Primawati, dkk, 2014).
Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional yang tertuang dalam visi dan misi sekolah, maka sekolah perlu memilih kinerja tenaga pengajar yang dijadikan teladan atau contoh bagi tenaga pengajar lainnya dalam mengajar. Menetapkan kinerja tenaga pengajar dapat mendorong peningkatan mutu pendidikan dan meningkatkan motivasi dan profesionalisme tenaga pengajar dalam pelaksanaan tugas, agar dapat diwujudkan kinerja guru tersebut, maka kepala sekolah membuat kriteria atau persyaratan untuk menentukan kinerja tenaga pengajar.(Sunoto, dkk, 2013 dalam Primawati, dkk, 2014).

Salah satu perkembangan teknologi yang dapat meningkatkan potensi diri adalah munculnya aplikasi berbasis Teknologi Informasi yang berbasiskan multimedia sudah berkembang pesat saat ini.Hal ini dapat dibuktikan dengan munculnya berbagai jenis aplikasi baru diberbagai aspek kehidupan.

Media pembelajaran merupakan alat yang memungkinkan siswa untuk mengerti dan memahami sesuatu dengan mudah (Rusman, 2012:103 dalam Rahmawati, YN, 2014). Media yang dimaksud adalah media yang dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam mengikuti kegiatan belajar sehingga peserta didik menyukai situasi belajar dengan demikian peserta didik dapat berpikir lebih inovatif dan kreatif dalam belajar. Dan perkembangan teknologi yang pesat menawarkan media belajar yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dan tenaga pengajar.

Tak dapat dipungkiri perkembangan teknologi yang pesat membuat anak-anak tingkat sekolah baik tingkat kanak-kanak, dasar, tengah, ataupun atas dapat menggunakan berbagai macam alat teknologi baik hanya untuk menonton film animasi maupun berbagai macam permainan.Alat teknologi tersebut merupakan salah satu dari media pembelajaran multimedia yang dibagi dalam dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif.Multimedia linier adalah multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun saat dioperasikan, seperti TV dan film.Sementara itu multimedia interaktif adalah suatu media yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya, seperti aplikasi game, kamus, dan lainnya (Daryanto,2011:49).

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam merancang media belajar interaktif berbasis game edukatif adalah mengumpulkan kebutuhan berdasarkan hasil obeservasi, wawancara, terlibat langsung dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan game edukatif yang sudah dirancang, dan evaluasi hasil kegiatan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan luaran yang ditargetkan adalah :

1. Game Edukatif sederhana berbasis multimedia dengan memanfaatkan Aplikasi Power Point.
2. Jasa pelatihan penggunaan aplikasi game edukatif media belajar berbasis multimedia interaktif untuk tenaga pengajar pada tingkat taman kanak-kanak.
3. Meningkatkan kreatifitas peserta didik dan tenaga pengajar dalam Kegiatan Belajar Mengajar
4. Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran dasar menulis, membaca, menghitung, dan menggambar dengan media belajar interaktif berbasis aplikasi game edukatif
5. Mengenal komputer sejak dini dan manfaat positif dari komputer terhadap peserta didik oleh tenaga pengajar yang terlibat mengajar.

Dari hasil observasi dan dilanjutkan dengan *implementasi* kegiatan maka kami melakukan pendekatan yang biasa mereka kerjakan sehari-harinya. Misal seperti mengaji dan bernyanyi untuk membuat mereka lebih nyaman dengan kegiatan ini. Dengan cara itu anak-anak menjadi lebih aktif dalam menyimak pembelajaran ini.

Karena pendidikan itu sifat nya penting apalagi dimulai dari sejak dini maka kami yang mengacu pada **undang-undang no 20 tahun 2003** tentang sistem pendidikan nasional seperti tertuang dalam **bab II pasal 3**, yang menyatakan bahwa :

" 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 dan bertanggung jawab ".

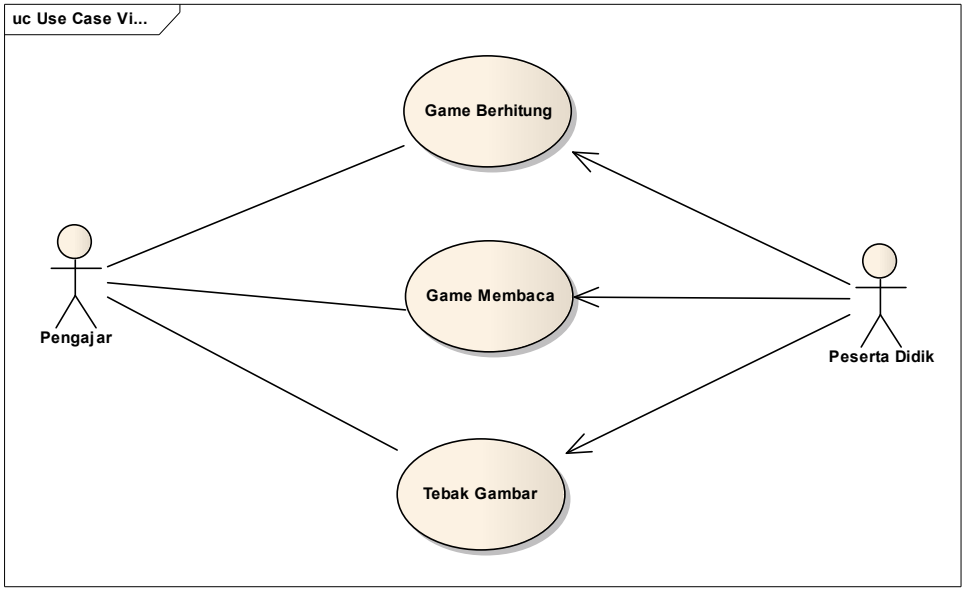
Hal ini seakan sejalan dengan keinginan anak-anak yang antusias terhadap pembelajaran yang menggunakan *game* edukatif ini. Pada pelaksanaannya kegiatan ini dilaksanakan dari sejak pagi, anak-anak berkumpul di depan kelas dan berbaris. Seperti hari-hari sebelumnya khusus untuk hari ini sengaja pihak kepala sekolah melakukan pembelajaran hari itu dengan bahasan *game* edukatif . Oleh karena nya sebelum melakukan kegiatan belajar mengajar anak-anak mengaji terlebih dahulu yang diselingin oleh perkenalan dari kami tim yang biasa di sebut dengan "guru tamu" oleh anak-anaknya. Setelah itu sambil memperkenalkan diri kami bernyanyi sambil berinteraksi dengan anak-anak disana untuk mengetahui sudah sampai sejauh mana pengetahuan mereka dalam mempelajari sesuatu selama di taman kanak-kanak.

Seperti halnya anak-anak mereka selalu menjawab dengan menunjukan kebisaan mereka. Sehingga kami terlarut dalam interaksi yang sangat panjang.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara maka kami mendapatkan 3 teknik belajar yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, yaitu game berhitung, game alphabet, dan tebak gambar.

A. Hasil Perancangan

Hasil perancangan media belajar interaktif digambarkan melalui use case diagram.



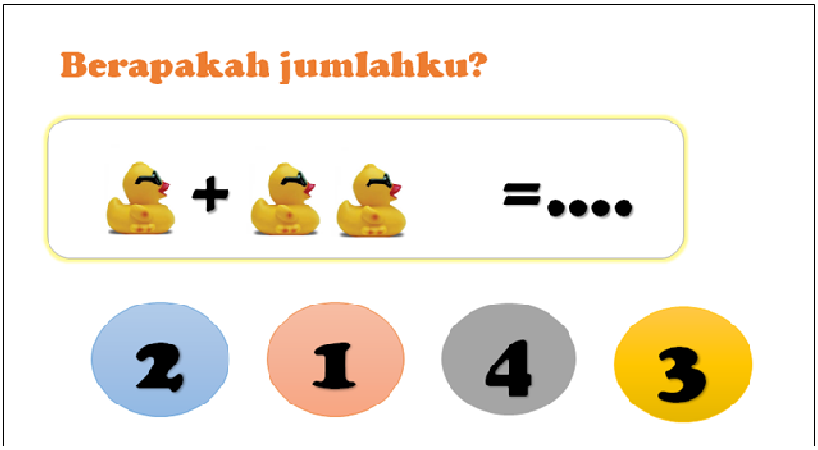
Gambar 1. *Use Case Diagram* Rancangan Game Edukatif

B. Pembahasan

1) *Game* Berhitung

Dari game berhitung ini banyak dari anak-anak yang menunjukan dirinya itu bisa dalam berhitung ada yang bisa berhitung angka 1 (satu) sampai 10 (sepuluh). Namun adapula yang mampu berhitung lebih dari sepuluh. Biasa dengan anak-anak dalam menjawab biasanya mereka tidak mau kalah dengan teman-temannya. Dari situ dapat di ketahui beberapa anak yang mengetahui angka-angka dengan baik yang dimana kisarannya dari 1(satu) sampai 20(dua puluh) lalu dilanjutkan dengan hitung-hitungan dari angka-angka tersebut seperti : tambah (+), kurang (-). Variasi penjumlahan pada game selain menggunakan angka, tetapi juga menggunakan gambar.

Gambar 2. Rancangan *Game* berhitung



Gambar 3. Rancangan *Game* Berhitung dengan Gambar

2) *Game* Membaca

Untuk *game membaca* ini anak-anak di perlihatkan huruf apa saja yang ada dalam alpabhet. Tidak hanya melihat huruf apa saja yang ada dalam alphabet namun game ini memberikan pula contoh gambar berdasarkan huruf depan dari gambar tersebut. Misal untuk huruf "A" diberikan gambar " Apel ". hal ini sangat membantu anak-anak dalam mencari contoh nyata dari huruf –huruf tersebut melalui gambar-gambar yang di berikan dalam animasi tersebut. Setelah mereka di berikan contoh benda atau buah atau yang lainnya melalui gambar, anak-anak juga di berikan kesempatan untuk mencari contoh lain sehingga anak-anak belajar untuk berpikir apa yang di tugas kan kepada mereka. Dengan begitu kami percaya anak-anak dengan mudah nantinya dapat lebih banyak pengetahuannya.

Gambar 4.Rancangan *Game* Membaca

3) *Game* Tebak Gambar

Pada kegiatan tebak gambar, anak-anak diajak dengan seksama menebak gambar yang ditampilkan dengan memilih salah satu jawaban yang sudah tersedia. Pada pelatihan langsung, sebelum anak-anak menjawab, pengajar mengajak peserta didik untuk membaca setiap pilihan sesuai dengan ejaan yang benar. Oleh karena itu, pada saat peserta didik melakukan pembelajaran tebak gambar maka peserta didik memiliki kemapmpuan mengenal objek dengan baik dan dilatih kembali cara membaca yang baik dan benar.

Gambar 5. Rancangan *Game* Tebak Gambar

V. SIMPULAN

Beberapa simpulan dari hasil rancangan dan implementasi game edukatif sebagai media belajar interaktif yaitu:

1) Media belajar interaktif berbasis game edukatif berdampak positif pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung seperti rasa senang yang terlihat dari respon peserta didik sehingga meningkatkan motivasi belajar bersama.
2) Dalam perkembangan pendidikan saat ini dengan adanya Kurikulum 2013 maka sekolah dituntut untuk berupaya mendukung dan mensukseskannya. Implementasi kurikulum 2013 di setiap sekolah berbeda-beda. Hal ini mungkin dipengaruhi kesiapan masing-masing sekolah. Dimungkinkan ada sekolah yang tidak mampu mengimplementasikannya karena berbagai alasan seperti kemampuan SDM, fasilitas sekolah, faktor lingkungan, dan lain sebagainya. Padahal kurikulum 2013 ini dapat diimplementasikan secara sederhana, apabila pemerintah memfasilitasi sekolah.
3) Fasilitas yang dimaksud salah satunya adalah upaya peningkatan kualitas tenaga pengajar / SDM. Dengan meningkatkan kualitas SDM maka dengan sendirinya sekolah akan berupaya meningkatkan mutu belajar.
4) Sekolah memiliki tenaga pengajar yang berkualitas sehingga tidak hanya sebatas mengajar, akan tetapi juga memikirkan bagaimana cara meningkatkan mutu belajar siswa sehingga siap menjalankan kurikulum 2013 nantinya pada jenjang belajar yang lebih tinggi lagi.

Selain itu dapat disimpulkan bahwa peserta didik merespon dengan baik dengan menampilkan kemampuan diri didepan umum, meningkatnya komunikasi peserta didik saat belajar dengan game interaktif, meningkatnya daya saing peserta didik dalam menampilkan kemampuan. Oleh sebab itu luaran beruapa jasa pelatihan TK Islam Bakti VII Muthmainnah ini dapat dikatakan sangat bermanfaat dan dapat dilihat langsung implikasinya pada saat kegiatan yaitu dengan diimplementasikan secara langsung rancangan game edukatif sebagai media belajar yang interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran* .Yogyakarta: Gava Media

Daryanto. (2011). *Media Pembelajaran*. Bandung: Sarana Tutorial Nurani Sejahtera

Dwi Qamarudin,A. (2013). *Skripsi :.Permainan Dalam Pembelajaran Kosa Kata Bahasa Arab (Studi Kasus : di SDIT Al-Hasna Klaten)*.

Mahardika, M.Asrori, Desni Yuniarni. (2012). *Permainan edukatif dengan media puzzle mengembangkan kemampuan kognitif anak usia 4-5 tahun Tk islamiyah. Program studi pendidikan guru PAUD FKIP Untan.*

Primawati, A., Marlina, D., Niswati, Z. (2014). *Laporan Pengabdian Masyarakat: Pemanfaatan Perangkat Lunak Khusus Berbasis Multimedia Interaktif sebagai Media Pembelajaran di Taman Kanak-Kanak*. Tim Dosen Teknik Informatika. Universitas Indraprasta PGRI: Jakarta

Rahmawati, YN. (2014). *Skripsi: Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Berbasis Pendidikan Karakter Dengan Software Adobe Flash CS3 Pada Pokok Bahasan Theorema Pytaghoras*. Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: Yogyakarta.

Yuwono I.H., dkk. (2006). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasisi Multimedia Interaktif Pada Mata Kulia Praktik Kendali Terprogram. *Edukasi@Elektro,* Vol.2 No.3, Mei 2006: 233-244.

OPTIMASI *CLUSTERING* DENGAN INDEKS XIE BENI UNTUK PEMETAAN *TOPPERS MARKETPLACE* TOKOPEDIA

Elly Muningsih
AMIK BSI Yogyakarta
Jl. Ring Road Barat, Ambarketawang, Gamping Sleman Yogyakarta
elly.emh@bsi.ac.id

ABSTRAK

Persaingan usaha saat ini semakin ketat, demikian juga dengan usaha yang dilakukan di dunia maya Internet yang sering disebut sebagai e-Commerce. Salah satu bentuk e-Commerce yang populer adalah marketplace. Tokopedia merupakan salah satu jenis marketplace yang berkembang pesat di Indonesia. Pengguna Tokopedia atau biasa disebut toppers berasal dari seluruh wilayah Indonesia dengan karakteristik yang berbeda-beda. Pemetaan toppers marketplace untuk mengetahui karakteristiknya sehingga dapat memberi manfaat atau keuntungan seller agar dapat memperlakukan penggunanya lebih baik, dan diharapkan dapat meningkatkan penjualan. Dalam penelitian ini, untuk memetakan pengguna marketplace digunakan metode K-Means. Dan untuk mengatasi kelemahan metode K-Means yaitu dalam penentuan jumlah cluster digunakan Indeks Xie Beni dengan mencari nilai optimum yaitu nilai terkecil yang diperoleh. Atribut yang digunakan adalah ID Cust, Jumlah_beli, Jumlah_bayar dan Kirim. Dari penelitian ini didapatkan nilai Indeks Xie Beni terkecil pada jumlah cluster atau kelompok 3. Cluster menghasilkan 3 kelompok dengan masing-masing anggota cluster 1 ada 63 dengan pusat cluster (1,231 ; 75,262 ; 3,338), cluster 2 ada 23 anggota dengan pusat cluster (2,217; 155,739; 3,87) dan cluster 3 mempunyai 6 anggota dengan pusat cluster (9,667; 354,167; 5,167).

Kata kunci : *marketplace*, *cluster*, metode *K-Means*, Indeks Xie Beni

I. PENDAHULUAN

Salah satu jenis *e-commerce* yang berkembang saat ini adalah *marketplace. Marketplace* merupakan sebuah pasar atau mal *online* terbesar di Indonesia yang memungkinkan pemilik usaha atau individu di Indonesia untuk membuka dan mengelola toko *online* mereka secara mudah dan gratis, sekaligus memberikan pengalaman berbelanja *online* yang lebih aman dan nyaman (www.tokopedia.com). Salah satu *marketplace* yang berkembang pesat di Indonesia adalah Tokopedia. Layanan Tokopedia telah memungkinkan ratusan ribu UKM Indonesia mengirimkan jutaan produk per bulannya kepada para pelanggannya di seluruh Indonesia, dimana pelanggan atau pengguna Tokopedia ini biasa disebut sebagai *toppers*.

Toppers menjadi ujung tombak sukses atau tidaknya *merchant* atau *seller marketplace* Tokopedia. *Toppers* inilah yang melakukan transaksi pembelian ke *seller* yang ada di Tokopedia dengan membuat akun terlebih dahulu. Permasalahan yang terjadi saat ini pada *seller* adalah mereka kesulitan untuk memetakan *toppers* dengan mengetahui karakteristiknya sesuai wilayah pengiriman menjadi beberapa kelompok berdasarkan transaksi penjualan. Penentuan yang dilakukan selama ini adalah secara manual dan hasil yang di dapat tidak akurat. Untuk dapat mengatasi permasalahan yang terjadi, maka *seller* membutuhkan suatu metode untuk mengidentifikasi dan memetakan *toppers* menjadi beberapa *cluster* atau kelompok.

Untuk memetakan *toppers* menjadi beberapa *cluster* atau kelompok digunakan metode *data mining*. Pada penelitian ini, teknik *data mining* yang akan digunakan adalah metode *K-Means* dan *software* pendukung yang digunakan untuk pengolahan data adalah *RapidMiner*. Pengukuran untuk melakukan optimasi jumlah *cluster* yang paling baik digunakan Indeks Xie Beni. Penelitian diharapkan dapat menghasilkan pemetaan *toppers* menjadi beberapa kelompok dengan lebih akurat sehingga dapat memaksimalkan strategi pemasaran atau promosi penjualan yang lebih baik yang pada akhirnya akan meningkatkan penjualan. Hal ini tentunya akan memberikan efek positif bagi perkembangan *seller* di *marketplace* Tokopedia pada khususnya dan perkembangan *e-Commerce* di Indonesia pada umumnya.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian *K-Means*

Menurut Agusta (2007) dalam Muningsih (2014), *K-Means* merupakan salah satu metode data *clustering* non hirarki yang mempartisi data ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster* atau kelompok, sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu *cluster* yang sama dan data yang memiliki karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok lain. Proses pengelompokan atau *clustering* mempunyai tujuan yaitu meminimalkan terjadinya *objective function* yang diset dalam proses *clustering*, yang pada umumnya digunakan untuk meminimalisasikan variasi dalam suatu *cluster* dan

memaksimalkan variasi antar *cluster*. Algoritma dasar *clustering* data menggunakan metode *K-Means* dapat dilakukan dengan cara (Agusta, 2007), (Suprihatin, 2011), (Muningsih, 2014) :

1. Menentukan jumlah *cluster*/kelompok
2. Inisialisasi nilai *k* sebagai pusat *cluster* (beri nilai-nilai random)
3. Alokasikan setiap data atau obyek ke cluster terdekat. Kedekatan dua obyek ditentukan berdasarkan jarak antar kedua obyek tersebut. Jarak paling dekat antara satu data dengan satu *cluster* tertentu akan menentukan suatu data masuk ke dalam *cluster* yang mana.
4. Hitung kembali pusat *cluster* dengan anggota *cluster* yang sekarang. Pusat *cluster* adalah rata-rata semua data atau obyek dalam *cluster*.
5. Tugaskan lagi setiap obyek memakai pusat *cluster* yang baru. Jika pusat *cluster* sudah tidak berubah lagi, maka proses peng-*cluster*-an selesai.
6. Kembali ke langkah 3 sampai pusat *cluster* tidak berubah lagi

B. Optimasi *Cluster* Indeks Xie Beni

Menurut Wang (2003) dalam (Megawati, Mukid & Rahmawati, 2013)**,** ukuran keakuaratan *clustering* merupakan proses evaluasi kualitas algoritma *clustering* karena metode *clustering* merupakan metode tanpa pengawasan. Untuk mengukur keakuratan suatu *cluster* (S), ada dua jenis kriteria yang digunakan, yaitu :

1. *Compactnes*, yaitu ukuran kedekatan antar anggota pada tiap *cluster*
2. *Separation*, yaitu ukuran keterpisahan antar *cluster* satu dengan *cluster* lainnya.

Sehingga didapatlan rumus keakuratan suatu cluster atau Indeks Xie Beni (S) adalah rasio dari *compactnes* terhadap *separation*, yaitu :

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{c}\sum_{j=1}^{n} u_{ij}^{m}\left\|x_j - v_i\right\|^2}{n \min_{i,j}\left\|v_i - v_j\right\|^2}$$

Dengan :

S = Indeks Xie Beni
c = banyaknya *cluster* / kelompok (dari 2 sampe 9)
n = banyaknya objek penelitian
Uij = nilai keanggotaan objek ke-j dengan pusat kelompok i (nilai = 1)
m = *fuzzifier* (nilai = 2)
||Xj – Vi|| = jarak *Euclidean* titil data (Xj) dengn pusat kelompok Vi
||Vi – Vj|| = jarak *Euclidean* antar pusat kelompok

Semakin kecil nilai S, maka peng-*clusteran* tersebut semakin akurat.

C. Marketplace Tokopedia

Marketplace merupakan sebuah tempat maya dimana penjual dapat membuat akun dan menjajakan barang dagangannya. Salah satu keuntungan berjualan di *marketplace* adalah penjual tidak perlu membuat situs atau toko *online* pribadi. Penjual hanya perlu menyediakan foto produk dan mengunggahnya yang kemudian dilengkapi dengan deskripsi produk tersebut. Selanjutnya, apabila ada pembeli yang ingin membeli produk yang ditawarkan tersebut, pihak penjual akan diberi notifikasi oleh sistem dari *e-commerce* tersebut.

Tokopedia merupakan pasar atau mal *online* terbesar di Indonesia yang memungkinkan individu maupun pemilik usaha di Indonesia untuk membuka dan mengelola toko *online* mereka secara mudah dan gratis, sekaligus memberikan pengalaman berbelanja *online* yang lebih aman dan nyaman (www.tokopedia.com). Dikutip dari halaman web-nya yaitu www.tokopedia.com, dijelaskan bahwa tokopedia adalah perusahaan internet yang memungkinkan setiap individu dan pemilik bisnis di Indonesia untuk mengembangkan dan mengelola bisnis *online* mereka secara mudah dan gratis, sekaligus memungkinkan pengalaman berbelanja *online* yang lebih aman dan nyaman. Tokopedia percaya bahwa *marketplace* adalah bisnis model paling indah di dunia, karena kesuksesan sebuah *marketplace* hanya dapat diraih dengan membuat orang lain sukses. Layanan Tokopedia telah memungkinkan ratusan ribu UKM di Indonesia mengirimkan jutaan produk per bulannya kepada pelanggannya di seluruh Indonesia. Para *merchant* atau *seller* Tokopedia telah berhasil membuka ribuan lapangan pekerjaaan baru di Indonesia.

Tokopedia merupakan perusahaan internet pertama asal Asia Tenggara yang berhasil mendapatkan kepercayaan pendanaan sebesar 100 juta Dollar dari *SoftBank* dan *Sequoia Capital*. *SoftBank* merupakan investor di balik kesuksesan Alibaba**,** sementara *Sequoia Capital* merupakan investor di balik kesuksesan Apple & Google. Kepercayaan yang didapat Tokopedia menjadi *milestone* penting karena

D. *Software RapidMiner*

RapidMiner merupakan sebuah *framework* berbasis *Graphical User Interface* (GUI) yang bersifat *open source* untuk *data mining*. *RapidMiner* menawarkan banyak operator yang bisa diisikan pada suatu proses, dimana proses yang dimaksud adalah menganalisa data yang diterima pada awal proses (Jungermann, 2011). *RapidMiner* menyediakan banyak metode mulai dari klasifikasi, klustering, asosiasi dan lain-lain. Selain itu, *RapidMiner* juga membedakan mekanisme input dan output, bentuk metode *Machine Learning* seperti fasilitas untuk pemrosesan data. Fitur transformasi ruang dan proses pada *RapidMiner* diekspresikan sebagai sebuah kombinasi "operator", yang dihubungkan pada sebuah grafik terhubung (Arimond, 2010).

E. Kajian Riset Sebelumnya

Beberapa peneliti telah melakukan proses penelitian yang terkait, diantaranya :

1) Penelitian (Afrisawati, 2013) dengan judul "*Implementasi Data Mining Pemilihan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K-Means* **".** Penelitian ini dilatar belakangi oleh persaingan bisnis yang sangat ketat antara perusahaan-perusahaan retail. Hubungan yang baik antara perusahaan dan pelanggan loyal sangat penting untuk keberhasilan perusahaan Penelitian ini menggunakan metode *clustering K-Means* untuk mengelompokkan pelanggan potensialnya. Dari penelitian ini didapatkan hasil *cluster* atau kelompok 2 yang pelanggannya paling potensial.
2) Penelitian (Widiarini & Wahono, 2015) dengan judul "*Algoritma Cluster Dinamik untuk Optimasi Cluster pada Algoritma K-Means dalam Pemetaan Nasabah Potensial"*. Latar belakang penelitian ini adalah pemahaman tentang pentingnya pelanggan yang merupakan sumber keuntungan perusahaan untuk mengetahui nilai potensialnya. Penelitian ini melakukan segmentasi pelanggannya dengan metode *clustering K-Means*. Untuk mengatasi kelemahan metode *K-Means* yaitu sensistifitas pada partisi awal jumlah *cluster*(k), maka diusulkan algoritma *cluster* dinamik yang mencari jumlah *cluster* yang dijalankan berdasarkan kualitas *cluster* keluaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *K-Means* dengan algoritma *cluster* dinamik terbukti dapat meningkatkan akurasi model yang terbentuk

III. METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode *clustering* yaitu *metode K-Means* dalam menentukan keakuratan pemetaan pengguna *marketplace* Tokopedia atau *toppers* berdasarkan transaksi penjualan dari *seller* sehingga dapat digunakan untuk memaksimalkan strategi pemasaran atau promosi penjualan yang lebih baik yang pada akhirnya akan meningkatkan penjualan produk dan pada gilirannya akan memberikan efek positif bagi perkembangan *seller marketplace* itu sendiri. Untuk optimasi jumlah *cluster* digunakan Indeks Xie Beni dengan mencari nilai terkecil. Penelitian ini dilakukan pada *marketplace* Tokopedia dengan *seller* Ragam Jogja yang sudah bergabung dengan Tokopedia dari tahun 2014 dengan waktu penelitian mulai dari tanggal Mei s/d September 2016.

B. Metode Analisis

Metode Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode KDD *(Knowledge Discovery in Database*. Menurut Maimon dan Rokach (2010) dalam Muningsih (2015) metode KDD merupakan suatu proses atau tahapan dalam dugaan algoritma untuk mengeksplor data, membangun model dan menemukan pola yang belum diketahui. KDD bersifat otomatis, dapat didefinisikan sebagai pengorganisasian proses untuk pengidentifikasian yang benar, berguna dan penemuan pola dari kumpulan data yang besar dan kompleks.

Ada sembilan langkah atau tahapan dalam melakukan eksperimen menggunakan metode KDD yaitu :

1) Tahap *Domain Understanding* dan *KDD Goals.*
2) Tahap *Selection* dan *Addition*
   Data historis diambil dari data transaksi penjualan *seller* dari bulan Maret – Desember 2015 dengan jumlah 110 data. Data primer dari nota penjualan *seller* di *marketplace* Tokopedia ditampilkan pada gambar dibawah ini :
3) Tahap *Preprocessing* dan *Data Cleansing.*
   Preprocessing pada tahap ini adalah mengubah data primer menjadi data sekunder yang siap di olah. Selain itu pada tahapan ini juga dilakukan pembersihan data yang dianggap tidak mewakili. Dari jumlah data 110 transaksi kemudian dihasilkan 94 data yang akan digunakan dalam penelitian.
4) Tahap *Transformation.*
   Proses transformasi data dengan cara memberikan kode kepada *toppers* yang telah melakukan trasaksi *online* di *seller*. Dan penentuan atribut yang digunakan dalam penelitian yaitu adalah *ID Cust* (Kode_Cust), Jumlah Item Barang (Jml_Beli), Total Transaksi (Jml_Bayar dalam ribuan) dan Wilayah Pengiriman (Kirim). Untuk atribut Kirim dari data Wilayah Pengiriman, dalam penelitian ini wilayah dikategorikan dalam beberapa kelompok yaitu :

Tabel 1. Kategori Wilayah Pengiriman

Wilayah	Kelompok
Jabodetabek	1
Jawa Tengah dan DI Yogyakarta	2
Jawa Barat dan Banten	3
Jawa Timur	4
Bali, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat	5
Sumatera	6
Sulawesi	7
Kalimantan	8

Data lengkap penelitian ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 2. Data Penelitian

No	Kode_Cust	Jml_Beli	Jml_Bayar (ribuan)	Kirim
1	C01	1	95	3
2	C02	1	65	3
3	C03	2	81	8
4	C04	1	42	1
5	C05	1	95	3
6	C06	1	65	1
7	C07	1	42	3
8	C08	2	109	8
9	C09	2	60	3
10	C10	1	95	3
11	.....			

5) Tahap *Data Mining* memilih tipe *data mining* yang cocok, yaitu *clustering.*
6) Tahap *Data Mining* memilih algoritma *data mining.*
   Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode *K-Means* yang akan memetakan atau membagi *toppers* menjadi beberapa kelompok. Metode *K-Means* dipilih karena merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk melakukan *clustering* atau segmentasi dimana algoritmanya mudah dan sederhana. Dalam penerapan metode *K-Means* digunakan *software* pendukung *RapidMiner.*
   Dalam melakukan penelitian ini, *cluster* yang diteliti adalah jumlah *cluster* dari 2 sampe 10.
7) Tahap *Data Mining* dalam penggunaan algoritma *data mining.*
   Pada tahap ini dilakukan implementasi dari algoritma *data mining K-Means*
8) Tahap *Evaluation*.
   Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap sampel data yang dihasilkan mengenai penentuan pemetaan *toppers*. Dari hasil yang sudah diketahui, maka pengukuran jumlah *cluster* optimal menggunakan Indeks Xie Beni.
9) Tahap *Discovered Knowledge* (*Visualization dan Integration*)
   Penggunaan pengetahuan yang diperoleh. Pada tahap ini, penerapan metode *K-Means* dengan optimasi jumlah *cluster* dengan Indeks Xie Beni untuk penentuan pemetaan kelompok *toppers*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penerapan Metode K-Means

Setelah dilakukan pengolahan data dengan software *RapidMiner* untuk perhitungan jumlah *cluster* 2 sampe 10 maka didapatkan hasil pusat data dan jumlah anggota untuk masing-masing *cluster.* Dibawah ini akan ditampilkan hasil untuk jumlah *cluster* 2 dan 3, yaitu :

Tabel 3. Pusat Data dan Anggota Jumlah *Cluster* 2

Atribut	*Cluster* 1	*Cluster* 2
Jml_beli	1,489	9,667
Jml_bayar	96,295	354,167
Kirim	3,477	5,167
Jml Anggota	88	6

Tabel 4. Pusat Data dan Anggota Jumlah *Cluster* 3

Atribut	*Cluster* 1	*Cluster* 2	*Cluster* 3
Jml_beli	1,231	2,217	9,667
Jml_bayar	75,262	155,739	354,167
Kirim	3,338	3,87	5,167
Jml Anggota	65	23	6

Karena pada pengelompokan dengan jumlah *cluster* 10 diketahui bahwa untuk nilai pusat data pada *cluster* 10 tidak didapatkan nilai atau null, maka untuk penghitungan selanjutnya yaitu untuk mencari nilai Indekx Xie Beni dilakukan hanya sampe pada jumlah *cluster* 9.

B. Optimasi Indeks Xie Beni

Dengan menggunakan rumus Indeks Xie Beni dihasilkan nilai untuk masing-masing jumlah cluster dari 2 sampe 9 adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Nilai Indeks Xie Beni

Jumlah *Cluster*	Nilai Indeks *Xie Beni*
2	19,80894
3	**1,808776**
4	105,7117
5	39,61912704
6	60,20462
7	67,63894
8	75,22157
9	81,4437
10	-

Dari hasil perhitungan nilai Indeks Xie Beni diperoleh bahwa hasil nilai terkecil terdapat pada jumlah *cluster* 3. Maka optimasi untuk pengambilan jumlah *cluster* terbaik dan yang disarankan adalah menggunakan jumlah kelompok atau *cluster* 3 dalam pemetaan pelanggan *marketplace* Tokopedia.

C. Hasil Pemetaan Pengguna *Marketplace* Tokopedia

Dari optimasi yang dilakukan didapatkan hasil bahwa *clustering* terbaik adalah dengan jumlah *cluster* 3. Untuk jumlah *cluster* 3 dihasilkan bahwa pengguna *Marketplace* dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu :

1) *Cluster* 1 : 65 anggota pelanggan yaitu C01, C02, C03, C04, C05, C06, C07, C08, C09, C10, C11, C12, C14, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C23, C24, C25, C27, C30, C32, C33, C36, C37, C38, C43, C45, C48, C49, C50, C51, C52, C54, C60, C61, C62, C63, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C86, C87, C88, C89, C91, C93.
Pusat *cluster* kelompok ini adalah (1,231 ; 75,262 ; 3,338). Kelompok ini memiliki jumlah beli dan jumlah bayar yang cenderung kecil. Anggota kelompok ini merupakan pengguna *marketplace* atau pelanggan yang paling dominan yaitu dari wilayah Jawa Barat dan Banten, kemudian diikuti wilayah Jabodetabek dan Jawa Timur.

2) *Cluster* 2 : 23 anggota pelanggan yaitu C13, C15, C22, C26, C28, C29, C31, C34, C35, C39, C40, C41, C42, C44, C46, C55, C56, C57, C58, C75, C85, C90, C92.
Pusat *cluster* kelompok ini adalah (2,217 ; 155,739 ; 3,87). Kelompok ini memiliki jumlah beli dan jumlah bayar yang cenderung sedang. Anggota kelompok ini merupakan pengguna *marketplace* atau pelanggan yang paling dominan yaitu dari wilayah Jabodetabek, Jawa Tengah dan DI Yogyakarta, Jawa Barat dan Banten dan Sulawesi.

3) *Cluster* 3 : 6 anggota pelanggan yaitu C47, C53, C59, C74, C84, C94. Pusat *cluster* kelompok ini adalah (9,667 ; 354,167 ; 5,167). Kelompok ini memiliki jumlah beli dan jumlah bayar yang besar. Anggota kelompok ini merupakan pengguna *marketplace* atau pelanggan yang tersebar rata dari wilayah Jawa Tengah dan DI Yogyakarta, Jawa Barat dan Banten, Bali dan Nusa Tenggara Timur/Barat, Sumatera, Sulawesi dan Kalimantan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang dicapai terkait dengan penelitian Optimasi Pemetaan Pengguna *Marketplace* Tokopedia dengan Indeks Xie Beni didapatkan beberapa kesimpulan :

1) Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan dengan perhitungan jumlah *cluster* 2 sampe 10, hanya didapatkan nilai untuk perhitungan jumlah *cluster* 2 sampe 9, karena pada pengelompokkan jumlah *cluster* 10, pusat cluster 10 bernilai kosong atau null.

2) Perhitungan optimasi dengan Indeks Xie Beni ditemukan nilai terkecil untuk pengelompokkan jumlah *cluster* 3, dimana *cluster* pertama beranggotakan 63 memiliki jumlah beli dan jumlah bayar yang cenderung kecil, *cluster* 2 beranggotaan 23 memiliki jumlah beli dan jumlah bayar yang sedang dan *cluster* 3 mempunyai 6 anggota memiliki jumlah beli dan jumlah bayar yang besar.

Sedangkan saran yang bisa disampaikan dalam penelitian ini adalah :

1) Pada penelitian berikutnya bisa dipertimbangkan untuk menggunakan atribut kode barang agar hasil lebih detail dan bisa diketahui produk atau barang yang paling diminati konsumen.
2) Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan bisa dikomparasi dengan menggunakan metode *optimasi* lainnya untuk menghasilkan suatu penelitian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Agusta, Y. (2007). K-Means - Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem dan Informatika , 3*, 47-60.

Afrisawati. (2013). Implementasi Data Mining Pemilihan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K-Means. *Pelita Informatika Budi Darma*, Vol. V, Nomor 3, 157-162.

Arimond, A. (2010). *A Distributed Systemfor Pattern Recognition and Machine Learning.* Kaiserslautern.

Jungermann, F. (2011). *Documentation of the Information Extraction Plugin for RapidMiner.* Dortmund, Jerman: Department of Computer Science - Artificial Intelligent Group.

Muningsih, E., (2014). *Penerapan Metode Clustering K-Means untuk Menentukan Kategori Stok Barang.* Seminar Nasional Ilmu Komputer 2014 (SEMINASIK 2014), Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Muningsih, E., (2015). *Penerapan Metode Fuzzy C-Meansdengan Model Fuzzy RFM (Studi Kasus : Clustering Pelanggan Potensial Online Shop)*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan 2015 (SEMANTIK 2015), Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.

Megawati, N., Mukid, M.A., & Rahmawati, R. (2013). *Segmentasi Pasar Pada Pusat Perbelanjaan Menggunakan Fuzzy C-Means (Studi Kasus: Rita Pasaraya Cilacap)*. Jurnal Gaussian Vol 2, No 4, 343-350.

Rudy, Wahyudiarti, R., Megaputri, V., & Wihardini, R. (2008). *Analisis Dan Perancangan E-Commerce (Studi Kasus : Roemah Soetera Batik Dan Bordir)*. Seminar Nasional Informatika 2008 (semnasIF 2008) UPN "Veteran" Yogyakarta. Yogyakarta.

Suprihatin. (2011). Klastering K-Means untuk Penentuan Nilai Ujian. *JUSI Vol. I, No. I* , 53-62.

Widiarini., & Wahono., R.S., (2015). Algoritma Cluster Dinamik untuk Optimasi Cluster pada Algoritma K-Means dalam Pemetaan Nasabah Potensial. *Journal of Intelligent Systems*, Vol. 1, No. 1

ACTIVITY BASED COSTING UNTUK PENGHITUNGAN LAYANAN PENDIDIKAN MENUJU STATUS BERBADAN HUKUM: Studi Kasus Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Diana Purwitasari[1], Umi Laili Yuhana[2], Novita Retno Puji L[3], Agus Dwi Purwolastono[4], Ririt Purwanti[5]

[1]*Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*
[2]*Biro Keuangan dan Sarana Prasarana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*
Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Sukolilo Surabaya
diana@if.its.ac.id,diana.purwitasari@gmail.com

ABSTRAK

Perhitungan biaya pendidikan di perguruan tinggi perlu dilakukan sedemikian hingga pemasukan baik melalui APBN maupun PNBP seimbang dengan pengeluaran. Komponen remunerasi dapat mengakibatkan kemungkinan membengkaknya biaya pendidikan. Oleh karena itu diperlukan pehitungan biaya pendidikan yang sesuai dengan pembiayaan aktivitas nyata di perguruan tinggi. Pendekatan activity-based costing system studi kasus Fakultas Teknologi Informasi ITS ini dibuat untuk melakukan evaluasi standar biaya pendidikan dan diharapkan dapat membantu memberikan rekomendasi bahan pertimbangan pimpinan dalam menyusun tarif biaya layanan pendidikan. Metode penelitian yang digunakan memproses pengolahan biaya menjadi dua tahap yaitu activity based process costing dan activity based object costing. Data-data biaya yang diolah telah tersedia dalam beberapa sistem informasi di lingkungan ITS seperti sistem akademik, sistem keuangan, sistem monitoring pendapatan. Penghitungan biaya pendidikan membutuhkan beberapa asumsi koefisien. Hasil penghitungan biaya pendidikan yang dibandingkan dengan pendapatan nyata menunjukkan perlunya kebijakan dari pihak pimpinan demi keberlangsungan ITS mencapai status perguruan tinggi negeri berbadan hukum.

Kata kunci: *biaya pendidikan, activity-based costing, perguruan tinggi negeri berbadan hukum*

I. PENDAHULUAN

Konsep remunerasi yang mulai diterapkan di perguruan tinggi dapat mengakibatkan bertambahnya pengeluaran seperti pengeluaran belanja pegawai Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya(ITS) tahun 2015 yang meningkat 77% untuk pos belanja tenaga pendidik dan 44% untuk pos belanja tenaga kependidikan dibanding tahun 2013. Peningkatan tersebut sejalan dengan peningkatan kesejahteraan pegawai. Perhitungan biaya pendidikan di perguruan tinggi perlu dilakukan sedemikian hingga pemasukan baik melalui APBN maupun PNBP seimbang dengan pengeluaran. Komponen remunerasi dapat mengakibatkan kemungkinan membengkaknya biaya pendidikan. Oleh karena itu diperlukan pehitungan biaya pendidikan yang sesuai dengan pembiayaan aktivitas nyata di perguruan tinggi. Pendekatan *activity-based costing system* studi kasus Fakultas Teknologi Informasi ITS ini dibuat untuk melakukan evaluasi standar biaya pendidikan dan diharapkan dapat membantu memberikan rekomendasi bahan pertimbangan pimpinan dalam menyusun tarif biaya layanan pendidikan.

Prinsip dasar *activity based costing* (ABC) adalah analisa biaya pada level aktivitas dan kemudian menelusurinya pada tingkat produk atau unit dan atau departemen (Schulze, Seuring, & Ewering, 2012)(Carli & Canavari, 2013).ABC telah dikenal sebagai metode pengalokasian dan perhitungan biaya yang lebih akurat dengan permasalahan utama adalah menelusuri aktivitas-aktivitas khususnya perhitungan biaya di sektor jasa.

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) yang memberikan layanan pendidikan memperoleh status Badan Hukum berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 81/2014. Umumnya perguruan tinggi lebih dikenal sebagai organisasi nonprofit yang lebih mengutamakan nilai sosial yaitu layanan pendidikan daripada nilai komersil. Namun dampak PTN-BH adalah pemberian otonomi untuk mengelola organisasinya termasuk menentukan tarif biaya layanan pendidikan. Oleh karena itu diperlukan kegiatan kajian dengan pendekatan ABC yang akan mengenali aktivitas-aktivitas di sektor layanan pendidikan(Ismail, 2010)(Purwolastono, 2011)(Coskun & Yilmaz, 2013). Pada makalah ini diambil studi kasus Fakultas Teknologi Informasi ITS untuk melakukan evaluasi standar biaya pendidikan meskipun telah dilakukan proses yang sama namun saat itu dengan status ITS belum menjadi PTN-BH (Purwolastono, 2011). Kemudian diharapkan luaran makalah dapat membantu dalam memberikan rekomendasi bahan pertimbangan pimpinan untuk menyusun tarif biaya layanan pendidikan.

II. LANDASAN TEORI

Kajian tentang analisis kebutuhan biaya pendidikan dengan berbagai pendekatan telah banyak dilakukan mulai dari pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi (Prakosa, 2010)(Sugiartha, 2010)(Yoto,

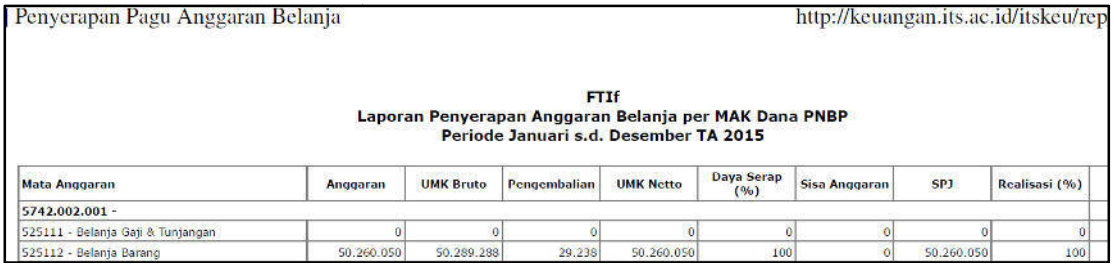
2012)(Budiman & Setyadin, 2012)(Fadillah, Agung, & Yudana, 2015). Komponen biaya pendidikan umumnya meliputi peningkatan kegiatan belajar mengajar, pemeliharaan dan penggantian sarana prasarana pendidikan, peningkatan pembinaan kegiatan siswa, kesejahteraan, rumah tangga sekolah, serta biaya pembinaan, pemantauan, pengawasandan pelaporan (Yoto, 2012). Perkiraan biaya pendidikan menggunakan pendekatan ABC akan mengkategorikan komponen tersebut menjadi pusat aktivitas berkaitan langsungdengan guru-siswa dan proses belajar mengajar serta pusat aktivitas tidak langsung sebagai pendukung dan penunjang (Tabel 1) (Prakosa, 2010).

Kenaikan biaya pendidikan umumnya diikuti dengan rasionalisasi pada suatu tahun akademik bahwa penambahan tersebut memang perlu dilakukan dengan menghubungkan adanya perbaikan mutu pendidikan seperti meningkatnya nilai ujian nasional (Fadillah, Agung, & Yudana, 2015). Kebutuhan kenaikan biaya pendidikan dapat diperkirakan atas dasar sumber pembiayaan atau laporan(Yoto, 2012) meskipun perlu ada pertimbangan akan kebutuhan biaya tidak langsung mahasiswa (Budiman & Setyadin, 2012). Contoh biaya tambahan tersebut adalah biaya ekstra (buku perkuliahan, penyelesaian tugas kuliah, wawasan ilmu untuk akses internet, dll.) dan biaya hidup.

Pada penelitian ini dilakukan penghitungan biaya pendidikan berdasarkan aktivitas yang dilakukan oleh mahasiswa di perguruan tinggi sesuai dengan haknya dalam menerima layanan pendidikan. Komponen biaya ekstra dan biaya hidup mahasiswa tidak dikategorikan sebagai layanan pendidikan yang diberikan oleh perguruan tinggi. Untuk menuju status PTN-BH maka ITS telah diberikan kemudahan dalam pengaturan proses bisnis layanan pendidikan sehingga komponen remunerasi sumber daya internal juga menjadi aktivitas tersendiri.

Tabel 1. Aktivitas ABC untuk Layanan Pendidikan (Prakosa, 2010)

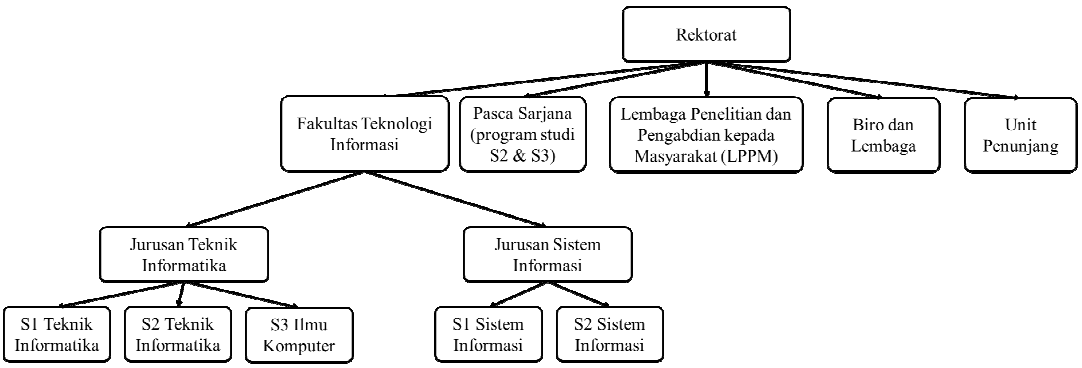
Pusat Aktivitas	Elemen Biaya
Pusat Aktivitas Langsung	biaya honor/intensif guru, biaya pengembangan sumber daya manusia, biaya buku, biaya layanan perpustakaan, biaya laboratorium, biaya pembinaan siswa, biaya penerimaan siswa, biaya evaluasi belajar siswa.
Pusat Aktivitas Tidak Langsung	biaya honor/intensif non guru, biaya alattulis, biaya alat dan bahan habis pakai,biaya daya dan jasa, biaya pemeliharaansarana prasarana, biaya kebersihan, dan biayalain-lain administrasi sekolah.


Penyerapan Pagu Anggaran Belanja http://keuangan.its.ac.id/itskeu/rep

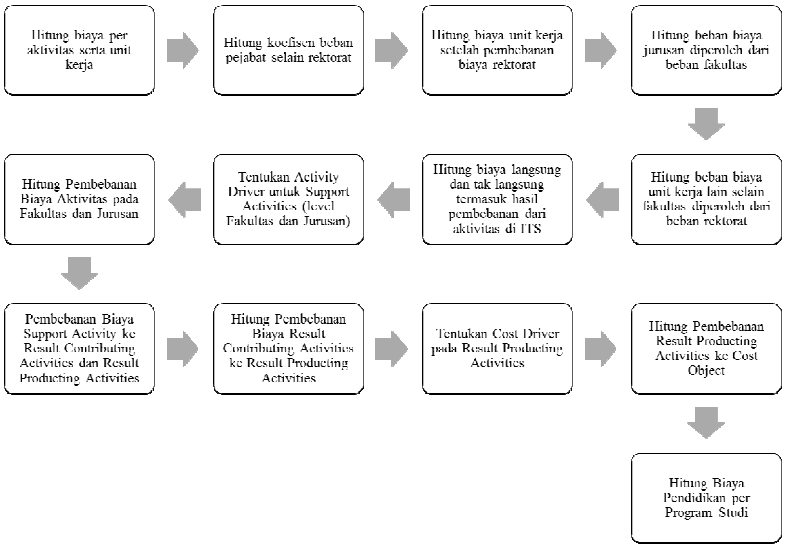
FTIf
Laporan Penyerapan Anggaran Belanja per MAK Dana PNBP
Periode Januari s.d. Desember TA 2015

Mata Anggaran	Anggaran	UMK Bruto	Pengembalian	UMK Netto	Daya Serap (%)	Sisa Anggaran	SPJ	Realisasi (%)
5742.002.001 -								
525111 - Belanja Gaji & Tunjangan	0	0	0	0	0	0	0	0
525112 - Belanja Barang	50.260.050	50.289.288	29.238	50.260.050	100	0	50.260.050	100

Gambar 1. Contoh Laporan SIM Keuangan ITS sebagai Bahan Perhitungan Biaya Pendidikan



Gambar 2. Program Studi di Lingkungan FTIF-ITS



Gambar 3. Metodologi Perhitungan Biaya Pendidikan dengan ABC

III. METODE PENELITIAN

Sumber data untuk penghitungan biaya menggunakan data-data yang disediakan oleh berbagai sistem informasi terintegrasi di ITS (Purwitasari, Yuhana, Rahman, Setiawan, & Affandi, 2016) seperti sistem akademik, sistem keuangan (Gambar 1), sistem monitoring pendapatan. Perhitungan biaya berdasarkan laporan keuangan sistem diambil dari satu tahun aktif yaitu periode Januari-Desember 2015.

Langkah-langkah untuk perhitungan biaya pendidikan adalah sebagai berikut (Gambar 3):

LANGKAH 1. Hitung biaya pengeluaran baik menggunakan dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) maupun dana PNBP (Penerimaan Negara Bukan Pajak) untuk unit-unit kerja pada Gambar 2 berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Permendikbud) No. 86/2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Sumber dana APBN berasal dari pemerintah sedangkan PNBP sebagian besar dari (Sumbangan Pembinaan Pendidikan) SPP mahasiswa.

Pascasarjana merupakan unsur pelaksana akademik untuk program magister dan doktor bidang interdisiplin serta melakukan penjaminan mutu program studi tersebut.

LPPM mempunyai tugas melaksanakan, mengoordinasikan, memonitor dan menilai pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Aktivitas LPPM juga ikut diperhitungkan dalam perhitungan biaya pendidikan karena layanan pendidikan S2 dan S3 sering kali mencakup kegiatan penelitian bersama LPPM.

LANGKAH 2. Tetapkan koefisien pembebanan biaya disesuaikan dengan jumlah pemangku jabatan seperti rektor, wakil rektor, dekan, wakil dekan, ketua jurusan, sekretaris jurusan, kepala biro/ badan/ lembaga/ UPT atau lainnya.

LANGKAH 3. Perhitungan pembebanan biaya Rektorat ke Fakultas, Biro/ Lembaga/ Pasca Sarjana/ UPT dibawahnya.

LANGKAH 4. Perhitungan biaya langsung dan tak langsung dari aktivitas-aktivitas yang ada sesuai dengan pembagian unit kerja di Langkah 1, yaitu: pengelolaan administrasi akademik, pengelolaan sumber daya manusia, pengelolaan keuangan dan sarana prasarana, pengelolaan data dan sistem informasi, penunjang akademik, dan penunjang kegiatan mahasiswa.

LANGKAH 5. Perhitungan *activity driver* untuk *support activities*. Pembebanan biaya dari rektorat dilakukan ke FTIF. Kemudian jurusan menerima pembebanan biaya dari dekan fakultas yang diturunkan ke jurusan sampai ke program studi. Selanjutnya beban biaya tersebut dibebankan ke aktivitas jurusan dan program studi sesuai langkah berikut.

LANGKAH 6. Perhitungan pembebanan biaya *support activities* ke *result contributing activities* (penunjang akademik, penunjang kegiatan mahasiswa, pengelolaan PPM) dan *result producting activities* (pengelolaan akademik, pengelolaan pasca, pelayanan pendidikan, pelayanan penelitian). Selanjutnya adalah perhitungan pembebanan biaya *result contributing activities* ke *result producting activities*. Proses identifikasi kegiatan

menunjukkan bahwa *result producting activities* adalah kegiatan yang langsung berhubungan dengan mahasiswa namun tetap membutuhkan kegiatan penunjang yaitu *result contributing activities*.

LANGKAH 7. Sebagai kegiatan utama maka berdasarkan *result producting activities* dihitung *cost driver* yaitu luaran layanan pendidikan adalah mahasiswa yang lulus serta SKS (Sistem Kredit Semester) yang ditempuh. Kemudian dilakukan perhitungan pembebanan *result producting activities* ke *cost object*.

LANGKAH 8. Perhitungan biaya langsung jasa layanan (barang, jasa, pemeliharaan, perjalanan, penyediaan barang dan jasa) dan biaya tidak langsung yang dibebankan dengan basis *activity driver* (pendidikan, akademik, penelitian, pascasarjana) untuk mengetahui biaya pendidikan per mahasiswa selama satu semester.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kegiatan Biro dan Lembaga di ITS akan dibagi menjadi beberapa unsur yaitu:

a. Pengelolaan administrasi akademik dilakukan oleh unit di Tabel 2.
b. Pengelolaan sumber daya manusia (SDM) dilakukan oleh Biro Umum (BU) dengan tugas terkait kepegawaian, hukum, ketatalaksanaan, ketatausahaan, kerumahtanggaan, dan hubungan masyarakat.
c. Pengelolaan keuangan dan sarana prasarana (sarpras) dilakukan oleh unit di Tabel 2.
d. Pengelolaan data dan sistem informasi dilakukan oleh Lembaga Pengembangan dan Teknologi Sistem Informasi (LPTSI) dengan tugas terkait pengembangan teknologi dan sistem informasi.

Kegiatan Biro dan Lembaga di ITS akan dibagi menjadi beberapa unsur yaitu:

a. Penunjang akademik dilakukan oleh beberapa Unit Pelaksana Teknis (UPT) di Tabel 2
b. Penunjang kegiatan mahasiswa dilakukan oleh UPT Fasilitas Umum, UPT Fasilitas Olahraga, UPT Asrama, UPT Medical Center

Selain itu hasil perhitungan koefisien berdasarkan unit yaitu Fakultas, Pasca Sarjana, Biro, LPPM, dan Unit Penunjang ditunjukkan pada Tabel 3.

Koefisien dekan fakultas menjadi 0.05 dari $\frac{5 \text{ fakultas ITS} * (5 \text{ koef dekan} + 4 \text{ koef wadek})}{193}$/5 fakultas (Tabel 3).

Tabel 2. Kegiatan ABC dan Unit Kerja Pendukung di ITS

Kegiatan	Unit Kerja Pendukung di ITS
Pengelolaan administrasi akademik	• Biro Akademik, Kemahasiswaan dan Perencanaan (BAKP) terkait layanan akademik kemahasiswaan • Lembaga Pengembangan Pendidikan, Kemahasiswaan, dan Hubungan Alumni (LP2KHA) dengan tugas pembinaan, penelitian, pengembangan pendidikan, kompetensi mahasiswa, dan hubungan alumni • Lembaga Penjaminan Mutu, Pengelolaan, dan Perlindungan Kekayaan Intelektual (LPMP2KI) dengan tugas terkait penjaminan mutu, pengelolaan, dan perlindungan kekayaan intelektual sivitas akademika
Pengelolaan keuangan dan sarana prasarana	• Biro Keuangan dan Sarana Prasarana (BKSP) dengan tugas melaksanakan urusan keuangan, barang milik negara, dan pengelolaan sarana prasarana • Badan Pengembangan Strategis (BPS) dengan tugas terkait perencanaan, pengembangan dan pengendalian program, kegiatan dan anggaran berdasarkan Peraturan Rektor ITS No.3/2014 • Badan Koordinasi, Pengendalian dan Komunikasi Program (BKPKP) dengan tugas terkait program prioritas pimpinan berdasarkan Peraturan Rektor ITS No.5/2014
Penunjang akademik	i. UPT Perpustakaan melaksanakan layanan kepustakaan ii. UPT Bahasa dan Budaya mempunyai tugas terkait peningkatan kemampuan, dan tes bahasa serta pengembangan kualitas budaya bagi dosen, mahasiswa, dan tenaga kependidikan iii. UPT Kearsipan mempunyai tugas melaksanakan pengelolaan arsip iv. UPT Kerjasama dan Hubungan Internasional melaksanakan urusan kerja sama luar negeri, pelayanan mahasiswa, pendidik, dan tenaga kependidikan serta promosi internasional v. UPT Penyelenggara Mata Kuliah Sosial Humaniora (UPMSOSHUM) mempunyai tugas penyelenggaraan mata kuliah sosial humaniora vi. UPT Pengelola Mata Kuliah Bersama (UPMB) mempunyai tugas penyelenggaraan mata kuliah wajib nasional dan wajib ITS vii. UPT Keamanan dan Keselamatan terkait urusan keamanan, ketertiban, dan keselamatan viii. UPT Penerbitan dengan SK Rektor ITS No.2761/PT12.H/N/1989 sebagai unit bisnis ix. Senat sebagai menjalankan fungsi pertimbangan dan pengawasan akademik x. Satuan Pengawas Internal (SPI) yang menjalankan fungsi pengawasan non-akademik xi. Dewan Pertimbangan (DP) yang menjalankan fungsi pertimbangan non-akademik xii. Unit Layanan Pengadaan (ULP) ITS xiii. Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) ITS.

Tabel 3. Pembebanan Biaya Pengelola ITS Berdasarkan Level Koefisien

Koefisien	Keterangan Pengelola
5	Dekan Fakultas (5 orang), Direktur Pasca Sarjana (1 orang), Ketua Lembaga (1 orang)
4	Wakil Dekan Fakultas (5 orang), Asisten Direktur Pasca Sarjana (1 orang), Kepala Biro/ Badan (8 orang), Sekretaris Lembaga (1 orang)
3	Kabag kepegawaian (11 orang)
2	Kepala UPT (19 orang)
1	Kasubbag kepegawaian (27 orang)
	TOTAL: 193 volume

Tabel 4. Hasil Perhitungan Biaya Pendidikan FTIF Tahun 2015

	S1 IF	S2 IF	S3 IF	S1 SI	S2 SI
A. Biaya Langsung Jasa Layanan					
Belanja Barang	350.958.955	74.703.080	-	190.009.171	13.424.912
Belanja Jasa	15.873.647	1.193.368	-	3.400.115	-
Belanja Pemeliharaan	518.765.120	76.923.800	-	499.268.044	9.552.316
Belanja Perjalanan	-	-	6.918.500	17.250.928	-
Belanja Penyediaan Barang dan Jasa BLU	85.388.400	18.245.900	2.400.000	337.250.361	650.000
B. Biaya Tidak Langsung Dibebankan dengan *Basis Activity Driver*					
Aktivitas Layanan Akademik	7.443.377.564	1.860.844.391	2.067.604.879	7.443.377.564	1.860.844.391
Aktivitas Layanan Pendidikan	4.441.518.666	1.110.379.666	1.233.755.185	4.584.669.138	1.146.167.285
Aktivitas Layanan Penelitian	3.502.253.217	2.540.850.373	51.503.724	4.880.717.958	50.840.812
Aktivitas Layanan Pasca Sarjana	-	3.371.419.845	68.339.591	-	45.559.728
Biaya Pendidikan per Mahasiswa per Semester					
	***Rp* 10.649.828**	***Rp* 26.631.060**	***Rp* 47.646.137**	***Rp* 12.165.273**	***Rp* 24.054.150**
Jumlah Mahasiswa	768	170	36	738	65
Total Kebutuhan	16.358.135.569	9.054.560.424	3.430.521.879	17.955.943.279	3.127.039.443

Tabel 5. Perbandingan Hasil Perhitungan Biaya Pendidikan

Program Studi	Biaya Pendidikan	Program Studi	Biaya Pendidikan
S1 Teknik Elektro ITS (ABC) (Purwolastono, 2011)	Rp. 10.771.298	S2 Teknik Elektro ITS (ABC) (Purwolastono, 2011)	Rp. 20.190.792
S1 Teknik Elektro ITS (*konvensional*) (Purwolastono, 2011)	Rp. 16.182.827	S2 Teknik Elektro ITS (*konvensional*) (Purwolastono, 2011)	Rp. 16.128.006
S1 Teknik Informatika ITS (ABC)	Rp. 10.649.828	S2 Teknik Informatika ITS (ABC)	Rp. 26.631.060
S1 Sistem Informasi ITS (ABC)	Rp. 12.165.273	S2 Sistem Informasi ITS (ABC)	Rp. 24.054.150
S1 Teknik Informatika UBAYA	Rp. 13.000.000	S3 Teknik Elektro ITS (ABC) (Purwolastono, 2011)	Rp. 18.329.283
S1 Sistem Informasi UBAYA	Rp. 13.000.000	S3 Teknik Informatika ITS (ABC)	Rp. 41.491.402

Pada Tabel 4 terlihat bahwa biaya paling besar dibebankan melalui layanan akademik sebagai bisnis utama perguruan tinggi yaitu memberikan pendidikan di program studi S1. Terdapat lima program studi dalam FTIF (Gambar 2). Layanan akademik diberikan oleh unit kerja fakultas sedangkan layanan pendidikan diberikan oleh unit kerja jurusan. Aktivitas layanan penelitian dilakukan oleh LPPM sedangkan layanan pasca sarjana tidak tersedia untuk program studi S1. Biaya layanan pendidikan dan penelitian untuk program studi S1 Teknik Informatika lebih sedikit dibanding Sistem Informasi meskipun jumlah mahasiswanya lebih banyak. Program studi Teknik Informatika berdiri sejak tahun 1985 sedangkan Sistem Informasi sejak tahun 2001. Perbedaan tersebut mungkin menyebabkan sarana prasarana Sistem Informasi belum selengkap Teknik Informatika yang juga terlihat dari besarnya belanja penyediaan barang dan jasa.

Terlihat pada Tabel 4 bahwa SPP program studi S1 FTIF < 12,5 juta masih lebih rendah dibandingkan dengan SPP program studi yang sama di Ubaya untuk tahun akademik 2017/2018 senilai 13 juta. Ubaya

(Universitas Surabaya sejak tahun 1968) adalah universitas yang didirikan oleh tokoh-tokoh masyarakat, pendidik, pengusaha dan pemerintah, atas perintah Pepelrada (Penguasa Pelaksana Perang Daerah) Jawa Timur. Ubaya termasuk perguruan tinggi swasta (PTS) terkemuka yang dibuktikan dengan diberikannya kepercayaan bersama tiga PTS di Jakarta untuk menyelenggarakan Program Magister Manajemen dan Magister Hukum pada akhir tahun 1992. Oleh karena itu Ubaya digunakan sebagai pembanding ITS dalam analisis biaya pendidikan.

Perbandingan hasil perhitungan biaya juga dilakukan dengan cara konvensional (Purwolastono, 2011) dan biaya pendidikan PTS seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Jurusan Teknik Elektro dan Teknik Informatika termasuk jurusan yang banyak diminati oleh mahasiswa sehingga dapat dibandingkan. Terlihat bahwa biaya pendidikan hasil perhitungan ABC lima tahun yang lalu dan sekarang tidak menunjukkan perbedaan terlalu jauh sehingga metode ABC memang menunjukkan aktivitas yang terjadi sebenarnya. Namun perhitungan dengan cara konvensional khususnya untuk pelaksanaan layanan pendidikan program studi S2 menunjukkan ketidakwajaran karena cara konvensional menunjukkan nilai yang jauh lebih sedikit. Dikhawatirkan hal teresbut tidak menunjukkan kebutuhan aktivitas sebenarnya dan dapat menyebabkan hambatan dalam operasional internal ITS.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Analisis ABC telah dilakukan untuk melakukan penghitungan biaya pendidikan ITS berdasarkan aktivitas (i) pengelolaan administrasi akademik, (ii) pengelolaan sumber daya manusia, (iii) pengelolaan keuangan dan sarana prasarana, (iv) pengelolaan data dan sistem informasi, (v) penunjang akademik, serta (vi) penunjang kegiatan mahasiswa. Hasil perhitungan biaya pendidikan dengan ABC lebih sesuai dengan aktivitas layanan di lapangan untuk berbagai program studi FTIF. Perbandingan biaya per komponen dapat dijadikan dasar pendukung keputusan yang membantu pihak pimpinan untuk membuat suatu kebijakan seperti Sistem Informasi yang membutuhkan kelengkapan sarana prasarana.

DAFTAR PUSTAKA

Budiman, A. R., & Setyadin, B. (2012). Analisis Satuan Biaya Pendidikan Mahasiswa Universitas Negeri Malang. *Manajemen Pendidikan*, 467-478.

Carli, G., & Canavari, M. (2013). Introducing Direct Costing and Activity Based Costing in a Farm Management System: a conceptual model. *6th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment*, (hal. 397-405). Corfu Island, Greece.

Coskun, A., & Yilmaz, M. (2013). Pricing Decisions in Educational Institutions: An Activity based Approach. *4th International Conference on New Horizons in Education*, (hal. 2112-2118). Rome, Italy.

Fadillah, N., Agung, A.-A. G., & Yudana, I.-M. (2015). Analisis Biaya Pendidikan dan Hubungannya dengan Mutu Pendidikan pada SMP Negeri 2 Sukasada Tahun Pelajaran 2013/2014. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 1-11.

Ismail, N.-A. (2010). Activity-based management system implementation in higher education institution: Benefits and challenges. *Campus-Wide Information Systems*, 40-52.

Prakosa, I. (2010). *Analisis Biaya Pendidikan Satuan Pendidikan Dasar (Studi Kasus di Kabupaten Sragen)*. Surakarta: Magister Akuntansi Fakultas Ekonomi, Universitas Sebelas Maret.

Purwitasari, D., Yuhana, U. L., Rahman, A., Setiawan, B., & Affandi, A. (2016). PDITS: Aplikasi Pangkalan Data Terpadu untuk Mendukung Integrasi Multi Sistem Informasi di Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. *Jurnal SISFO*, 63-74.

Purwolastono, A. D. (2011). *Analisis Biaya Pendidikan dengan Pendekatan Activity Based Costing System : Studi Kasus pada Jurusan Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.* Yogyakarta: Program Magister Akuntansi Terapan, Universitas Gadjah Mada.

Schulze, M., Seuring, S., & Ewering, C. (2012). Applying activity-based costing in a supply chain environment. *International Journal of Production Economics*, 716-725.

Sugiartha, G. (2010). Analisis Biaya Pendidikan dalam Penerapan Manajemen Berbasis Sekolah di SMP Negeri 1 Banjar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 1-13.

Yoto. (2012). Analisis Pembiayaan Pendidikan di Indonesia: Suatu Kajian Praktis dalam Sistem Pengelolaan Anggaran Pendidikan pada Sekolah Menengah Umum dan Kejuruan). *Jurnal Teknik Mesin*, 78-93.

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) PADA PT. JASA MARGA PUSAT (PERSERO)

Achmad Fauzi[1], Dian Nur Sholihaningtias[2] , Rima Handayani[3]
Universitas Budi Luhur Jakarta
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan Indonesia 12260
[1]id.achmadfauzi@yahoo.co.id
[2]dian.tyash@gmail.com
[3]rima.handayani45@gmail.com

ABSTRAK

Karyawan merupakan faktor pendukung dalam sebuah perusahaan atau instansi karena dengan adanya karyawanyang memiliki standar kualifikasi perusahaan maka produktivitas perusahaan pasti akan tetap terjaga dan semakin meningkat. Proses penilaian kinerja karyawan merupakan proses yang rumit dan memerlukan pertimbangan-pertimbangan yang cermat. Untuk memperoleh informasi yang cepat dan akurat akankinerja karyawanyang tepat (memenuhi kriteria yang diharapkan), dibutuhkan suatu proses otomatisasi dengan menggunakanteknologi. Oleh karena itu kebutuhan sebuah sistem yang berbasis komputer dirasa sangat perlu guna memenuhi tuntutan akan kebutuhan informasi. Denganmenggunakan metode Simple Additive Weighting dalam pengolahan data, hal ini memungkinkan dapat memberikan penilaian kinerja karyawan. Dari hasil penelitian tersebut diharapkan pengambil keputusan menjadi terbantu dalam penilaian kinerja karyawan dalam suatu perusahaan atau instansi.

Kata kunci: *Simple Additive Weighting, penilaian kinerja karyawan, sistem penunjang keputusan*

I. PENDAHULUAN

Penilaian kinerja karyawan pada dasarnya merupakan faktor kunci guna mengembangkan suatu perusahaan secara efektif dan efisien, karena adanya kebijakan atau program yang lebih baik atas sumber daya manusia yang ada di sebuah perusahaan. Dalam memberikan penilaian terhadap sesuatu, tentukita telah terlebih dahulu menentukan kriteria apa saja yang akan kita nilai. Ada banyak sekali kriteria yang ditentukan sepertihalnya dalam melakukan proses penilaian kinerja karyawan oleh suatu Perusahaan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui prestasi yang dapat dicapai oleh setiap karyawan. Dalam proses penilaian kinerja pada PT. Jasa Marga Pusat (PERSERO) selama ini masih cenderung kepada aspek penilaian langsung oleh kepala bagian/divisi yang akan dilaporkan ke tim personalia. Sehingga hasil penilaian tersebut, dapat menimbulkan dampak pada sikap karyawan yang menganggap penilaian yang dilakukan tidak adil bagi mereka yang benar-benar bekerja. Sehingga, penilaian tersebut yang dilakukan oleh kepala bagian/divisi dan personalia menjadi tidak begitu efektif. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) dalam memberikan penilaian terhadap kinerja karyawan akan memberikan penilaian secara terstruktur. Tim personalia akan memiliki sebuah sistem yang akan membantunya dalam menginput nilai terhadap kinerja karyawan sehingga keputusannya lebih profesional dan karyawan akan lebih puas serta menerima keputusan tersebut karena pimpinan juga akan mengetahui hasil laporan tersebut.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Pratomo, 2014).

B. Karyawan

Karyawan adalah setiap orang yang bekerja dengan menjual tenaganya (fisik dan pikiran) kepada suatu perusahaan dan memperoleh balas jasa yang sesuai dengan perjanjian. Sedangkan menurut kamus besar Bahasa Indonesia karyawan merupakan orang yang bekerja pada suatu lembaga (kantor,perusahaan, dsb) dengan mendapatkan gaji (upah).

C. Metode *Simple Additive Weighting*

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yangada. Metode ini merupakanmetode yang paling terkenal

dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple AttributeDecision Making* (MADM). MADM itu sendiri merupakan suatumetode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Metode SAW sering juga dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})}$$

jika j adalah atribut *benefit*
Keterangan:
r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi
x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki darisetiapkinerja
Max x_{ij} = nilai terbesar dari setiap kriteria

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada C_i; i = 1, 2, 3, ... m dan j = 1, 2, 3, ... m. Nilai preferensi alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1} w_j r_{ij}$$

Keterangan:
V_i = ranking untuk setiap alternative
w_j = nilai bobot dari setiap kriteria
r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi
nilai V_i yang lebih besar, mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih *(Fajar, 2012)*

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini antara lain:

1) Observasi
   Metode yang digunakan untuk memperoleh data dengan cara mengadakan pengamatan terhadap objek penelitian dan pencatatan secara sistematis terhadap suatu gagasan yang diselidiki. Kegiatan yang dilakukan adalah mengamati dan menilai karyawan berdasarkan kriteria yang dibutuhkan.
2) Wawancara
   Data yang didapatkan dengan melakukan atau mengajukan pertanyaan secara langsung kepada narasumber. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara kepada sekretaris perusahaan untuk mendapatkan data karyawan dan data penilaian yangdibutuhkan.
3) Studi Pustaka (*Library Research Method*)
   Studi Pustaka yaitu merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari, membaca, dan mengumpulkan dokumen-dokumen sebagai referensi, seperti buku, artikel, dan literatur-literatur tugas akhir yang berhubungan dengan objek penelitian. Studi Pustaka digunakan penulis untuk mendapatkan informasi tambahan tentang SPK, tentang metode Simple additive weighting, pemilihan karyawan terbaik dan lain sebagainya.

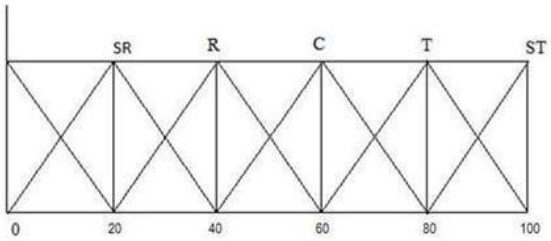
B. Analisa Kebutuhan

Kebutuhan sistem ini meliputi kebutuhan data, hardware dan software. Kebutuhan data yaitu data-data yang diperlukan dalam penelitian ini yaituantaralain:

- Data pribadi karyawan pada PT. Jasa Marga Pusat (PERSERO) yang nantinya akan menjadiperhitungan.
- Kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.
- Bobot untuk setiap kriteria yang telah ditentukan, dan nantinya akan bisa berubah sesuai dengan kebijakan dari perusahaan.

Kriteria-kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
C1 : Kedisiplinan
C2 : Kreativitas
C3 : Alpha
C4 : kerja sama
C5 : Ketertiban

Dengan nilai bobot kriteria adalah variabel-variabel yang telah diubah kedalam bentuk fuzzy dari bobot yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Variabel yang Telah Diubah ke dalam Bentuk Fuzzy

Keterangan:
SR : Sangat Rendah
R : Rendah
C : Cukup
T : Tinggi
ST : Sangat Tinggi

Dari Gambar 1, bilangan-bilangan fuzzy dapat dikonversikan kedalam bilangan *crips*, yaitu sebagai tabel berikut:

Tabel 1. Konver Bilangan Fuzzy Ke Dalam Bilangan Crips

Sangat Rendah	20
Rendah	40
Cukup	60
Tinggi	80
Sangat Tinggi	100

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Olah Data dan Perhitungan Manual

Pada tahap pengujian ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibangun dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* yang digunakan untuk pengolahan data penilaian kinerja karyawan.

Kriteria:
C1 : Kedisiplinan (*benefit*)
C2 : Kreativitas (*benefit*)
C3 : Alpha (*cost*)
C4 : Kerjasama (*benefit*)
C5 :Ketertiban (*benefit*)

Alternatif:
A1 : Rima Handayani
A2 : Dian Nur Sholihaningtias
A3 :Achmad Fauzi

Tabel 2. Alternatif

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	60	75	25	75	60
A2	60	99	10	92,5	92,5
A3	45	25	60	60	25

Normalisasi

$$R_{11} = \frac{60}{\max\,[60; 60; 45]} = \frac{60}{60} = 1$$

$$R_{21} = \frac{60}{\max\,[60; 60; 45]} = \frac{60}{60} = 1$$

$$R_{31} = \frac{45}{\max\,[60; 60; 45]} = \frac{45}{60} = 0{,}75$$

$$R_{12} = \frac{75}{\max\,[75; 99; 25]} = \frac{75}{99} = 0{,}76$$

$$R_{22} = \frac{99}{\max\,[75; 99; 25]} = \frac{99}{99} = 1$$

$$R_{32} = \frac{25}{\max\,[75; 99; 25]} = \frac{25}{99} = 0{,}25$$

$$R_{13} = \frac{\min\,[25; 10; 60]}{25} = \frac{10}{25} = 0{,}4$$

$$R_{23} = \frac{\min\,[25; 10; 60]}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

$$R_{13} = \frac{\min\,[25; 10; 60]}{60} = \frac{10}{60} = 0{,}17$$

$$R_{14} = \frac{75}{\max\,[75; 92{,}5; 60]} = \frac{75}{92{,}5} = 0{,}81$$

$$R_{24} = \frac{92{,}5}{\max\,[75; 92{,}5; 60]} = \frac{92{,}5}{92{,}5} = 1$$

$$R_{14} = \frac{60}{\max\,[75; 92{,}5; 60]} = \frac{60}{92{,}5} = 0{,}65$$

$$R_{15} = \frac{60}{\max\,[60; 92{,}5; 25]} = \frac{60}{92{,}5} = 0{,}65$$

$$R_{25} = \frac{92{,}5}{\max\,[60; 92{,}5; 25]} = \frac{92{,}5}{92{,}5} = 1$$

$$R_{35} = \frac{25}{\max\,[60; 92{,}5; 25]} = \frac{25}{92{,}5} = 0{,}27$$

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0{,}76 & 0{,}4 & 0{,}81 & 0{,}65 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0{,}75 & 0{,}25 & 0{,}17 & 0{,}65 & 0{,}27 \end{bmatrix}$$

Perankingan dilakukan dengan menggunakan bobot yang telah diberikan oleh pengambil keputusan
W = { 80 ; 100 ; 20 ; 80 ; 60}

Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

V1 = (1 . 80) + (0,76 . 100) + (0.4 .20) + (0,81 . 80) + (0,65 . 60)
= 80 + 76 + 8 + 64,8 + 39
= 267,5

V2 = (1 . 80) + (1 . 100) + (1 . 20) +(1. 80) + (1 . 60)
= 80 + 100 + 20 + 80 + 60
= 340

V3 = (0,75 . 80) + (0,25 . 100) +(0,17. 20) + (0,65 . 80) + (0,27 . 60)
= 60 + 25 + 3,4 + 52 + 16,2
= 156,6

Berdasarkan hasil pengujian manual oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan dengan baik.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari pembahasan di atas tentang sistem pendukung keputusan penilaian kinerja karyawan menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1) Sistem Pendukung Keputusan mampu memberikan alternatif dalam menentukan penilaian kinerja karyawandengan metode SAW (*Simple Additive Weighting*).
2) Output dari analisis ini dapat mengurutkan nilai kinerja karyawan dari nilai tertinggi sampai terendah.

B. SARAN

Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitianini:

1) Karena penilaian kinerja karyawan belum efektif, maka pengguna sistem diharapkan dapat mengimplementasikan di PT. Jasa Marga Pusat (PERSERO).
2) Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan atau menambahkan kriteria yang sudah ada yang nantinya akan di analisa hasilnya.
3) Dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode yang lain selain menggunakan SAW.

DAFTAR PUSTAKA

Ambar, Teguh, Sulistiyanti, Rosidah. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia* . Yogyakarta: Graha Ilmu.

Fajar, N. (2012). *Metode Simple Additive Weighting*. Kudus: Universitas Muria.

Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Andi.

Kusumadewi. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FuzzyMADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Pratomo,S. (2014). *Sistem Pendukung Keputusan*. Kudus: Universitas Muria.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alpabeta

PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI E-LEARNING PADA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN PANCA KARYA

Fauyhi Eko Nugroho[1], Agustinus Eko Setiawan[2],Wawan Herwana[3]
[1]*Universitas Muhammadiyah Tangerang*
Jalan Perintis Kemerdekaan I No.33, Cikokol, Babakan, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten Telp. (021) 5537198
[1]fauyhi@gmail.com

[2,3] *Magister Komputer, Falkutas Teknlogi Informasi, Universitas Budi Luhur*
Jl. Raya Cileduk, Pertukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369
[2]*tynuskicenk@gmail.com*
[3]unoselvinho@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologiinformasi dan komunikasi memiliki andil yang sangat besar dalam pembentukan dan kemajuan kualitas dunia pendidikan. Seiring perkembangan tersebut, metode pembelajaran juga mengalami perubahan. E-learning merupakan sebuah inovasi perkembangan teknologi informasi di dunia pendidikan. Dari sinilah muncul keinginan penulis untuk membuat sebuah Sistem Informasi E-learning berbasis web pada SMK PANCA KARYA, untuk mendukung proses pembelajaran agar lebih optimal. Sistem Informasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Untuk webservernya menggunakan XAMPP. Dalam perancangan sistem ini, penulis menggunakan metode perancangan sistem berbasis objek yaitu metode prototype dan tool UML. Metode prototype dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pemakai mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pemakai kepada pengembang perangkat lunak. Dengan adanya sistem informasi ini akan menciptakan proses pembelajaran yang terorganisir, memudahkan dalam pengaksesan dan pencarian data serta penyampaian informasi.

Kata Kunci: *Sistem Informasi, Sistem berbasis objek, E-learning, Prototype, UML.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memiliki andil yang sangat besar dalam pembentukan dan kemajuan kualitas dunia pendidikan. Peran serta lembaga atau masyarakat yang terlibat untuk mengembangkan teknologi pun sangat diperlukan dalam proses perubahan ke arah yang lebih baik. Seiring perkembangan tersebut, metode pembelajaran juga mengalami perubahan dan pembaruan.

Metode pembelajaran mulai mengalami beberapa perubahan dan pembaruan. *E-learning* merupakan sebuah perkembangan metode pembelajaran yang disebabkan oleh kemajuan teknologi informasi di dunia pendidikan dan mempunyai kontribusi sangat besar terhadap perubahan metode pembelajaran atau Kegiatan Belajar Mengajar (KBM). Dimana proses belajar dan mengajar tidak lagi hanya mendengarkan penjelasan materi dari guru di dalam kelas, tetapi siswa juga dapat mempelajarinya di tempat lain dengan melakukan aktivitas lain seperti mengamati, bertanya, berkomentar, atau berdiskusi di sebuah forum untuk menyelesaikan masalah yang ada. Materi bahan ajar juga dapat divisualisasikan dalam berbagai format dan bentuk yang lebih interaktif sehingga siswa akan termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran tersebut. Saat ini konsep *e-learning* sudah banyak diterima oleh masyarakat, terbukti dengan banyaknya penerapan e-learning di lembaga pendidikan.

Pembelajaran pada SMK PANCA KARYA masih menggunakan metode konvensional yang kegiatan belajarnya hanya di dalam kelas secara tatap muka pada waktu dan tempat yang sama. Sehingga dinilai kurang baik dan lambat dalam proses pembelajaran dan pengaksesan data.

Melihat perkembangan *e-learning* yang begitu pesat dan dapat menciptakan sebuah metode yang baik untuk proses pembelajaran serta cepat dalam pengaksesan data, maka hal ini yang melatarbelakangi penulis untuk mengangkat tema skripsi "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI E-LEARNING BERBASIS WEB, STUDI KASUS DI SMK PANCA KARYA".

II. LANDASAN TEORI

Jogiyanto (2010) mendefinisikan sebuah rancang bangun adalah sebagai berikut:

"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."

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa definisi rancang bangun merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan menerjemahkan atau mengimplementasikan hasil dari proses analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak untuk membuat sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah dibuat sebelumnya. Tujuan utama dari rancang bangun itu sendiri adalah sebagai berikut:

1) Untuk memberikan panduan atau gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada programmer yang akan membuat dan membangun sebuah sistem.
2) Untuk dokumentasi hasil analisis dan memenuhi kebutuhan-kebutuhan para pemakai sistem.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan jenis penelitian kualitatif dengan metodestudi kasus. Penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkandata deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilakuyang dapat diamati (Bogdan dan Tylor, 2002). Penelitian kualitatif berhubungan dengan ide, persepsi, pendapat, atau kepercayaan orang yang diteliti, kesemuanyatidak dapat diukur dengan angka.

Penelitian kualitatif bertujuan memperoleh gambaran seutuhnya mengenai suatu hal menurut pandangan manusia yang diteliti. Dalam penelitian kualitatif, peneliti merupakan alat penelitian yang utama,peneliti memiliki lebih banyak kelebihan daripada daftar pertanyaan yang lazimdilakukan di penelitian kuantitatif (kuesioner) (Sulistyo-Basuki, 2006).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dimanapeneliti berusaha untuk mengetahui bagaimana proses transfer arsip dinamisinaktif di SMK PANCA KARYA.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Informasi akademik pada SMK merupakan sistem terintergrasi untuk menyediakan informasi yang mendukung operasi manajemen dan fungsi pengambilan keputusan dalam sebuah lembaga pendidikan. Selain itu diharapkan dengan *e-learning* sebagai aplikasi sistem informasi pada SMK, akan memudahkan para *admin* dan user (termasuk guru) untuk melakukan tugas-tugasnya dalam bidang pendidikan.

1) Beberapa hal mengenai sistem informasi pada pendidikan:
   - Berbasiskan komputer
   - Perancang harus memahami pengetahuan komputer dan pemrosesan informasi yang nantinya akan mendukung proses belajar mengajar
   - Sistem basis data terintegrasi
   - Adanya penggunaan database secara bersama-sama (*sharing*) dalam sebuah manajemen system
   - Mendukung operasi informasi yang diolah dan dihasilkan digunakan untuk mendukung operasi akademis.
2) Sistem informasi perpustakaan ini mendukung lembaga pendidikan untuk menjalankan fungsinya kearah yang lebih baik yaitu dalam bentuk *e-learning*. *E-learning* memiliki karakteristik tersendiri diantaranya:
   - Manajemen sumberdaya menggunakan komputer.
   - Komunikasi antara penyedia dengan pengguna informasi melalui kanal elektronik.
   - Pemenuhan kebutuhan pengguna informasi oleh staf melalui transaksi elektronik.
   - Penyimpanan, pengorganisasian, dan pengiriman informasi ke pengguna melalui kanal elektronik.

A. Mengapa Menggunakan e-learning?

Dari pihak siswa dengan adanya kegiatan *e-learning* memungkinkan berkembangnya fleksibilitas kegiatan pembelajaran yang semakin tinggi. Yaitu siswa tidak hanya dapat mengakses bahan-bahan belajar ketika di kelas saja namun juga dapat melakukannya secara berulang-ulang sesuai kebutuhannya yaitu dengan mengunduhnya melalui internet. Siswa juga dapat belajar sendiri dengan lebih cepat untuk meningkatkan pengetahuan serta memperluas wawasan mereka, belajar secara interaktif melalui komunikasi dengan narasumber lain yang dapat memotivasi semangat belajar siswa, serta mengembangkan kemampuan di bidang penelitian sekaligus juga dapat meningkatkan kepekaan terhadap berbagai masalah yang ada.

Dari pihak guru dengan pemanfaatan internet guru memiliki kesempatan mengembangan kemampuan profesionalnya diantaranya yaitu meningkatkan pengetahuan, berbagi sumber informasi diantara sesame guru dengan mata pelajaran yang sama, penerbitan dan publikasi, bekerja sama dengan guru-guru di luar negeri serta berpartisipasi dalam forum dan rekan sehawat baik local maupun internasional.

Secara umum alasan menggunakan *e-learning* dalam pembelajaran adalah:

1) Meningkatkan interaksi pembejaran
   Jika digunakan secara efektif, pembelajaran melalui internet dapat meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara siswa dengan bahan belajar, siswa dengan guru, dan siswa dengan siswa lainnya

2) Mempermudah interaksi pembelajaran dari mana dan kapan saja
Dikarenakan materi mata pelajaran yang dibutuhkan siswa sudah dikemas secara elektronik dantersedia untuk diakses oleh siswa melalui internet, maka siswa dapat melakukan interaksi dengan bahan belajarnya kapan saja dan dimanapun ia berada.
3) Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran
Fasilitas yang tersedia dalam teknologi internet dan berbagai *software* yang terus berkembang turut membantu dalam mempermudah pengembangan materi belajar elektronik.

B. E-learning mendukung pencapaian goal organisasi

1) Peningkatan biaya pelatihan
Memproduksi konten pembelajaran memakan apakah itu *online* atau tidak waktu. Dengan *e-learning*, setiap kali kursus diakses laba atas investasi meningkatkan karena kita membagi biaya produksi tetap dengan beberapa manfaat. kita juga memiliki tabungan melalui perjalanan menurun, bahan berkurang, dan mudah-mudahan membaik (dan lebih efisien) kinerja.
2) Penurunan biaya bahan
Katakanlah kita harus melatih bagaimana mengatur peralatan dalam lingkungan yang steril seperti ruang operasi. Jika kita harus menggunakan lingkungan nyata , itu akan menjadi mahal. Bahkan menyiapkan lingkungan palsu memiliki biaya dan tenaga kerja material. Dengan menciptakan lingkungan *online* dan membiarkan praktek pelajar, kita tidak perlu khawatir tentang biaya yang berkaitan dengan membuat, menggunakan, dan membersihkan.
3) Peningkatan produktivitas
Karena *e-learning* tidak terikat oleh geografi atau waktu, kita dapat mengontrol dampak pelatihan pada produksi dengan melatih orang-orang pada saat turun. Selain itu, dengan perekonomian saat ini, kita meminta orang untuk melakukan lebih banyak dengan sedikit. Jadi elearning adalah cara yang baik untuk memberi siswa alat-alat dan keterampilan yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja siswa.
4) Standardisasi. Anda mungkin memiliki fasilitator yang hebat , tapi itu bukan jaminan bahwa kursus disajikan di sesi yang sama. *E-learning* memungkinkan Anda untuk membuat proses standar dan konsistensi dalam pengiriman konten. Hal ini juga kompres waktu pengiriman. Saya telah menggabungkan program elearning dengan sesi difasilitasi. *E-learning* disampaikan konten yang konsisten . Sesi hidup adalah studi kasus interaktif yang diterapkan informasi.

C. Analisis Sistem Menggunakan Metodologi SWOT Analisis

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah menggunakan metode analisis SWOT. Analisis SWOT adalah singkatan *STRENGTHS* (kekuatan), *WEAKNESSES* (kelemahan), *OPPORTUNITIES* (peluang) dan *THREATS* (ancaman). Metode pendekatan pada masing-masing kategori SWOT adalah sebagai berikut:

***1) Strengths* (kekuatan)**
- Materi yang disampaikan akurat karena materi yang akan disampaikan telah dipersiapkan oleh guru pengajar sesuai kurikulum pengajaran yang digunakan.
- Penyampaian materi yang berjalan pada proses belajar mengajar sangat relevan atau tepat pada sasaran sesuai kompetensi berdasarkan Standar Kompetensi Belajar Mengajar (SKBM).
- Apabila ada materi yang kurang dipahami, siswa bisa secara langsung bertanya pada guru pengajar.

***2) Weaknesses* (kelemahan)**
- Apabila siswa tidak masuk sekolah, siswa tidak mendapat ilmu atau materi yang disampaikan oleh guru, karena guru tidak akan menyampaikan materi ulang kepada satu siswa.
- Siswa harus meminjam buku atau catatan kepada temannya apabila tidak mempunyai materi yang lengkap.
- Terbatasnya waktu tatap muka di kelas membuat pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh siswa tidak semua bisa dijawab secara langsung.

***3) Opportunities* (peluang)**
- Tidak membutuhkan biaya infrastruktur yang tinggi karena metode pembelajaran bersifat konvensional.

4) ***Threats* (ancaman)**
- Apabila guru berhalangan hadir, siswa tidak mendapatkan materi yang seharusnya dipelajari pada hari itu.

- Tidak ada interaksi antara siswa dan guru karena siswa cenderung malu-malu atau takut dengan guru yang bersangkutan.

D. Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem

Jenis kebutuhan yang berisi proses-proses yang akan dilakukan oleh sistem. Kebutuhan fungsional juga berisi informasi-informasi apa saja yang harus ada dan dihasilkan sistem.

E. Analisis Kebutuhan Non Fungsional Sistem

1) Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat Lunak pada *Server*

Perangkat lunak pada server yang digunakan dalam implementasi aplikasi *e-learning* pada SMK adalah:

- Linux sebagai sistem operasi.
- Apache sebagai web server.
- PHP
- MySQL

Perangkat Lunak pada *Client*

Perangkat lunak pada client yang digunakan dalam implementasi aplikasi *e-learning* adalah :

- Microsoft Windows atau Linux sebagai sistem operasi.
- Mozilla Firefox dan Internet Explorer sebagai browser.

2) Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras pada server :

- RAM : 4GB
- Harddisk :80 GB
- Processor : Dual Core 2,3 Ghz

Perangkat Keras pada Client

Perangkat keras pada client yang digunakan dalam implementasi aplikasi *e-learning* adalah :

- Processor : Core (TM) i3
- RAM : 2.00 GB
- Harddisk :20Gb

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pengembangan *e-learning* merupakan suatu upaya untuk meningkatkan kemudahan pada proses pembelajaran. Dan penerapan *e-learning* ini memiliki beberapa tujuan diantaranya untuk meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi pembelajaran, dan juga untuk meningkatkan interaksi antara pengajar dengan peserta didik. Dan penerapan *e-learning* sekarang ini dalam proses pembelajaran di sekolah maupun universitas sudah cukup bervariasi, seperti *online tutorial, Dry Lab, ITV , Online Library*, dll. Namun sedemikian canggih apapun fasilitas *e-learning* yang dimiliki tetap bergantung pada pengguna dari *e-learning* tersebut yang tidak lain yaitu pengajar dan juga peserta didik.Oleh karena itu, akan lebih baik, jika para pengajar dan peserta didik dapat menyikapi secara optimis dengan memanfaatkan *e-learning* untuk memaksimalkan proses belajar dan mengajar.

B. Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan sistem *e-learning* adalah:

1) Mempersiapkan komponen pendukung, seperti rencana pembelajaran yang lebih sistematis agar lancar serta jelas apa yang akan dilakukan, kemudian materi serta tugas di dalam *E-Learning* harus sudah disediakan sebelum pembelajaran dimulai.
2) Media pembelajaran *E-Learning* membutuhkan waktu ekstra dalam persiapan, sehingga sebelum memulai pembelajaran dipersiapkan dengan sangat matang.
3) Fasilitas laboratorium komputer dan koneksi internet sebagai faktor pendukung penerapan pembelajaran ini harus memadai, agar efektivitas pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Proses pembelajaran dengan media *E-Learning* berbasis web sangat tergantung oleh adanya ketersediaan koneksi internet, sehingga ketika fasilitas jaringan internet terganggu, maka proses pembelajaran pun dapat terganggu.
4) Melakukan sosialisasi dengan training atau pelatihan-pelatihan untuk menggunakan fasilitas *E-learning.*

DAFTAR PUSTAKA

Belina, (2013). Perancangan Dan Implementasi Aplikasi E-Learning Versi Mobile Berbasis Android. Sumatra Utara. *Jurnal DTE FT USU,* Vol 4, No 3.

Bogdan, R.C dan Taylor. (2002) *Pengantar Metode Penelitian Kuantitatif Suatu Pendekatan Fenomenologis terhadap Ilmu-Ilmu Sosial.* Surabaya: Usaha Nasional.

Horton, William. (2012) *E-Learning by Design*. San Fransisco, CA : One Mantgomery, Ste. 1200.

Jogiyanto. (2010). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi Offset.

Ladjamudin, Al-Bahra. (2010). *Analisis dan Desain Sistem Informasi.* Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013.

Munir. *Kurikulum berbasis teknologi informasi*. Bandung : Alfabeta.

Satzinger, J. Jackson, R. & Burd, S. (2010). *Object-Oriented System Analysis and Design with The Unified Design. Boston* : Course Technology.

Sulistyo-Basuki. (2006) *Metode Penelitian*. Jakarta: Wedatama Widya Sastra Bekerja sama dengan Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universiatas indonesia.

Yazdi, (2012). *E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Teknologi Informasi.* Tadulako. *Jurnal Ilmiah Foristek* Vol. 2, No. 1.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

DETEKSI NO_2 DENGAN MIKROKONTROLLER
DETECTION OF NO_2 USING MICROCONTROLLER

Arie Dipareza Syafei[1], Titing Reza Fahrisa[2], dan Qorry Constantya [3]
Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya
[1]dipareza@enviro.its.ac.id
[2] titingrezaf@gmail.com
[3]qconstantya@gmail.com

ABSTRAK

Mahalnya harga stasiun pemantau dan pemeliharaannya menjadi latar belakang perlunya sistem pemantau yang lebih terjangkau tanpa mengorbankan kualitas. Di perkotaan, sumber utama polusi udara adalah kendaraan bermotor. Emisi utama yang dihasilkan dari kendaraan adalah nitrogen dioksida (NO_2). Untuk itulah penelitian memfokuskan untuk merakit stasiun pemantau yang lebih compact, terjangkau namun handal dalam menangkap kedua gas tersebut. Perangkat terdiri dari komponen mikrokontroller berbasis ATMega dan sensor NO_2 (MQ-135). Perangkat dikalibrasikan dengan uji lapangan dan datanya dibandingkan dengan alat pemantau portable lainnya, Aeroqual S500 di jalan dengan volume kendaraan yang relatif tinggi. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa MQ-135 memiliki sensitivitas rendah untuk dapat secara efektif memantau konsentrasi udara ambien NO_2 dalam konsentrasi kecil. Penggunaan sensor yang lebih sesuai disarankan agar hasilnya tidak berbeda jauh dengan alat pemantau yang digunakan sebagai referensi kalibrasi dengan sistem co-location.

Kata kunci: *karbon monoksida, nitrogen dioksida, stasiun pemantau, mikrokontroller*

I. PENDAHULUAN

Jumlah kendaaan bermotor yang semakin lama semakin banyak mengakibatkan kualitas udara terutama di perkotaan semakin memburuk. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan jumlah industri dan jumlah kendaraan, yang akibatnya adalah semakin besar dan tingginya konsentrasi udara ambien di perkotaan. Syafei AD (2014) menunjukkan bahwa konsentrasi nitrogen dioksida (NO_2) di Kota Surabaya pada Tahun 2001-2002 seringkali melebihi ambang batas, sebagaimana terpantau di lima (5) stasiun pemantau di Kota Surabaya. NO_2 dihasilkan terutama dari kendaraan bermotor, bersama-sama dengan karbon monoksida (CO). Sayangnya, data kualitas udara ambien pada lima stasiun tersebut selama 2003-2009 banyak yang hilang atau tidak terdeteksi. Hal tersebut diakibatkan oleh sering rusaknya sensor. Namun demikian, pertumbuhan kendaraan yang sangat pesat di Surabaya membuat kekhawatiran akan semakin buruknya kualitas udara di Surabaya semakin besar.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan stasiun pemantau. Jati dan Lelono (2013) merakit stasiun pemantau menggunakan mikrokontroller. Alat tersebut mendeteksi beberapa gas diantaranya propana, butana, hidrogen, NO_2, H_2S, CO, ethanol, dan NH_3. Namun demikian dalam pengujian dan pengukuran di gas di jalan raya, kadar NO_2 tidak terdeteksi dengan baik. Nilai NO_2 tidak terdeteksi pada lokasi pengukuran. Peneliti juga tidak meneliti pola konsentrasi CO dan NO_2 di pinggir jalan. Brienza, Galli, Anastasi, & Bruschi, (2015) juga telah meneliti dan membuat alat pemantau rendah biaya (*low-cost*) yang dapat menangkap konsentrasi CO, NO_2 dan O_3 namun demikian alat tersebut belum ditawarkan secara komersial. Jovašević-Stojanović et al. (2015) membuat alat pemantau yang kecil dari sensor yang terjangkau, namun alat ini hanya mengukur partikulat saja. Piedrahita *et al.* (2014) membuat sensor yang lebih ringkas dan murah dengan cakupan parameter yang lebih banyak yaitu CO, O_3, NO_2, serta total VOC (*Volatile Organic Compounds*), namun demikian alat tersebut tidak dikomersialkan.

Alat pemantau yang lengkap namun dengan biaya terjangkau sangat dibutuhkan terutama untuk daerah-daerah dengan anggaran terbatas. Penggunaan mikrokontroller menjadi alternatif yang paling memungkinkan dengan pilihan sensor untuk kualitas udara ambien yang tersedia. Untuk itulah penelitian sebagai langkah awal penelitian yang lebih lanjut, membuat suatu alat pemantau yang bisa digunakan untuk mengukur kualitas udara ambien. Pada penelitian ini, parameter yang difokuskan adalah NO_2 karena polutan tersebut adalah emisi dari kendaraan bermotor yang pertumbuhan kepemilikannya meningkat di Kota Surabaya.

II. METODE

Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor NO_2 (MQ-135). Data yang dideteksi oleh sensor dikirim ke halaman daring untuk kemudian dapat diunduh dan dianalisis dalam perangkat lunak yang menerima data dalam format csv. MQ-135 tersusun atas tabung keramik Al_2O_3, lapisan semikondutor sensitif Seng Dioksida (SnO2) dimana elektroda pengukuran dan pemanas terlekat pada lapisan yang terbuat dari plastik dan jejaring dari besi. Mekanisme sensor ditunjukkan pada persamaan 1 dan 2 di bawah ini dimana *n*

ISSN: 2527-5321

adalah area konduksi dari semikonduktor. Simbol *s* dan *g* adalah permukaan dan gas. Persamaan 1 dapat dijelaskan sebagai berikut, secara umum oksigen secara kimia fisik teradsorbsi ke dalam ruang semikonduktor sehingga konduktivitasnya menjadi rendah. Kondisi ini artinya udara tidak mengandung polutan (gas). Elektron yang diproduksi oleh reaksi dengan gas polutan R(g) seperti ditunjukkan pada persamaan 2 menyebabkan naiknya nilai konduktivitas. Artinya konduktivitas sensor akan naik begitu terpapar oleh gas polutan. Untuk meningkatkan sensitivitas, katalis ditambahkan pada sensor.

$$n + \frac{1}{2}O_2 \leftrightarrow O(s)^- \quad (1)$$

$$R(g) + O(s)^- \rightarrow RO(g) + n \quad (2)$$

Melalui proses mikrokontroller, data analog yang didapat dari sensor akan ditransmisikan ke halaman daring (*website*) yang kemudian data tersebut disimpan. Transmisi data dapat dilakukan karena adanya modem dengan akses internet. Penyusunan dan perakitan alat dilakukan di Laboratorium Pengendalian Pencemaran Udara dan Perubahan Iklim, Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya selama kurun waktu dua bulan.

Kalibrasi lapangan dilakukan untuk mencari persamaan dalam proses konversi angka voltase yang dihasilkan sensor menjadi satuan konsentrasi ppm atau ug/m^3. Cara pengujian lapangan sering dilakukan pada beberapa penelitian serupa (Moltchanov *et al*. 2015). Caranya adalah melalui sistem *co-location*. Alat sensor disandingkan dengan alat lainnya atau dengan stasiun pemantau yang ada.

A. Pengujian Awal

Sebelum alat diletakkan dan diujicoba di lapangan, alat tersebut diujicoba terlebih dahulu pada lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan ITS. Hal ini agar alat benar-benar siap ketika dilakukan kalibrasi lapangan. Alat diletakkan pada area parkir jurusan dan pengoperasiannya masih belum 24 jam karena alasan keamanan.

B. Kalibrasi

Kalibrasi yang dilakukan pada penelitian tidak melibatkan injeksi gas murni serta perbandingan dengan *reference* station seperti yang ada pada Surabaya yaitu stasiun pemantau SUF. Kalibrasi dilakukan dengan meletakkan *side by side,* istilah lainnya *co-location*, alat mikrokontroller ini dengan alat *portable* Aeroqual S500 yang dimiliki oleh Laboratorium Pengendalian Pencemaran Udara dan Perubahan Iklim, Jurusan Teknik Lingkungan ITS. Kedua alat ini diletakkan di pinggir jalan dimana volume kendaraannya cukup banyak. Kendala dari alternatif ini adalah, cukup sulit menemukan tempat yang memiliki fasilitas listrik yang memadai, serta tempat (*shelter*) yang memadai untuk operator yang akan selalu menunggu kedua alat pada tempat tersebut. Hal ini diperparah jika hujan terjadi. Alat kami dan Aeroqual S500 tidak didesain untuk dioperasikan ketika hujan berlangsung. Kontak dengan air hujan akan menyebabkan rusaknya alat, keduanya.

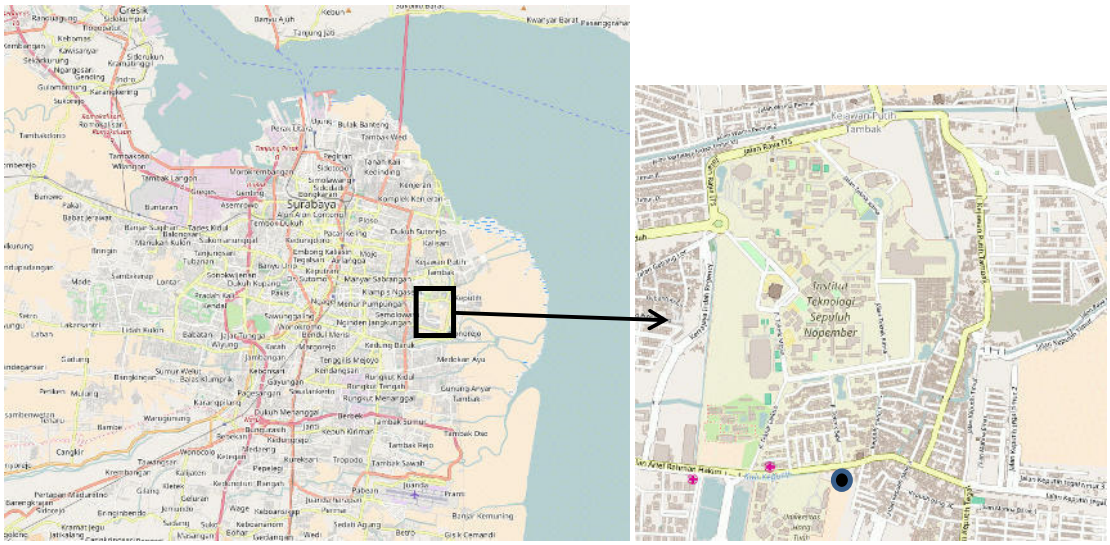
Untuk mengatasi kendala di atas, kedua alat diletakkan pada lokasi pos Satuan Keamanan Kampus yang terletak di Jalan Arief Rahman Hakim, Sukolilo, Surabaya (Gambar 1).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pola konsentrasi NO2

Gambar 3 di bawah adalah hasil pantau alat Aeroqual S500 mulai tanggal 31 Oktober 2016 hingga 2 November 2016 untuk konsentrasi NO_2 (ppm). Adapun hasil analog dari alat pantau ditunjukkan pada Gambar 4.

Tampak pula pada Gambar 3 bahwa konsentrasi NO_2 tinggi antara Pkl 08.00 hingga 13.00 WIB yaitu antara 0,1 hingga 0,2 ppm. Aktivitas kendaraan kampus bisa jadi merupakan penyebab utama dari tingginya konsentrasi tersebut. Yang perlu dicatat, konsentrasi NO_2 telah melebihi ambang batas NO_2 yaitu 0,074 ppm (150 ug/m^3 untuk 24 jam pengukuran) berdasar Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999. Pada konsentrasi ini, memang belum ada dampak yang bisa dirasakan oleh manusia. Namun demikian, konsentrasi ini dapat menyebabkan memudarnya warna pakaian (Vallero, 2008), selain itu juga ada kemungkinan sedikit bau (Kep-107/Kabapedal/11/1997). Jika volume kendaraan yang melintas pada Jl. Arif Rahman Hakim semakin meningkat di masa mendatang, hal tersebut dapat berakibat negatif terhadap kesehatan manusia.



Gambar 1. Lokasi kalibrasi ditunjukkan titik hitam pada gambar sebelah kanan. Peta diambil dari openstreetmap (openstreetmap.org)

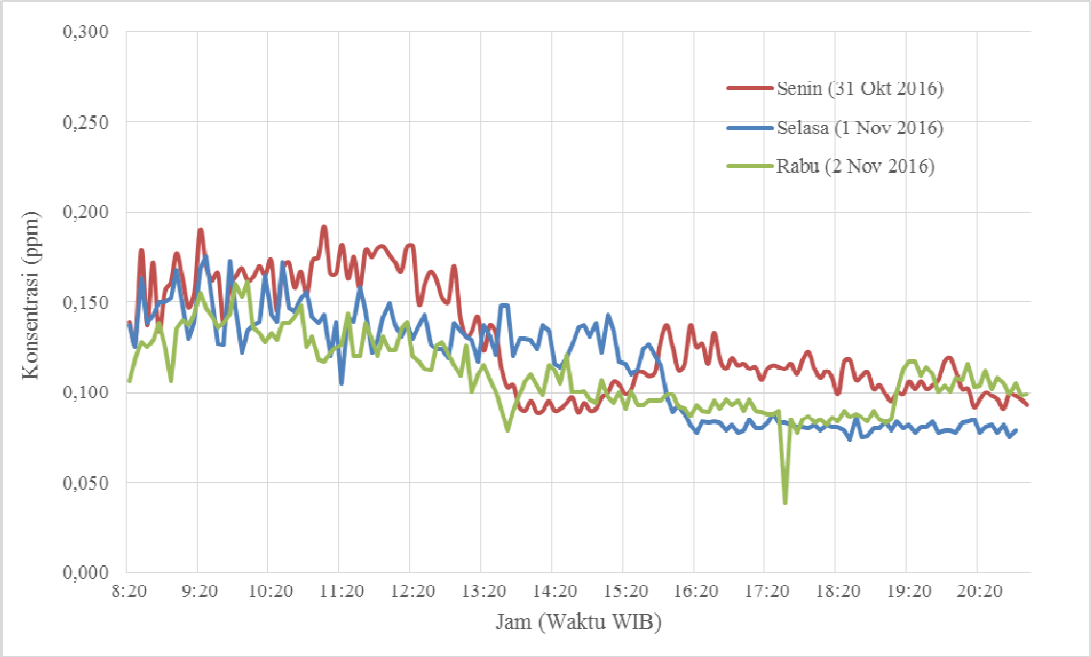
Kedua alat tersebut dipasang pada tanggal 31 Oktober 2016 sampai 4 November 2016. Foto proses kalibrasi ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah.

Gambar 2 Proses kalibrasi alat pantau udara

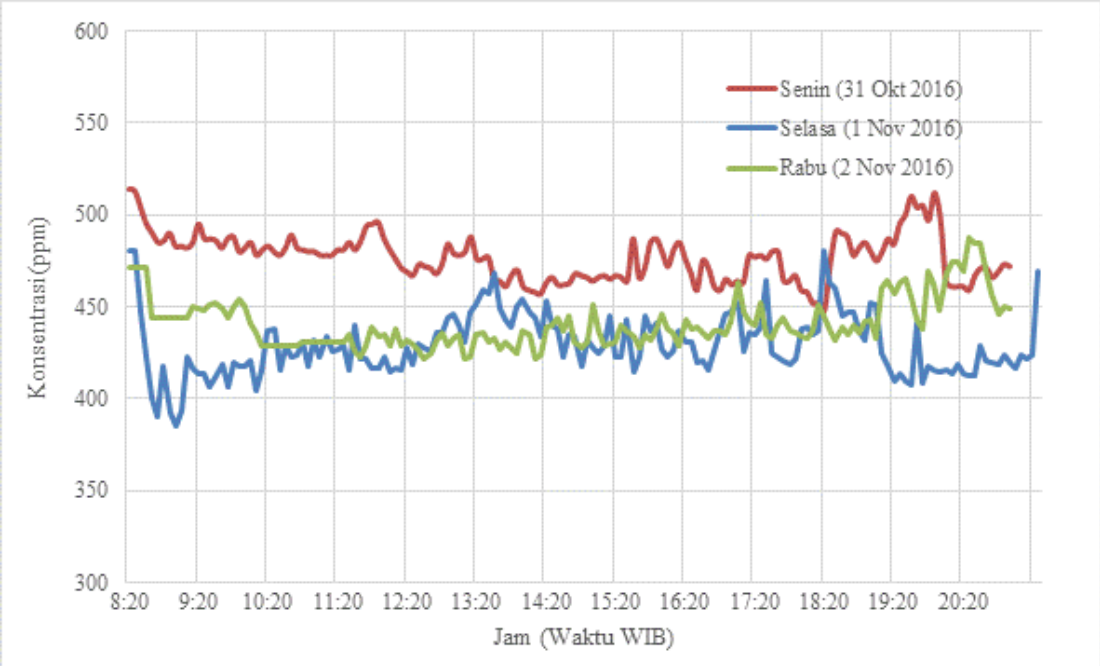
Gambar 4 adalah pengukuran alat pemantau udara yang dihasilkan dari penelitian ini. Namun demikian, tampak bahwa polanya tidak mengikuti pengukuran Aeroqual S500. Untuk itu, perlu analisa lebih lanjut mengenai korelasi konsentrasi dari Aeroqual S500 dengan hasil dari alat Udara. Gambar 5 menunjukkan hasil korelasinya.

Tampak pada Gambar 5 bahwa hasil kalibrasi tidak menunjukkan korelasi yang baik. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh sensitivitas sensor MQ-135 yang kurang baik. Sensor MQ-135 efektif untuk konsentrasi NOx yang cukup tinggi. Konsentrasi ini biasanya pada lokasi yang dekat dengan industri yang mengeluarkan emisi konsentrasi tinggi. Untuk udara ambien perkotaan yang konsentrasi NOx yang relatif rendah, maka sensitifitas sensor menjadi kurang baik. Namun demikian, untuk hasil sementara, persamaan berikut dapat digunakan untuk mengkonversi hasil digital output ke konsentrasi dalam satuan ppm. Persaman tersebut adalah: $y = 0.0003x + 0.0015$ dimana y adalah variabel konsentrasi dalam ppm, nilai x didapatkan dari alat pemantau berbasis mikrokontroller berupa digital output (mV). Gambar 6 menunjukkan konsentrasi NO_2 dalam ppm yang telah dikonversi. Tampak bahwa hasil dari alat tersebut berbeda jauh dengan pengukuran Aeroqual S500.

ISSN: 2527-5321



Gambar 3. Konsentrasi NO_2 (ppm) dari Aeroqual S500



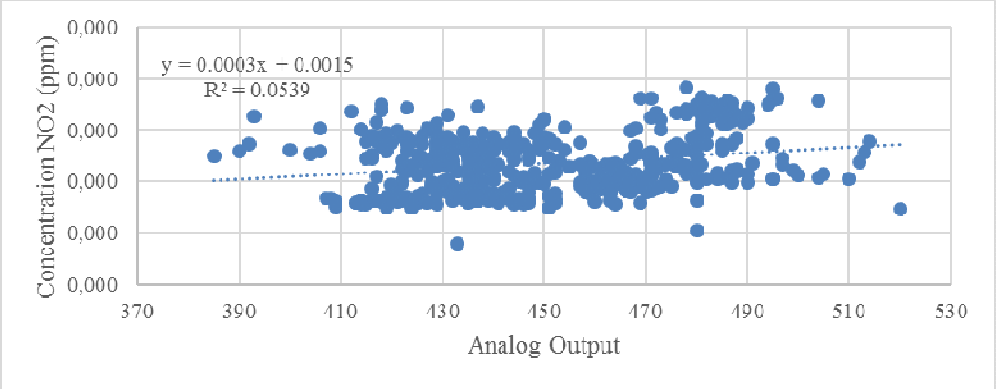
Gambar 4. Hasil Analog NO_2 dari Alat Pemantau Udara

IV. SIMPULAN DAN SARAN

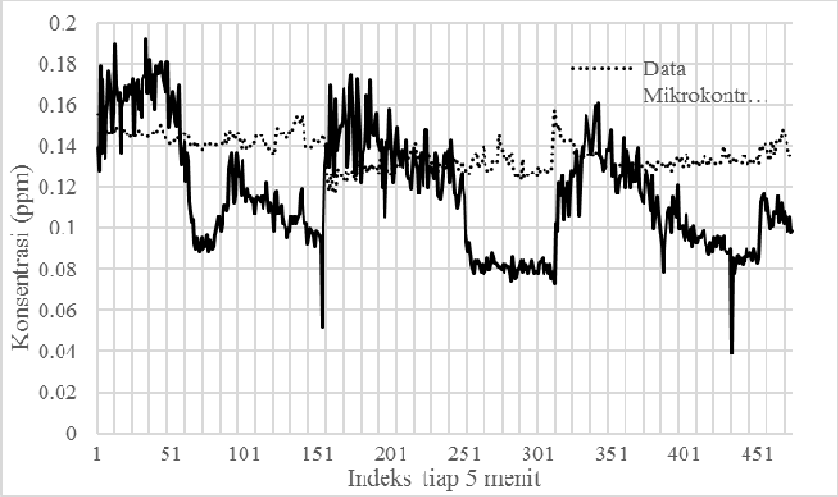
Purwarupa alat pemantau kualitas udara telah berhasil dibuat dan kami telah melakukan kalibrasi. Namun demikian, sensor yang digunakan menjadi penentu performa pengukuran kualitas udara ambiennya. Dalam purwarupa kali ini, kami menggunakan sensor yang relatif umum ditemukan di pasaran dengan harga relatif murah. Konsekuensinya adalah ternyata setelah dilakukan kalibrasi dengan metode *co-location* atau menyandingkannya dengan alat pemantau yang dimiliki yaitu Aeroqual S500, korelasi konsentrasinya sangat

rendah. Hal ini bisa dijadi disebabkan sensitifitas sensor yang cukup rendah sehingga akurasinya rendah pula. Walaupun demikian, purwarupa ini masih memiliki kesempatan untuk dikalibrasi dengan *reference point* di masa mendatang. *Reference point* disini adalah stasiun pemantau yang dimiliki oleh Pemerintah Kota Surabaya.

Saran penelitian ini adalah penggunaan sensor yang lebih handal dan sensitif terhadap rendahnya konsentrasi NO_2. Selain itu, perlu pengembangan alat dimana parameternya paling tidak meliputi enam (6) parameter indikatif yaitu NO (nitrogen monoksida), NO_2 (nitrogen dioksida), O_3 (ozon) SO_2 (sulfur dioksida), CO (karbon monoksida) dan PM (*particulate matter*). Penggunaan modul transmisi khusus yang lebih kecil juga harus diprioritas mengingat sifat alat ini adalah *mobile* sehingga kebutuhan ruang harus benar-benar diperhitungkan.



Gambar 5. Hasil Output Analog (mV) NO_2 dari Alat Pemantau Udara dan Konsentrasinya



Gambar 6. Konsentrasi NO_2 (ppm) dari Mikrokontroller dan Aeroqual S500 (indeks 1-153: Senin, 31 Oktober 2016, indeks 154-311: Selasa, 1 November 2016, indeks 312-474: Rabu, 2 November 2016)

DAFTAR PUSTAKA

Brienza, S., Galli, A., Anastasi, G., & Bruschi, P. (2015). *A Low-Cost Sensing System for Cooperative Air Quality Monitoring in Urban Areas. Sensors*, 15(6), 12242–12259. http://doi.org/10.3390/s150612242

Jati, H.A.P, dan Lelono D. (2013). Deteksi dan Monitoring Polusi Udara Berbasis Array Sensor Gas. *Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems* 10 (2): 147-156

ISSN: 2527-5321

Keputusan Kepala Bapedal No. 107 Tahun 1997 tentang Perhitungan dan Pelaporan serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara

Jovašević-Stojanović, M., Bartonova, A., Topalović, D., Lazović, I., Pokrić, B., & Ristovski, Z. (2015). On the use of small and cheaper sensors and devices for indicative citizen-based monitoring of respirable particulate matter. Environmental Pollution, 206, 696–704. http://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.08.035

Moltchanov, S, Levy, I, Etzion, Y., Lerner, U., Broday, D.M., and Fishbain, B. (2015). *On the Feasibility of Measuring Urban Air Pollution by Wireless Distributed Sensor Networks.* Science of the Total Environment 502. Elsevier B.V.: 537–47. doi:10.1016/j.scitotenv.2014.09.059.

Piedrahita, R., Xiang, Y., Masson, N., Ortega, J., Collier, A., Jiang, Y., … Shang, L. (2014). The next generation of low-cost personal air quality sensors for quantitative exposure monitoring. Atmospheric Measurement Techniques, 7(10), 3325–3336. http://doi.org/10.5194/amt-7-3325-2014

Syafei, A.D. (2014) *Analyzing and Interpreting Air Quality Monitoring Data in Surabaya*. Disertasi Doktor, Hiroshima University

Vallero D. (2008) Fundamental of Air Pollutions. 4th Edition, Elsevier, New York

ANALISIS TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN COBIT 4.1 PADA DOMAIN *DELIVER AND SUPPORT*

Alexander J.P. Sibarani
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Budi Luhur, Jakarta
alexanderjps@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian mengenai tata kelola teknologi informasi di PT.XYZ menunjukkan sejauh mana tingkat kematangan tata kelola teknologi informasi di perusahaan ini. PT XYZ merupakan perusahaan yang menyedikan layanan Teknologi Informasi kepada perusahaan klien. Penelitian ini menghitung sejauh mana tingkat kematangan tata kelola teknologi informasi yang ada pada PT XYZ. Analisis ini dilakukan menggunakan CoBIT versi 4.1 khusus pada domain deliver and support. Terdapat 13 butir proses manajemen teknologi informasi yang dinilai tingkat kematangannya pada domain deliver and support.Penilaian tingkat kematangan dilakukan dengan menggunakan metode Capability Maturity Model (CMM).Hasil dari penelitian menunjukkan tingkat kematangan tata kelola teknologi informasi pada domain deliver and support adalah 4,26 yang menunjukkan proses yang berjalan sudah terkelola dan terukur dengan baik.

Kata kunci: Tata kelola, COBIT, CMM, *deliver and support*

I. PENDAHULUAN

Di era teknologi informasi saat ini, peran teknologi bukan hanya sebagai sarana pendukung bisnis perusahaan melainkan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam proses bisnis perusahaan. Bagi perusahaan yang sangat bergantung kepada teknologi informasi dalam menjalankan proses bisnis perusahaan, pengelolaan teknologi informasi yang baik dan sesuai merupakan kebutuhan agar dapat memenangkan persaingan bisnis dan memuaskan pengguna jasa. Tata kelola teknologi informasi digunakan untuk menjamin nilai manfaat dari teknologi informasi serta manajemen teknologi informasi perusahaan dapat sejalan dengan tujuan bisnis perusahaan. Diperlukan indikator untuk memastikan bahwa penerapan teknologi informasi dapat selaras dengan strategi bisnis, memberi manfaat bagi bisnis, memiliki risiko yang terkendali, terevaluasi berdasarkan pengukuran, dan terkelola sumber dayanya. Oleh karena itu, analisis terhadap pengelolaan TI yang sedang berjalan menjadi penting. Pengukuran tingkat kematangan terhadap pengelolaan sumber daya TI berguna untuk mengetahui posisi saat ini dan dapat dijadikan arah untuk menuju pengelolaan TI yang lebih baik ke depannya.

PT XYZ merupakan perusahaan penyedia perangkat lunak dan layanan bagi perusahaan yang membutuhkan terkhusus bidang telekomunikasi dan media. Layanan yang diberikan kepada kliennya adalah layanan pengelolaan *billing system* dan *Customer Relationship Management* (CRM). Layanan CRMberfungsi memberikan pelayanan yang baik terhadap konsumen dengan mengoptimalkan interaksi terhadap pelanggan dengan penggunaan berbagai aplikasi. Layanan*Billing System* atau*Revenue Management Services*membantu meningkatkan pengelolaan pendapatan dan realisasi pencapaian pendapatan secara *up to date*. Selain itu terdapat *Operation Support System* yangmembantu perusahaan memaksimalkan pemanfaatan infrastruktur jaringan mereka. Sistem ini membantu perencanaan jaringan dan menjamin layanan dan aplikasi lainnya sehingga bisa dikelola secara efektif dan efisien. Untuk menjamin operasional dari perangkat lunak yang disediakan kepada kliennya, perlu dilakukan perhitungan terhadap tingkat layanan yang diberikan. PT XYZ harus memenuhi standar level layanan yang disepakati terhadap klien. Oleh karena itu penting untuk mengetahui sejauh mana PT XYZ mengelola layanan operasional yang diberikan kepada klien.Penelitian ini menghitung tingkat kemapanan tata kelola TI yang dilakukan PT XYZ dalam menunjang kinerja perusahaan terhadap klien mereka yang menggunakan layanan dalam hal pengelolaan *billing system*, CRM, dan *operation support system*.

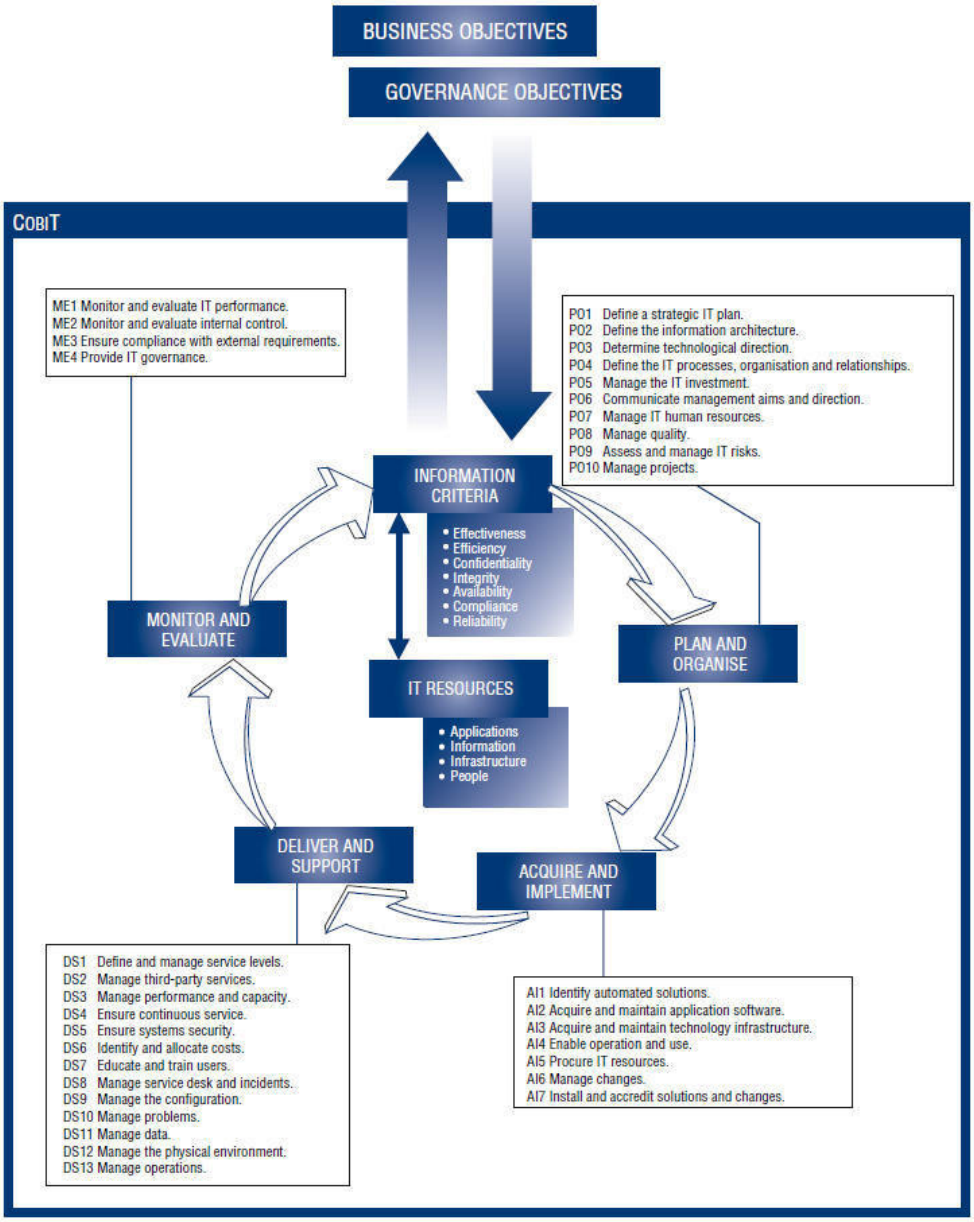
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. COBIT 4.1

COBIT adalah kerangka kerja tata kelola teknologi informasi dan suatu panduan standar yang menjembatani kesenjangan antara kebutuhan, hal teknis, dan risiko bisnis. COBIT mendukung tata kelola TI dengan menyediakan kerangka kerja untuk mengatur keselarasan TI dengan bisnis. Selain itu, kerangka kerja ini juga memastikan bahwa TI memungkinkan bisnis, memaksimalkan keuntungan, resiko TI dikelola secara tepat, dan sumber daya TI digunakan secara bertanggung jawab (Tanuwijaya dan Sarno, 2010).

Kerangka kerja CobIT terdiri dari beberapa arahan, yakni :

1) *Control Objectives*
   Terdiri atas 4 tujuan pengendalian tingkat tinggi (*high level control objectives*) yang tercermin dalam 4 domain, yaitu : *planning & organization*, *acquisition & implementation*, *deliver & support*, dan monitoring.
2) *Audit Guidelines*
   Berisi sebanyak 318 tujuan-tujuan pengendali rinci (*detailed control objectives*) untuk membantu para auditor dalam memberikan management assurance atau saran perbaikan.
3) *Management Guidelines*
   Berisi arahan baik secara umum maupun spesifik mengenai apa saja yang mesti dilakukan, seperti : apa saja indicator untuk suatu kinerja yang bagus, apa saja resiko yang timbul, dan lain-lain.
4) *Maturity Models*
   Untuk memetakan status maturity proses-proses IT (dalam skala 0 – 5).



Gambar 1. Kerangka Kerja COBIT (IT Governance Institute, 2007)
Sumber : IT Governance Institute (2007, p25)

Penelitian ini khusus membahas pada domain *deliver and support*. Terdapat 13 butir proses manajemen teknologi informasi yang akan dinilai tingkat kematangannya pada domain *deliver and support.* Ketiga belas butir proses tersebut adalah:

1. DS1 Mendefinisikan dan mengelola tingkatan tingkatan layanan
2. DS2 Mengelola layanan layanan terhadap pihak ketiga
3. DS3 Mengelola performansi dan kapasitas
4. DS4 Memastikan layanan yang berkesinambungan
5. DS5 Memastikan keamanan system-system
6. DS6 Mengidentifikasi dan mengalokasi biaya-biaya
7. DS7 Mendidik dan melatih para pengguna
8. DS8 Mengelola Meja Layanan dan Permasalahan
9. DS9 Mengelola Konfigurasi
10. DS10 Mengelola berbagai permasalahan
11. DS11 Mengelola data
12. DS12 Mengelola lingkungan fisik
13. DS13 Mengelola operasional

Untuk menilai tingkat kematangan dari tiap proses tersebut, dipergunakan konsep *Capability Maturity Model* (CMM) yang awalnya diperkenalkan oleh *Software Engineering Institute* (Carnegie-Mellon University) dan kemudian dikembangkan oleh *Information Technology Governance Institute* dalam metode COBIT (*Common OBjectives for Information and related Technology*). Sesuai dengan penjabaran dari CMM dan dijelaskan kembali pada tulisan Hudiarto, 2010 tingkat kematangan manajemen teknologi informasi dibagi ke dalam enam level (level 0 - 5) yaitu:

0. **Tidak Ada (Non-Existent),** Perusahaan tidak mengelola dan tidak menerapkan proses tata kelola TI. Perusahaan bahkan sama sekali belum mengetahui tentang pengelolaan TI dan tidak tersedia komunikasi mengenai hal tersebut.
1. **Permulaan/untuk tujuan tertentu (*Initial/Ad-Hoc*),** Organisasi telah mengetahui tentang tata kelola TI dan menyadari perlunya melakukan pengelolaan TI, tetapi belum tersedia proses yang distandarisasi. Perusahaan hanya memiliki pendekatan yang didasarkan pada individu tertentu. Pendekatan untuk manajemen belum terkelola dan jarang dilakukan. Komunikasi dalam hal pendekatan untuk manajemen dan penyelesaian terhadap permasalahan yang ada tidak dilakukan secara konsisten. Tidak tersedia proses untuk pengukuran standar, dan perhatian pada TI hanya diterapkan sebagai reaksi atas kegagalan yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.
2. **Pengulangan (Repeatable),** Perusahaan telah menyadari kebutuhan akan pentingnya tata kelola TI. Telah tersedia kegiatan tata kelola TI dan indikator pengukuran kinerja dalam tahap pengembangan, yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan TI. Pengelolaan TI secara formal dikaji dan dilibatkan dalam manajemen perubahan dengan dukungan dari manajemen senior. Beberapa proses TI secara selektif diidentifikasi untuk meningkatkan atau mengendalikan proses inti perusahaan, direncanakan secara efektif, dijadikan sebagai bagian dari investasi, dan digambarkan dalam suatu kerangka kerja arsitektur TI. Pihak manajemen telah mengetahui ukuran dasar untuk pengelolaan TI, tetapi proses tersebut belum diaplikasikan secara menyeluruh dalam perusahaan. Tidak tersedia pelatihan formal dan komunikasi tentang standar untuk tata kelola TI. Tanggung jawab proses tata kelola dalam berbagai proyek dan proses dalam TI dikendalikan oleh individu.
3. **Proses telah Terdefinisi (*Defined Process*),** Kebutuhan akan adanya tata kelola TI telah disadari dan diketahui perusahaan. Sekumpulan aturan untuk indikator dasar tata kelola TI telah direncanakan. Hubungan antara ukuran hasil dan kinerja telah terdefinisi dengan jelas, tersedia dokumentasi dan terintegrasi dengan perencanaan strategi, operasional, dan pengawasan. Prosedur yang tersedia telah distandarisasi, didokumentasi dan diterapkan. Pihak manajemen telah mengkomunikasikan standar untuk prosedur dan pelatihan-pelatihan telah dilakukan secara informal. Namun, implementasinya diserahkan pada setiap individu, sehingga kemungkinan penyimpangan yang terjadi kadang tidak terdeteksi. Prosedur telah dikembangkan sebagai bentuk formalisasi dari praktek yang ada.
4. **Terkelola dan terukur (*Managed and Measurable*),** Hal mengenai tata kelola TI telah dipahami oleh seluruh bagian dan didukung dengan adanya pelatihan secara formal. Pelayanan kepada pelanggan telah dipahami secara jelas dan diawasi dengan adanya kesepakatan pelayanan. Pembagian tanggung jawab sudah terbagi secara jelas. Proses dalam TI diselaraskan dengan kebutuhan bisnis dan strategi TI. Peningkatan terhadap proses TI didasarkan terutama atas ukuran yang telah ada dan memungkinkan

dilakukannya pengawasan untuk mengukur kesesuaian antara prosedur yang ada dengan proses yang dilakukan. Semua pihak yang terlibat dalam proses memahami resiko, pentingnya TI, dan peluang yang dapat diciptakan oleh TI.

5. **Teroptimalkan (*Optimized*),** Pemahaman terhadap masalah dan solusi mengenai tata kelola TI sudah sangat mendalam dan berorientasi ke depan. Perusahaan lebih responsif dalam menghadapi kompetisi bisnis. Pelatihan dan komunikasi didukung oleh teknik dan konsep yang terbaik. Proses yang ada telah disempurnakan hingga tahapan eksternal untuk praktek terbaik berdasarkan pada hasil peningkatan yang terus menerus dan perbandingan model *maturity* dengan perusahaan lain. Implementasi kebijakan ini menuntun perusahaan individu, dan proses yang dilakukan dapat mengadaptasi tata kelola TI dengan cepat dan mendukung kebutuhan secara menyeluruh.

III. METODE PENELITIAN

Untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam penelitian ini, maka perlu dilakukan pengumpulan data yang tepat dan akurat. Beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu:

1. Teknik Wawancara

Untuk mendapatkan fakta yang akurat dan tepat, maka pemilihan narasumber harus dipertimbangkan dengan seksama. Cara yang dilakukan untuk melakukan wawancara adalah wawancara langsung. Wawancara langsung dilakukan secara tatap muka. Sebelum melakukan wawancara, penulis terlebih dahulu menyusun daftar pertanyaan yang ditanyakan sesuai dengan kerangka kerja COBIT. Kuesioner terdiri dari 13 pertanyaan dan subpertanyaan yang sesuai dengan pernyataan yang terdapat pada kerangka kerja COBIT domain *Deliver and Support* dengan penilaian menggunakan pelevelan CMM dengan rentang skor 0 sampai 5. Penulis memilih narasumber secara selektif, dimana narasumber yang mengisi kuesioner terlibat langsung dalam pengelolaan layanan Teknologi Informasi.

2. Teknik Observasi

Teknik Observasi dilakukan untuk mengetahui secara langsung kualitas pengelolaan layanan yang tersedia. Cara yang dilakukan dalam observasi tersebut adalah dengan melakukan pengamatan langsung terhadap pengelolaan *Billing System*, CRM, dan *Operational Support System* yang diberikan kepada klien.

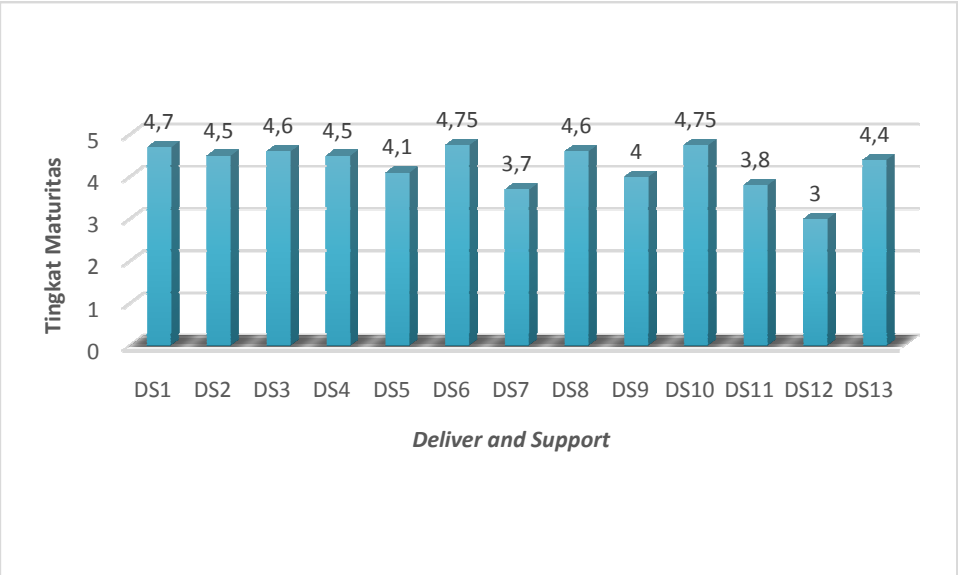
Data yang dikumpulkan dengan metode di atas, diharapkan mencukupi sehingga dapat dijadikan sebagai data masukan yang akan dianalisis pada tahapan selanjutnya. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kerangka kerja COBIT dimana setiap proses dinilai kematangannya menggunakan CMM. Hasil yang diperoleh menunjukkan posisi perusahaan dalam pengelolaan TI saat ini. Hasil tersebut dapat dijadikan acuan untuk memenuhi target kedepannya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan tingkat kematangan proses-proses pada tujuan TI pada domain *Deliver and support* menggunakan pelevelan CMM dengan rentang skor 0 sampai 5 adalah sebagai berikut:

Kode	Proses COBIT domain *Deliver and Support*	Maturitas
DS1	Mendefinisikan dan mengelola tingkatan tingkatan layanan	4.7
DS2	Mengelola layanan layanan terhadap pihak ketiga	4.5
DS3	Mengelola performansi dan kapasitas	4.6
DS4	Memastikan layanan yang berkesinambungan	4.5
DS5	Memastikan keamanan system-system	4.1
DS6	Mengidentifikasi dan mengalokasi biaya-biaya	4.75
DS7	Mendidik dan melatih para pengguna	3.7
DS8	Mengelola Meja Layanan dan Permasalahan	4.6
DS9	Mengelola Konfigurasi	4
DS10	Mengelola berbagai permasalahan	4.75
DS11	Mengelola data	3.8
DS12	Mengelola lingkungan fisik	3
DS13	Mengelola operasional	4.4
Rata-rata		**4.26**

Berdasarkan hasil yang didapat dari tabel di atas, maka dapat digambarkan tingkat maturitas untuk tiap proses pada domain Deliver and Support adalah sebagai berikut :



Dari hasil rata-rata keseluruhan, maka tingkat maturitas dari PT XYZ adalah *Managed and Measurable*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini bahwa besar proses pada domain deliver and support sudah terkelola dan terukur dengan baik sehingga mendapatkan nilai kematangan rata-rata 4 pada pelevelan CMM. Namun terdapat tiga proses yang masih berada pada level tingkat kematangan 3 yaitu proses DS7, DS 11, dan DS 12.

Saran yang diusulkan adalah

1) Adanya konsistensi penerapan pengukuran tingkat kematangan
2) Hasil dari pengukuran tingkat kematangan dapat digunakan sebagai acuan pengelolaan TI untuk mencapai sasaran di masa yang akandatang.

DAFTAR PUSTAKA

Blog Dosen Indonesia. (2016, 10 15). Retrieved from Blog Dosen Indonesia: http://dosenindonesia.wordpress.com/tag/cobit/

Hudiarto, So, I., & Jolsvi. (2010). Menggunakan Kerangka Kerja COBIT pada Domain Deliver & Support (Studi Kasus PT. Carrefour Indonesia, Jakarta). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, (pp. 121-126). Yogyakarta.

IT Governance Institute. (2007). *COBIT Framework 4.1 Edition.* IT Governance Institute.

Juliandarini, & Sri Handayaningsih. (2013). Audit Sistem Informasi Pada Digilib Universitas XYZ Menggunakan Kerangka Kerja COBIT 4.0. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 276-286.

Sasongko, N. (2009). Pengukuran Kinerja Teknologi Informasi Menggunakan Framework COBIT Versi 4.1, Ping Test dan CAAT pada PT Bank X Tbk. di Bandung. Bandung: Universitas Jenderal Ahmad Yani.

Tanuwijaya, H., & Sarno, R. (2010). Comparation of CobiT Maturity Model and Structural Equation Model for Measuring the Alignment between University Academic Regulations and Information Technology Goals. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 80-92.

SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB UNTUK MENGELOLA DATA PERIZINAN POLRES JENEPONTO POLDA SULAWESI SELATAN

Natalis Ransi[1], La Surimi[2], Jumadil Nangi[3], Rahmat Ramadhan[4], Joko Sumarno[5]
[1,2,3,4]Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo
Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu Kendari Sulawesi Tenggara
[1]natalis.ransi@uho.ac.id, [2]lasurimi@uho.ac.id,[3]jumadil.nangi@uho.ac.id,[4]rahmat.ramadhan@innov-center.org

[5]Polres Jeneponto, Polda Sulawesi Selatan
Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan
[4]joksum95pt@gmail.com

ABSTRAK

Polres Jeneponto Polda Sulawesi Selatan terus melakukan inovasi terhadap sistem pelayanan yang efisien dan efektif untuk masyarakat. Salah satu yang dilakukan adalah dengan menerapkan sistem informasi pada pengelolaan data perizinan. Penelitian ini menggunakan metode spiral modeluntuk membuat aplikasi pengelolaan data perizinan.Sistem informasi yang dihasilkan mampu melakukan pengumpulan terhadap permintaan surat izin dan pemberitahuan pendapat dari masyarakat. Sistem informasi yang dibangun adalah berbasis web sehingga penggunaan sistem informasi ini diharapkan lebih mudah untuk diimplementasikan atau dikembangkan untuk kebutuhan lebih lanjut. Hasil dari pengujian menunjukkan setiap tahapan proses berjalan sesuai dengan perancangan.

Kata kunci: *sistem informasi perizinan, spiral model*

I. PENDAHULUAN

Polres Jeneponto, Polda Sulawesi Selatan terus melakukan inovasi terhadap sistem pelayanan yang efisien dan efektif untuk masyarakat. Salah satu yang dilakukan adalah dengan menerapkan sistem informasi pada pengelolaan data perizinan. Penerapan sistem pengelolaan data berbasis sistem informasi membutuhkan komitmen manajerial yang kuat, terutama tentang pengembangan kapasitas sumber dayamanusia, proses bisnis dan perangkat pendukung lainnya termasuk pembiayaan (Tosun, 2016). Hal tersebut dibutuhkan karena pengelolaan data berbasis sistem informasi memadukan sumber daya manusia, teknologi dan informasi serta pengambil keputusan (Azad, 2012).

Sistem informasi di Kepolisian digunakan untuk melakukan *sharing* informasi lebih efisien sehingga pencegahan, deteksi dan mengontrol krimimal disebuah daerah dapat lebih mudah dilakukan, seperti yang dilaporkan oleh Oatley (2006), Alese,*dkk* (2011) dan Fatif &Cakar (2015). Lebih lanjut, Nsofwa & Phiri (2016) melaporkan sebuah prototipe sistem yang dapat digunakan untuk melakukan otomatisasi proses pencocokan data biometrik di Kepolisian Zambia. Sementara itu Tosun (2016) menyatakan bahwa penggunaan sistem informasi dikepolisian dapat meningkatkan kapabilatas pelayanan menjadi efektif dan efisien.

Pembuatan sistem informasi harus direncanakan dengan baik apalagi jika sistem informasi digunakan sebagai pusat strategi pada tingkat manajerial (Issa-Salwe, *dkk.* 2011 dan Azad, 2012). Sementara itu,Van der Heijden (2009) dan Pressman (2010) menyatakan bahwa sistem informasi yang dibuat harus diadaptasi dari proses organisasi untuk menghasilkan sistem informasi yang memiliki kualitas dan dibutuhkan oleh user.

Terdapat beberapa model pendekatan yang dapat digunakan untuk merancang sebuah sistem informasi. M Abu (2014) membangun sistem informasi dengan mengembangkan metode klasik.Penelitian ini kami menggunakan *spiral model* karena melibatkan teamdan sistem yang bertujuan meningkatkan layanan jasa (Pressman, 2010).

II. LANDASAN TEORI

A. Polres Jeneponto

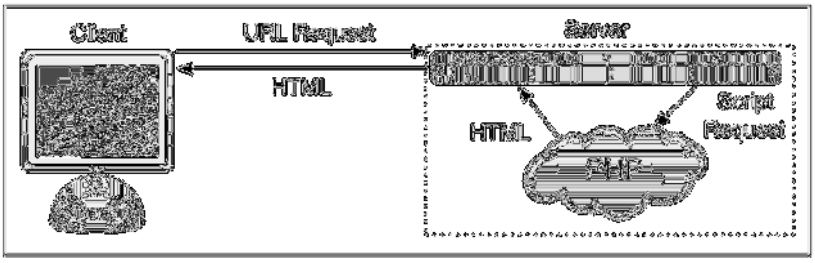
Polres Jeneponto merupakan salah satu jajaran dibawah wilayah Kepolisian Republik Indonesia Daerah Sulawesi Selatan. Secara administrarif Polres Jeneponto berada di Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan.

B. Sistem Informasi

Sistem Informasi merupakan himpunan entitas manusia, peralatan teknologi, media, prosedur dan pengendalian yang saling berelasi dengn tujuan menata jaringan komunikasi yang penting, proses atas transaksi-transaksi tertentu yang bsersifat rutin, membantu pihak manajemen eksekutif serta menyediakan data untuk pendukung pengambilan keputusan (Nash, 1989).

C. Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi berbasis web atau sering disebut "*WebApps*" merupakan aplikasi perangkat lunak komputer yang menggunakan metode *three-tier architecture*, dimana untuk mengakses basis data dibutuhkan aplikasi *client*dan aplikasi *server* dalammenjalankan fungsinya (Greenspan & Bulger, 2001). Secara ringkas dapat dijelaskan bahwa*WebApps*merupakan kumpulan dari link yang merujuk pada informasi yang diberikan berupa *text* maupun gambar. Sejak diluncurkannya Web 2.0, *WebApps* tidak hanya terdiri dari fitur aplikasi yang berdiri sendiri tetapi sudah mengintegrasisikan teknologi basis data dan sudah menjadi kebutuhan bagi bisnis, sains, dan keteknikan(Pressman, 2010).

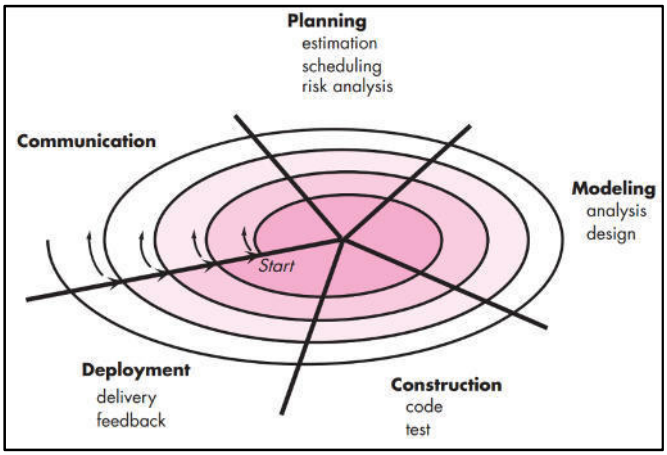


Gambar 1. Arsistektur aplikasi berbasis web (Ulman, 2011)

Gambar 1 mengilustrasikan proses kerja aplikasi berbasis web. Proses kerja antara *client*, *server* dan modul PHP (sebuah aplikasi ditempatkan pada *server* untuk menjalankan fungsinya) dalam melakukan *request* selanjutnya mengirim kembali hasil *request* dalam bentuk HTML yang ditampilkan pada *browser*.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan untuk membuat system informasi perizinan polres Jeneponto adalah metode *Spiral* yang meliputi *communication*, *planning*, *modelling*, *construction*, dan *deployment*. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox*, yaitu dengan melakukan uji coba fitur sistem informasi yang telah dibuat (Pressman, 2010).



Gambar 2. *Spiralmodel* pada Pembuatan Sistem Informasi (Pressman, 2010)

Gambar 2 menunjukkan *spiralmodel* pada pembuatan sistem informasi perizinan Polres Jeneponto: 1) *communication*, tahap ini dilakukan komunikasi dengan pihak eksekutuf Polres Jeneponto dalam hal ini Bapak Kapolres Jeneponto dan beberapa staf Teknologi Informasi yang akan menjalankan sistem informasi nantinya. 2) *planning*, tahap ini dilakukan estimasi, penjadwalan dan analisis resiko yang mungkin terjadi pada proses pembangunan sistem informasi; 3) *modeling*, tahap ini dilakukan analisis tentang permasalahan dan melakukan desain solusi terhadap permasalahan yang telah identifikasi; 4) *construction*, tahap ini dilakukan prose pengkodean terhadap hasil desain model yang telah ditentukan serta melakukan test terhadap setiap modul yang telah ditetapkan; 5) *deployment*, tahap ini dilakukan uji coba aplikasi kepada user (operator Polres Jeneponto) untuk diketahui apakah ada masukkan atau tidak berkenaan dengan fungsionalitas dari masing-masing modul yang ditetapkan. Tahap 1,2,3,4,5 terus dilakukan sampai sistem informasi perizinan Polres Jeneponto siap untuk dijalankan.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

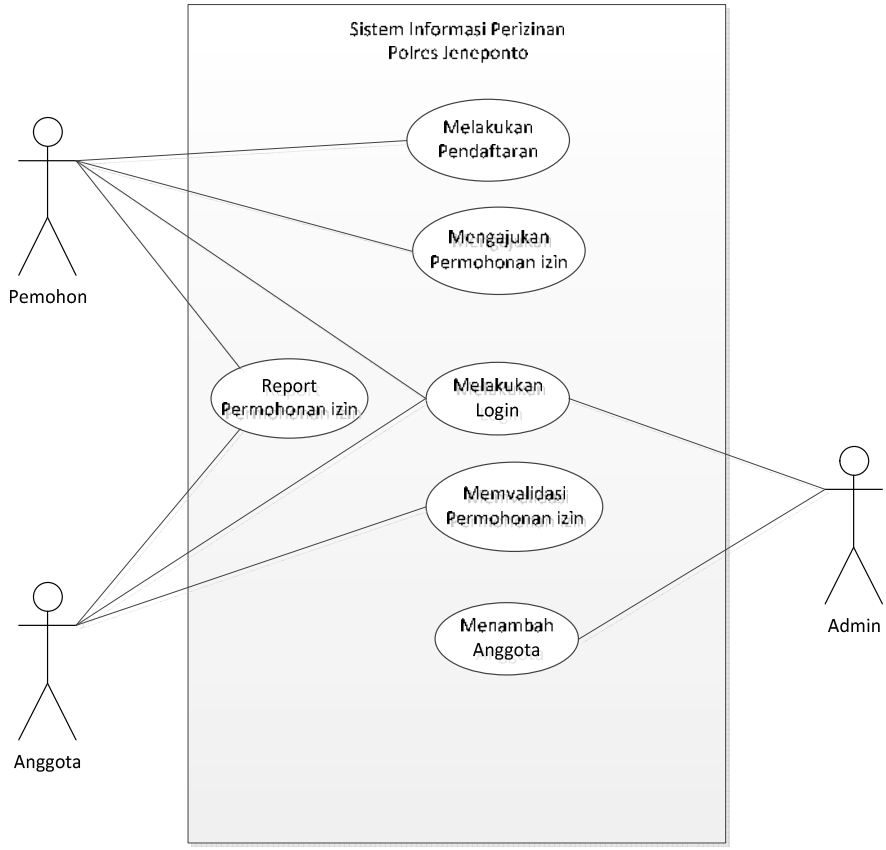
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modelling Language* (UML). UML merupakan perangkat pemodelan untuk memvisualisasikan, mengindetifikasi spesifikasi, membangun, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak secara detail. UML teridiridari *usecase diagrams, sequence diagrams, activity diagrams* dan ER-*Diagram*(Gomaa, 2011).

Use case diagram

Gambar 3 memperlihatkan bahwa pada *use case diagram* terdapat tiga aktor dalam sistem informasi yang dibangun, yaitu Pemohon, Anggota dan Admin.



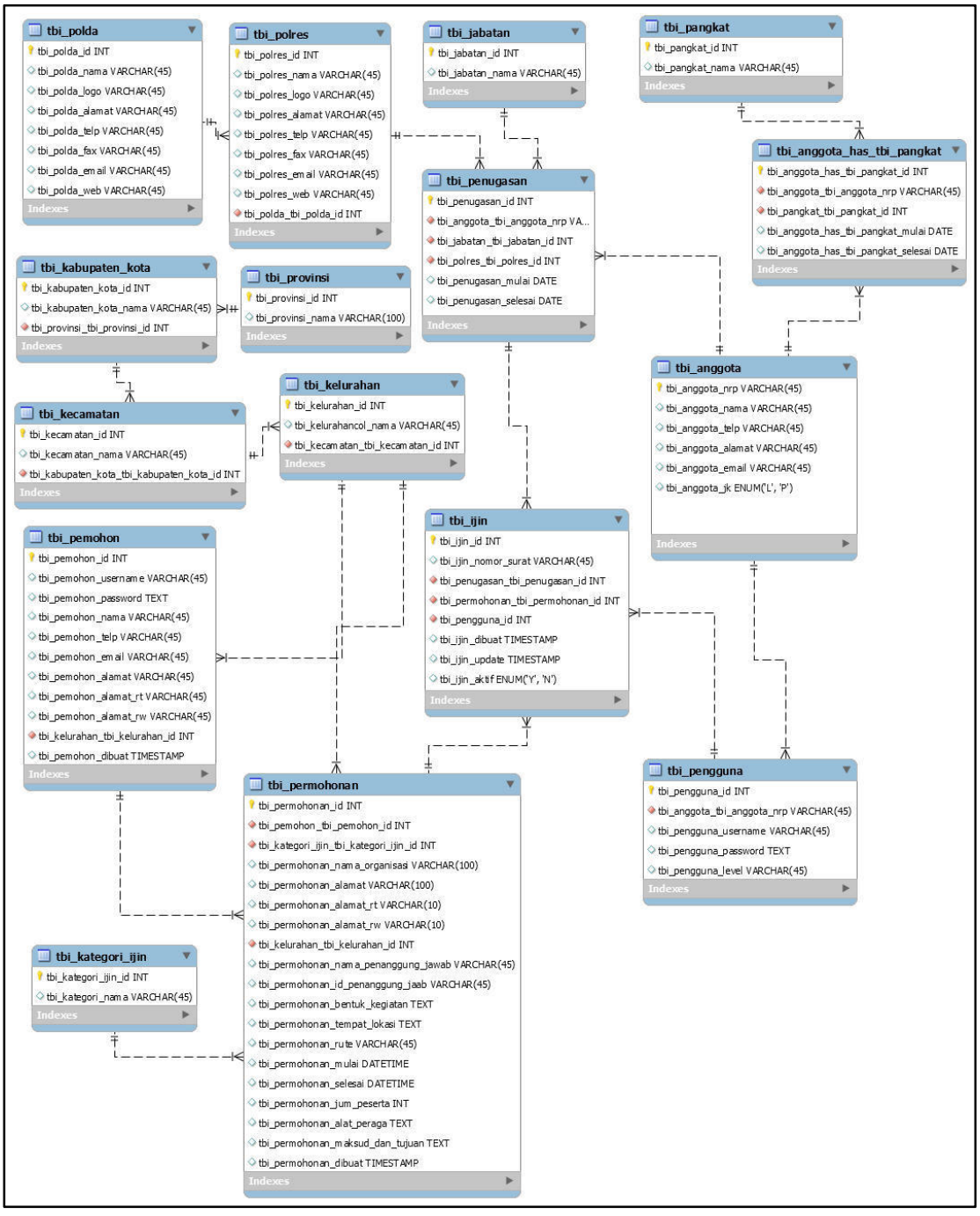
Gambar 3. *Use case diagram* Sistem Informasi Perizinan Polres Jeneponto

Secara garis besar aktor pemohon pada sistem informasi perizinan Polres Jeneponto dapat melakukam login, melakukan pendaftaran sebagai pemohon, dan mengajukan permohonan izin. Bagi aktor Anggota pada sistem ini dapat melakuakan login, melakukan validasi terhadap semua permohonan izin yang diajukan oleh pemohon, membuat *report* terhadap permohonan yang disetujui atau ditolak. Sedangkan aktor admin pada sisem ini melakukan penambahan Aggota. Anggota yang dimaksudkan adalah personil polisi yang bertugas sebagai operator pada sistem ini.

ER-*Diagram*

ER-Diagram yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil penelitian Ransi, *dkk*. (2016).Berdasarkan E-R diagram yang telah dibuat kemudian dilakan desain fisik dari model data perizinan Polres Jeneponto. Gambar 4 memperlihatkan *physical data model* sistem informasi perizinan Polres Jeneponto.

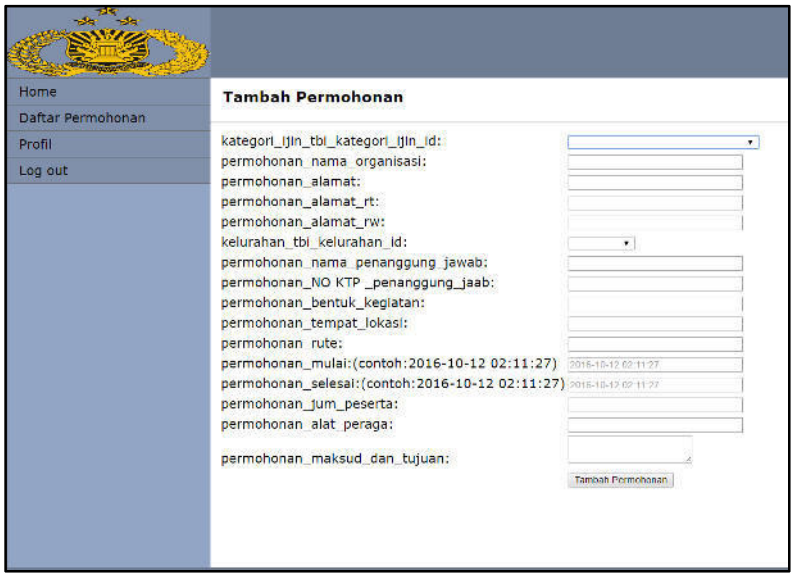
Jumlah tabel pada sistem informasi perizinan Polres Jeneponto adalah 14 tabel. Tabel tersebut merupakan hasil pengembangan dari penelitian Ransi, *dkk* (2016) yang mengidentifikasi bahwa sesuai aturan pemberian izin Juklap Kapolri No. 2 Tahun 1995 tentang perizinan dan pemberitahuan kegiatan masyarakat dan UU No. 2 Tahun 2002 tentang Kepolisian Negara Republik Indonesia diperoleh 4 (empat) entitas dasar yaitu: polres, anggota, ketegori izin, dan pemohon.



Gambar 4. *Physical Data Model* Sistem Informasi Perizinan Polres Jeneponto

B. Pembangunan sistem

Pembangunan sistem informasi perizinan Polres Jeneponto diimplementasikan dengan mengkombinasikan basis data MySQL dan bahasa pemrogram PHP. Implementasi permohonan pengajuan izin yang dilakukan oleh pemohon dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. *Form* Pengajuan Izin oleh Pemohon

Gambar 5 menunjukan tampilan pengajuan permohonan izin yang terdapat beberapa inputan antara lain kategori izin pemohon, identitas pemohon, lokasi kegiatan dan sebagainya. Setelah pemohon melaukan penginputan permohonan izin akan dilakukan validasi oleh pihak Polres Jeneponto, Sulawesi Selatan.

C. Pengujian sistem

Pengujian sistem menggunakan teknik *black box*, yaitu dengan menguji setiap fungsionalitas dari fitur sistem yang telah dibuat sesuai perancangan. Tabel 1 menunjukkan rangkuman beberap fitur yang dilakukan uji.

Tabel 1. Hasil Pengujian Secara *Black Box*

Fungsi	Prosedur Pengujian	Hasil Pengujian
Pendaftaran Pemohon	Pemohon mengisi form biodata dan menekan tombol kirim, kemudian sistem mengirimkan notasi berupa *username* dan *password* ke email pemohon	Berhasil
Pengisian form permohonan	Pemohon mengisi form lalu menekan tombol tambah permohonan	Berhasil
Memvalidasi permohonan	Anggota melakukan validasi terhadap permohonan, kemudian sistem mengirimkan notifikasi melalui email pemohonn	Berhasil
Melakukan login	Pengguna memasukan *username* dan *password* lalu menekan tombol *login*.	Berhasil
Report Permohonan izin	Pengguna menekan kategori status pemberian izin, lalu sistem menampilkan daftar permohonan izin sesuai kategori yang diinginkan.	Berhasil

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem informasi perizinan Polres Jeneponto telah berhasil dibangun.Hasil pengujian menunjukkan fungsionalitas sistem telah sesuai kebutuhan. Pengembangan sistem informasi berikutnya kami mencoba akan menambahkan fitur tentang prediksi jumlah personil pengamanan ataupun koordinat yang dianggap dapat terjadi konsentrasi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Alese, B. K., Iyare, O., & Falaki, S. O. (2011). Design of a secure information sharing system for E-policing in nigeria. *International Journal of Computer Science and Information Security, 9*(7), 144-151. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/922065718?accountid=38628

Azad, M. M., Amin, M. B., & Alauddin, M. (2012). Executive information system.*International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS),12*(5), 106-110. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1462045210?accountid=38628

Fatih, T., & Cakar, B. (2015). POLICE USE OF TECHNOLOGY TO FIGHT AGAINST CRIME. *European Scientific Journal, 11*(10) Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1679401746?accountid= 38628

Greenspan, J., and Bulger, B. 2001. *MySQL/PHP Database Applications*. M & T Books. Foster City, Canada.

Gomaa, H. 2011. *Software Modeling & Design: UML, Use Case, Patterns, and Software Architectures*. Cambridge University Press.

Issa-Salwe, A., Sharif, L., & Ahmed, M. (2011). Strategic information systems planning as the centre of information systems strategies. *International Journal of Research and Reviews in Computer Science, 2*(1), 156-162. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1013807173?accountid=38628

M Abu, M.,M. (2014). Developing new methods in designing management information systems to solve management problems by using classical approach. *International Journal of Computer Applications, 101*(16) doi:http://dx.doi.org/10.5120/17774-8912

Nash, J. F. 1989. Accounting System Information, Macmillan Press Ltd, New York.

Nsofwa, P., & Phiri, J. (2016). Developing an E-chain of custody and inventory system for the zambia police force. *International Journal of Advanced Studies in Computers, Science and Engineering, 5*(4), 9-15. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1792217027?accountid=38628

Oatley, G., Ewart, B., & Zeleznikow, J. (2006). Decision support systems for police: Lessons from the application of data mining techniques to "soft" forensic evidence. *Artificial Intelligence and Law, 14*(1-2), 35-100. doi:http://dx.doi.org/10.1007/s10506-006-9023-z

Pressman, R. S. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. by McGraw-Hill, New York, USA.

Polri. 1995. *Juklap Kapolri No. Pol / 02 / XII / 95 tentang Perizinan dan Pemberitahuan Kegiatan Masyarakat*.

Ransi, N., Surimi, L., Ramadhan, R., & Sumarno, J. 2016. Desain dan Implementasi Basis Data menggunakan E-RDiagram dan SQL, Studi Kasus: Basis Data Perizinan Polres Jeneponto, Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan 2016 Jilid 1*. Hal. 262-265. Yogyakarta – Indonesia.

Republik Indonesia. 2002. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2002 tentang Kepolisian Negara Republik Indonesia*

Tosun, H. (2016). IT management in policing: Main advantages and disadvantages of IT for police managers. *European Scientific Journal, 12*(9) Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1779366465?accountid=38628

Ullman, L. 2011. *Visual Quick Start Guide, PHP for the Web, Fourth Edition*. Peachpit Press.

Van der Heijden, H. 2009. *Designing Management Information Systems*. Oxford University Press.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN BISNIS PARTNER YANG PALING IDEAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE AHP

Abdul Rahman[1], Mohamad Toyib[2], Rino Umboro Hadi[3]
[1]*Fakultas Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur*
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260
[1]abdul.rahman1604@gmail.com
[2]mc.thoy@gmail.com
[3]rinoumboro@gmail.com

ABSTRAK

PT.Bank BRI Syariah merupakan salah satu anak perusahaan PT.Bank BRI dengan fokus layanan perbankan syariah. Untuk mengembangkan layanan perbankan yang optimal PT.Bank BRI Syariah memerlukan dukungan dari pihak luar yang disebut dengan Bisnis Partner. Dalam menentukan Bisnis Partner yang paling ideal dengan kebutuhan PT.Bank BRI Syariah memerlukan keputusan yang tepat. Pengambilan keputusan memilih Bisnis Partner dengan menggunakan metode AHP. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bisnis Partner dengan menggunakan metode AHP akan membantuk pengambil keputusan dalam menentukan Bisnis Partner yang ideal.

Kata kunci: *Sistem Pengambil Keputusan, layanan perbankan, Bisnis Partner, AHP,ideal*

I. PENDAHULUAN

Sistem pendukung keputusan dalam dunia komputerisasi berkembang pesat, dengan sistem ini manusia dapat memperoleh informasi dalam mendukung keputusan. Sistem Pendukung Keputusan atau dikenal dengan SPK merupakan bagian dari sistem informasi yang berbasis komputer. Terdapat beberapa tahapan dalam sistem pendukung keputusan yaitu mendefinisikan masalah, pengumpulan data yang relevan dan sesuai, pengolahan data menjadi informasi, dan menentukan alternatif solusi. Sistem ini membantu mendukung dalam pengambilan keputusan pada seseorang dan organisasi baik perusahaan maupun instansi. SPK dapat memberikan alternatif solusi bila seseorang atau sekelompok orang sulit dalam menentukan keputusan yang tepat dan sesuai. Dengan SPK diharapkan dapat memberikan informasi yang nantinya akan memberikan alternatif solusi pada masalah yang terjadi. SPK memerlukan metode untuk mencari alternatif solusinya, beberapa metode yang dipakai dalam SPK salah satunya adalah Analitic Heararchy Process atau AHP.

PT. Bank BRI Syariah merupakan salah satu anak perusahaan PT.Bank BRI dengan fokus layanan perbankan syariah. Bank BRI Syariah sebagai bank yang belum lama berdiri banyak memerlukan kerjasama dengan pihak luar yang disebut Bisnis Partner. Dalam memilih Bisnis Partner yang ideal sangat ditentukan dari kemampuan pengambil keputusan dalam mengambil keputusan. Untuk membantu pengambil keputusan sangat diperlukan data yang akurat. Sistem kompetensi antara Bisnis Partner merupakan salah satu cara penilaian untuk menilai suatu Bisnis Partner. Pencapaian prestasi Bisnis Partner dapat terlihat apakah kompetensinya tersebut telah sesuai dengan proyek yang dikerjkannya.

Sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan PT. Bank BRI Syariah dalam melakukan proses pemilihan Bisnis Partner, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan terpilih untuk mengerjakan suatu proyek. Dalam proses penentuan Bisnis Partner ini dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan.

Pada penelitian ini akan diangkat suatu kasus yaitu mencari solusi terbaik untuk membantu mengambil keputusan menentukan Bisnis Partner di PT. Bank BRI Syariah dengan menggunakan metode Analytic Heararchy Process. Metode ini dipilih karena mampu menyeleksi kandidat terbaik dari sejumlah Bisnis Partner yang mengikuti suatu tender. Penelitian dilakukan dengan mencari nilai bobot untuk setiap atribut, seperti contoh adalah aspek kapasitas intelektual, aspek sikap kerja, dan aspek perilaku, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu pemilihan Bisnis Partner.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

Decision Support System didefinisikan sebagai sistem komputer yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur. Secara khusus, DSS didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manager maupun sekelompok manager dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu.

DSS ini bisa berbentuk sistem manual maupun sistem terkomputerisasi. Namun dalam paper ini ditekankan pada sistem penunjang keputusan yang pelaksanaannya berbasis pada komputer.

Dari definisi diatas bisa disimpulkan bahwa tujuan DSS dalam proses pengambilan keputusan adalah: sebagai berikut:

- Membantu menjawab masalah semi-terstruktur
- Membantu manajer dalam mengambil keputusan, bukan menggantikannya
- Meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan seorang manajer dari pada efisiensinya.

1) Karakterisitik Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik dari sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) adalah sebagai berikut :

- Tujuan utama dari Sistem Pendukung Keputusan adalah untuk memperbaiki mutu keputusan serta performance. Sistem Pendukung Keputusan tidak hanya sekedar menyajikan informasi yang lebih banyak, lebih baik dan lebih akurat pada waktu yang tepat saja.
- Sistem Pendukung Keputusan ditujukan untuk environment yang komplek, kurang terstruktur dan bahkan politis sifatnya.
- Sistem Pendukung Keputusan bertumpu pada laporan perkecualian dan macamnya untuk menunjang proses identifikasi masalah.
- Sistem Pendukung Keputusan berkombinasi "modelling" dan teknik-teknik analisa yang lain dengan fungsi penyajian kembali data.
- Sistem Pendukung Keputusan berfokus pada prinsip "mudah dipakai" dan "fleksibel" dalam berhadapan dengan pemakai tertentu atau sekelompok pemakai.
- Proses Pengambilan Keputusan

2) Konfigurasi Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)

Terdapat 3 komponen utama, yaitu data management, model management, dan user interface.Aliran kerja dari DSS ini adalah sebagai berikut :

- Data management melakukan pengambilan data yang diperlukan baik dari database yang berisi data internal maupun database yang berisi data eksternal. Jadi, fungsi komponen data disini jelas sebagai penyedia data yang diperlukan oleh sistem DSS.
- Model management melalui model base management melakukan interaksi baik dengan user interface untuk mendapatkan perintah maupun data management untuk mendapatkan data yang akan diolah. Model base management akan menggunakan model base yang berisi model-model yang digunakan dalam DSS yang dengan bantuan perangkat lunak atau engine yang ada di dalam modeling tools melakukan pengolahan data yang kemudian hasilnya dikembalikan lewat model base management untuk dikirim ke user interface.
- User interface digunakan untuk berinteraksi antara user dengan DSS, baik untuk memasukkan informasi ke sistem maupun menampilkan informasi ke user. Karena begitu pentingnya komponen user interface bagi suatu sistem DSS, maka kita harus bisa merancang suatu user interface yang bisa mudah dipelajari dan digunakan user dan laporan yang bisa secara mudah dimengerti oleh pengguna .

B. Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty , hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif.

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

- Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuesi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
- Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian adalah dengan AHP.

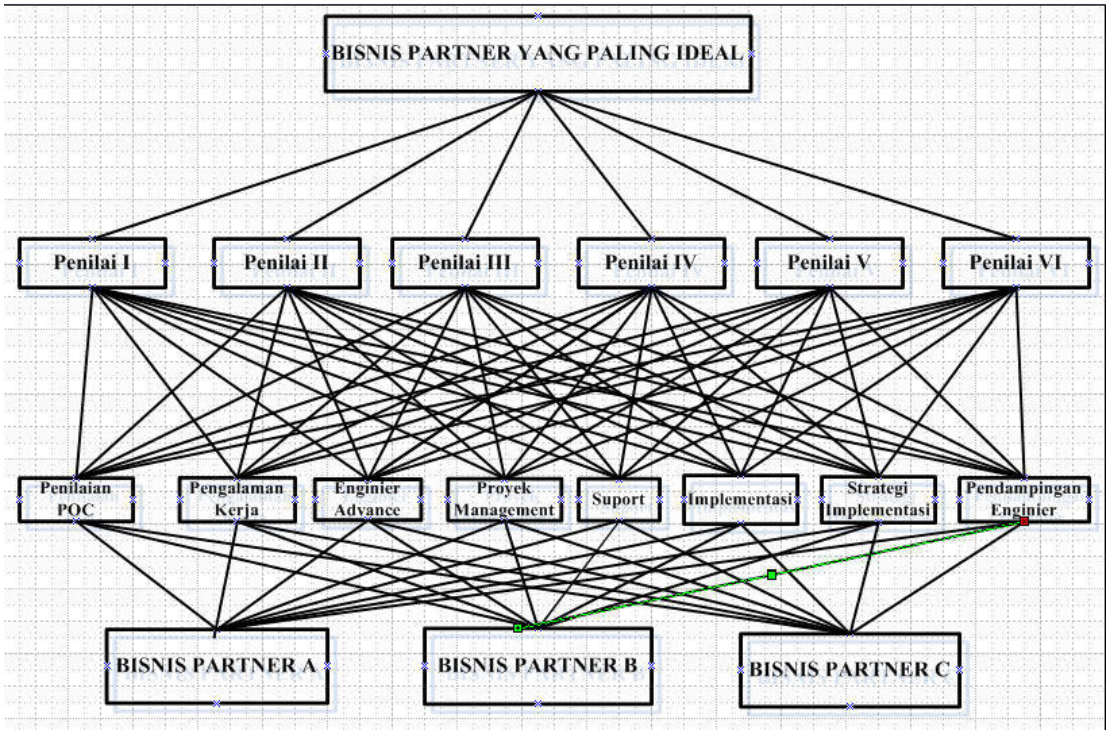
A. Desain Uji Coba

Dalam pengembangan dengan metode AHP terdapat beberapa prinsip dasar yang harus dilakukan :

1) Decomposition (Membuat Heararchy)

Prinsip ini merupakan pemecahan persoalan-persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur-unsurnya sampai tidak mungkin

dilakukan pemecahan yang lebih lanjut sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang ada. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikatakan complete dan incomplete. Suatu hirarki disebut complete bila semua elemen pada suatu tingkat berhubungan dengan semua elemen pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan incomplete adalah kebalikan dari complete.



Gambar 1. Struktur Heararchy

2) Comparative Judgement (Penilaian Kriteria dan Alternatif)

Prinsip ini memberikan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat yang di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari penggunaan metode AHP. Penilaian ini dapat disajikan dalam bentuk matriks yang disebut matriks *pairwise comparison* yaitu matriks perbandingan berpasangan yang memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk kriteria. Skala preferensi dengan skala 1 menunjukan tingkat paling rendah sampai dengan skala 5 tingkatan paling tinggi. Untuk skala perbandingan berpasangan disajikan dalam tabel berikut :

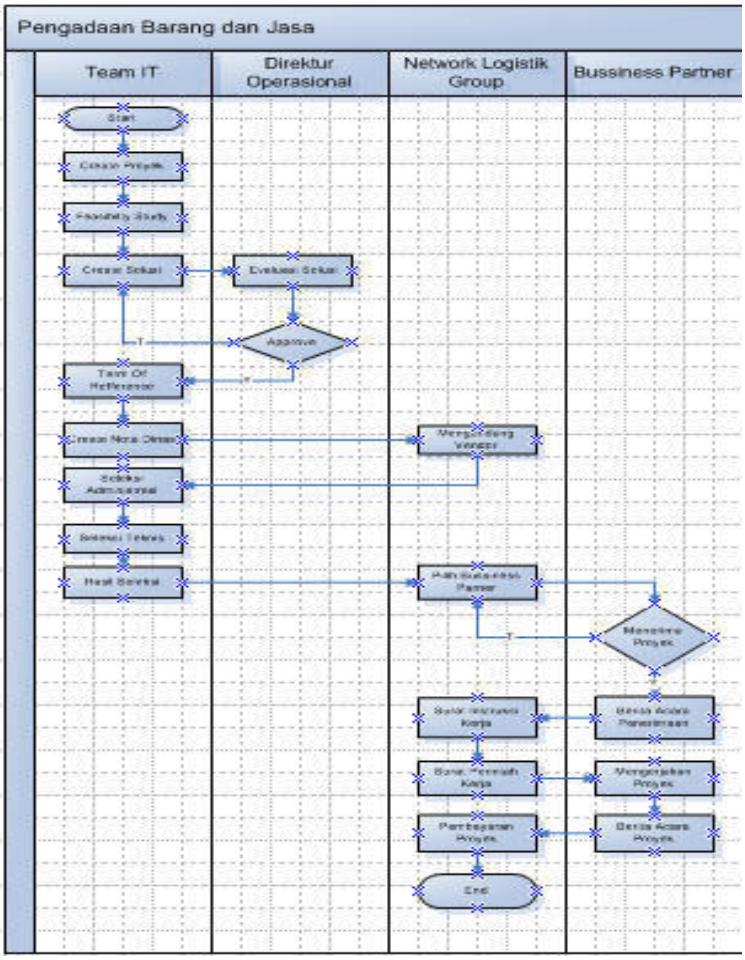
B. Isi Makalah

Setiap project pengadaan barang jasa diusulkan oleh departement terkait karena ada kebutuhan untuk menunjang bisnis perbankan untuk menaikan laba perusahaan. Dalam membuat proyek, department departement melakukan meeting untuk mengkaji seberapa pentingkah proyek tersebut. Apakah proyek harus dilakukan saat ini atau tahun depan. Dengan masukan dari berbagai pihak dibuat lah suatu tim untuk lebih fokus mengkajinya.

Setelah selesai mengkaji team akan membuat laporan dalam bentuk *Fesability Study* , kelayakan dari sisi teknis dan ekonomis. Pada fesability study ini berisi tentang state permasalahan,menemuakan solusi,mengajukan solusi. Proyek sendiri tidak boleh melebihi anggaran yang sedang berjalan, kalau memang dibutuhkan harus melalui persetujuan direktur operasional. Untuk lebih sistematis solusi yang diberikan harus di breakdown ke bagian bisnis. Meminta ijin pengadaan ke direktur operasional dan jika sudah disetujui maka dibutkan *term of refference*.

Pembuatan Nota dinas ke group yang mempunyai hak untuk melakukan proses tender yaitu Network Logistik Group. NLG akan mengundang Bisnis Partner minimal 3. Setelah Bisnis Partner datang akan dipaparkan kebutuhan dari proyek, setelah itu mereka diberi waktu satu minggu untuk membuat Request For Proposal. Dari *Request for proposal* ini dilakukan penilaian secara admistrasi yang lolos akan mengikuti tahap selanjutnya yaitu POC dimana Bisnis Partner yang lolos harus memenuhi minimal 70 % teknis 30 % finansial. Penilaian ini harus dilakukan oleh Team IT yang terdiri minimal 6 orang kemudian penilaian akan dikembalikan ke NLG.

Bisnis Partner yang terpilih oleh NLG dikeluarkan Surat Instruksi Kerja. Bisnis Partner yang terpilih harus membuat berita acara yang isinya pernyataan kesanggupan untuk mengerjakan proyek. NLG mengeluarkan Surat Perintah Kerja. Bisnis Partner mengerjakan project.Bisnis Partner membuat BA Pengerjaan. NLG melakukan pembayaran ke Bisnis Partner.



Gambar 2. Proses Pengadaan Barang dan Jasa

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu proyek pengadaan di Bank BRI Syariah saat ini adalah pengadaan anti virus, hal ini disebabkan adanya prasarat dari Bank Indonesia dan kebutuhan dari internal sendiri. Risiko-risiko tersebut erat kaitannya dengan kebiasaan berinternet, berbagi data (*fiile sharing*), berbagi printer (*printer sharing*) dan pemakaian media data *eksternal* (USB). Perangkat USB yang telah disambungkan pada berbagai terminal komputer sangat beresiko tertular virus komputer (program komputer yang dapat menggandakan atau menyalin dirinya sendiri dan menyebar dengan cara menyisipkan salinan dirinya ke dalam program atau dokumen lain).

Antivirus (*Endpoint Protection*) digunakan untuk mencegah dan mendeteksi malware, seperti virus, adware, spyware, rootkit, dan IDS atau melakukan scan/cleaning pada file/sistem yang terinveksi malware tersebut. Software anti virus merupakan pertahanan utama terhadap masalah malware. Antivirus haruslah mudah untuk diinstal, konfigurasi, *update, upgrade* dan penggunaannya, effektif ketika mengidentifikasi malware dan semacamnya, effektif ketika membersihkan dan mengisolasi file-file yang terinfeksi, menyediakan laporan aktivitas, memiliki fasilitas pengenalan serangan baru dan dukungan penanganan yang cepat.

Maksud dan tujuan dari pengadaan antivirus untuk membangun sistem Antivirus pada jaringan BRI Syariah,untuk meningkatkan keamanan klien dan server pada jaringan BRI Syariah,meningkatkan kepuasan pengguna perangkat lunak dan jaringan BRI Syariah. Memiliki sistem *security desktop* yang dapat menjaga keamanan sistem dengan berbagai platform. Memiliki standar sistem *security desktop* dan Management

security yang baik dan terstruktur. Sistem *Management Server* dari Antivirus akan diimplementasikan pada kantor pusat BRI Syariah, yang memiliki kemampuan untuk mengatur policy pada klien dan *server,* baik yang berada di kantor pusat maupun yang berada di kantor cabang. Selain itu, skema update signature juga dapat menggunakan *skema yang terpusat pada kantor pusat* dan *update di client-server* cabang dengan *menggunakan windows-client.* Dengan solusi ini, diharapkan BRI Syariah dapat meningkatkan keamanan komputer klien dan *server*, tidak hanya dari serangan *malware,* tapi juga dengan memiliki kemampuan untuk mengontrol kegiatan *user* yang dapat berakibat pada serangan *malware*.Saat ini BRI Syariah sudah tidak memiliki solusi Software Antivirus terpusat untuk mengatasi serangan malware pada klien dan *server*. Oleh sebab itu, BRI Syariah tidak memiliki kemampuan untuk mengontrol dan mengatur solusi keamanan klien dan server secara terpusat. Kondisi ini mengakibatkan pada saat terjadi serangan *malware*, maka produktifitas karyawan menurun, tingginya kebutuhan manpower IT untuk mengatasi serangan di tiap klien, dan menurunnya kredibilitas sistem IT BRI Syariah di masyarakat yang akan berpotensi pada hilangnya kesempatan bisnis bagi BRI Syariah. Di BRI Syariah sekarang terdapat lebih dari 5000 *Client* yang tersebar di lebih dari 250 Kantor Cabang/Kantor Cabang Pembantu di seluruh indonesia.

Dari proses pengadaan anti virus ini dilakukan penilaian oleh team IT,sehingga menghasilkan penilaian seperti pada gambar 3. Dengan spesifikasi penilaian yang disesuaikan dengan pengadaan barang dan jasa yang dibutuhkan. Dalam melakukan penilaian ini team IT membutuhkan standard penilaian yang harusa sama, sehingga enam orang penilai mempunyai hasil penilaian yang seimbang. Kriteria kriteria penilaian ini dapat dilihat pada gambar 4.

Dalam melakukan tugasnya penilai tidak boleh saling memberikan informasi dengan penilai yang lainnya, sehingga diharapkan dapat lebih obyektif dalam menilai bisnis partner yang terlibat .Para penilai harus memiliki kompetensi yang sesuai dengan pengadaan yang sedang dilaksanakan dengan harapan dalam memberikan penilain mempunyai dasar yang sesuai dengan keilmuan yang dimiliki.

No	Spesifikasi Teknis Bussiness Partner	Vendor A	Vendor B	Vendor C	Max
1	Hasil Penilaian POC	4	4	4	5
2	Bussiness Partner harus memiliki pengalaman pernah melakukan instalasi minimal di 1 (satu) Bank di Indonesia, yang dibuktikan dengan SPK.	1	1	2	5
3	Bussiness Partner harus memiliki minimal 2 pegawai tingkat mahir, dibuktikan dengan CV dan Sertifikasi dengan minimal pengalaman 1 tahun.	4	4	3	5
4	Business Partner memiliki project management yang jelas mengenai proyek (time line, project manager, jumlah enginer, mitigasi problem solving)	3	3	3	3
5	Dukungan support after sales dan implementasi (kelengkapan Help Desk Center 24 jam, email, telpon, dll)	2	2	2	2
6	Penempatan Engineer selama masa implementasi (2 Bulan, tidak termasuk resident Engineer)	5	4	5	5
7	Jumlah engineer dalam pendampingan sosialisasi di 6 kota (Medan, Palembang, Bandung, Surabaya, Balikpapann dan	4	4	4	5
8	Memberikan gambaran strategi dan tahapan implementasi yang	3	3	3	3
	Jumlah Nilai	26	25	26	33
	Total	78.79	75.76	78.79	

Gambar 3. Penilaian dari team IT

Angka angka pada kreteria penilaian disepekati bersama sebelum melakukan penilaian bisnis partner. Dalam menentukan angka dari 1 sampai dengan 5, setiap bisnis partner diberi nilai sesuai dengan spesifikasi teknis yang dimiliki. Biasanya setiap bisnis partner diberi kesempatan untuk melakukan prsesentasi untuk menunjukan kelebihan dari produk yang dimiliki.

Nilai di ambil dari team IT
1. tidak menjelaskan/tidak memiliki customer banking
2. jumlah customer banking s/d 1
3. jumlah customer banking 2 s/d 4
4. jumlah customer banking 5 s/d 7
5. jumlah customer banking diatas 7
1. tidak memiliki pegawai tingkat mahir
2. jumlah tingkat mahir s/d 1
3. jumlah tingkat mahir 2 s/d 4
4. jumlah tingkat mahir 5 s/d 7
5. jumlah tingkat mahir diatas 7
1. Presentasi rencana implementasi kurang memuaskan
2. Presentasi rencana implementasi cukup bagus
3. Presentasi rencana implementasi bagus
1. Tidak memberikan informasi engineer secara spesifik
2. jumlah engineer s/d 1
3. jumlah engineer 2 s/d 4
4. jumlah engineer 5 s/d 7
5. jumlah engineer diatas 7

Gambar 4. Kriteria Penilaian dari Team IT

V. SIMPULAN DAN SARAN

Dalam menentukan Bisnis Partner yang paling ideal dengan kebutuhan PT.Bank BRI Syariah memerlukan keputusan yang tepat. Pengambilan keputusan memilih Bisnis Partner dengan menggunakan metode AHP sangat membantu bagi penentu keputusan. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bisnis Partner dengan menggunakan metode AHP akan membantuk pengambil keputusan dalam menentukan Bisnis Partner yang ideal.

Untuk kedepannya perlu dibuatkan aplikasi dalam bentuk web sehingga data yang diinputkan akan tersimpan dan dapat dimonitoring oleh pengambil keputusan setiap saat.

DAFTAR PUSTAKA

Kusrini, (2009). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan.* Yogyakarta: Andi Offset.

Dadan Umar Daihani, (2001). *Sistem Pendukung Keputusan*. Jakarta:Penerbit Elex Media Komputindo.

Turban, Efrain dan Aronson, Jay , 2001,

Dedi Trisnawarman, Margaret Livereja, 2006. Jurnal: *Aplikasi Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Sekolah*.

FAISAL. 2015). *Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Perangkat Pemrosesan Data Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Multi-Criteria Decision Making (MCDM)*. Seminar Nasional|Prosiding Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI 2015).

Fitriyani. (2012). Jurnal: *Aplikasi AHP Sebagai Model SPK Pemilihan Tempat Kuliah di Bangka Belitung*.

Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi.

Hasan. I,(2002). Pokok-pokok Materi Pengambilan Keputusan. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Suryadi, K. Ramdhani, A. (2002). *Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural Idealisasi Dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*. Bandung: PT.Rosdakarya.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PENGUKURAN KINERJA UKM SECARA ONLINE MELALUI PENERAPAN WEB APLIKASI PADA UMKM BINAAN FTIP UNPAD

Selly Harnesa Putri[1], Devi Maulida Rahmah[1], Irfan Ardiansah[1]
[1]*Lecturer at Department of Agro-Industrial Technology*
Faculty of Agro-Industrial Technology
Universitas Padjadjaran
selly.h.putri@unpad.ac.id

ABSTRAK

*Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) bidang agroindustri yang dirangkul dan dibina oleh Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian FTIP Unpad semakin berkembang dan meluas setiap tahunnya, saat ini sudah mencapai 1000 UMKM dari seluruh Jawa Barat, data ini masih tersimpan dalam lembaran-lembaran manual.*Dengan perkembangan tersebut dibutuhkan *forum berbasiskan web dimana para UMKM binaan dapat berinteraksi serta mendapatkan informasi terkini baik hasil penelitian ataupun informasi-informasi lainnya. Forum ini bertujuan untuk dapat menaungi UMKM binaan dan mampu mengukur perkembangannya. Metode pengklasifikasian digunakan untuk menggambarkan bagaimana keadaan dari suatu UMKM. Pengklasifikasian didapatkan dengan mencari data dari sumber (pelaku usaha) berdasarkan kriteria yang telah diatur dalam UndangUndang Republik Indonesia. Setelah dilakukan pengklasifikasian, dalam penelitian ini dilakukan perhitungan parameter – parameter dari kemajuan UMKM. Alat pengukur ini dapat digunakan dalam jangka panjang karena mampertimbangkan aspek-aspek Teknologi, Sumber Daya Manusia, Informasi dan Organisasi (THIO) sehingga acuan ini dapat selaras digunakan dalam periode panjang.*

Keywords:Pengukuran Kinerja, Agroindustri, UMKM, THIO, Web Aplikasi

I. PENDAHULUAN

Saat ini Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian FTIP Unpad tengah melakukan pengembangan sistem database UMKM dan menginisiasi Forum Komunikasi yang dapat menghubungkan para pelaku UMKM ini. Dimasa yang akan datang para pelaku dapat mengakomodir kebutuhannya yang akan ditransformasikan menjadi topik-topik penelitian serta menjadi mitra dalam pengembangan usaha bersama dalam konteks Technopreneurship. Usaha yang berhasil dihimpun saat ini sudah mencapai 1000 UMKM dari seluruh Jawa Barat, data ini masih tersimpan dalam lembaran-lembaran manual. Dalam penelitian ini akan dibuat sebuah forum berbasiskan web dimana para UMKM dapat berinteraksi serta mendapatkan informasi terkini baik hasil penelitian ataupun informasi-informasi lainnya. Forum ini bertujuan untuk dapat menaungi UMKM binaan dan mampu mengukur perkembangannya.

Adapun sistem yang dibangun adalah sistem yang penggunaannya mudah serta dirancang untuk menghasilkan mekanisme umpan balik sebagai pusat data yang senantiasa diperbaharui secara periodik. Keuntungan yang dapat diperoleh adalah interakasi yang cepat antara kedua belah pihak, baik Universitas maupun UMKM, keduanyapun akan dapat saling mengakselerasi kemajuan dengan sama-sama saling menguntungkan. Dalam upaya pengembangan usaha agroindustri dan UMKM dibutuhkan suatu konsep kemitraan yang digunakan sebagai sistem yang berkelanjutan dan dapat mengakomodir berbagai kegiatan dalam kegiatan pengembangan usaha. Konsep kemitraan yang dilakukan dalam kegiatan pengembangan usaha adalah kemitraan dengan berbagai pihak yang mempunyai kepentingan, dalam hal ini adalah akademisi, bisnis, komunitas dan pemerintahan. Akademisi berperan sebagai sarana pembuatan suatu sistem basis data yang dapat menggambarkan kondisi UMKM yang dapat digunakan sebagai informasi oleh berbagai stakeholder lain yaitu pemerintah, pelaku usaha yang dapat membantu kemajuan usaha.

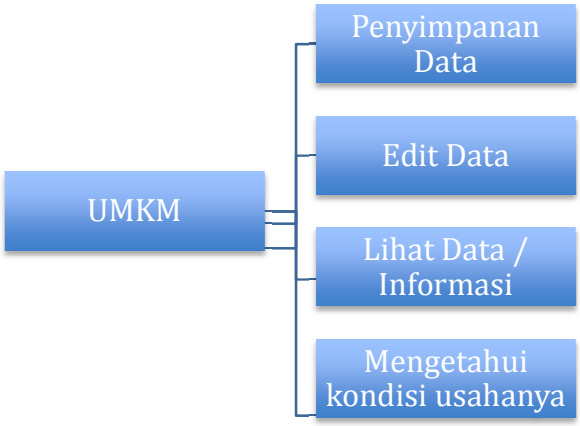
Dalam hal lainnya, akademisi menjadikan sarana sistem jejaring ini sebagai sarana promosi produk inovatif, brand imaging pihak perguruan tinggi, sarana pengembanan bisnis dan wirausaha serta bukti konkret kerjasama dengan mitra kerjasama dan daerah/usaha binaan. Sedangkan pihak industri dan bisnis memanfaatkan jejaring ini sebagai wadah perwujudan Corporate Social Responsibility (CSR) terhadap dunia akademik dan pengembangan SDM yang handal, sarana pengembangan produk dan sarana branding perusahaan. Pelaku usaha dalam komunitas industri kecil menengah dapat menjadikan sistem jejaring ini sebagai sarana aktualisasi mitra binaan, sarana pengembangan usaha, sarana pembelajaran serta sarana pemasaran produk dan peningkatan mutu produk dan manajerial. Di lain pihak, pemerintah juga menjadi pemangku kepentingan yang memiliki peranan vital untuk menjadikannya sebagai sarana promosi kegiatan produk hasil pengembangan daerah, sarana pengembangan komoditas lokal berkualitas dan sebagai wadah Pemberdayaan ekonomi lokal (Purnomo, 2011). Pada perkembangannya berbagai kegiatan multi institusi ini memerlukan suatu sistem yang mampu mengintegrasikan berbagai kepentingan berbagai pihak-pihak yang

memiliki satu tujuan yang sama yakni peningkatan kualitas agroindustri yaitu sistem basis data yang lengkap dan dapat digunakan sebagai informasi untuk kegiatan lainnya.

II. METODE PELAKSANAAN

Database mengenai kebutuhan UMKM diiddentifikasi termasuk keadaan pelaku usaha sehingga didapatkan sebuah pengklasifikasian dari usaha mikro, usaha kecil atau usaha menengah.Metode pengklasifikasian digunakan untuk menggambarkan bagaimana keadaan dari suatu UMKM. Pengklasifikasian didapatkan dengan mencari data dari sumber (pelaku usaha) berdasarkan kriteria yang telah diatur dalam UndangUndang Republik Indonesia, berdasarkan data dinas-dinas terkait dan jurnal yang membahas tentang kriteria pengklasifikiasian. Jumlah dapat mencapai 1000 UMKM yang dalam database dibuatkan web aplikasi untuk mengisi pertanyaan yang sesuai dengan kriteria pengklasifikasian UMKM.
Dalam pengklasifikasian UMKM tersebut terdapat data primer untuk mengetahui keadaan dari UMKM (pada usaha mikro, usaha kecil atau menengah. Setelah dilakukan pengklasifikasian, dalam penelitian ini dilakukan perhitungan parameter – parameter dari kemajuan UMKM (Baik, Sedang atau Buruk keadaannya UMKM tersebut saat ini) yang dilakukan penilaian dari penguasaan terhadap komponen teknologi THIO (Technoware, Humanware, Infoware, Orgaware) dan manajemen POAC (Planning, Organizing, Actuating dan Controlling)

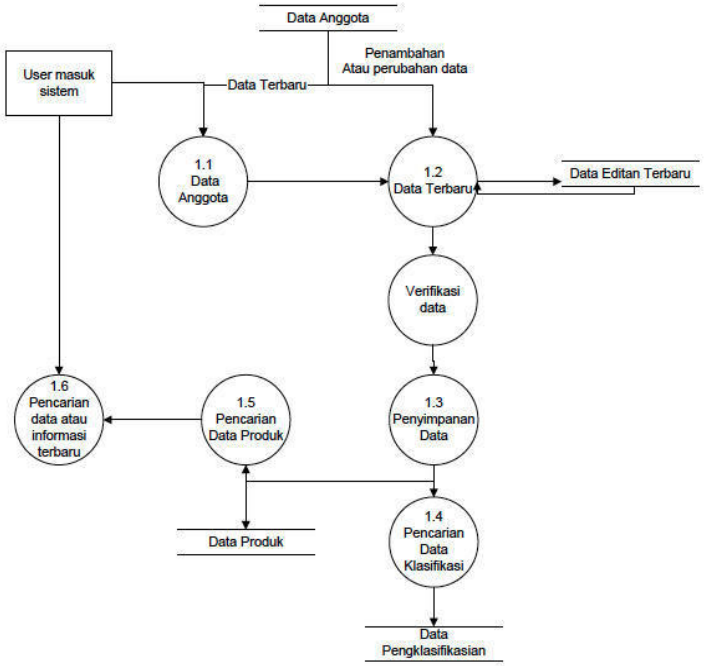
Perancangan database pada sistem ini merupakan perancangan sistem yang didalamnya terdapat tabel atau data yang akan dirancang menjadi suatu sistem basis data yang didalamnya berisi informasi tentang usaha mikro kecil menengah yang tergabung dalam UMKM. Aplikasi yang digunakan untuk mengolah data dalam penelitian ini adalah MySQL. Data master dalam database ini bertujuan untuk membuat data yang akan tersimpan tidak mengalami kesalahan dan mempermudah dalam pengklasifikasian database yang akan dibuat. Pada gambar model konseptual dari sistem basis data diatas menjelaskan hubungan dari setiap tabel yang terdapat dalam sistem. Mulai dari tabel data perusahaan yang didalamnya terdapat penjelasan dari data UMKM. Model ini dibuat untuk mempermudah dalam membuat aliran sistem.



Gambar 1. Alur Pengelolaan UMKM

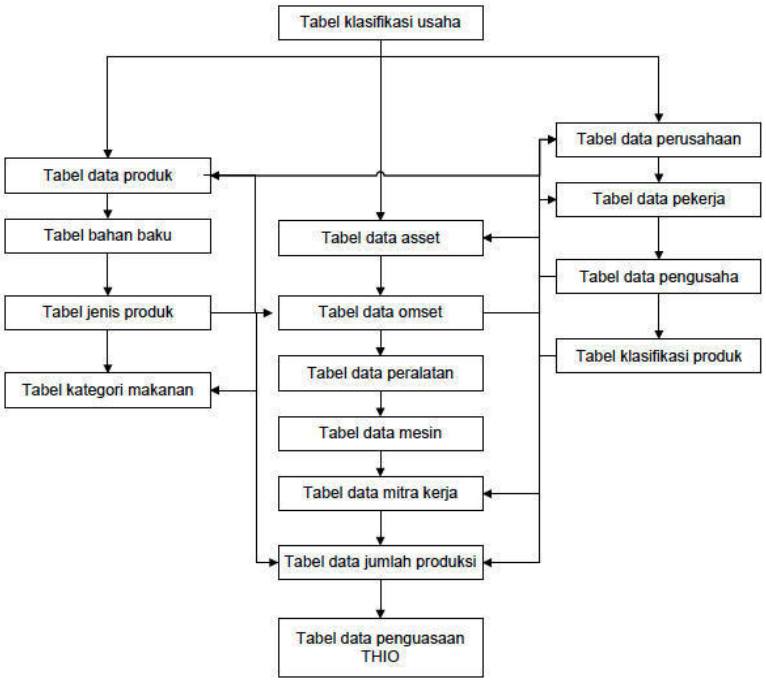
III. HASIL PENGUKURAN KINERJA UMKM

Dalam database UMKM ini terdapat pengklasifikasian dari UMKM yang dapat digunakan sebagai sistem pengukuran dari suatu usaha. Data Flow Diagram pengklasifikasian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. DFD Level 0 Sistem Pengukuran Kinerja

Model diatas menjelaskan data apa saja yang dibutuhkan agar mendapatkan suatu sistem penklasifikasian untuk mengetahui keadaan UMKM saat ini. Aliran data ini dimulai dari data produk, data asset, data omset dan data lain yang digunakan sebagai kriteria pengukuran UMKM.Model ini dibuat untuk mempermudah dalam membuat aliran sistem. Dalam database UMKM ini terdapat pengklasifikasian dari UMKM yang dapat digunakan sebagai sistem pengukuran dari suatu usaha. Model konseptual dari aliran data pengklasifikasian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

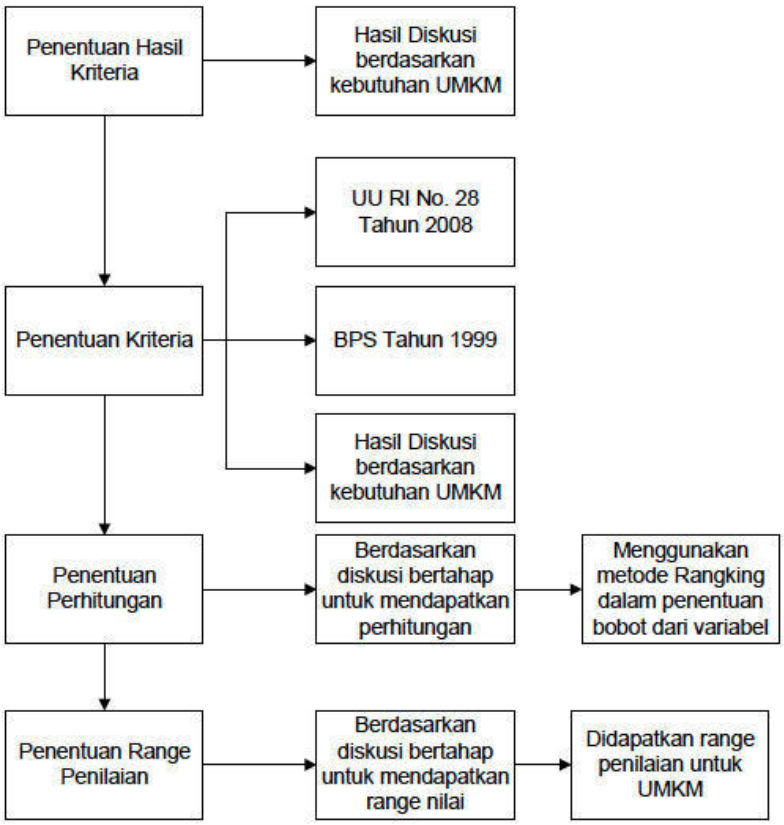


Gambar 3. Model Konseptual Aliran Data

IV. MEKANISME KERJA SISTEM KLASIFIKASI UMKM

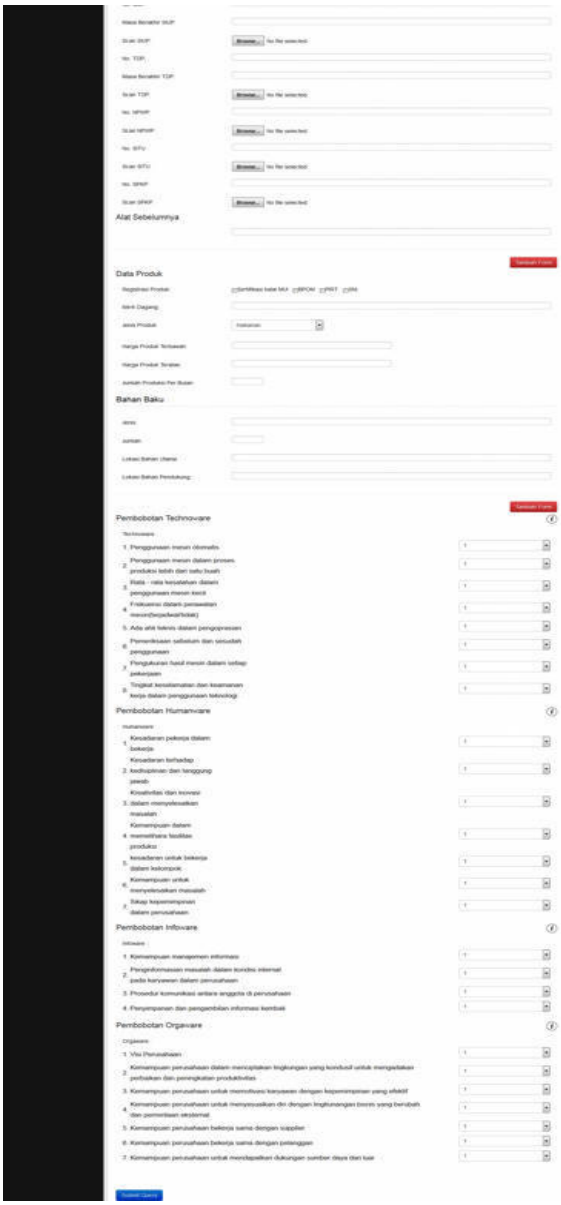
Dalam sistem basis data yang akan dirancang ini didalamnya akan terdapat sistem pengklasifikasian usaha yang dapat digunakan sebagai penilaian bagi pengurus untuk mengetahui kondisi dari UMKM yang tergabung dalam UMKM. Dalam perancangan sistem ini dibutuhkan variabel – variabel yang dapat digunakan untuk membantu pengurus dalam pengambilan kebijakan untuk membantu kemajuan UMKM. Perancangan sistem pengklasifikasian ini membutuhkan data sebagai berikut:

Adapun mekanisme kerja sistem pengklasifikasian UMKM dari sistem basis data ini dimulai dari penentuan kriteria dan variabel yang dapat digunakan sebagai penentu kondisi/keadaan UMKM sehingga dapat membantu Pengelola untuk mengetahui keadaan anggotanya. Variabel yang didapatkan untuk penentuan usaha mikro/kecil atau menengah ini seperti yang telah dijelaskan pada bab II didapatkan berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 28 Tahun 2008 dan Badan Pusat Statistik tahun 1999 untuk jumlah pekerja. Untuk variabel mitra kerja dan jadwal pekerja didapatkan berdasarkan hasil diskusi dengan mempertimbangan variabel yang dapat digunakan untuk penentuan variabel besar atau kecil suatu usaha. Penentuan variabel ditunjukkan dengan alur sebagai berikut:



Gambar 4. Alur Penentuan Variabel dan Penentuan Nilai UMKM

Setelah penentuan dari kriteria dan variabel maka digunakan sistem pembobotan untuk melakukan perhitungannya. Pembobotan dari setiap variabel menggunakan pendapat pakar yang dapat menentukan bobot dan penilaian terhadap kriteria serta variabel dengan menggunakan bantuan software Analytic Hierarcy Process (AHP). Pembobotan menggunakan kriteria yang telah dijelaskan diatas menghasilkan informasi untuk mengetahui bagaimana kondisi/keadaan dari suatu usaha. Hasil dari pembobotan diatas adalah usaha mikro, usaha kecil atau usaha menengah.



Gambar 5. Pengukuran Kinerja UMKM Berbasis Web

V. SIMPULAN

Web Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan baik dan akan dijadikan landasan bagi database UMKM yang menjadi binaan UMKM. UMKM yang telah didata dapat kelompokkan tingkatkan kemajuan UMKM nya sehingga dapat terukur kemajuannya selama pendampingan. Alat pengukur ini dapat digunakan dalam jangka panjang karena mampertimbangkan aspek-aspek Teknologi, Sumber Daya Manusia, Informasi dan Organisasi (THIO) sehingga acuan ini dapat selaras digunakan dalam periode panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Bagui, S., & Earp, R. (2003). Database Design Using Entity-Relationship Diagrams. Florida: Auerbach Publication.

Baschab, J., & Piot, J. (2003). Executive's Guide to Information Technology. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Purnomo D.(2013). Pemberdayaan Ekonomi Kreatif Melalui Pengembangan Inovasi Produk dan Manajemen UMKM Di Desa Cipacing Kecamatan Jatinangor. Universitas Padjadjaran.

Riordan, R. (1999). Designing Relational Database Systems. Washington: Microsoft Press.

Taniar, D., & Rahayu, J.W. (2003). Web-Powered Databases. Australia: Idea Group Publishing.

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM) BERBASIS WEB PADA UMKM BINAAN FTIP UNPAD

Irfan Ardiansah[1], Selly Harnesa Putri[1], Devi Maulida Rahmah[1]
[1]*Departemen Teknologi Industri Pertanian*
Universitas Padjadjaran
irfan@unpad.ac.id

ABSTRAK

Hubungan kelompok komunitas Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) bidang agroindustri yang dirangkul dan dibina oleh Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran semakin erat dan meluas. Usaha yang berhasil dihimpun sampai saat ini sudah mencapai 1000 UMKM dari seluruh Jawa Barat yang datanya masih dalam bentuk lembaran-lembaran manual. Perkembangan hubungan ini membutuhkan sebuah wadah berbasiskan web dimana para UMKM binaan dapat berinteraksi serta mendapatkan informasi terkini baik hasil penelitian ataupun informasi lainnya tanpa perlu bertatap muka, sehingga perlu dirancang sebuah sistem informasi berbasis web yang mampu mendaftarkan dan mendata UMKM dan mampu mendeksripsikan kondisi UMKM sehingga dapat digunakan secara berkelanjutan dengan menggunakan metode perancangan (metode rekayasa sistem). Sistem informasi berbasis web ini dapat dioperasikan dan bekerja dengan baik, sistem ini akan dijadikan pilot project dalam pengembangan UMKM binaan FTIP Unpad. UMKM yang telah didata dapat dikelompokkan tingkatkan kemajuan UMKM-nya sehingga dapat terukur kemajuannya selama pendampingan.

Kata Kunci: *Sistem Informasi, UMKM, Agroindustri, Jawa Barat, Aplikasi Berbasis Web*

I. PENDAHULUAN

Hubungan kelompok komunitas Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) bidang agroindustri yang dirangkul dan dibina oleh Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian semakin berkembang dan meluas. Saat ini PS TIN FTIP Unpad tengah melakukan pengembangan sistem informasi manahemen UMKM dan menginisiasi Forum Komunikasi yang dapat menghubungkan para pelaku UMKM ini. Dimasa yang akan datang para pelaku ini akan diakomodir kebutuhannya yang akan ditransformasikan menjadi topik-topik penelitian serta menjadi mitra dalam pengembangan usaha bersama dalam konteks *Technopreneurship*.

Adapun sistem yang dibangun adalah sistem yang penggunaannya mudah serta dirancang untuk menghasilkan mekanisme umpan balik sebagai pusat data yang senantiasa diperbaharui secara periodik. Keuntungan yang dapat diperoleh adalah interaksi yang cepat antara kedua belah pihak, baik Universitas maupun UMKM, sehingga akan dapat saling mengakselerasi kemajuan bersama-sama dan saling menguntungkan.Dalam hal lainnya, akademisi menjadikan sarana sistem jejaring ini sebagai sarana promosi produk inovatif, *brand imaging* pihak perguruan tinggi, sarana pengembanan bisnis dan wirausaha serta bukti konkret kerjasama dengan mitra kerjasama dan daerah atau usaha binaan. Sedangkan pihak industri dan bisnis memanfaatkan jejaring ini sebagai wadah perwujudan *Corporate Social Responsibility* (CSR) terhadap dunia akademik dan pengembangan SDM yang handal, sarana pengembangan produk dan sarana branding perusahaan. Pelaku usaha dalam komunitas industri kecil menengah dapat menjadikan sistem jejaring ini sebagai sarana aktualisasi mitra binaan, sarana pengembangan usaha, sarana pembelajaran serta sarana pemasaran produk dan peningkatan mutu produk dan manajerial. Di lain pihak, pemerintah juga menjadi pemangku kepentingan yang memiliki peranan vital untuk menjadikannya sebagai sarana promosi kegiatan produk hasil pengembangan daerah, sarana pengembangan komoditas lokal berkualitas dan sebagai wadah Pemberdayaan ekonomi lokal (Purnomo, 2011).

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode perancangan metode rekayasa sistem yaitu merancang sebuah sistem yang digunakan sebagai basis data (*database*) yang digunakan untuk sebagai sistem informasi manajemen untuk Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang terdaftar dalam organisasi dan akan berfungsi yang digunakan untuk dapat mendeksripsikan kondisi (keadaan) UMKM sebagai data yang dapat digunakan secara berkelanjutan.

Dalam pengklasifikasian UMKM tersebut terdapat data primer untuk mengetahui keadaan dari UMKM (pada usaha mikro, usaha kecil atau menengah) menggunakan kriteria yang telah ditetapkan oleh Undang-Undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2008 dan Badan Pusat Statistik Tahun 1999. Setelah dilakukan pengklasifikasian, dalam penelitian ini dilakukan perhitungan parameter – parameter dari kemajuan UMKM

(Baik, Sedang atau Buruk keadaannya UMKM tersebut saat ini) yang dilakukan penilaian dari penguasaan terhadap komponen teknologi THIO (*Technoware, Humanware, Infoware* dan *Organoware*) dan manajemen POAC (*Planning, Organizing, Actuating* dan *Controlling*).

Tabel 1. Perbandingan Faktor-Faktor Sistem

Faktor yang Dikembangkan	Sistem *Database* Konvensional	Sistem *Database* yang akan dirancang
Sistem	Menyimpan data perusahaan	Menyimpan data lengkap tentang perusahaan dan sumber daya yang digunakan oleh perusahaan
	Tidak terdapat sistem pembobotan yang digunakan untuk mengetahui bagaimana keadaan dari usaha	Terdapat sistem pembodotan yang digunakan untuk mengetahui bagaimana keadaan dari usaha
	Sistem update data jarang data dilakukan	Setiap pelaku usaha dapat melakukan updare data untuk masing-masing usahanya
Data	Pencarian data dilakukan secara manual	Pencarian data dilakukan secara otomatis dalam sistem
	Data disimpan dalam Microsoft Excel	Data disimpan dalam darabase yang bersifat online.
	Data hanya dimililiki Dinas dan tidak terintegrasi dengan pihak lainnya	Data singkat perusahaan dapat dilihat olah masyarakat yang ingin mengetahui usaha lainnya yang bersifat online
Informasi	Sistem hanya menyimpan data dari setiap usaha tidak terdapat informasi lainnya	Didalam sistem database akan dirancang sebuah page yang didalamnya terdapat infromasi tentang kegiatan atau bantuan yang didapatkan oleh pengelola
	Pelaku usaha yang belum bergabung dan ingin bergabung harus menacari sendiri informasinya	Dalam sistem yang dirancang disediakan formulir pendaftraan yang akan dicek langsung oleh pengelola sehingga prosesnya lebih mudah
	Pengelola tidak dapat menggunakan database untuk mengetahui usaha mana yang membutuhkan bantyan	Dengan sistem yang dirancang, pengelola dapat mengetahui usaha mana yang membutuhjan bantuan dari pemerintah atau pemberi bantuan lainnya.
Pengguna Database	Dalam sistem tidak terdapat foto-foto dari kegiatan yang telah dilakukan	Didalam sistem database akan dirancang sebuah page yang didalamnya terdapat informasi mengenai kegiatan atau bantuan yang didapatkan oleh pengelola
	Hanya pengelola yang dapat melakukan perubahan data	Database dapat digunakan oleh pengelola, pelaku usaha dan masyarakat
Periode Pemakaian	Data dimasukkan ketika ada pelaku baru	Data diamasukkan dan dapat diubah ketika ada perubahan data dari database atau perubahan dari suatu acara/kegiatan.

(Taniar et al, 2003)

III. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Setelah diketahui keadaan sistem konvensional maka diperlukan analisis kebutuhan dari sistem yang akan dirancang. Kebutuhan sistem ini terdiri dari sumber daya yang diperlukan dalam sistem produksi dan data lain yang meliputi:

1. Kelompok data sumber daya, kelompok ini adalah *Man, Machine, Method, Money, Material* yang digunakan untuk mengetahui bagaimana penggunaan sumber daya dalam sistem produksi (Baschab et al, 2003).
2. Kelompok data produk, digunakan untuk mengetahui produk yang dihasilkan oleh pelaku usaha. Data ini diperlukan untuk dapat menguraikan produk apa saja yang dihasilkan oleh usaha.
3. Data Informasi, digunakan sebagai media informasi dari pelaku usaha. Data ini diperlukan untuk menyampaikan bantuan atau jadwal perkumpulan yang dilakukan sehingga setiap pelaku usaha mengetahui kegiatan dan bantuan apa saja yang dapat digunakan. Perubahan data dapat dilakukan oleh pengelola yang disesuaikan dengan jadwal perkumpulan dan bantuan yang dapat digunakan oleh pelaku usaha.
4. Kelompok data penggunaan teknologi, penguasaan terhadap THIO (*Technoware, Humanware, Infoware, Organoware*) yang digunakan sebagai salah satu kriteria dalam penentuan dari status UMKM.
5. Kelompok data aspek keuangan, keuangan dari setiap usaha yang tergabung dalam sistem. Aspek keuangan ini digunakan sebagai salah satu kriteria dalam penentuan status dari UMKM. Sistem informasi database yang meliputi data diatas diharapkan dapat mempermudah pekerjaan dari pengelola dalam pencarian data, penyampaian informasi dan dapat memberikan dampak baik bagi pelaku usaha dalam mengembangkan usahanya (Bagui et al, 2003).

A. Sistem Pengkodean Perusahaan

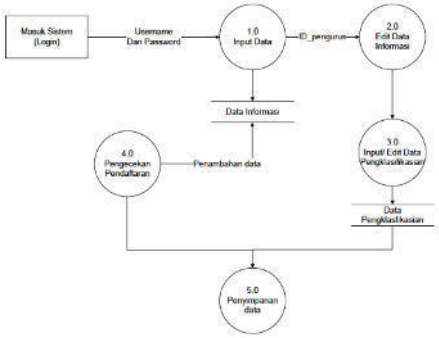
Salah satu yang menjadi kebutuhan dari sistem basis data adalah ciri dari setiap perusahaan yang dapat membedakan satu perusahaan dengan perusahaan lainnya. Pada sistem yang digunakan saat ini, setiap perusahaan tidak mempunyai nomor yang menjadi kode dari setiap perusahaan sehingga rancangan sistem informasiyang baru memerlukan sistem penomoran untuk menjadi *primary key* bagi setiap usaha agar tidak *redundant* dan dapat mempermudah dalam pencarian data. Bentuk dari sistem pengkodean perusahaan dibagi berdasarkan produk utama dari usaha tersebut. Dengan adanya sistem pengkodean perusahaan diharapkan dapat mempermudah dalam pengklasifikasian dari perusahaan berdasarkan produk yang dihasilkannya dan mempermudah dalam pencarian data.

B. Klasifikasi Hak Akses Pengguna Sistem

Dalam sistem yang akan dirancang terdiri dari tiga hak akses pengguna yang bertujuan untuk menjaga keamanan dari data yang ada dalam database dan agar setiap pengguna mempunyai batasan dalam mengakses data yang ada didalam sistem. Pembagian hak akses pengguna sistem ada tiga yaitu hak akses pengelola (sebagai admin), anggota UMKM dan pengguna sistem. Klasifikasi pengguna sistem berupa pengelola, anggota dan pengunjung sistem.

C. Data Flow Diagram

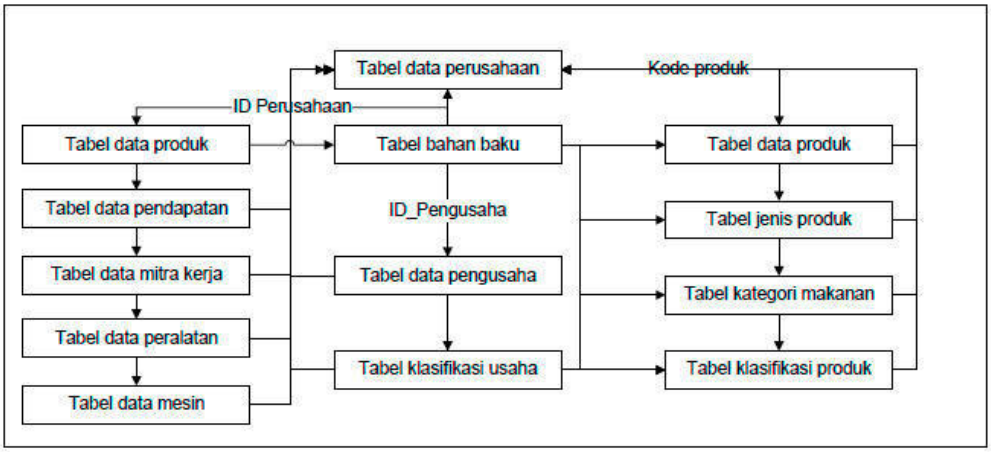
DFD level 0 menjelaskan bagaimana sistem bekerja ketika pengelola melakukan login dalam sistem. Edit data dari anggota ketika ada penambahan atau perubahan data yang dapat dilihat dari tabel perubahan data yang dilakukan oleh masing-masing pengusaha, melakukan perubahan dari data informasi seperti kegiatan pertemuan, kegiatan pameran, bantuan dana dan bantuan lainnya. Pengelola juga dapat melakukan perubahan data dari pengklasifikasian, baik pengklasifikasian produk maupun pengklasifikasian keadaan UMKM. Setelah selesai melakukan edit data maka proses penyimpanan dilakukan dan akan mengubah isi dari database.



Gambar 1. DFD Level 0

D. Perancangan Sistem Basis Data (*Database*)

Perancangan *database* pada sistem ini merupakan perancangan sistem yang didalamnya berisi informasi tentang usaha mikro kecil menengah yang tergabung dalam UMKM. Aplikasi yang digunakan untuk mengolah data dalam penelitian ini adalah MySQL (Riordan, 1999). Berikut adalah model konseptual yang akan digunakan sebagai data dalam perancangan system.



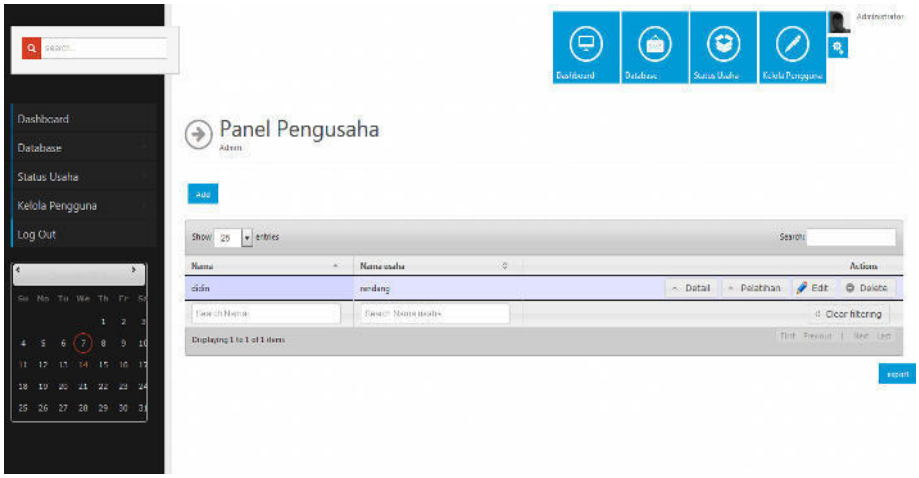
Gambar 2. Model Basis Data

IV. MEKANISME KERJA SISTEM KLASIFIKASI UMKM

Dalam sistem informasi yang akan dirancang ini didalamnya akan terdapat sistem pengklasifikasian usaha yang dapat digunakan sebagai penilaian bagi pengurus untuk mengetahui kondisi dari UMKM yang tergabung dalam UMKM. Perancangan sistem ini membutuhkan variabel – variabel yang dapat digunakan untuk membantu pengurus dalam pengambilan kebijakan untuk membantu kemajuan UMKM.

Adapun mekanisme kerja sistem pengklasifikasian UMKM dari sistem basis data ini dimulai dari penentuan kriteria dan variabel yang dapat digunakan sebagai penentu kondisi atau keadaan UMKM sehingga dapat membantu pengelola untuk mengetahui keadaan anggotanya. Variabel yang didapatkan untuk penentuan usaha mikrokecil atau menengah ini seperti yang telah dijelaskan pada bab II didapatkan berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 28 Tahun 2008 dan Badan Pusat Statistik tahun 1999 untuk jumlah pekerja. Untuk variabel mitra kerja dan jadwal pekerja didapatkan berdasarkan hasil diskusi dengan mempertimbangan variabel yang dapat digunakan untuk penentuan variabel besar atau kecil suatu usaha.

Setelah penentuan dari kriteria dan variabel maka digunakan sistem pembobotan untuk melakukan perhitungannya. Pembobotan dari setiap variabel menggunakan pendapat pakar yang dapat menentukan bobot dan penilaian terhadap kriteria serta variabel dengan menggunakan bantuan software *Analytical Hierarcy Process* (AHP).Pembobotan menggunakan kriteria yang telah dijelaskan diatas menghasilkan informasi untuk mengetahui bagaimana kondisi atau keadaan dari suatu usaha. Hasil dari pembobotan diatas adalah usaha mikro, usaha kecil atau usaha menengah.



Gambar 3. Sistem Informasi yang Telah Dibangun

V. SIMPULAN DAN SARAN

Web Aplikasi ini dapat dioperasikan dengan baik dan akan dijadikan landasan bagi sistem informasi UMKM terutama UMKM binaan FTIP Unpad. UMKM yang telah didata dapat kelompokkan berdasarkan tingkatan kemajuan UMKM tersebut sehingga kemajuannya dapat terukur selama pendampingan. Alat pengukur ini dapat digunakan dalam jangka panjang karena mampertimbangkan aspek-aspek Teknologi, Sumber Daya Manusia, Informasi dan Organisasi (THIO) sehingga acuan ini dapat selaras digunakan dalam periode panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Bagui, S., & Earp, R. (2003). Database Design Using Entity-Relationship Diagrams. Florida: Auerbach Publication.

Baschab, J., & Piot, J. (2003). Executive's Guide to Information Technology. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Purnomo D. 2013. Pemberdayaan Ekonomi Kreatif Melalui Pengembangan Inovasi Produk dan Manajemen UMKM Di Desa Cipacing Kecamatan Jatinangor. Universitas Padjadjaran.

Riordan, R. (1999). Designing Relational Database Systems. Washington: Microsoft Press.

Taniar, D., & Rahayu, J.W. (2003). Web-Powered Databases. Australia: Idea Group Publishing.

SISTEM INFORMASI EKSEKUTIF PENJUALAN PADA RKU KOMPUTER

Fatmasari
Universitas Bina Darma
Jalan Jenderal Ahmad Yani 3 Palembang
e-mail: Fatmasari@binadarma.ac.id

ABSTRAK

RKU Komputer mengharapkan peningkatan kualitas di bidang penjualan melalui pemanfaatan informasi. Informasi memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu perusahaan, yang digunakan sebagai sarana komunikasi di dalam perusahaan. Tidak ada satu kegiatan bisnis pun yang dapat terlaksana secara maksimal tanpa adanya informasi yang berkualitas.. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dan merancang sistem informasi eksekutif pada RKU Komputer sehingga mempercepat proses pengelolaan pelaporan dari bagian Administrasi. Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi eksekutif yang diharapkan dapat membantu dan mempermudah kerja pimpinan dalam menganalisis laporan-laporan yang disajikan secara tekstual dan grafik pada RKU Komputer secara cepat, tepat dan akurat. Dengan penggunaani sistem informasi eksekutif yang berbasis komputer, maka dapat meningkatkan keefektifan dan kemudahan pimpinan dalam pengambilan keputusan bagi kemajuan RKU Komputer dalam bidang penjualan.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Eksekutif, Penjualan

I. PENDAHULUAN

Informasi memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu perusahaan, yang digunakan sebagai sarana komunikasi di dalam perusahaan itu sendiri ataupun antar perusahaan. Tidak ada satu bisnis pun yang dapat terlaksana secara maksimal tanpa adanya informasi yang berkualitas. Terutama dalam bidang penjualan yang merupakan interaksi antara individu, saling bertemu muka yang ditujukan untuk menciptakan, memperbaiki, menguasai atau mempertahankan hubungan pertukaran yang saling menguntungkan dengan pihak lain (Swastha 2009:10). Namun seringkali banyak perusahaan yang mengalami kesulitan dalam mendapatkan, mengelola, dan menghasilkan informasi yang mereka butuhkan. Desakan itulah yang akhirnya melahirkan sebuah sistem informasi, namun seiring meningkatnya kompleksitas proses dan fungsi bisnis dalam perusahaan, maka muncul kebutuhan lain, yaitu kebutuhan akan sebuah sistem informasi untuk mendukung pengambilan keputusan bagi penggunanya. Kebutuhan itu terpenuhi dengan adanya Sistem Informasi Eksekutif *(Executive Information System)* merupakan sistem informasi yang digunakan oleh manajer tingkat atas untuk membantu pemecahan masalah tidak terstruktur (Jogiyanto (2005: 339-340).

RKU Komputer Palembang yang berdiri pada tahun 2006 merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penjualan komputer dan perangkat keras *(Hardware)*. Dalam pengolahan data penjualan, RKU Komputer menggunakan aplikasi *Accosys Ver. 3.0.95.* Masalah yang terjadi pada RKU Komputer adalah pihak eksekutif perusahaan kesulitan melihat perbandingan tingkat penjualan dalam kurun waktu tertentu karena pihak eksekutif membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pembacaan dan menganalisis laporan pada RKU Komputer. Dalam pembuatan laporan RKU Komputer masih terbatas hanya dalam laporan tekstual, yang tidak dilengkap dengan grafik agar dapat melihat dan membandingkan langsung kinerja penjualan pada RKU Komputer. Untuk memecahkan masalah-masalah tersebut, maka dibutuhkan sistem pendukung pengambilan keputusan yang dapat memberikan gambaran secara visual terkait dengan penjualan yang terjadi di RKU Komputer, sistem informasi eksekutif diharapkan dapat menghasilkan laporan yang lebih akurat, tidak hanya secara tekstual, tapi juga secara grafik mengenai tingkat penjulan masing-masing produk pada RKU Komputer sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan lebih baik dan diharapkan meningkatkan penjualan,

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Informasi Eksekutif

Menurut Jogiyanto (2005: 339-340) sistem informasi eksekutif *(executive information system)* adalah sistem informasi yang digunakan oleh manajer tingkat atas untuk membantu pemecahan masalah tidak terstruktur. Sistem informasi eksekutif (SIE) berbeda dengan sistem penunjang keputusan (SPK) dalam beberapa hal sebagai berikut ini.

Tabel 1. Perbedaan antara SIE dan SPK

Sistem Informasi Eksekutif (SIE)	Sistem Penunjang Keputusan (SPK)
1. Berada di level atas atau level strategik	1. Berada di level menengah atau level taktis
2. Digunakan oleh manajer atas	2. Digunakan manajer menengah
3. Untuk keputusan tidak terstruktur	3. Untuk keputusan semi terstruktur
4. Untuk permasalahan-permasalahan perencanaan dan perumusan strategik	4. Untuk membantu permasalahan-permasalahan dan perencanaan tertentu
5. Kurang menggunakan model-model analitikal	5. Lebih menggunakan model analitikal
6. Banyak menggunakan data eksternal.	6. Lebih banyak menggunakan data internal.

SPK lebih berfokus kepada permasalahan khusus di level menengah, sedangkan SIE lebih berfokus pada permasalahan-permasalahan umum di tingkatan atas atau tingkat strategik. Permasalah-permasalahan umum yang dihadapi oleh manajer atas adalah permasalahan-permasalahan tentang arah bisnis yang akan dilakukan di masa depan, posisi kompetitor dan bagaimana mengatasinya.

B. Karakteristik Sistem Informasi Eksekutif

Menurut Jogiyanto (2005: 123) secara umum sistem informasi eksekutif tidak hanya berbeda dengan sistem penunjang keputusan, tetapi juga berbeda dengan sistem informasi lainnya, karena SIE mempunyai karateristik yang khusus. Karakteristik dari sistem informasi eksekutif adalah sebagai berikut:

1) Dapat digunakan untuk meringkas, menapis, memperoleh detail data.
2) Menyediakan analisis kecenderungan *(trend analys),* pelaporan, dan kemampuan *drill-down,* yaitu kemampuan melihat informasi secara global, kemudian dikembangkan sampai ke rincian detailnya.
3) Dapat digunakan untuk mengakses dan memadukan data internal dan eksternal.
4) Mudah digunakan dan terkadang tidak perlu atau hanya perlu sedikit pelatihan untuk menggunakannya.
5) Dapat digunakan langsung oleh eksekutif tanpa perantara.
6) Menyajikan informasi dalam bentuk teks, tabel, dan grafik.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Jika dilihat dari pengertian metode deskriftif itu sendiri adalah suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu denganfenomena lainnya (Sukmadinata, 2006). Maka metode deskriftif sangat tepat jika digunakan untuk membangun sistem informasi eksekutif penjualan berdasarkan data-data yang ada.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang tepat yaitu dengan mempertimbangkan penggunaannya berdasarkan jenis data dan sumbernya. Data yang obyektif dan relevan dengan pokok permasalahan penelitian merupakan indikator keberhasilan suatu penelitian. Pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1) Observasi

Melihat serta mempelajari pengolahan data dan laporan penjualan yang diterima oleh pihak eksekutif dalam hal ini pimpinan RKU Komputer dengan tujuan agar dapat mengetahui semua informasi yang dianggap penting untuk dijadikan bahan masukkan pembuatan sistem informasi eksekutif pada RKU Komputer.

2) Wawancara

Mengadakan tanya jawab langsung dengan pimpinan RKUKomputer dari hasil wawancara tersebut dapat diketahui keinginan pihak eksekutif untuk dicarikan solusi yang lebih baik terhadap informasi penjualan pada RKU Komputer.

3) Studi Pustaka

Mengumpulkan data dengan mempelajari masalah yang berhubungan dengan objek yang diteliti serta bersumber dari buku-buku pedoman, literatur-literatur yang disusun oleh para ahli untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian ini.

C. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *RAD (Rapid Aplication Development)*. Menurut Harnaningrum (2002: 42-44) pendekatan RAD melingkupi fase-fase sebagai berikut:

1) ***Bussines modeling***

Aliran informasi di antara fungsi-fungsi bisnis dimodelkan dengan suatu cara untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut: Informasi apa yang dimunculkannya? Kemana informasi itu pergi? Siapa yang memunculkannya? Siapa yang memprosesnya?.

2) ***Data Modeling***

Aliran informasi yang didefinisikan sebagai bagian dari fase *bussiness modelling* disaring kedalam serangkaian objek data yang dibutuhkan untuk menopang bisnis tersebut.

3) ***Process modeling***

Aliran data yang didefinisikan di dalam fase *data modeling* ditransformasikan untuk mencapai aliran informasi yang perlu bagi implementasi sebuah fungsi bisnis. Gambaran pemrosesan diciptakan untuk menambah, memodifikasi, menghapus atau mendapatkan kembali sebuah objek data.

4) ***Aplication generation***

RAD mengasumsikan pemakaian teknik generasi keempat. Selain menciptakan perangkat lunak dengan bahasa pemrograman, RAD lebih banyak memproses kerja untuk memakai lagi komponen program yang ada (pada saat memungkinkan) atau menciptakan komponen yang bisa dipakai lagi (bila perlu).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dicapai dalam penelitian ini sesuai dengan metode pengembangan sistem *RAD (Rapid Aplication Development)* yang memiliki tahapan *Bussines Modeling, Data Modeling,Process Modeling dan Aplication Generation* maka hasil dari masing masing tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

A. Bussines Modeling

Sistem informasi eksekutif yang diharapkan dapat membantu pihak eksekutif dalam menganalisis kinerja penjualan. Dengan adanya sistem informasi eksekutif dapat diperoleh informasi mengenai penjualan produk , harga produk, laba dari penjualan produk, pesaing, serta rincian biaya promosi dalam periode tertentu. Penjualan produk dapat dilihat pertahun, perbulan, perquartal, perperiode dan perproduk. Sehingga kinerja penjualan dapat dengan lebih mudah dilihat karena laporan yang disajikan tidak hanya dalam bentuk tekstual namun dilengkapi dengan grafik, diharapkan pengambilan keputusan nantinya dapat dilakukan dengan lebih baik dan dapat meningkatkan penjualan pada RKU Komputer. Informasi yang dihasilkan nantinya akan diberikan kepada pihak eksekutif, sehingga lebih mempermudah kerja pihak eksekutif dalam menganalisis kinerja penjualan pada RKU Komputer, dan pihak eksekutif dapat melakukan perencanaan strategis pada perusahaan dengan lebih baik lagi. Informasi yang diberikan kepada pihak eksekutif merupakan hasil pengolahan data mengenai penjualan yang telah diolah oleh admin. Beberapa data yang diolah admin di antaranya data produk, data *costumer*, data *supplier*, data transaksi penjualan, data pesaing, dan data rincian biaya kegiatan promosi yang dilakukan pada RKU Komputer.

Berikut ini adalah tampilan awal dari aplikasi yang digunakan admin untuk mengolah data penjualan pada sistem sebelumnya,

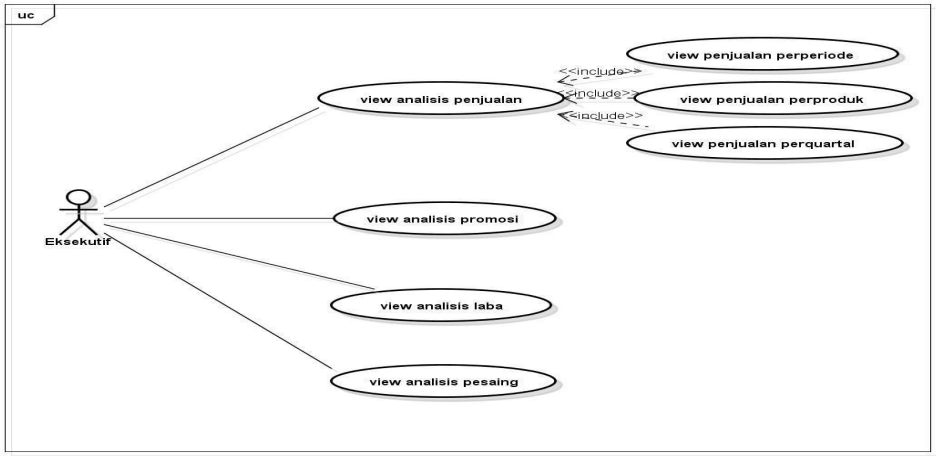
Gambar 1. Tampilan Awalan Sistem Berjalan

B. *Data Modeling*

Pemodelan data ini bertujuan untuk menyediakan spesifikasi sistem yang akan dibangun. Hasil pemodelan data adalah model yang mewakili aspek-aspek yang relevan dari sistem yang disederhanakan dan dengan mudah dapat dipahami.Pemodelan di sini adalah *UML* yang menghasilkan *Use Case* Diagram, *Class* Diagram, dan *Activity* Diagram.

1) ***Use Case Diagram***

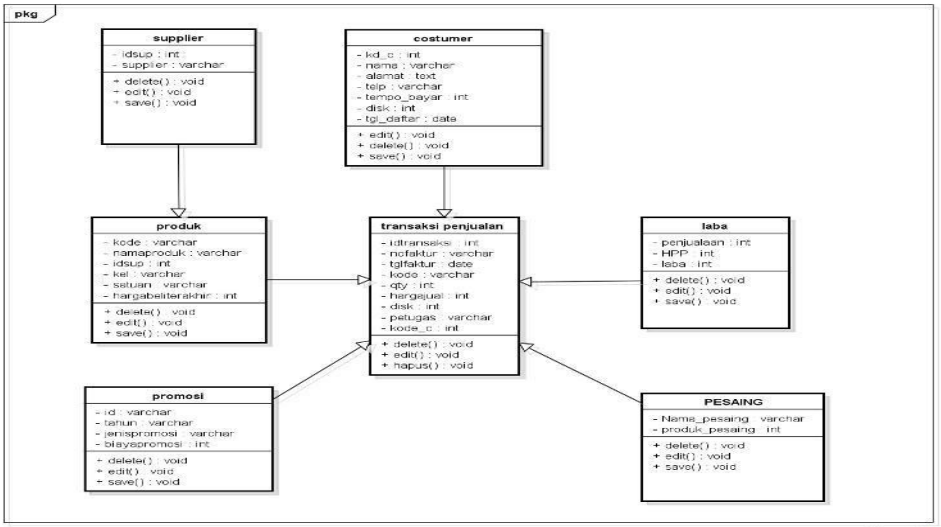
Berikut ini merupakan *use case diagram* yang menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem informasi eksekutif di RKU Komputer Palembang. Sebuah *use case diagram* mempresentasikan sebuah interaksi aktor dengan sistem yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya.



Gambar 2. ***Use Case Diagram***

2.) Class Diagram

Class diagram merupakan sebuah spesifikasi yang jika di instansi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan desain. Class menggambarkan keadaan *(atribut/property)* suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk manipulasi keadaan tersebut.



Gambar 3. ***Class Diagram***

C. ***Process Modeling***

Adapun rangkaian proses dari sistem informasi eksekutif penjualan pada RKU Komputer yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1) Eksekutif melakukan *login* dalam sistem informasi eksekutif penjualan dengan memasukan *user name* dan *password*.
2) Eksekutif dapat memilih utama pada halaman menu di sistem, adapaun menu yang tersedia pada halaman tersebut antara lain, data produk, data *costumer*, data *supplier*, menu analisis penjualan, menu analisis laba, menu analisis pesaing, dan menu analisis promosi.
3) Apabila pihak eksekutif memilih menu analisis penjualan maka sistem akan menampilkan halaman analisis penjualan. Pada halaman ini terdapat menu analisis penjualan perperiode, perquartal, perproduk, pertahun, dan perbulan. Untuk kembali ke menu utama maka pimpinan harus memilih menu Home.

4) Jika eksekutif memilih menu analisis penjualan perperiode maka sistem ini akan menyajikan laporan penjualan dalam periode tertentu sesuai yang diinginkan oleh eksekutif. Pihak eksekutif dalam memasukkan periode yang dinginkan kemudian klik kolom tampil. Maka sistem ini akan menampilkan laporan penjualan dalam periode yang diinginkan oleh eksekutif.
5) Eksekutif dapat melihat penjualan perproduk dapat memilih menu penjualan perproduk, pada menu ini eksekutif dapat melihat jumlah penjualan dalam setiap produk yang ada pada RKU Komputer. Apabila telah mengetahui jumlah penjulan pada suatu produk maka eksekutif nantinya dapat menentukan apakah suatu produk tersebut ditingkatkan stoknya atau dikurangi hal ini terkait pada persediaan barang nantinya.
6) Eksekutif juga dapat melihat penjualan pertahun, kemudian penjualan perbulan karena sistem ini juga menyediakan laporan penjualan pertahun dan perbulan.
7) Apabila eksekutif ingin melihat penjualan dalam setiap 4 bulannya maka dapat memilih menu penjualan perquartal. Menu ini menyajikan laporan penjualan dalam setiap 4 bulannya.
8) Eksekutif juga dapat melihat halaman analisis laba, pada halaman ini tersedia jumlah laba yang diperoleh oleh perusahaan. Laba dapat dilihat dalam setiap tahunnya, maupun dalam setiap bulannya. Pihak eksekutif dapat langsung melihat perbandingan laba yang diperoleh setiap bulannya dengn melihat grafik laba penjualan tanpa harus menganalisis laporan dalm bentuk tabel-tabel lagi.
9) Selain itu eksekutif juga dapat memilih menu analisis promosi, sehingga pihak eksekutif dapat melihat jenis promosi yang dilakukan dalam setiap tahun beserta rincian biaya yang dikeluarkan untuk melakukan kegiatan promosi tersebut.
10) Eksekutif juga dapat menganalisis pesaing, dengan menu ini dapat terlihat perbandingan harga produk yang dijual oleh pesaing dengan harga produk yang sama pada RKU Komputer. Hal ini terkait dengan penentuan harga jual suatu produk yang ada pada RKU Komputer.
11) Eksekutif dapat memilih menu *log out* apabila ingin keluar dari sistem informasi eksekutif penjualan pada RKU Komputer

D. *Aplication Generation*

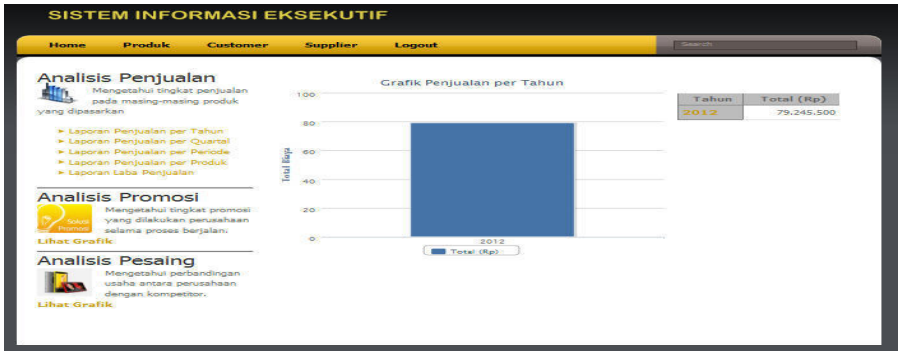
1) Halaman Menu Utama

Pada Gambar 1 ada beberapa menu yang dapat diakses oleh pihak eksekutif, yaitu menu data produk, data *costumer*, data *supllier*, analisis penjualan, analisis promosi dan analisis pesaing. Di bawah ini adalah bentuk tampilan halaman menu utama.

Gambar 1.Halaman Menu Utama

2) Halaman Analisis Penjualan Pertahun

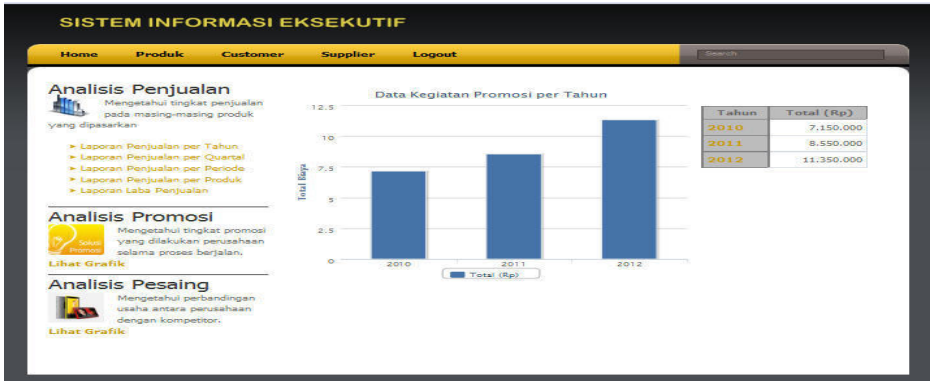
Pada Gambar 2 eksekutif dapat melihat grafik penjualan pertahun dan total penjualan pada tahun tersebut dengan mengklik menu laporan penjualan pertahun yang tersedia pada menu analisis penjualan. Di bawah ini adalah bentuk tampilan dari halaman laporan penjualan pertahun.



Gambar 2. Halaman Analisis Penjualan Pertahun

3) Halaman Analisis Promosi

Untuk dapat melihat grafik kegiatan promosi pada RKU Komputer maka eksekutif cukup mengklik menu lihat grafik yang tersedia pada menu analisis promosi. Pada menu ini eksekutif dapat melihat secara langsung perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan kegiatan promosi. Pada Gambar 3 adalah bentuk dari halaman analisis promosi.



Gambar 3. Halaman Analisis Promosi

V. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan ini antara lain adalah:

1) Dengan adanya Sistem Informasi Eksekutif Penjualan Pada RKU Komputer, eksekutif dapat memperoleh informasi lebih akurat dan lengkap sehingga pengambilan keputusan dan perencanaan strategis dapat di lakukan dengan lebih baik.
2) Sistem yang dihasilkan dapat meringankan tugas eksekutif dalam menganalisis laporan penjualan pada RKU Komputer.

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah Mengharapkan adanya pengembangan lebih lanjut terhadap sistem yang telah dibuat, karena sistem yang dibuat hanya mencakup penjualan saja, maka diharapkan untuk melengkapi sistem ini dengan bagian-bagian lain yang juga penting bagi perusahaan dan menyarankan untuk melakukan *back up* data untuk meminimalisasikan hilangnya data karena kejadian yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

Harnaningrum, LN. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak.* Yogyakarta : Andi.

Jogiyanto. (2005). *Sistem Teknologi Informasi Edisi Ke-2*. Yogyakarta.:Andi.

Nazir, Moh.(2003). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Swastha, B. (2009). *Manajemen Penjualan*. Yogyakarta: Liberty.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI AKADEMIK SMA MUHAMMDIYAH 3 PALEMBANG DENGAN METODE *SEARCH ENGINE OPTIMIZATION* (SEO)

Evi Yulianingsih
Dosen Universitas Bina Darma
Jalan Jenderal Ahmad Yani No.3Palembang
ev_yulianingsih@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Penelitian dilakukan pada SMA Muhammdiyah 3 Palembang ,Untuk saat ini pihak sekolah belum menerapkan Sistem Informasi Akademik sehingga untuk mengetahui informasi- informasi tentang sekolah siswa baru dan masyarakat harus datang langsung kesekolah dan informasi yang di berikan pun tidak lengkap sehingga mereka sering mengeluhkan tentang keterlambatan untuk mendapatkan informasi yang mereka butuhkan untuk itu peneliti ingin membuat sebuah Sistem Informasi Akademik berbasis WEB dengan menerapkan metode Search Engine Optimization . metode ini menggunakan kata kunci yang langsung ke informasi yang di inginkan oleh pengguna dengan metode ini akan mempermudah masyarakat khususnya calon siswa dan siswi yang ingin mendaftar di sekolah SMA Muhammadiyah 3 Palembang untuk mencari informasi yang mereka butuhkan tentang sekolah . Adapun Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak ini adalah metode Web Engeenering.dengan tahapan mendefiniskan masalah,melakukan analisis kebutuhan,merancang prototipe,implementasi,pengujian dan pemeliharaan. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menghasilkan sebuah website Sistem Informasi Akademik yang bertujuan untuk memberikan informasi tentang sekolah Muhammadiyah 3 Palembang dan dengan mengembangan sistem ini di harapkan kedepannya sekolah ini dapat meningkatkan jumlah siswa baru.

Kata kunci: *Sistem Informasi Akademik,WEB, SEO, Web Engeeering.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu komputer saat ini semakin berkembang. Perkembangan ini didukung oleh teknologi sistem informasi yang semakin baik sehingga mendukung perkembangan dan penyebaran informasi.Perkembangan informasi sekarang ini sudah merambah pada teknologi berbasis *web* , dimana dengan penggunaan teknologi *web* dapat melakukan penyebaran informasi melalui internet dengan berbagai bentuk yang dapat mempermudah masyarakat dalam mencari informasi yang di butuhkan. *Google* adalah salah satu mesin pencari (*search engine*) paling popular dan paling canggih saat ini. *Google* mampu menghadirkan hasil pencarian yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih cerdas dibanding pencari lainnya.

SMA 3 Muhammadiyah tepatnya di Jl. Jend.A. Yani Komp. UMP 13 Ulu Seberang Ulu II Plaju – Palembang merupakan sekolah menengah atas yang sudah terakreditasi "B", namun di SMA Muhammadiyah 3 para siswa maupun calon siswa dan masyarakat masih mendapatkan kesulitan dalam mencari informasi sekolah, dimana masyarakat harus datang dan bertanya langsung ke sekolah, Didalam media promosi pada SMA Muhammadiyah 3 Palembang saat ini belum menggunakan sistem komputerisasi dan masih dicetak dalam bentuk brosur sehingga untuk promosi sekolah tidak dapat dilakukan secara cepat.

Pada saat ini masalah yang sering terjadi pada SMA Muhammadiyah 3 Palembang yaitu lambatnya informasi mengenai pengumuman, berita dan kegiatan sekolah yang akan diberikan pihak sekolah, karena pihak sekolah harus terjun langsung ke masyarakat untuk mempromosikan mengenai informasi sekolah yang ada pada SMA Muhammadiyah 3 Palembang. sehingga menyebabkan penyampaian informasi kurang efektif dan efisien. Selain itu pihak sekolah pun akan mengulang informasi kepada para siswa dan masyarakat yang ingin bertanya tentang informasi sekolah. Dengan seiring berjalannya waktu dan bertambahnya jumlah calon siswa dan pengunjung maka akan meningkatnya kegiatan yang harus di lakukan oleh pihak sekolah di SMA Muhammadiyah 3 Palembang.Oleh karena itu pihak sekolah ingin mengubah sistem media promosi menjadi sistem yang terkomputerisasi dengan tujuan untuk mempermudah, dan mempercepat dalam menyebarkan informasi (berupa data siswa, data guru, kegiatan, pengumuman, berita, galeri, visi dan misi, struktur organisasi, kalender, kontak kami, buku tamu, informasi pendaftaran siswa serta fasilitas sekolah).

Penerapan metode *search Engine Optimization* (*SEO*) merupakan teknik yang di gunakan dalam penelitian ini untuk membangun sistem informasi akademik berbasis *WEB*, metode *SEO* merupakan teknik untuk memaksimalkan suatu *website* agar lebih di kenal atau lebih mudah di baca oleh *search engine* dengan tujuan untuk meningkatkan jumlah pengunjung *website* tersebut.Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membangun *Website* Sistem Informasi Akademik sehingga dapat ,membantu dalam mempromosikan sekolah,dan dapat mempermudah masyarakat untuk melihat informasi tentang SMA Muhammadiyah 3

Palembang , serta memberikan fasilitas untuk optimalisasi halaman *web* dengan menggunakan teknologi *SEO* (*search engine optimation*) sehingga lebih mempermudah dalam pencarian halaman *web*.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan 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 di perlukan Jogiyanto (2009).

B. Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini metode yang di gunakan metode *web Engeenering* dimana *Web Engineering* (Rekayasa Web) adalah suatu proses yang digunakan untuk menciptakan suatu sistem aplikasi berbasis web dengan menggunakan ilmu rekayasa, prinsip-prinsip manajemen dan pendekatan sistematis sehingga dapat diperoleh sistem dan aplikasi web dengan kualitas tinggi. Janner (2010).Dengan tahapan tahapan sebagai berikut:

1) Formulasi
2) Planning
3) Analisis
4) Perekayasaan
5) Implementasi

C. Internet

Internet juga dapat diartikan sebagai jaringan komunikasi global yang terbuka dan menghubungkan jutaaan atau milyaran jaringan komputer dengan berbagai tipe dan jenis, dengan menggunakan tipe komunikasi misalnya telepon, satelit, dan sebagainya. Secara sederhana, fungsi internet adalah sebagai berikut Sebagai media komunikasi , Sebagai salah satu tempat untuk akses informasi,Berbagi sumber daya atau data,Dapat menyiarkan dan mengakses secara langsung baik itu berita dan bertukar data dengan internet online ke seluruh dunia.Nugraha (2006).

D. Metode *Search engine optimation*

Search Engine Optimization merupakan serangkaian proses yang dilakukan secara sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan volume dan kualitas trafik dari mesin pencari menuju alamat situs *web* tertentu dengan memanfaatkan mekanisme kerja alami algoritma mesin pencari tersebut. Dalam optimalisasi *web*ada dua aspek yang harus diterapkan yaitu (optimasi secara internal/*on-page*), (optimasi secara eksternal/*off-page)*. Kurang lebih cara kerja *search engine* itu sama saat anda membuka sebuah halaman *website* dan membacanya lalu mengklik link-link lain pada halaman itu untuk membaca halaman-halaman yang lainnya. Bedanya adalah *Google* melakukannya dengan menggunakan *Googlebot* yang merupakan sekumpulan besar set komputer yang melakukannya dalam kecepatan yang jutaan kali kecepatan anda. Ahmad dan Irawan (2014). Metode SEO merupakan salah satu metode untuk pengoptimalan *website* sehingga *website* berada di posisi optimal. Menurut penelitian, hampir 80% persen pengunjung *website* didapatkan dari *Search Engine*. Dengan mendapatkan posisi tinggi, otomatis orang yang mengunjungi *website* akan lebih banyak dibandingkan *website* yang mendapatkan posisi rendah di SERP-nya (Zaki, 2009).

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitan ini penulis menggunakan metode deskriptif , karena dengan metode ini berdasarkan permasalahan yang sedang diteliti dan berdasarkan fakta yang terjadi pada sekolah SMA Muhammadiyah 3 Palembang. Dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data dan informasi, maka metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data yang akan dilakukan sebagai berikut

A. **Studi Pustaka**
   Merupakan metode pendefinisian yang dilakukan dengan cara mencari bahan yang mendukung dalam pendefinisian masalah-masalah melalui buku-buku, internet yang erat kaitannya dengan objek permasalahan yang diteliti.

B. **Metode Wawancara**
   Merupakan metode yang dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab kepada pihak terkait khususnya pihak sekolah di SMA Muhammadiyah Palembang yang memiliki pengetahuan lebih dalam mengenai permasalahan yang dijadikan objek dalam penelitian.

C. **Pengamatan**
   Merupakan suatu cara pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan langsung maupun tidak langsung terhadap objek yang dibahas .

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan Sistem informasi Akademik SMA Muhammdiyah 3 Palembang berbasis *web* , *Web engineering* merupakan disiplin ilmu rekayasa yang terdiri dari langkah-langkah sistematis yang bertujuan membangun sistem berbasis *web* yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan pengguna. Adapun aktivitas-aktivitas yang terdapat dalam metode *web engineering* :

A. Formulasi, yang merupakan serangkaian aktifitas rekayasa web yang dimulai dengan identifikasi tujuan pengembangan perangkat lunak yang akan di buat di mana pada penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi akademik dan diakhiri dengan pembangunan analisis model dimana pada penelitan ini menggunakan UML untuk menentukan *Use case* dan *activity diagram* ,atau *spesifikasi requirement sistem* Seluruh kebutuhan software harus bisa didapatkan dalam fase ini, termasuk didalamnya kegunaan *software* yang diharapkan pengguna dan batasan *software*. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, survey atau diskusi. Informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan dokumentasi kebutuhan pengguna untuk digunakan pada tahap selanjutnya.Formulasi memungkinkan klien dan pengembang sistem untuk menetapkan tujuan-tujuan pembangunan web. Formulasi dalam pembangunan Sistem Informasi Akademik SMA Muhammdiyah 3 Palembang bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam mencari semua informasi secara lengkap tentang sekolah.

B. Planning, pada tahap ini peneliti ingin merumuskan masalah dan kerangka kerja yang telah dibuat dan dituangkan kedalam rencana kerja yang sifatnya dinamis dan terarah. Dalam perencanaan ini, penulis membuat jadwal kegiatan berupa tahapan atau langkah kerja yang nantinya menjadi acuan dalam pengembangan sistem untuk menghasilkan sistem Informasi Akademik bagi SMA Muhammadiyah 3 Palembang.

C. Analisis, yang akan dilakukan adalah menentukan persyaratan perangkat lunak dan analisis kelemahan sistem.

   1) Analisis Persyaratan PL

      Pada tahap ini proses pengumpulan kebutuhan diintensifkan dan difokuskan, khususnya pada perangkat lunak. Untuk memahami sifat program yang dibangun, rekayasa perangkat lunak (analisis) harus memahami domain informasi, tingkah laku, unjuk kerja dan antar muka yang diperlukan. Kebutuhan baik untuk sistem maupun perangkat lunak di dokumentasikan dan dilihat oleh pelanggan.Mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh *software* yang akan dibangun.

   2) Analisis Kelemahan Sistem

      Pada saat ini sistem informasi akademik masih bersifat manual sehingga informasi yang di butuhkan oleh calon siswa dan masyarakat masih sangat sedikit dan tidak. Adapun beberapa kelemahan tersebut dapat dirinci sebagai berikut:

      1) Calon siswa atau mahasiswa harus datang ke langsung ke sekolah jika ingin mendapatkan informasi tentang sekolah.
      2) Informasi mengenai data guru , kurikulum , visi misi dan kegiatan sekolah masih sulit untuk di dapat.
      3) Pada saat ingin mendaftar menjadi siswa di SMA Muhammadiyah 3 palembang masih menggunakan formulir.

      Dari kelemahan yang ada pada sistem yang berjalan saat ini solusi yang penulis tawarkan adalah membangun sebuah aplikasi Sistem Informasi Akademik dengan penerapan search *Engine optimization* (SEO) sehingga dapat mempermudah masyarakat dan calon siswa untuk mencari informasi yang di butuhkan tentang kegiatan – kegiatan sekolah di SMA Muhammadiyah 3 Palembang .

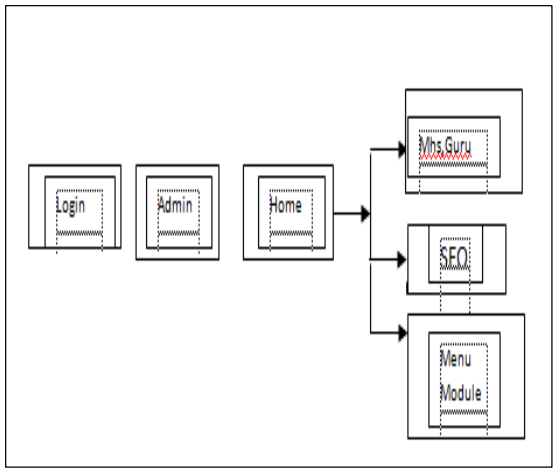
D. Perekayasaan, pada tahapan ini yang dilakukan adalah dengan cara melakukan transformasi dari desain yang telah di lakukan pada tahap analisa perangkat lunak dan menentukan kelemahan sistem ke dalam kode program sehingga nantinya akan menghasilkan sebuah Sistem Informasi Akademik pada SMA Muhammdiyah 3 Palembang.

E. Implementasi,Pada tahap ini akan di lakukan proses pembuatan sistem untuk Sistem Informasi Akademik Muhammadiyah 3 Palembang.

   1) Struktur Navigasi Halaman Admin

      Struktur navigasi admin. Admin dalam web ini berfungsi dalam memanajemen *website* Sistem Informasi Akademik. Sebagai user admin maka dia bisa menambah, menghapus dan mengedit data.Untuk struktur navigasi admin ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941



Gambar 1. Struktur Navigasi Admin

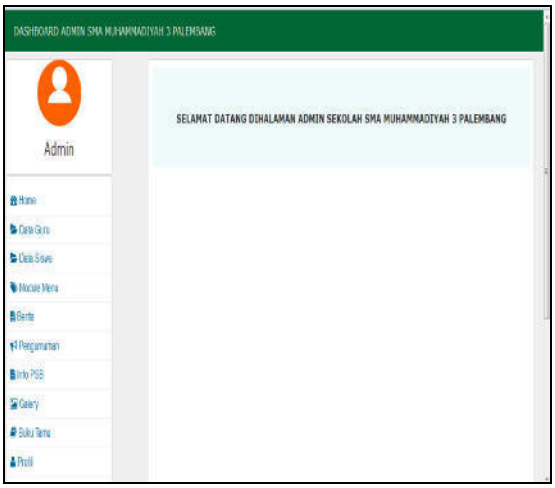
Pada struktur navigasi untuk admin, dapat dilihat bahwa admin harus login terlebih dahulu, bagian ini berfungsi untuk masuk ke dalam pengaturan website sebagai administrator, dibagian ini terdapat *usename* dan *password* admin, setelah masuk ke halaman admin muncul tampilan dengan menu-menu yang diperuntukkan sebagai otoritas *administrator*. Administrator dapat menambahkan Data guru,data Siswa, Pengumuman,, untuk input kedalam menu admin dapat memilih menu utama , selanjutnya bisa menambahkan data guru dan data siswa.

2) Tampilan Sistem Informasi Akademik

Pada fase implementasi pada model *web engeneering*, peneliti mulai membangun *website* Sistem Informasi Akademik, Hasil tampilan dari *website* Sistem informasi Akademik SMA Muhammadiyah 3 palembang dapat dilihat pada tampilan-tampilan dibawah ini.

1) Tampilan Menu Utama

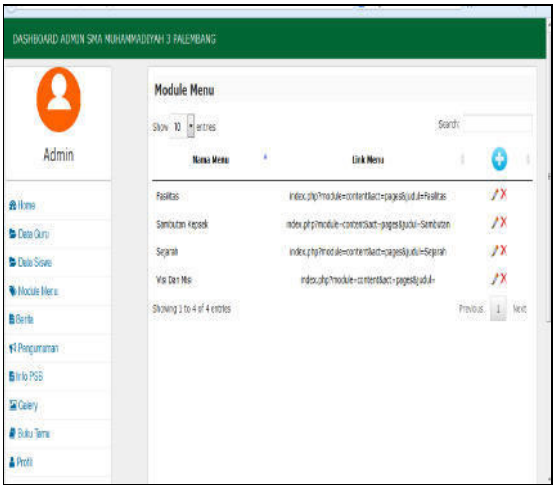
Pada halaman ini menunjukkan tampilan awal dari *website* sistem Informasi Akademik yang dapat diakses oleh Calon Siswa dan masyarakat. Halaman ini berisi tentang isi *website* secara umum, yaitu data guru,data siswa Model menu,berita,pengumuman,Info PSB dan *Galery*.



Gambar 2. Tampilan menu Utama

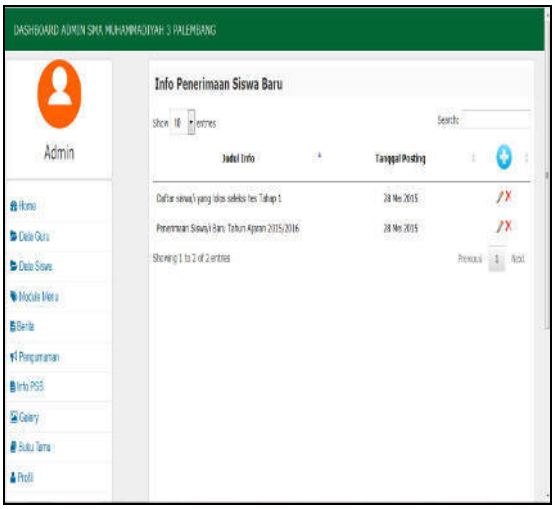
2) Tampilan Menu *Module*

Pada halaman ini calon siswa dapat melihat menu -menu yang ada dalam website sistem informasi akademik



Gambar 3. Menu Module

3) Tampilan Menu Penerimaan Siswa Baru
Pada halaman menu info Penerimaan Siswa Baru berisi tentang informasi – informasi tentang semua aktivitas dan kegiatan pada SMA Muhammdiyah 3 Palembang



Gambar 4. Menu Info PSB

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, serta sesuai dengan tujuan dan manfaat penelitian, maka dapat diambil kesimpulan dengan membangun sistem informasi akademik pada SMA Muhammadiyah Palembang bisa menjadi solusi dan memberi kemudahan bagi calon siswa. Masyarakat dan pihak sekolah untuk mencari informasi tentang kegiatan – kegiatan yang ada di sekolah, pada penelitian ini menggunakan metode *Search Engine Optimization* dengan metode ini akan mempermudah pihak user dalam mencari *content* tentang informasi yang di butuhkan karena langsung ke kata kunci yang di inginkan dan dengan pengembangan sistem informasi akademik ini di harapkan calon siswa semakin meningkat dan untuk kedepanya di harapkan pihak sekolah SMA Muhammadiyah 3 Palembang dapat mengembangkan lagi sistem informasi akademik dengan menambahkan menu – menu atau fasilitas yang dapat mendukung dan dapat meningkatkan kinerja dari pihak sekolah yang kedepanya berdampak pada peningkatan jumlah siswa yang mendaftar ke sekolah SMA Muhammdiyah 3 Palembang.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

DAFTAR PUSTAKA

Simarmata, Janner. (2010). *Rekayasa Web*. Yogyakarta: Andi Offset.

Jogiyanto. (2009) *Sistem Informasi Teknologi* Teknologi.Yogyakarta:Andi Offset.

Achmad,S & Irawan B .(2014). *Analysis Teknik Search Engine Optimization pada Website terhadap Search Engine Results Page Google, senarai ,.*

Zaki, Ali. (2009). *Mudah dan Cepat Membuat Website dengan Drupal CMS*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

ANALISIS KINERJA KOMPRESI UNTUK DATA BERTIPE TEKS DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *LOSSLESS COMPRESSION*

Margaret Lydia Komala[1], Maria A. Kartawidjaja[2]
[1]*Program Studi Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik*
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[1]margaret.komala@gmail.com

[2]*Program Studi Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik*
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
[2]maria497ui@yahoo.com

ABSTRAK

Dengan adanya perkembangan teknologi saat ini, terutama dalam bidang sistem informasi menuntut kebutuhan pertukaran data antar individu semakin mudah dan cepat. Seringkali data yang dikirimkan memiliki ukuran yang sangat besar sehingga membutuhkan tempat penyimpanan data yang besar dan waktu pengiriman yang lama. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan cara melakukan kompresi data agar ukuran data menjadi lebih kecil dari ukuran aslinya. Dengan adanya aplikasi ini, ukuran file yang besar dapat diperkecil sehingga dapat mempersingkat waktu pengiriman data. Dalam penelitian ini kompresi data menggunakan algoritma Huffman dan rasio kompresi dihitung dengan memanfaatkan program MATLAB. Berdasarkan hasil simulasi diperoleh bahwa dengan menggunakan algoritma Huffman pada data bertipe teks, data dapat terkompresi dengan baik dan tidak ada data yang hilang. Besarnya rasio kompresi yang dihasilkan mempunyai kisaran antara 50% -70%.

Kata kunci: *MATLAB, kompresi data, Huffman.*.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini, khususnya teknologi komunikasi data terus meningkat. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi data saat ini telah mengubah cara hidup masyarakat dalam melakukan aktivitasnya sehari-hari, dan tanpa sadar membawa masyarakat ke gerbang globalisasi tanpa batas dan tidak mengenal jarak. Siapapun dapat berkomunikasi, melakukan pertukaran informasi, dan mengakses berbagai informasi yang dibutuhkan secara cepat. Komunikasi data berkaitan dengan pengiriman data menggunakan sistem transmisi elektronik dari satu komputer ke komputer lainnya. Waktu komunikasi data dipengaruhi oleh ukuran data dan oleh karenanya kompresi data memegang peranan yang penting. Oleh karena itu diperlukan suatu proses untuk mengubah sekumpulan data menjadi bentuk kode, agar ukuran data menjadi lebih kecil sehingga dapat menghemat waktu pengiriman data. Kompresi data adalah proses pengubahan sekumpulan data menjadi suatu bentuk kode untuk menghemat kebutuhan tempat penyimpanan dan waktu pengiriman data.

Saat ini banyak algoritma yang digunakan untuk melakukan kompresi data. Algoritma adalah kumpulan dari instruksi atau langkah-langkah yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah persoalan logika dan matematika dengan bantuan computer [Salomon, 2005]. Pada proses kompresi data terdapat pengulangan pada komponen data yang dimilikinya. Contohnya adalah pada *file* teks kalimat, akan terdapat pengulangan penggunaan huruf alphabet mulai dari huruf a sampai dengan huruf z. Proses pengurangan unsur pengulangan ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknik kompresi [Gozali, 2004]. Dekompresi merupakan kebalikan dari kompresi data. Teknik-teknik pengkodean yang ada pada kompresi data dibedakan berdasarkan hasil dari kompresi data tersebut. Terdapat hasil kompresi data yang sama persis dengan data aslinya dan ada juga hasil kompresi data yang tidak sama dengan data aslinya.

Penelitian sebelumnya melakukan kompresi data dengan menggunakan algoritma Huffman dan LZW pada data bertipe *plain* teks. Dan perbandingan kinerja kompresi dilakukan dengan menghitung besarnya nilai rasio kompresi. Pada penelitian ini menggunakan metode *lossless compression*. Teknik pengukuran yang digunakan adalah membandingkan kinerja kompresi dengan menghitung bukan saja rasio kompresi, waktu yang dibutuhkan untuk kompresi data, dan juga keakuratan data yang dihasilkan setelah kompresi data. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis data berupa teks. Aplikasi yang digunakan untuk implementasi algoritma menggunakan bahasa pemrograman MATLAB.

II. LANDASAN TEORI

A. *File* Teks

File teks merupakan *file* yang berisi informasi-informasi dalam bentuk teks. Masukan dan keluaran data teks dipresentasikan sebagai set karakter atau sistem kode yang dikenal oleh sistem komputer. Ada tiga

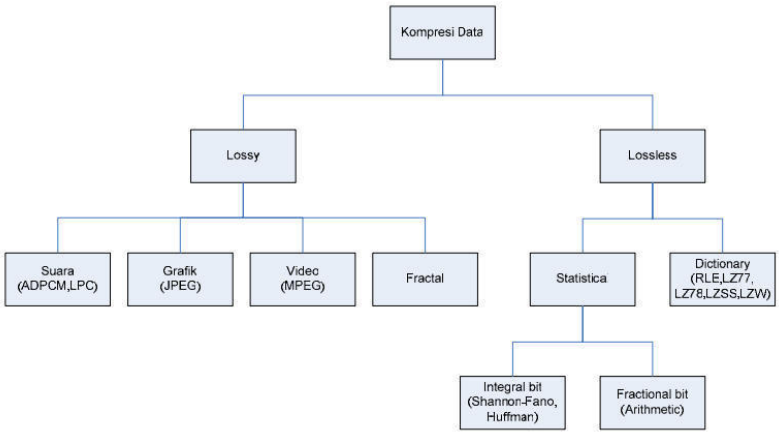
macam set karakter yang biasa digunakan sebagai masukan dan keluaran pada komputer, yaitu ASCII, EBCDIC, dan *Unicode*.

B. ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*)

ASCII merupakan suatu standar internasional dalam kode huruf dan simbol seperti Hex dan *Unicode*, tetapi ASCII lebih bersifat universal. ASCII digunakan untuk menunjukkan teks dalam komputer dan alat komunikasi lain. Kode ASCII memiliki komposisi bilangan biner sebanyak 8 bit, dimulai dari 00000000 hingga 11111111. Total kombinasi yang dihasilkan sebanyak 256, dimulai dari kode 0 hingga 255 di dalam sistem bilangan desimal.

C. Klasifikasi Kompresi Data

Dengan kompresi data, informasi akan dimanipulasi sehingga ukuran data menjadi lebih kecil dari ukuran aslinya dengan menggunakan algoritma kompresi data. Berdasarkan penggunaan algoritmanya, maka pembagian teknik kompresi data [Kandaga, 2006], adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Pembagian Teknik Kompresi Data

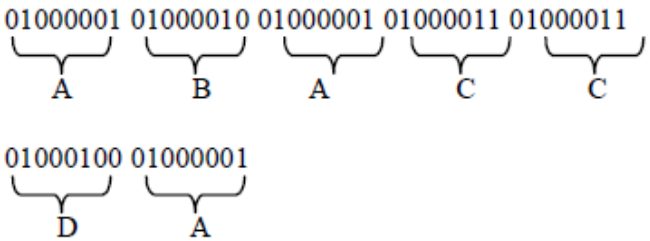
Metode *Lossless Compression m*erupakan algoritma kompresi data yang memungkinkan data yang asli dapat disusun kembali dari data kompresi. Metode ini akan menghasilkan data yang identik dengan data aslinya.

D. Algoritma Huffman

Algoritma Huffman menggunakan pengkodean yang mirip dengan kode morse. Algoritma kompresi ini merupakan algoritma klasik dan sering digunakan dalam mengkompresi data berupa teks, citra digital, suara dan video. Berikut ini langkah-langkah yang dilakukan dalam kompresi data dengan menggunakan algoritma Huffman:

1. Pilih dua simbol/ karakter dengan peluang (probabilitas) yang paling kecil. Lalu kedua simbol tersebut dikombinasikan sebagai simpul orang tua dan menghitung jumlah peluang kedua anaknya.
2. Selanjutnya pilih simbol dengan peluang terkecil lainnya.
3. Ulangi langkah 1 dan 2 sampai seluruh simbol habis.

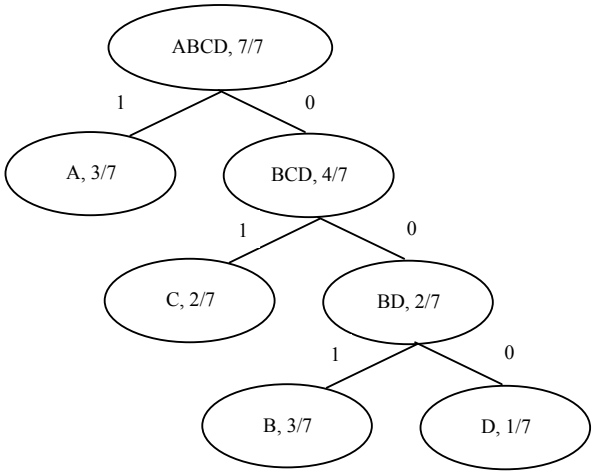
Sebagai contoh dalam kode ASCII *string* 7 huruf "ABACCDA" membutuhkan representasi 7 x 8 bit = 56 bit (7 byte) [Haryanto, 2009], dengan rincian seperti ditunjukkan dalam gambar berikut:



Karakter	Kode ASCII
A	1100001
B	1100010
A	1100001
C	1100011
C	1100011
D	1100100
A	1100001

Gambar 2. Pengkodean ASCII Huruf "ABACCDA"

Untuk mengurangi jumlah bit yang dibutuhkan, panjang kode untuk tiap karakter dapat dipersingkat, terutama untuk karakter yang frekuensi kemunculannya besar. Dengan menggunakan pohon biner, akan diperoleh kode Huffman seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Kompresi Menggunakan Algoritma Huffman

Tabel 1. Frekuensi Data Karakter

Karakter	Frekuensi	Peluang	Kode Huffman
A	3	3/7	1
B	1	1/7	001
C	2	2/7	01
D	1	1/7	000

Dengan menggunakan kode Huffman, *string* "ABACCDA" yang berupa *string* tujuh karakter, dengan masing-masing karakter terdiri atas delapan bit akan diubah menjadi rangkaian bit 1 001 1 01 01 000 1, sehingga jumlah bit yang dibutuhkan hanya 13 bit dari yang seharusnya 56 bit.

Dekompresi merupakan kebalikan dari kompresi. Dekompresi merupakan penyusunan kembali data yang tersandi menjadi data aslinya. Langkah-langkah dekompresi suatu data yang tersandi menggunakan algoritma Huffman adalah sebagai berikut:

1. Baca sebuah bit dari string biner dimulai dari akar
2. Untuk setiap bit pada langkah 1, lakukan penelusuran pada cabang yang bersesuaian
3. Ulangi langkah 1, 2, dan 3 sampai bertemu daun. Kodekan rangkaian bit yang telah dibaca dengan karakter di daun
4. Ulangi dari langkah 1 sampai semua bit di dalam string habis.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menganalisis perbandingan kinerja kompresi data menggunakan dua algoritma *lossless compression*, yaitu algoritma Huffman. Kinerja kompresi data dapat diukur dengan menghitung rasio kompresi, waktu kompresi data dan keakuratan hasil kompresi data. Untuk menguji perbandingan kedua algoritma tersebut digunakan aplikasi MATLAB R2015a. Besarnya nilai dari rasio kompresi data didapatkan dengan menggunakan perhitungan seperti di bawah ini.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

$$\text{Rasio Kompresi} = \left[\frac{\text{Ukuran data hasil kompresi}}{\text{Ukuran data asli}} \text{ x } 100\%\right]$$

Pengujian dilakukan dengan memasukkan *file* masukan yang akan dikompresi atau dekompresi. Proses kompresi menggunakan algoritma Huffman, terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Hitung frekuensi kemunculan karakter dalam string dan dilakukan pembentukan Huffman tree.
2. Daun pada Huffman tree akan menyatakan simbol yang terdapat di dalam string yanng akan dikompresi.
3. Setiap simbol akan dikodekan dengan memberikan bit 0 pada setiap daun atau cabang kiri pada Huffman tree dan bit 1 untuk daun atau cabang bagian kanan.
4. Kode Huffman yang dihasilkan dari kompresi merupakan rangkain bit yang dibaca dari akar hingga daun yang menunjuk karakter tersebut.

Proses dekompresi yang dilakukan dengan menggunakan algoritma Huffman terdiri dari beberapa proses, yaitu:

1. Membaca kode Huffman hasil kompresi, lalu mencocokkan kode Huffman dengan bit simbol yang terdapat pada proses kompresi.
2. Jika *bit* simbol terdapat dalam daftar simbol, maka kumpulan bit tersebut dikonversikan menjadi karakter ASCII sesuai dengan kumpulan bit kode Huffman.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada algoritma kompresi dengan menggunakan teknik loseless compression, kinerja algoritma kompresi dapat diukur berdasarkan beberapa kriteria. Kinerja suatu algoritma kompresi berhubungan dengan efisiensi dari ruang penyimpanan yang dapat dihemat, efisiensi waktu dalam melakukan proses kompresi dan dekompresi data. Salah satu kriteria yang mempengaruhi kinerja kompresi data adalah pada tipe dan struktur data inputan (*data source*) yang diberikan. Contohnya adalah kompresi dan dekompresi data untuk dokumen teks akan berbeda dengan dokumen citra digital ataupun data-data multimedia lainnya. Selain itu teknik kompresi data yang digunakan juga mempengaruhi kinerja kompresi. Pada penelitian ini data inputan yang digunakan adalah berupa *file* teks, dan dilakukan beberapa kali penelitian. Berikut ini adalah tabel rasio kompresi yang diperoleh dengan menggunakan algoritma Huffman.

Berikut ini adalah beberapa teknik pengukuran yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja dari pennggunaan algoritma kompresi berbasis *lossless*:

1. Rasio Kompresi (*Compression Ratio*)
   Adalah perbandingan antara ukuran data hasil kompresi dengan ukuran data aslinya sebelum dikompresi.

   $$\text{Rasio Kompresi} = \left[\frac{\text{Ukuran data hasil kompresi}}{\text{Ukuran data asli}} \text{ x } 100\%\right]$$

2. Faktor Kompresi (*Compression Factor*)
   Adalah kebalikan dari rasio kompresi. Faktor kompresi dihitung dengan membandingkan antara ukuran data asli sebelum dikompresi dengan ukuran data hasil kompresi.

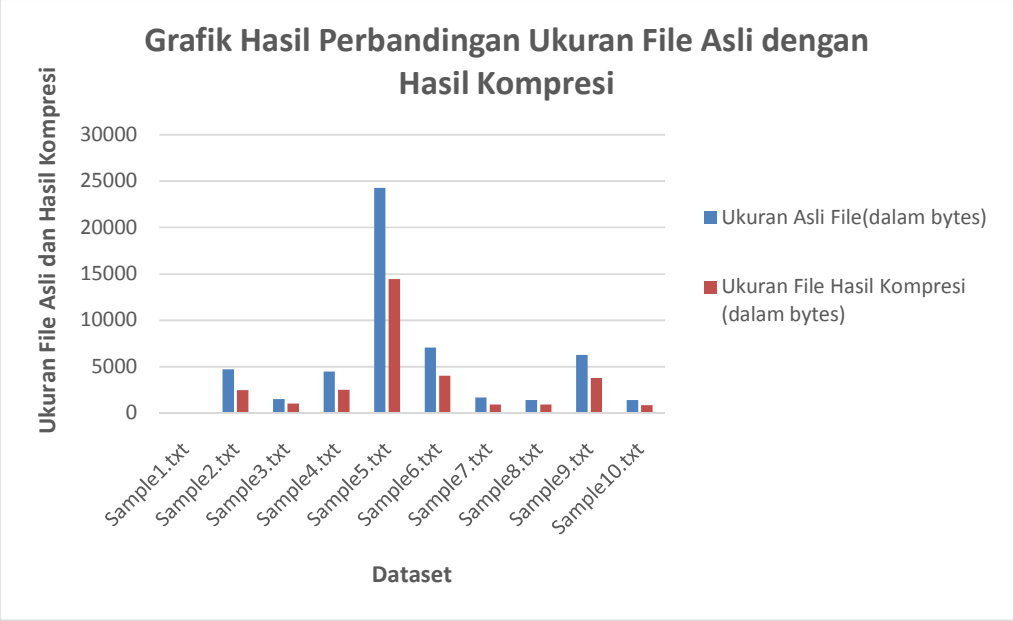
   $$\text{Faktor Kompresi} = \frac{\text{Ukuran data asli}}{\text{Ukuran data hasil kompresi}}$$

3. *Saving Percentage*
   Adalah penyusutan terhadap *file* sumber asli (*data source*) dalam bentuk persentase penyusutan.

   $$Saving\ percentage = \frac{Ukuran\ data\ asli - Ukuran\ data\ hasil\ kompresi}{Ukuran\ data\ asli}\%$$

Tabel 2. Rasio Kompresi Menggunakan Algoritma Huffman

Nama *File*	Ukuran Asli *File* (dalam bytes)	Ukuran *File* Hasil Kompresi (dalam bytes)	Rasio Kompresi (dalam persen)
Sample1.txt	65	34	52.31
Sample2.txt	4689	2473	52.75
Sample3.txt	1484	1043	70.29
Sample4.txt	4483	2504	55.86
Sample5.txt	24266	14420	59.43
Sample6.txt	7063	4009	56.77
Sample7.txt	1696	910	53.66
Sample8.txt	1406	916	65.15
Sample9.txt	6275	3802	60.59
Sample10.txt	1399	828	59.19



Gambar 4. Grafik Hasil Perbandingan Ukuran *File* Asli dengan Hasil Kompresi

Berdasarkan hasil pengujian yang telah ditampilkan pada Tabel 2, maka didapatkan data-data sebagai berikut:

1. Ukuran *file* yang dihasilkan setelah proses kompresi dengan menggunakan algoritma Huffman mengalami perubahan. Ukuran *file* hasil kompresi menjadi lebih kecil dari ukuran *file* aslinya.
2. Rasio kompresi rata-rata yang dihasilkan dari 10 *file sample dataset* adalah sebesar 58.6%.
3. Terdapat penghematan ukuran rata-rata ruang penyimpanan sebesar 41.4% pada 10 *file sample dataset* yang diujikan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian dengan menggunakan beberapa *sample dataset* dengan menggunakan algoritma Huffman, didapat bahwa ukuran *file* hasil kompresi memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan ukuran *file* aslinya sebelum dikompresi, dengan hasil kompresi berkisar antara 50%-70%.
2. Hasil kompresi yang telah diuji menggunakan algoritma Huffman memiliki bentuk yang sama dengan data aslinya. Sehingga tidak ada data yang hilang setelah dilakukan kompresi data.

Saran untuk perkembangan program ini adalah membandingkan algoritma-algoritma lain yang dapat digunakan untuk kompresi data dengan tujuan mendapatkan algoritma kompresi yang paling optimal untuk *file* berbentuk teks.

DAFTAR PUSTAKA

Deorowicz, Sebastian. (2003). *Universal Lossless Data Compression Algorithms*. Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science. Silesian University of Technology. Gliwice.

Gozali, Ferrianti. Mervyn. (2004). *Analisis Perbandingan Kompresi Data Dengan Teknik Arithmetic Coding dan Run Length Encoding*. Jetri, 4(1): 37-52

Haryanto, Roy Indra. (2009). *Kompresi Data dengan Algoritma Huffman dan Perbandingannya dengan Algoritma LZW dan DMC. Program Studi Teknik Informastika*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Kandaga, Tjatur. (2006). Analisis Penerapan Kompresi dan Dekompresi Data dengan Menggunakan Metode Statistik dan Kam**u**s. *Jurnal Informatika*, 2(2): 81-91.

Kodituwakku, S.R., Amarasinghe, U.S. (2010). Comparison of Lossless Data Compression Algorithms for Text Data. *Indian Journal od Computer Science and Engineering,* Vol.1 No.4 416-425.

Kumar, S., Bhadauria, S.S., Gupta, R. (2012). *A Temporal Database Compression with Differential Method*. Internastional Journal of Computer Applications (0975-888), Vol.48 No.6.

Salomon, D. (2005). *Coding for Data and Computer Communication*,1st ed. Northridge: Springer.

Sony. I Gusti Lanang. (2010). *Sistem Kompresi Data Teks Dengan Arithmetic Coding*. Program Studi Teknik Elektro. Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Jakarta.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PERBANDINGAN METODE*ON PAGE SEARCH ENGINE OPTIMIZATION (SEO)* OPTIMASI *KEYWORD* DAN OPTIMASI *IMAGE* TERHADAP PERINGKAT PADA MESIN PENCARI

Candra Adi Winawan[1], Rusydi Umar[2], Anton Yudhana[3]
Magister Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta, Indonesia
[1]chandra.adiw@gmail.com

ABSTRAK

Semakin meningkatnya jumlah website akan membuat persaingan antar website semakin ketat. Website dengan tema yang sama saling berebut mendapatkan posisi pencarian terbaik pada mesin pencari yang berpengaruh terhadap jumlah pengunjung website tersebut.Terdapat berbagai mesin pencari, salah satu yang sangat populer adalah Google, sehingga dalam penelitian ini akan mengarah ke mesin pencari Google. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan metode Search Engine Optimization(SEO) On Page optimasi kata kunci dan gambar terhadap kecepatan pengindekan dan peringkingan posisi website di mesin pencari Google. Penelitian ini akan menggunakan 2 website yang berbeda yang akan diterapkan teknik SEO On Page optimasi kata kunci dan gambar.Optimasi kata kunci akan dimulai dengan menentukan terlebih dahulu kata kunci yang ditargetkan dengan melakukan riset untuk mengetahui tingkat persaingan, kemudian akan diterapkan teknik SEO On Page dan Off Page untuk mendukung kinerja SEO. Optimasi gambar akan dilakukan dengan menerapkan teknik-teknik yang menjadikan sebuah gambar search engine friendly, diantaranya penggunaan tipe file, dimensi gambar, ukuran gambar, tag alt pada gambar, peletakan gambar pada direktori, dan penamaan file gambar . Setelah diterapkan metode tersebut, akan dilihat posisi website dalam SERP. Hasil yang diharapkan adalah dapat mengetahui metode SEO dengan optimasi apakah yang cepat dalam peningkatan dan penempatan posisi yang baik dalam SERP.

Kata kunci: *Search Engine Optimization, SEO, Optimasi Kata Kunci, Optimasi Gambar*

I. PENDAHULUAN

*Search Engine (Google)*saat ini menjadi acuan oleh banyak orang ketika ingin mencari suatu informasi di internet. Keefisien dan ketangkasan *search engine* dalam memfilter *website* sesuai dengan keinginan kita yang mendorong banyak orang untuk merujuk pertama kali ketika ingin mencari informasi di dunia maya.

Seiring dengan perkembangan internet yang semakin pesat maka dibarengi dengan jumlah penguna internet yang melonjak secara signifikan.Jumlah *website* yang telah di*index* oleh *Google* saat ini jumlahnya sudah sangat banyak. Hal ini tentu menjadikan persaingan *website* yang memiliki tema yang sama dan kata kunci yang mirip untuk berebut di posisi atas pencarian *Google* menjadi sangat ketat. Banyak kasus dimana *website* yang secara *interface* memiliki tampilan dan kecepatan *loading* yang cepat kalah bersaing di rangking *google*, *website* memiliki *index* sedikit dan bahkan sulit untuk ditemukan pengunjung. Hal itu akan sangat berdampak pada trafik pengunjung. Menurut Santosa (2010), salah satu dari sekian banyak indikasi kesuksesan dari sebuah website adalah trafik pengunjung. Trafik ini bisa didapat dari banyak sumber salah satunya adalah dari *Search Engine*. Lebihdari 80% pemakai internet mengandalkan *Search Engine* sebagai alat pencari informasi (berdasarkan research dari *Georgia Tech's GVU Center*). Agar website yang dibuat lebih mudah ditemukan melalui *Search Engine* seperti Google perlu diterapkan teknik SEO (*Search Engine Optimization)*.

Terdapat banyak metode *SEO On Page* untuk suatu website yang dapat digunakan, diantaranya adalah metode optimasi *keyword*/kata kunci dan metode optimasi *image*/gambar. Dari metode tersebut akan menghasilkan hasil yang berbeda pada peringkat mesin pencari. Dalam penelitian ini akan dibandingkan penggunaan metode optimasi kata kunci dan optimasi gambar.

Dari metode yang digunakan tersebut akan diterapkan dan dianalisa kecepatan *indexGoogle* baik optimasi kata kunci dan optimasi gambar. Dan akan dianalisa serta dievaluasi sejauh mana*SEO* kata kunci dan *SEO* gambar dalam memberikan peringkat/posisi pada pencarian mesin pencari *Google*.

II. LANDASAN TEORI

A. Kajian Peneliti Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *SEO* diantaranya adalah :

Penelitian Himawan (2015) dalam seminar nasional sistem informasi Indonesia yang berjudul "Analisa Pengaruh Penggunaan *Search Engine Optimization (SEO)* pada *Website E-Commerce*". Penelitian ini mengkaji masalah – masalah teknik penggunaan SEO berupa kata kunci, meta data dan *backlink*. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah penelitian tersebut bertujuan untuk mempelajari bagaimanacara kerja mesin pencari dalam mengenali dan meng*index* sebuah website.

Penelitian tentang *SEO* juga pernah dilakukan oleh JokoTrias Santoso (2010) dalam penelitiannya yang berjudul Analisis dan Penerapan Metode SEO (*Search Engine Optimization*) *Image* untuk Meningkatkan SERP (*Search Engine Result Page*). Dibahas tentang penerapan SEO dengan metode optimasi pada gambar diantaranya dengan penggunaan tipe *file* atau format *file*, penggunaan dimensi gambar, penggunaan *size* gambar, penggunaan variabel *tag alt* pada gambar, peletakan gambar pada direktori, dan penamaan gambar. Kesimpulan yang didapat dari penelitian tersebut adalah optimasi terhadap gambar dapat meningkatkan SERP di mesin pencari Google.

Kedua penelitian di atas dengan metode yang berbeda sangat berkontribusi terhadap peringkat website di *Search Engine* Google. Penelitian SEO dengan metode lain pernah dilakukan oleh Sudarmaji (2014) dalam Prosiding Seminar Nasional yang berjudul *Search Engine Optimization* Menggunakan *Particle Swarm Optimization*. Hasil dari penelitian tersebut membuktikan bahwa parameter *Particle Swarm Optimization (PSO)* lebih mudah dalam melakukan *search engine* di web. Dalam percobaan terhadap data web, data lebih mudah untuk di *clustering* dengan menggunakan *PSO*, dengan cara menyederhanakan skala *query* data yang ada di internet.

Penelitian lainnya adalah dilakukan oleh Nova Tri Cahyo (2013) dalam Jurnal Teknologi Technoscientia yang berjudul PenerapanTeknik SEO (S*earch Engine Optimization*) pada Blog (Studi Kasus:Nova13.com). Metode SEO yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah metode *SEO On Page* dan *SEO Off Page*. Hasil yang didapatkan dalam penelitian tersebut adalah blog menunjukkkan perkembangan yang positif dan dibuktikan bahwa posisi blog pada Google SERP naik peringkat dari percobaan sebelumnya.

B. Dasar Teori

Google adalah mesin pencari (*search engine*) paling popular dan paling canggih saat ini.Google mampu menghadirkan hasil pencarian yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih cerdas dibanding pencari lainnya. *SEO* merupakan serangkaian proses yang dilakukan secara sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan *volume* dan kualitas trafik dari mesin pencari menuju alamat situs web tertentu dengan memanfaatkan mekanisme kerja alami algoritma mesin pencari tersebut. Dalam optimalisasi web ada dua aspek yang harus diterapkan yaitu (optimasi secara internal/*on-page*), (optimasi secara eksternal/*off-page)*.

Suatu kata kunci merupakan sebuah kata atau konsep dengan keistimewaan, yang berarti kata apapun yang digunakan sebagai kunci dan kode atau digunakan untuk menghubungkan ke kata lain atau informasi lain. SEO kata kunci merupakan serangkaian proses yang dilakukan secara sistematis terhadap kata kunci baik *short tail* maupun *long tail keyword* yang bertujuan untuk meningkatkan *volume* dan kualitas trafik dari mesin pencari menuju alamat situs web tertentu dengan memanfaatkan mekanisme kerja alami algoritma mesin pencari.

Image atau gambar yang lebih dikenal dengan citra dalam hal ilmu pengetahuannya merupakangambar dua dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi yang *continue* menjadi gambar diskrit melalui proses sampling. Alasan untuk menggunakan gambar dalam presentasi atau publikasi multimedia adalah karena lebih menarik perhatikan dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan dengan teks.Gambar dapat meringkas dan menyajikan data kompleks dengan cara yang baru dan lebih berguna. Sering dikatakan bahwa sebuah gambar mampu menyampaikan seribu kata.Tapi, itu hanya berlaku ketika kita bisa menampilkan gambar yang diinginkan saat kita memerlukannya.Grafis seringkali muncul sebagai *background* (latarbelakang) suatu teks untuk menghadirkan kerangka yang mempermanis teks. *SEO Image* merupakan serangkaian proses yang dilakukan secara sistematis terhadap media gambar atau *image* yang bertujuan untuk meningkatkan *volume* dan kualitas trafik dari mesin pencari menuju alamat situs website tertentu dengan memanfaatkan mekanisme kerja alami algoritma mesin pencari. *Image* dapat menjadi komponen langsung sebuah website tapi penggunaannya dapat dioptimalkan. Setiap *image* sebaiknya memiliki nama yang berbeda dan atribut “alt”, dua hal tersebut yang harus di manfaatkan. Atribut “alt” dapat digunakan untuk menentukan teks alternatif untuk sebuah image, hal ini bermanfaat jika *image* tersebut tidak dapat ditampilkan untuk alasan tertentu.

III. METODE PENELITIAN

A. Subyek Penelitian

Penelitian dilakukan terhadap 2 website yang berbeda. Website tersebut adalah :

1) Bisnisbayat.com (Metode *SEO* optimasi *keyword*)
   Bisnisbayat.com merupakan website dengan tema informasi, di dalam website tersebut dikenalkan berbagai macam informasi tentang bisnis yang ada di kecamatan Bayat, Klaten, Jawa Tengah. Dipilihnya bisnisbbayat.com sebagai subyek penelitian untuk metode SEO On Page optimasi keyword karena website yang bersifat informasi, kontennya akan didominasi oleh artikel sehingga mendukung untuk optimas keyword.

2) Tokobukularis.com (Metode *SEO* optimasi gambar/*image*)
Tolobukularis.com bertemakan toko online yang khusus menjual berbagai macam buku. Website didominasi oleh gambar produk, sehingga mendukung untuk optimasi image.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat- alat yang dipakai pada penelitian ini terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak serta alat penguji, yaitu :

1) Perangkat Keras
Perangkat keras yang digunakan berupakomputer laptopdengan spesifikasi sebagai berikut :
   a. *Processor Intel Core i* 3
   b. *Memory RAM 4GB*
   c. *Hard disk 500GB*
   d. LCD 14" HD dengan resolusi 1366 x 768 pixel
2) Perangkat Lunak
Perangkat lunak yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:
   a. Sistem operasi Windows 7
   b. Xampp Win 32 sebagai *Web Server*
   c. Macromedia Dreamweaver sebagai *software* editor pengembangan website
   d.Adobe Photoshop CS3 dan CorelDRAW X5 sebagai *software* pengolah gambar
   e. Google Crome sebagai browser yang digunakan
3) Alat Pengujian
Alat untuk menguji yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:
   a. *Search Engine* (Google)
   b. *Google Page Rank SERP Checker*
   c. *Image SEO Tool*
   d. *Google Keyword Planner*
   e. *Semrush*

C. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah metode *waterfall,* tahadapan metode ini adalah sebagai berikut :

1) Analisa
Pada tahap ini dilakukan kegiatan berupa menganalisa cara kerja metode *SEO On Page*untuk optimasi *keyword* dan optimasi *image*. Selain itu dilakukan pencarian literatur yang dapat mendukung teknik optimasi *website* pada mesin pencari.
2) Desain
Dalam tahap ini dilakukan pembuatan *website* dengan menggunakan *Content Management System (CMS)* berupa *wordpress*. Selain itu juga dilakukan optimasi *Search Engine Optimization (SEO)*, teknik *SEO* yang digunakan adalah teknik *On Page* berfokus pada optimasi *keyword* dan optimasi *image*. Untuk teknik *SEO Off Page* tetap dilakukan untuk mendukung kinerja *SEO*.
3) Implementasi
Pada tahap ini dilakukan pengembangan *website* yang telah ditempatkan di *server* publik agar dapat diakses melalui internet. Dilakukan juga pengembangan teknik *SEO Onpage* maupun *Off Page* untuk mendukung kinerja *SEO* yang telah dibangun sebelumnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Search Engine Optimization(SEO) adalah sebuah proses yang menggunakan prinsip-prinsip dasar pencarian dari sebuah mesin pencari untuk mendapatkan dan juga meningkatkan nilai indeks peringkat yang lebih tinggi untuk sebuah halaman *website* atau juga dapat digunakan untuk meningkatkan jumlah akses kunjungan (Rehman, 2013). Teknik *SEO* terbagi menjadi 2 bagian yaitu *SEOOn Site* dan *SEO Off Site* (Rehman, 2013). *On Site Optimazation* berkaitan dengan praktek-praktek yang dilakukan/digunakan selama pengembangan *website*, *On Site SEO* dalam penelitian ini diantaranya adalah optimasi *keyword*/kata kunci dan optimasi *image*/gambar yang akan dibandingkan keduannya. *Off Site Optimization* berkaitan dengan praktek-praktek melalui *website* dan isi konten yang disebarkan melalui Internet untuk meningkatkan lalu lintas yang pada gilirannya membantu meningkatkan peringkat *Google* dari situs *web*, *Off Site SEO* dalam penelitian ini diantarannya adalah *Back Link*, Sosial Media, dan Forum.

A. Penggunaan Teknik *On Site Page SEO*

Optimazation berkaitan dengan praktek-praktek yang dilakukan/digunakan selama pengembangan *website*, *On Site SEO* diantaranya adalah optimasi judul, gambar *header*, kata kunci, dan teks murni. Dalam penelitian ini yang dibahas adalah optimasi kata kunci dan optimasi gambar.

1) Optimasi *Keyword*/Kata Kunci
   Pemilihan kata kunci adalah bagian yang paling penting dari sebuah teknik *SEO* pada sebuah *website*. Pemilihan kata kunci yang tepat dan menempatkan kata kunci yang tepat agar dapat ditelusuri mesin pencari dengan baik. Setiap halaman dapat dioptimalkan dengan memilih dan menempatkan 5-6 kata kunci. Namun untuk kata kunci yang kompetitif, jumlah kata kunci yang digunakan biasanya lebnih kecil antara 1-2 agar informasi yang ditemukan lebih rinci (Prokopova, 2015).
2) Optimasi *Image*/Gambar
   Gambar merupakan salah satu komponan penting yang berpengaruh terdapat teknik *SEO On Site Page*. Teknik optimasi gambar diantaranya adalah penggunaan tipe *file*, dimensi gambar, ukuran gambar, *tag alt* pada gambar, peletakan gambar pada direktori, dan penamaan *file* gambar (Santoso, 2010).

B. Penggunaan Teknik *Off Site Page SEO*

Off Site PageSEO penting untuk berada pada halaman pertama. *Off Site Page* mengacu pada kegiatan-kegiatan diluar halaman *website* misalnya media sosial (*Facebook*, *Twitter*), sosial *bookmark* dan lain sebagainya (Provokopa, 2015).

Penerapan metode teknik *SEO* yang akan dilakukan pada semua *website* akan dilakukan secara terstruktur untuk hasil yang lebih optimal. Tabel 1 ditunjukkan tahapan perencanaan penerapan teknik *SEO*.

Tabel 1. Tahapan Perencanaan Penelitian

No	Tahapan	Kegiatan	Hasil Ukuran
1	Pembuatan Website	- Penentuan tema, nama website, dan kata kunci - Mulai pembuatan website - Pengaturan SEO dasar website	- Harus sesuai dengan kata kunci yang diincar - website telah siap untuk digunakan - pengaturan awal website sudah sesuai dengan panduan SEO
2	Penerapan SEO *On Page* Optimasi Kata Kunci	- Optimasi Kata Kunci - Optimasi Struktur Website - Optimasi Isi Konten - Optimasi *Sitemap* - Optimasi *Link* - Optimasi File robot.txt - Optimasi *Google Webmaster* - Optimasi *Google Analytics*	- Melalui riset ditentukan kata kunci yang sering dicari di google - Struktur website disesuaikan dengan panduan SEO - Konten website dioptimasi dengan kata kunci target - Indeks artikel website cepat - Penggunaan tag rel pada *link* - Perintah *disallow* dan *allow* - Kinerja SEO pada website optimal - Menganalisa pengunjung pada website
3	Penerapan SEO*On Page* Optimasi Gambar	- Penggunaan Format Gambar - Penggunaan Dimensi Gambar - Penggunaan Ukuran Gambar - Penggunaan tag alt pada Gambar - Penggunaan tag title pada Gambar - Peletakan Gambar pada Direktori - Penamaan File Gambar	- Menggunakan format gambar yang dikenali oleh google - Dimensi gambar minimal kurang lebih 400px kali 300px - Minimalkan ukuran gambar - Kata kunci terletak di alt gambar - Masukkan kata kunci target ke *title* gambar - Gambar diletakkan dalam satu direktori - Penamaan *file* gambar pendek tapi deskriptif
4	Penerapan Metode SEO *Off Page*	- *Link Building* - *Social Bookmarking* - Komentar - Membangun dummy website - Diskusi di Forum - Submit di Sosial Media	- Dari situs populer - Mendapatkan backlink dari komentar - Membuat blog dummy yang ditautkan ke website - Mendapatkan backlink dari forum - Madapkan *backlink* dari sosial media

V. SIMPULAN DAN SARAN

Saat ini penelitian sedang berjalan, hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah dapat mengetahui metode *SEO* dengan teknik mana yang dalam pengindexan dan perengkingan dalam mesin pencari *Google* adalah yang lebih cepat atau lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyoni, N.T., Triyono, J.,&Raharjo, S. (2013).*Penerapan Teknik SEO (Search Engine Optimization) pada Blog (Studi Kasus:nova13.com)*. Jurnal Teknologi Technoscientia, Vol. 6 No.1 Agustus 2013.

Fajar, M., Firdaus, Y.,&Shauflah.(2009). *Analisis dan Implementasi Teknik Search Engine Optimization (SEO) dalam Meningkatkan Trafik Kunjungan Suatu Website.*Bandung : Universitas Telkom.

Himawan., Arisantoso.,&Saefullah, A. (2015).*Analisa Pengaruh Penggunaan Search Engine Optimization (SEO) pada Website E-Commerce.* Jurnal Sistem Informasi Indonesia.

Prokopova, Z., Silhavy, R., Silhavy, P., (2015), *The Analysis, Design and Implementation of Optimized Web Structures*,WSEAS TRANSACTIONS on COMPUTERS, Vol.14.

Rehman, K.U & Khan, M.N.A, (2013), *The Foremost Guidelines for Achiving Higher Ranking in Search*

Results through Search Engine Optimization.International Journal of Advanced Science and Technology,Vol. 52, March, 2013

Santoso, J.T. (2010). *Analisis dan Penerapan Metode SEO (Search Engine Optimization) Image untuk Meningkatkan Serp (Search Engine Result Page).*Yogyakarta: STMIK Amikom.

Sudarmaji., Sumpeno, S., Hariadi, M. (2014). Search Engine Optimization Menggunakan Particle Swarm Optimization. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX, Vol. 5 No. 1, ISSN : 2087-0922.

PERANCANGAN PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS BERBASIS ARDUINO

Didik Yulianto[1], Dhimas B.R. Widra Yato[2], Memed Sumaedi[3]
[1]*SMK Prudent School*
Jalan Tugu Karya 1a Nomor 78 poris Pelawad Utara, Cipondoh, Kota Tangerang 15141
[1]di2xk.smart@gmail.com

[2]*SMK Bakti Anindya*
Jl. Ks Tubun No.11, Ps. Baru, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15113
[2]dhimas.buing@gmail.com

[3]*SMK Bakti Anindya*
Jl. Ks Tubun No.11, Ps. Baru, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15113
[3] memedsumaedi@gmail.com

ABSTRAK

Peristiwa kebakaran pada industri maupun rumah tangga biasanya terjadi karena hal-hal sepele seperti konsleting listrik maupun kebocoran gas. Kebocoran gas terjadi bukan semata-mata karena kualitas tabung yang jelek namun juga karena pemasangan dan penggunaan kompor gas yang kurang hati-hati sehingga kebocoran yang terjadi melampaui tingkat yang membahayakan jika tersulut api. Untuk mencegah jumlah gas Liqufied Petroleum Gas *(LPG) memasuki tingkat yang membahayakan maka diperlukan sebuah alat untuk memonitor keadaan gas LPG di dapur. Kami mengembangkan sebuah alat pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Arduino Uno, alat ini mampu berjalan menggunakan baterai sehingga dapat ditempatkan dengan fleksibel di dapur. Alat ini menggunakan sensor gas LPG MQ-6 yang dikenal mampu mendeteksi gas LPG dengan cukup akurat. Jika ditemukan jumlah gas yang melampaui tingkat berbahaya maka alat ini akan berbunyi. Dari hasil perancangan ini dapat disimpulkan bahwa Arduino dapat menjadi salah satu solusi untuk membuat alat pendeteksi kebocoran gas. Pengembangan lebih lanjut pada desain pembungkus alat ini sangat diperlukan.*

Keyword: Arduino, Kebocoran Gas, MQ-6

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan Surat Wakil Presiden RI No.20/ WP/ 9/2006 tanggal 1 September 2009 Perihal: Konversi Pemakaian Minyak Tanah Ke LPG (P. Hendri, M. Suryaningsih, and I. H. Dwimawanti, pp. 11–20, 2013) saat ini masyarakat telah beralih menggunakan bahan bakar gas. Kualitas tabung gas yang ada walaupaun pada teorinya masih dalam batas aman (Mustafa, 61-69, 2015), namun pada beberapa daerah didapati tabung gas yang berkualitas rendah. (S. M. Latifah and Tarmizi, pp. 61–74, 2012) Hal ini menyebabkan diperlukannya sebuah cara untuk melakukan pendeteksian dini kebocoran gas LPG. Oleh karena itu penulis mengusulkan untuk memanfaatkan alat Arduino agar dapat digunakan untuk membuat prototype alat alternatif pendeteksi kebocoran bau gas, dengan begitu diharapkan dengan alat tersebut dapat lebih ekonomis dibandingkan dengan alat yang ada di pasaran saat ini.

II. LANDASAN TEORI

A. Micro Controller

Mikrokontroller adalah piranti elektronik berupa IC (IntegratedCircuit) yang memiliki kemampuan manipulasi data (informasi) berdasarkan suatu urutan instruksi (program) yang dibuat oleh programmer. Mikrokontroller merupakan contoh suatu sistem komputer sederhana yang masuk dalam kategori embedded komputer. Dalam sebuah struktur mikrokontroller akankita temukan juga komponen-komponen seperti: processor, memory, clock dll. Kegiatan desain otomasi merupakan kegiatan memetakan sinyal inputmenjadi sinyal output berdasarkan suatu fungsi kontrol agar bisadimanfaatkan sesuai kebutuhan. Sasaran dari pelatihan ini adalah peserta mampu menggunakan mikrokontroller untuk membangunsendiri suatu sistem otomasi atau embedded system. (https://id.scribd.com/doc/54101928/Mikrokontroler,2015)

B. Arduino

Arduino adalah platform prototyping open-source yang berbasis perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. (https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction,2015) Sebuah papan Arduino mampu membaca input berupa sensor, tombol maupun pesan di Twitter dan mengubahnya

menjadi output seperti menjalankan motor, menyalakan LED hingga memposting sesuatu secara online. Kita, sebagai programmer dapat memberikan sebuah set perintah pada mikrokontroler pada papan Arduino. Untuk menaruh perintah pada mikrokontroler tersebut kita dapat menggunakan IDE dan bahasa pemograman Arduino yang masing-masing berbasis Processing dan Wiring.

Arduino memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan platform mikrokontroler lainnya seperti Parallax Basic Stamp, Netmedia's BX-24, Phidgets, MIT's Handyboard dan lainnya. Kelebihan yang dimiliki antara lain:

1) Murah, papan Arduino relatif lebih murah jika dibandingkan dengan platform mikrokontroler lainnya. Bahkan yang paling mahal harganya di bawah $50.
2) Cross platform, IDE yang disediakan oleh Arduino dapat berjalan di Windows, Machintos dan Linux.
3) Lingkungan pemrograman yang sederhana dan jelas, IDE Arduino sangat mudah digunakan oleh pemula namun juga memiliki fitur yang cukup fleksibel bagi pengguna yang telah cukup berpengalaman.
4) Hardware dan Software open source, baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang dibuat oleh Arduino memiliki lisensi open source sehingga semua orang dapat mengembangakan sesuai dengan kebutuhannya masing-masing.

Adapun jenis-jenis papan Arduino entry level yang diproduksi adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno
2. Arduino 101
3. Arduino Pro
4. Arduino Pro Mini
5. Arduino Micro
6. Arduino Nano
7. Arduino Starter Kit
8. Arduino Basic Kit
9. Arduino Motor Shield

Karena sifatnya yang open source, maka banyak perusahaan di China yang membuat duplikat Arduino yang dijual dengan harga jauh lebih murah dan kemampuan yang sama. Pada pembuatan prototype ini, kami menggunakan papan Arduino Uno buatan China karena harga dan kemampunannya yang cukup untuk menjalankan prototype ini.

B. Sensor Gas

Sensor Gas merupakan sebuah alat untuk membaca keberadaan bermacam jenis gas dalam suatu tempat, biasanya sensor ini di gunakan dalam sebuah sistem keselamatan (http :// komponen elektronika .biz / sensor - gas. html. 2015) Jenis alat sensor ini digunakan untuk membaca kebocoran gas dan menghubungkan kepada sebuah sistem pengaturan untuk menutup segala proses yang menyebabkan atau mengalami kebocoran gas tersebut. Sensor gas juga dapat membunyikan alarm agar di ketahui oleh pangawas yang berada di sekitar kebocoran gas tersebut terjadi agar para pekerja yang berada di area tersebut dapat segera mengadakan evakuasi sehingga mencegah sesuatu hal yang lebih buruk. Alat ini sangat penting untuk menghindari kejadian-kejadian yang dapat mengancam nyawa pekerja maupun hewan atau tumbuhan yang berada di sekitar area tersebut, karena beberapa jenis gas bisa sangat membahayakan.

Sensor gas dapat digunakan untuk membaca jenis gas tertentu, seperti gas yang mudah terbakar, gas beracun, gas yang dapat menimbulkan ledakan, dan jika adanya gejala pengurangan oksigen. Sensor ini dapat kita temui di berbagai jenis perusahaan dan tempat, seperti tambang minyak dan sebagainya, alat ini juga mungkin terdapat di stasiun pemadam kebakaran. Biasanya alat ini menggunakan baterai untuk beroperasi. Alat ini mengirimkan sinyal peringatan menggunakan suara atau gambaran, seperti sinar lampu *flashlight* ataupun alarm yang bersuara nyaring saat terdapat konsentrasi gas yang dapat membahayakan bagi area tersebut. Saat alat ini merasakan konsentrasi gas yang membahayakan melebihi level yang telah di atur pada alat tersebut, alarm atau sinyal akan diaktifkan. Pada awalnya, detektor diproduksi untuk mendeteksi hanya satu jenis gas, tetapi alat sensor modern dapat mendeteksi beberapa gas beracun atau mudah terbakar, atau bahkan kombinasi dari kedua jenis.

Sensor gas dapat digolongkan dari cara pengerjaannya (semikonduktor, oksidasi, katalis, *infrared*, dan lain sebagainya). Ada dua jenis sensor gas, yaitu sensor gas portable dan sensor gas yang terpasang. Jenis sensor yang pertama merupakan alat sensor yang dapat digunakan selagi berkeliling, yang biasanya dipasang di saku, sabuk atau topi pegawai. Jenis sensor ke dua yaitu alat sensor yang telah terpasang, biasanya alat sensor ini dipasang di dekat ruang control, dan biasanya dapat membaca lebih

dari satu jenis gas yang berbahaya.

Adapun sensor gas yang digunakan pada prototype ini adalah sensor gas MQ-6 yang merupakan sensor gas LPG, iso-butane, propane. Sensor ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi jejak alkohol dan asap rokok. (MQ-6 datasheet,1-2,2015)

III. METODE PENELITIAN

A. Studi Pustaka

Dengan mempelajari literatur literatur yang berkaitan dengan apa yang ingin dibuat atau dikerjakan. dilakukan guna mencari serta mempelajari beberapa literature dan artikel mengenai) sebagai acuan dalam perencanaan dan pembuatan sistem keamanan rumah.

B. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan disini membuat apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan sistem ini, hasilnya adalah skema desain (*Mechanical* dan *System*) .

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah :

1). Arduino Uno

Kami menggunakan Arduino Uno karena papan ini disebut-sebut sebagai papan Aduino paling murah dan mudah untuk memulai belajar elektronika. (https :// www.arduino.cc /en /Main /ArduinoBoardUno, 2015) . Papan ini memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin analog, menggunakan koneksi USB, memiliki jack daya dan segala hal yang diperlukan untuk memulai belajar elektronik.

2). Sensor Gas MQ-6

Sensor gas yang kami gunakan adalah MQ-6 yang merupakan sensor gas LPG, so-butane dan propane. Sensor gas ini bekerja dengan baik pada suhu dan kelembaban ruang sehingga mungkin membutuhkan sedikit kalibrasi jika ingin digunakan pada dapur yang agak lembab. Pada saat awal diaktifkan, sensor ini akan melakukan pemanasan agar pengendusan dapat mengeluarkan hasil yang stabil hal ini dapat memakan waktu tiga hingga lima menit. (MQ-6 datasheet,1-2,2015)

3). Potentiometer

Potensiometer adalah resistor tiga terminal dengan sambungan geser yang membentuk pembagi tegangan dapat disetel. Jika hanya dua terminal yang digunakan (salah satu terminal tetap dan terminal geser), potensiometer berperan sebagai resistor variabel atau Rheostat. Potensiometer biasanya digunakan untuk mengendalikan peranti elektronik seperti pengendali suara pada penguat. Potensiometer yang dioperasikan oleh suatu mekanisme dapat digunakan sebagai transduser, misalnya sebagai sensor joystick. Potensiometer yang digunakan pada prototype ini adalah potensiometer berukuran 10K (10.000).

4). Buzzer

Buzzer atau speaker pasif digunakan sebagai output dari prototype ini dengan harapan saat mendengar suara buzzer yang nyaring, para penghuni akan segera merespon dan mengambil tindakan atas kebocoran gas yang terjadi sebelum gas tersulut api.

5). Kabel

Kabel listrik digunakan untuk menghubungkan antar komponen sehingga dapat menghantarkan arus untuk kemudian diproses.

6). Baterai

Arduino Uno dapat dihidupkan dengan mengunakan baterai, tegangan yang dibutuhkan adalah antara 6V hingga 12V sehingga baterai 9V yang banyak kita jumpai pada mainan anak-anak cukup untuk memberi daya bagi prototype ini.

7). Sakelar Listrik

Sakelar lisrik digunakan untuk mematikan alat ini jika diperlukan seperti saat rumah kosong karena penghuni pulang kampung.

8). Kardus bekas

Kardus bekas digunakan untuk membuat case papan Arduino dan keseluruhan alat sehingga mudah untuk dibawa dan diletakkan.

D. Waktu dan Tempat

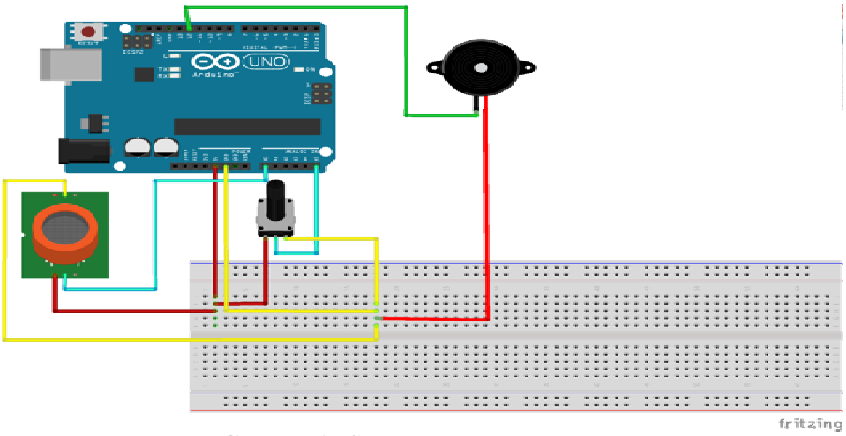
Waktu : 12 Agustus 2016 – 19 Agustus 2016

Tempat Penelitian : Perumahan Bugel Mas Indah Jalan Baja 1 C 15 No. 5 Kelurahan Bugel, Kecamatan Karawaci Kota Tangerang – Banten.

E. Perancangan Hardware

Prototype yang akan dibuat memiliki kemampuan untuk mengendus volume gas bocor dan berbunyi jika volume gas berada di atas batas wajar. Jenis bunyi dapat diatur dengan menggunakan

potentiometer. Prototype ini menggunakan baterai sebagai sumber dayanya sehingga memungkinkan untuk diletakkan pada tempat yang tidak memiliki soket listrik. Pada Gambar 1 dapat dilihat skema rancangan prototype yang dibuat.



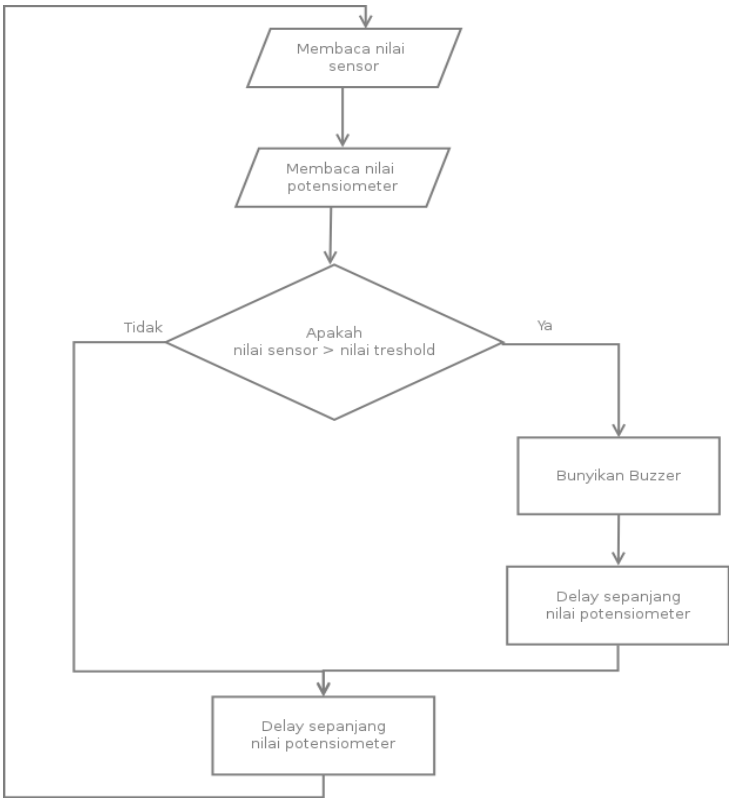
Gambar 1. Skema rancangan alat

Beberapa ftur yang dimiliki oleh prototype ini adalah:

1) Pendeteksi kebocoran gas ini menggunakan potentiometer untuk mengubah waktu buzzer menyala.
2) Treshold yang mengatur volume gas yang dianggap bocor dapat diubah melalui sketch
3) Pengujian dilakukan dengan menggunakan korek api gas karena memiliki kandungan yang sama dengan gas LPG.
4) Daya yang digunakan adalah baterai 9V karena mempertimbangakan portabilitas.

F. Perancangan Software (*Software Design*)

Adapun alur program yang digunakan pada papaan Arduino untuk menjalankan prototype ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alur Program

Pada awal program, akan dilakukan pembacaan nilai sensor dan potensiometer yang kemudian akan dibandingkan dengan nilai batas (*treshold*). Jika nilai sensor melebihi nilai treshold maka buzzer akan berbunyi kemudian diikuti jeda selama nilai potensiometer. Setelah itu program akan melakukan pembacaan ulang setelah jeda selama nilai potensiometer.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PEMBAHASAN

1) Perangkat Keras

Untuk menjaga portabilitas alat, maka kami melakukan soldering pada kabel dan komponen yang mengharuskan disolder, namun untuk komponen yang tidak perlu disolder maka kami menggunakan kabel jumper male to female untuk menyambungkan komponen-komponen tersebut.

Satu kaki Buzzer dihubungkan dengan pin 13 yang digunakan sebagai output digital pada Arduino sementara kaki yang lainnya dihubungkan dengan ground yang disolder bersama dengan ground milik Sensor dan potensiometer yang kemudian dihubungkan ke papan Arduino dengan kabel jumper.

Potensiometer dihubungkan dengan pin A5 yang digunakan sebagai input analog dan kaki terakhir dihubungkan dengan input tenaga. Nilai potensiometer didapatkan dengan membaca nilai yang diambil dari pin A5 ini.

Sensor gas MQ-6 dihubungkan dengan input daya dan kabel jumper yang dihubungkan ke pin A3, hal ini dilakukan karena nilai yang dibutuhkan oleh alat ini adalah nilai analog, jadi walau pun terdapat pin output digital pada sensor gas ini, pin yang dihubungkan ke papan Arduino tetap pin analognya.

Setelah semua penyolderan selesai, seluruh komponen ditata ke dalam sebuah kardus bekas yang dipotong sesuai dengan ukuran papan Arduino.

2) Perangkat Lunak

Untuk menemukan nilai treshold kami melakukan percobaan dengan menggunakan indera penciuman. Pada hasil uji coba didapati nilai 400 merupakan nilai dimana gas tercium dengan sangat menyengat.

Setelah mendapatkan nilai treshold yang digunakan maka tahap selanjutnya adalah melakukan upload program ke papan Arduino agar kemudian dapat dihidupkan menggunakan baterai. Upload program dilakukan dengan menggunakan kabel mini USB.

B. HASIL PENGUJIAN

Kami melakukan percobaan terhadap prototype ini menggunakan gas korek api karena sifatnya yang sama dengan gas LPG. Percobaan dilakukan pada dua ruangan yang berbeda, satu menggunakan AC dan satunya tidak.

Dari hasil percobaan kami mendapatkan bahwa untuk ruangan yang menggunakan AC, dibutuhkan waktu lebih lama untuk sensor dapat mengendus gas LPG dibandingkan dengan ruangan tanpa AC. Berikut ini adalah tabel hasil percobaan.

Tabel 1. Hasil percobaan

No.	Ruangan Ber-AC	Waktu (s)	Bau gas	Buzzer
1.	Tidak	5	Tidak	Mati
2.	Tidak	12	Ya	Menyala
3.	Ya	5	Tidak	Mati
4.	Ya	12	Ya	Mati
5.	Ya	20	Ya	Menyala

Selain temperatur, ukuran ruangan memiliki sedikit pengaruh karena dengan besarnya ruangan gas dapat dengan lebih mudah mengalir sehingga niali yang terbaca oleh sensor lebih rendah.

Harga beli prototype ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Harga Komponen

No.	Nama Komponen	Harga
1.	Arduino Uno R3 + Kabel USB	Rp 90.000
2.	Sensor Gas MQ-6	Rp 75.000

3.	Potensiometer 10K	Rp 3.000
4.	Buzzer	Rp 3.000
5.	Sakelar listrik	Rp 2.000
6.	Baterai 9V	Rp 12.000
Total		Rp 185.000

C. Kelebihan

Kelebihan prototype ini dibandingkan dengan alat yang beredar di pasaran adalah dari segi harga pembuatannya yang lebih murah. Selain itu dengan menggunakan Arduino maka alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan keluaran berupa lampu maupun tweet dan SMS.

D. Kekurangan

Kekurangan yang terdapat pada prototype ini diantaranya adalah case yang terbuat dari kardus bekas yang membuat umur case menjadi lebih singkat dari umumnya. Selain itu kurangnya indikator sisa daya yang masih tersisa, hal ini dapat diatasi dengan menambahkan lampu LED pada rangkaian untuk memberikan indikasi bahwa alat sedang menyala atau tidak.

Kekurangan lainnya terdapat pada nilai treshold yang hanya diuji melalui indera penciuman, dibutuhkan pengujian lebih lanjut untuk mendapatkan nilai yang lebih valid. Hal ini dapat diatasi dengan menambahkan potensiometer tambahan yang nilainya akan dijadikan nilai treshold.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Permasalahan terkait dengan kebijakan pemerintah tentang beralihnya dari sumber bahan bakar minyak tanah ke bahan bakar gas, yang dalam proses sosialisasi dan aplikasi di lapangan sering ditemukan peristiwa kebakaran tabung gas yang menimbulkan korban jiwa, serta traumatik bagi masyarakat pengguna, kini telah bisa diminimalisir dengan adanya temuan pengembangan teknologi alat pendeteksi kebocoran tabung gassesuai dengan rancangan dan memiliki harga yang relatif lebih murah

B. Saran

Untuk kedepannya diharapkan sistem tersebut perlu pengembangan lebih lanjut agar alat ini lebih berdaya guna dan efektif serta efisien bagi masyarakat , dan tentunya menjadi pemicu bagi generasi muda khususnya pelajar atau tingkat akademisi untuk dapat memunculkan jiwa – jiwa Generasi Pembuat (Maker Generation).

DAFTAR PUSTAKA

P. Hendri, M. Suryaningsih, and I. H. Dwimawanti, “Evaluasi Program Konversi Minyak Tanah Ke LPG (Liquefied Petroleum Gas) di Kelurahan Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang,” *Journal of Public Policy and Management Review*, vol. 2, no. 2. pp. 11–20, 10-Mar-2013.

“Analisa Pembuatan Tabung Gas Lpg 3 Kg.” [Online]. Available: http :// jurtek .akprind.ac.id /sites / default/files/61-69_mustafa.pdf. [Accessed: 18-Dec-2015].

S. M. Latifah and Tarmizi, “Analisa kegagalan tabung gas lpg kapasitas 3 kg,” *J. Ris. Ind.*, vol. VI, no. 1, pp. 61–74, 2012.

“Mikrokontroler.” [Online]. Available: https://id.scribd.com/doc/54101928/Mikrokontroler. [Accessed: 18-Dec-2015].

“Arduino - Introduction.” [Online]. Available: https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction. [Accessed: 18-Dec-2015].

“Sensor Gas - Komponen Elektronika.” [Online]. Available: http://komponenelektronika.biz/sensor-gas.html. [Accessed: 18-Dec-2015].

MQ-6 datasheet, “MQ-6 datasheet,” *Structure*. pp. 1–2.2015

“Arduino - ArduinoBoardUno.” [Online]. Available: https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno. [Accessed: 18-Dec-2015].

EFEKTIVITAS KEBIJAKAN PENGADAAN BARANG/JASA PADA PERGURUAN TINGGI NEGERI (STUDI KASUS PADA POLITEKNIK NEGERI BANDUNG DAN POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG)

[1]Ita Susanti , [2]Sumiyati
Politeknik Negeri Bandung
Jln. Gegerkalong Hilir Desa Ciwaruga, Bandung Barat
[1]aaty_shanty@yahoo.co.id , [2]sumiyati@polban.ac.id

ABSTRAK

Pengadaan barang/jasa pemerintah merupakan salah satu kegiatan untuk menggerakan roda perekonomian, oleh karenanya penyerapan anggaran melalui pengadaan barang/jasa ini menjadi sangat penting. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, pelaksanaan pengadaan barang/jasa pada umumnya dilakukan melalui pelelangan umum. Pada praktiknya pelelangan umum kadang mengalami kegagalan karena tidak ada penyedia barang/jasa yang melakukan penawaran, akibatnya dibuat kebijakan untuk memecah paket pelelangan sehingga dianggap wajar dan diperkenankan untuk dilakukan penunjukan langsung. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pendekatan yuridis empiris yaitu penelitian yang menekankan pada ilmu hukum dengan berpegangan pada segi-segi yuridis serta memperhatikan fenomena yang terjadi pada pelaksanaan pengadaan barang/jasa di Politeknik Negeri Bandung (POLBAN) dan Politeknik Manufaktur Negeri Bandung (POLMAN). Analisa data yang digunakan adalah dengan menggunakan metode yuridis kualitatif, yaitu data yang diperoleh kemudian disusun secara kualitatif untuk mencapai kejelasan pokok permasalahan yang diteliti yang didukung data kuantitatif dengan menggunakan alat uji statistik analisa perbandingan. Hasil penelitian menunjukan bahwa melalui penyebaran kuesioner dapat diketahui tingkat pemahaman responden yang berkaitan dengan efektivitas pengadaan barang/jasa. Selain itu, efektivitas suatu kegiatan dapat dilihat dari aspek organisasi, aspek perencanaan, aspek peraturan, dan aspek tujuan ideal. Dari ke lima aspek tersebut, aspek perencanaan tidak tersusun dengan baik. Rencana Umum Pengadaan Barang/Jasa (RUP) seharusnya dibuat oleh KPA/PA dengan memperhatikan kebutuhan user dengan menyampaikan spesifikasi yang jelas dengan harga dan data pendukung yang jelas. Berdasarkan hal tersebut melalui penelitian ini di susun suatu standar perencanaan untuk memudahkan PA/KPA dalam penyusunan RUP.

Kata kunci : Efektifitas, Pengadaan Barang dan Jasa, Standar Operasional dan Prosedur (SOP).

I. PENDAHULUAN

Pengadaan barang/jasa dimulai sejak adanya transaksi pembelian dan penjualan barang di pasar secara langsung (tunai), kemudian berkembang ke arah pembelian berjangka waktu pembayaran, dengan memuat dokumen pertanggungjawaban (pembeli dan penjual), dan pada akhirnya pengadaan melalui proses pelelangan. Dalam prosesnya, pengadaan barang/jasa melibatkan beberapa pihak terkait sehingga perlu ada etika, norma dan prinsip pengadaan barang/jasa untuk dapat mengatur atau dijadikan dasar penetapan kebijakan pengadaan barang/jasa (Andria Sutedi, 2008 : 1).

Pengadaan barang/jasa dapat dilakukan dengan cara swakelola maupun dengan penyedia barang/jasa. Penyedia barang/jasa adalah pihak yang melaksanakan pekerjaan atau melaksanakan layanan jasa berdasarkan permintaan atau perintah resmi atau kontrak pekerjaan dari pihak pengguna. Penyedia barang/jasa dapat berupa badan usaha, atau orang perseorangan.

Pemilihan penyedia barang/jasa pada prinsipnya dilakukan melalui metode pelelangan umum dengan pascakualifikasi. Dalam hal pengadaan pekerjaan yang tidak kompleks dan bernilai paling tinggi Rp. 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah) dapat dilakukan dengan pelelangan sederhana atau bahkan penunjukan langsung.

Pelaksanaan pengadaan barang/jasa di PTN sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku seharusnya dilaksanakan secara *e-procurement* dengan metode pelelangan umum. Akan tetapi, pada kondisi gagal lelang dimana terkadang tidak ada penyedia barang/jasa yang melakukan penawaran umum maka pengadaan dilakukan dengan metode pelelangan sederhana sampai dengan penunjukan langsung. Pada akhirnya sering dilakukan pemecahan paket pengadaan barang/jasa agar tidak melebihi nilai Rp. 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah) sehingga pengadaan barang/jasa dapat dilaksanakan dengan metode pelelangan sederhana atau penunjukan langsung. Sedangkan menurut Pasal 24 ayat (3) huruf c Perpres No. 54 Tahun 2010, Pengguna Anggaran dalam hal ini PTN dilarang memecah paket pengadaan dengan tujuan untuk menghindari pelelangan.

Fenomena inilah yang menurut Peneliti rentan dari pelaksanakan pengadaan barang/jasa yang tidak memegang teguh prinsip-prinsip pengadaan barang/jasa yang efektif, efisien, akuntabel, dan transparan. Hal ini karena PTN yang sumber dananya berasal dari APBN dituntut untuk melaksanakan pengadaan barang/jasa secara cepat sesuai dengan tahun anggaran yang berjalan.

Berdasarkan hal tersebut, Peneliti ingin lebih jauh mengetahui pelaksanaan pengadaan barang/jasa di PTN khususnya di Politeknik Negeri Bandung dan Politeknik Manufaktur Negeri Bandung sehingga terlihat kondisi kenyataan di lapangan mengenai pengadaan barang/jasa, atau mungkin pula terlihat perbedaan kebijakan yang diambil oleh Kuasa Pengguna Anggaran dalam hal melaksanakan pengadaan barang/jasa yang dituntut untuk menyerap anggaran secara efektif, efisien, transparan, dan akuntabel.

II. LANDASAN TEORI

Efektifitas

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kata efektif mempunyai arti efek, pengaruh, akibat atau dapat membawa hasil. Jadi, efektivitas adalah keaktifan, daya guna, adanya kesesuaian dalam suatu kegiatan orang yang melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju. Efektivitas pada dasarnya menunjukkan pada taraf tercapainya hasil, sering atau senantiasa dikaitkan dengan pengertian efisien, meskipun sebenarnya ada perbedaan diantara keduanya. Efektivitas menekankan pada hasil yang dicapai, sedangkan efisiensi lebih melihat pada bagaiman cara mencapai hasil yang dicapai itu dengan membandingkan antara input dan outputnya.

Secara singkat, efektivitas tidak menyatakan tentang berapa besar biaya yang telah dikeluarkan untuk mencapai tujuan tersebut, tetapi efektivitas hanya melihat apakah suatu program atau kegiatan telah mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Ihyaul Ulum,2012 : 28).

Efektivitas suatu program menurut Muasaroh (2010:13) dapat dilihat dari aspek-aspek sebagai berikut :

1. Aspek tugas atau fungsi, yaitu lembaga dikatakan efektivitas jika melaksanakan tugas atau fungsinya,;
2. Aspek rencana atau program, jika seluruh rencana dapat dilaksanakan maka rencana atau progarm dikatakan efektif;
3. Aspek ketentuan dan peraturan, efektivitas suatu program juga dapat dilihat dari berfungsi atau tidaknya aturan yang telah dibuat dalam rangka menjaga berlangsungnya proses kegiatannya; dan
4. Aspek tujuan atau kondisi ideal, suatu program kegiatan dikatakan efektif dari sudut hasil jika tujuan atau kondisi ideal program tersebut dapat dicapai.

Sedangkan menurut Perpres No. 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, yang dimaksud dengan efisien, berarti pengadaan barang/jasa harus diusahakan dengan menggunakan dana dan daya yang minimum untuk mencapai kualitas dan sasaran dalam waktu yang ditetapkan atau menggunakan dana yang telah ditetapkan untuk mencapai hasil dan sasaran dengan kulitas yang maksimum. Sementara efektif, berarti pengadaan barang/jasa harus sesuai dengan kebutuhan dan sasaran yang telah ditetapkan serta memberikan manfaat yang sebesar-besarnya.

Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah

Menurut Pasal 1 huruf 1 Perpres Nomor 54 Tahun 2010, pengadaan barang/jasa pemerintah adalah kegiatan untuk memperoleh barang/jasa oleh Kementrian/Lembaga/Satuan Kerja Perangkat Daerah/Institusi lainnya yang prosesnya dimulai dari perencanaan kebutuhan sampai diselesaikannya seluruh kegiatan untuk memperoleh barang/jasa.

Ruang lingkup pengadaan barang/jasa pemerintah menurut Pasal 2 ayat (1) Perpres Nomor 54 Tahun 2010 meliputi:

a. Pengadaan barang jasa di lingkungan K/L/D/I yang pembiayaannya baik sebagian atau seluruhnya bersumber dari APBN/APBD.
b. Pengadaan barang/jasa untuk investasi di lingkungan Bank Indonesia, Badan Hukum Milik Negara, dan Badan Usaha Milik Negara/Daerah yang pembiayaannya sebagian atau seluruhnya dibebankan pada APBN/APBD.

Dalam Penjelasan Umum Perpres %$ Tahun 2010 dikatakan, bahwa kebijakan pengadaan barang/jasa pemerintah yang didasari dengan pertimbangan besarnya belanja yang dilaksanakan melalui proses pengadaan barang/jasa dan potensi proses pengadaan barang/jasa yang dapat mempengaruhi perilaku birokrasi dan masyarakat, serta harapan untuk memecahkan permasalahan umum yang dilakukan untuk pengadaan barang/jasa adalah:

a) Peningkatan penggunaan produksi barang/jasa dalam negeri yang sasarannya untuk memperluas kesempatan kerja dan basis industri dalam negeri;
b) Kemandirian industri pertahanan, industri alat utama sistem senjata (Alutsista) dan industri alat material khusus (Almatsus) dalam negeri;
c) Peningkatan peran serta usaha mikro, usaha kecil, koperasi kecil dan kelompok masyarakat dalam pengadaan barang/jasa;

d) Perhatian terhadap aspek pemanfaatan sumber daya alam dan pelestarian fungsi lingkungan hidup secara arif untuk menjamin terlaksananya pembengunan berkelanjutan;
e) Pengingkatan penggunaan teknologi informasi dan transaksi elektronik;
f) Penyederhanaan ketentuan dan tata cara untuk mempercepat proses pengambilan keputusan dalam pengadaan barang/jasa;
g) Peningkatan profesionalisme, kemandirian, dan tanggung jawab yang terlibat dalam perencanaan dan proses pengadaan barang/jasa;
h) Peningkatan penerimaan negara melalui sektor perpajakan;
i) Penumbuhkembangkan peran usaha nasional;
j) Penumbuhkembangkan industri kreatif inovatif, budaya dan hasil penelitian laboratorium atau institusi pendidikan dalam negeri;
k) Memanfaatkan sarana/prasarana penelitian dan pengembangan dalam negeri;
l) Pelaksanaan pengadaan barang/jasa di dalam wilayah negara kesatuan Republik Indonesia, termasuk di Kantor Perwakilan Republik Indonesia; dan
m) Pengumuman secara terbuka rencana dan pelaksanaan pengadaan barang/jasa di masing-masing K/L/S/D/I lainnya kepada masyarakat luas.

Selain kebijakan di atas, menurut Pasal 5 Perpres 54 Tahun 2010, pengadaan barang/jasa pemerintah harus dilaksanakan dengan menerapkan prinsip-prinsip sebagai berikut:

a. Efisien, berarti pengadaan barang/jasa harus diusahakan dengan menggunakan dana dan daya yang minimum untuk mencapai kualitas dan sasaran dalam waktu yang ditetapkan atau menggunakan dana yang telah ditetapkan untuk mencapai hasil dan sasaran dengan kulitas yang maksimum.
b. Efektif, berarti pengadaan barang/jasa harus sesuai dengan kebutuhan dan sasaran yang telah ditetapkan serta memberikan manfaat yang sebesar-besarnya.
c. Transparan, berarti semua ketentuan dan informasi mengenai pengadaan barang/jasa bersifat jelas dan dapat diketahui secara luas oleh penyedia barang/jasa yang berminat serta oleh masyarakat pada umumnya.
d. Terbuka, berarti pengadaan barang/jasa dapat diikuti oleh semua penyedia barang/jasa yang memenuhi persyaratan/kriteria tertentu berdasarkan ketentuan dan prosedur yang jelas.
e. Bersaing, berarti pengadaan barang/jasa harus dilakukan melalui persaingan yang sehat diantara sebanyak mungkin penyedia barang/jasa yang setara dan memenuhi persyaratan, sehingga dapat diperoleh barang/jasa yang ditawarkan secara kompetitif dan tidak ada intervensi yang mengganggu terciptanya mekanisme pasar dalam pengadaan barang/jasa.
f. Adil/tidak diskriminatif, berarti memberikan perlakuan yang sama bagi semua calon penyedia barang/jasa dan tidak mengarah untuk memberi keuntungan kepada pihak tertentu, dengan tetap memerhatikan kepentingan nasional.
g. Akuntabel, berarti harus sesuai dengan aturan dan ketentuan yang terkait dengan pengadaan barang/jasa sehingga dapat dipertanggungjawabkan.

Para pihak yang terlibat dalam pengadaan barang/jasa pemerintah terdiri atas pengguna barang/jasa dan penyedia barang/jasa. Pengguna barang/jasa adalah pihak yang melakukan pengadaan barang/jasa. Organisasi pengadaan barang/jasa terdiri dari:

1) PA/KPA (Pengguna Anggaran/Kuasa Pengguna Anggaran);
2) PPK (Pejabat Pembuat Komitmen);
3) ULP/Pejabat Pengadaan (Unit Layanan Pengadaan);
4) Panitia/Pejabat Penerima Hasil Pekerjaan.

Adapun pihak yang menjadi penyedia barang/jasa adalah setiap badan usaha atau orang perseorangan baik berskala usaha mikro, usaha kecil, atau koperasi yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam Pasal 19 Perpres No. 54 Tahun 2010.

III. METODE PENELITIAN

Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan secara yuridis empiris yaitu penelitian yang menekankan pada ilmu hukum dengan berpegangan pada segi-segi yuridis serta memperhatikan fenomena yang terjadi pada pelaksanaan pengadaan barang/jasa di Perguraun Tinggi Negeri. Pendekatan yang digunakan adalah dengan cara studi dokumen, menyebarkan kuesioner serta melakukan wawancara untuk mendukung data kuantitatif yang telah terkumpul. Sementara analisis data dilakukan dengan menggunakan metode yuridis kualitatif, yaitu data yang diperoleh kemudian disusun secara kualitatif untuk mencapai kejelasan pokok permasalahan yang diteliti yang didukung data kuantitatif. Pada penelitian ini diangkat data kuantitatif yang diperoleh dari penyebaran kuesioner dengan tujuan untuk memperkuat analisis kualitatif yang berkaitan dengan efektivitas pengadaan barang/jasa pemerintah.

Data yang diangkat dari penyebaran kuesioner disajikan dalam angka untuk mengetahui tingkat pemahaman responden terhadap regulasi dan proses pengadaan barang/jasa pemerintah sehingga dapat

memperkuat penyusunan kebijakan pengadaan barang/jasa oleh Kuasa Pengguna Anggaran. Penyajian data tersebut dalam kajian ilmu disebut dengan statistika hukum, yaitu ilmu yang berkenaan dengan data hukum yang berupa angka (Rachmat Trijono, 2014 :27).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini difokuskan pada pelaksanaan pengadaan barang/jasa yang dimulai dari proses perencanaan sampai dengan penerimaan barang oleh pengguna pada Perguruan Tinggi Negeri.

Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dan wawancara di lingkungan Politeknik Negeri Bandung dan Politeknik Manufaktur Negeri Bandung dengan responden pihak-pihak yang terlibat langsung dalam proses pengadaan barang/jasa.

Berikut, disajikan hasil penyebaran kuesioner dari Politeknik Negeri Bandung dan Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. Pertanyaan/pernyataan kuesioner seputar proses pengadaan barang/jasa menurut Perpres No. 54 Tahun 2010.

Tabel 1. Responden Politeknik Negeri Bandung

PARAMETER	KATEGORI	FREKUENSI	PROSENTASE
Pengetahuan Terhadap Perpres No. 54 Tahun 2010	Tidak Mengerti	2	18%
	Kurang Mengerti	5	45%
	Mengerti	4	36%
Total		11	100%

Berdasarkan tabel dan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa dari 11 (sebelas) responden, 4 (empat) orang mengerti dan memahami tentang Perpres No. 54 Tahun 2010, 5 (lima) orang yang kurang mengerti, dan sisanya 2 (dua) orang yang tidak mengerti mengenai Perpres No. 54 Tahun 2010. Artinya dari total responden 36% (tiga puluh enam persen) panitia yang terlibat pengadaan barang/jasa mengerti dan memahami mengenai Perpres No. 54 Tahun 2010. Sedangkan yang tidak mengerti sekitar 18% (delapan belas persen). Tingkat pemahaman yang berbeda ternyata berhubungan erat dengan sertifikasi pengadaan barang/jasa yang pernah diikuti oleh responden.

Tabel 4. Responden Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

PARAMETER	KATEGORI	FREKUENSI	PROSENTASE
Pengetahuan Terhadap Perpres No. 54 Tahun 2010	Tidak Mengerti	3	33%
	Kurang Mengerti	2	22%
	Mengerti	4	44%
Total		9	100%

Seperti halnya responden dari Panitia Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Polban, jumlah 44% (empat puluh empat persen) responden yang mengerti dan 33% (tiga puluh tiga persen) responden yang tidak mengerti terhadap Perpres No. 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah dikarenakan pernah mengikuti dan belum pernah mengikuti program Serifikasi Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

Efektivitas Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah di Perguruan Tinggi Negeri

Seperti yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, efektivitas suatu program dapat dilihat dari aspek-aspek sebagai berikut:

A. Aspek Tugas atau Fungsi

Aspek ini berkaitan dengan organisasi atau lembaga yang terlibat yaitu lembaga dikatakan efektif jika melaksanakan tugas atau fungsinya.

Menurut ketentuan Pasal 7 ayat (1) Perpres No. 54 Tahun 2010, organisasi pengadaan barang/jasa untuk pengadaan melalui penyedia barang/jasa terdiri dari:

1) Pengguna Anggaran/Kuasa Pengguna Anggaran
2) Pejabat Pembuat Komitmen

3) Unit Layanan Pengadaan/Pejabat Pengadaan; dan
4) Panitia/Pejabat Penerima Hasil Pekerjaan.

Berdasarkan hasil wawancara, setiap organisasi menurut ketentuan Pasal 7 ayat (1) tersebut ada dan sudah menjalankan tugas serta fungsinya masing-masing.

Bahkan setiap organisasi tersebut selain berpatokan pada peraturan perundang-undangan juga sudah memiliki SOP dalam penyelenggaraan pengadaan barang/jasa (contoh SOP terlampir). Hanya saja masih ada yang tidak menggunakan SOP tersebut dengan alasan SOP belum disesuaikan dengan revisi Prepres yang terbaru, hal ini terjadi pada organisasi Pejabat Pembuat Komitmen untuk pengadaan barang.

B. Aspek Rencana atau Program

Dalam hal ini efektivitas dilihat dari segi perencanaan. Jika seluruh rencana dapat dilaksanakan maka rencana atau program tersebut dikatakan efektif.

Grand design pelaksanaan pengadaan barang/jasa terdapat dalam Rencana Umum Pengadaan Barang/Jasa (RUP) yang disusun oleh KPA. Melalui RUP dapat diketahui kebutuhan *user*, berapa banyak pemaketan yang akan dilakukan, cara pengadaan barang/jasa, serta pengorganisasian pengadaan barang/jasa.

Berdasarkan hasil wawancara, kelemahan pengadaan yang dilakukan adalah dari sisi perencanaan, banyak permasalahan yang muncul akibat perencanaan yang kurang baik, misalnya proses pengadaan barang/jasa berbarengan dengan pengajuan atau permintaan kebutuhan dari *user*. Seharusnya pengajuan kebutuhan *user* dapat teridentifikasi di awal sebelum proses pengadaan barang/jasa berlangsung.

Selain hal tersebut, akibat RUP yang tidak tersusun dengan baik, maka terjadi penumpukan proses pengadaan barang/jasa pada sekitar tengah tahun anggaran berlangsung yaitu pada bulan Juni sampai dengan Agustus. Dan lonjakan proses pengadaan akan terjadi pada akhir tahun anggaran.

C. Aspek Ketentuan dan Peraturan

Efektivitas suatu program juga dapat dilihat dari berfungsi atau tidaknya aturan yang telah dibuat dalam rangka menjaga berlangsungnya proses kegiatannya.

Kegiatan pengadaan barang/jasa di atur dalam Perpres Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah yang dan telah mengalami beberapa kali perubahan yaitu:

- Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2011 tentang Perubahan Pertama Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah;
- Peraturan Presiden Nomor 70 Tahun 2012 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah;
- Peraturan Presiden Nomor 172 Tahun 2014 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah;
- Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2015 tentang Perubahan Keempat atas Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

Menurut Andrian (2008:44), begitu banyaknya peraturan perundang-undangan yang mengawal kegiatan pengadaan barang/jasa disebabkan berdasarkan hasil kajian Pemerintah Indonesia bekerjasama dengan Bank Dunia dan Bank Pembangunan Asia yang tertuang dalam *Country Procurement Assesment Report* (CPAR) tahun 2001 menyebutkan sebesar 10%-50% dana untuk pengadaan barang/jasa mengalami kebocoran.

D. Aspek Tujuan atau Kondisi Ideal

Suatu program kegiatan dikatakan efektif dari sudut hasil jika tujuan atau kondisi ideal program tersebut dapat dicapai.

Menurut Pasal 5 Perpres No. 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah, efektif pengadaan barang/jasa berarti pengadaan barang/jasa harus sesuai dengan kebutuhan dan sasaran yang telah ditetapkan serta memberikan manfaat yang sebesar-besarnya.

Dalam hal ini berarti pengadaan barang/jasa harus berangkat dari identifikasi kebutuhan *user*, sehingga ketika kontrak pengadaan selesai, *user* akan menerima dengan baik barang/jasa yang telah selesai dikerjakan.

Pada kenyataannya terkadang *user* ada yang tidak mau menerima barang yang telah diserahkan oleh pihak penyedia dengan alasan barang yang datang tidak sesuai dengan spesifikasi barang yang diminta.

Kendala Yang Menghambat Kegiatan Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa organisasi pengadaan barang/jasa dapat dikumpulkan permasalahan yang sering ditemui dalam proses pengadaan barang/jasa diantaranya:

1) Usulan kegiatan untuk diadakan pengadaan barang/jasa datangnya secara mendadak terutama untuk kegiatan rutin.
2) Spesifikasi barang/jasa yang diusulkan *user* tidak jelas.

3) Barang/alat yang diusulkan oleh user tidak ada pagu anggarannya.
4) Ada perubahan spesifikasi dari user setelah HPS disampaikan ke ULP/Pejabat Pengadaan.
5) Keterbatasan komunikasi dengan penawar mengakibatkan proses *aanwizjing* tidak begitu jelas sehingga dapat mengakibatkan kesalahan penafsiran spesifikasi barang/jasa yang dibutuhkan *user*.
6) HPS yang tidak sesuai dengan harga pasaran dapat menyebabkan kegagalan lelang.
7) Tidak dapat memastikan bahwa penyedia yang menang lelang mempunyai itikad baik akan menyelesaikan pekerjaan.
8) Penawar banyak yang men-*download* dokumen penawaran akan tetapi yang kembali memasukan dokumen penawarannya hanya sedikit.
9) Adanya kegagalan lelang yang dapat menyebabkan serapan anggaran institusi menurun.
10) *User* tidak mau tanda tangan dokumen penerimaan barang, padahal kontrak sudah 100% (seratus persen) dilaksanakan dan barang yang datang sesuai spesifikasi barang yang dibutuhkan.
11) Barang datang di atas jam kerja tanpa konfirmasi terlebih dahulu, akibatnya barang tidak dapat di cek terlebih dahulu dan penerima sementara langsung menerima barang tersebut.
12) Adakalanya penyedia mengirimkan barang yang tidak sesuai dengan kontrak pengadaan barang/jasa.

Dari berbagai kendala yang dihadapi dalam setiap bidang pengadaan barang/jasa pemerintah dapat ditarik benang merahnya bahwa penyusunan RUP yang tidak sesuai dengan kebutuhan *user* dapat mengakibatkan pada penyusunan HPS yang tidak sesuai dengan harga dipasaran sehingga dapat mengakibatkan proses pelelangan mengalami kegagalan. Atau spesifikasi yang tidak jelas dari *user* membuat tim HPS kesulitan dalam menyusun spesifikasi dan HPS dari barang/jasa yang dibutuhkan *user* sehingga dapat terjadi barang yang dikirim oleh penyedia tidak mau diterima oleh *user*.

Upaya agar Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Menjadi Efektif

Menurut Purwosusilo (2014: 4) pelaksanaan pengadaan barang/jasa pemerintah yang tidak sesuai dengan kaidah hukum yang berlaku dapat mengakibatkan kerugian baik bagi institusinya apalagi buat negara. Representasi pengadaan barang/jasa pemerintah yang dapat menimbulkan kerugian negara muncul dalam bentuk:

1) Pengadaan barang/jasa fiktif;
2) Penyedia barang/jasa tidak menyelesaikan pekerjaan;
3) Barang/jasa tidak sesuai dengan spesifikasi;
4) Kekurangan volume pekerjaan dan/atau barang;
5) Kelebihan pembayaran selain kekurangan volume pekerjaan;
6) Pemahalan harga;
7) Belanja tidak sesuai dengan ketentuan atau melebihi ketentuan.

Berdasarkan fakta tersebut, maka sudah seharusnya pelaksanaan pengadaan barang/jasa dilaksanakan dengan perencanaan yang baik dan matang sehingga dapat meminimalisir tingkat kerugian terhadap negara. Penyusunan RUP menurut ketentuan Pasal 22 Perpres No. 54 Tahun 2010 harus disusun oleh PA/KPA dengan meliputikegiatan; mengidentifikasi kebutuhan barang/jasa yang diperlukan, menyusun dan menetapkan rencana penganggaran untuk pengadaan barang/jasa, menetapkan kebijakan umum tentang pemaketan pekerjaan, cara pengadaan barang/jasa, pengorganisasian pengadaan barang/jasa, serta menyusun kerangka acuan kerja.

Pada penelitian ini berdasarkan pengumpulan data kuesioner dan wawancara, yang membuat pelaksanaan pengadaan barang/jasa menjadi kurang efektif terdapat pada aspek perencanaan. RUP yang seharusnya disusun oleh KPA pada kenyataanya disusun oleh PPK masing-masing. Ketika proses pengadaan berlangsung, usulan pengadaan barang/jasa juga terus berdatangan dari*user*.

Berdasarkan hal tersebut, maka menurut peneliti perlu dibuat SOP yang mengatur tentang penyusunan RUP. Karena akibat RUP yang tidak disusun dengan baik maka pelaksanaan pengadaan barang/jasa menjadi kurang efektif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Suatu program atau kegiatan dapat dikatakan efektif jika aspek organisasi, aspek perencanaan, aspek ketentuan, dan aspek tujuan dapat terpenuhi. Tidak terpenuhinya salah satu aspek dapat mengakibatkan kegiatan tersebut tidak efektif. Pada penelitian ini perencanan belum tersusun dengan baik.
2. Kendala yang terjadi pelaksanaan pengadaan barang/jasa pemerintah dapat berbeda-beda disetiap organisasi pengadaan, akan tetapi kendala tersebut muncul akibat dari perencanaan yang kurang baik.
3. Upaya yang dapat dilakukan agar pelaksanaan pengadaan barang/jasa menjadi lebih efektif adalah dengan diadakannya penyusunan RUP sesuai dengan kaidah hukum yang berlaku.

Saran

Adapun saran yang dapat peneliti berikan adalah sebagai berikut:

1. Seharusnya organisasi dan panitia yang terlibat dalam pelaksanaan pengadaan barang/jasa telah mengikuti pelatihan seritikasi pengadaan barang/jasa.
2. Dalam penyusunan RUP seharusnya *user* dilibatkan, sehingga tidak akan muncul permasalahan spesifikasi barang/alat yang dibutuhkan user tidak jelas atau harga yang diajukan *user* tidak logis.
3. RUP sudah tersusun sejak awal tahun anggaran, sehingga proses pengadaan barang/jasa tidak menumpuk di waktu-waktu tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

Adrian Sutendi, *Aspek Hukum Pengadaan Barang dan Jasa; Dan Berbagai Permasalahannya*, Sinar Grafika, Jakarta, 2008.

Denny Sanjaya, *Analisis Yuridis Pengadaan Barang/Jasa Yang Dilakukan Dinas Pendidikan Kota Tanjungbalai Ditinjau Dari Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010*, Transparency; Jurnal Hukum Ekonomi, Februari-Mei 2013, Volume I Nomor 2.

Dwi Haryati, *Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Secara Elektronik (E-Procurement) Pada Pemerintah Kota Yogyakarta*, Yogyakarta; Universitas Gadjah Mada, 2010.

Ihyaul Ulum, *Audit Sektor Publik; Suatu Pengantar*, Bumi Aksara; Jakarta, 2012.

Purwosusilo, *Aspek Hukum Pengadaan Barang dan Jasa*, Prenamedia Group: Jakarta, 2014.

Rachmat Trijono, *Dasar-dasar Statistika Hukum*, Papas Sinar Sinanti; Jakarta, 2014.

Riduan Syahrani, *Seluk-Beluk dan Asas-asas Hukum Perdata*, PT. Alumni, Bandung, 2006.

Soerjono Soekanto, *Pengantar Penelitian Hukum*, UI-Pres; Jakarta, 1990.

Undang-undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik.

Keputusan Presiden Nomor 80 Tahun 2003 tentang Pedoman Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah

Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2011 tentang Perubahan Pertama Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

Peraturan Presiden Nomor 70 Tahun 2012 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

Peraturan Presiden Nomor 172 Tahun 2014 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2015 tentang Perubahan Keempat atas Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

Instrusksi Presiden Nomor 5 Tahun 2004 tentang Percepatan Pemberantasan Korupsi.

Peraturan Presiden Nomor 106 Tahun 2007 tentang Pembentukan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (LKPP).

Peraturan Kepala Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Nomor 8 Tahun 2010 tentang Sertifikasi Keahlian Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

http://literaturbook.blogspot.com/2014/12/pengertian-efektivitas-dan-landasan.html diakses pada tanggal 10 September 2016 pukul 19.30.

KAJIAN KEBUTUHAN KOMPETENSI DI BIDANG HUKUM BAGI MAHASISWA JURUSAN REKAYASA POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

[1]Sumiyati, [2]Ita Susanti
Politeknik Negeri Bandung
Jln. Gegerkalong Hilir Desa Ciwaruga, Bandung Barat
[1]sumiyati@polban.ac.id, [2]aaty_shanty@yahoo.co.id

ABSTRAK

Akselerasi penerapan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) tahun 2015 menuntut upaya nyata yang maksimal dari seluruh negara anggotanya, termasuk Indonesia, dan menghadapkan pada persaingan terbuka, termasuk persaingan dalam mengisi lapangan kerja di semua bidang pekerjaan. Lulusan perguruan tinggi dituntut untuk memiliki kompetensi lebih agar dapat memenangkan persaingan ini. Sebagai perguruan tinggi Politeknik Negeri Bandung (Polban), wajib membekali lulusannya dengan keahlian dan keterampilan tambahan yang dibutuhkan di dunia kerja, sehingga memiliki daya saing yang lebih baik. Salah satu kompetensi tambahan ini adalah kompetensi dasar di bidang hukum, yaitu pembelajaran mengenai aspek-aspek hukum yang berkaitan dengan bidang kerja (related legal aspect). Penelitian ini telah dilakukan sejak Juli 2016, dengan menggunakan pendekatan kualitatif untuk melihat keterhubungan antara pemberian materi pembelajaran di bidang hukum terhadap kesiapan lulusan Jurusan Rekayasa Polban menghadapi dunia kerja. Berbagai buku referensi sebagai data primer, peraturan perundangan sebagai data sekunder, dan hasil wawancara dengan pengelola Jurusan Rekayasa Polban telah ditelaah dengan seksama untuk mendapatkan sebuah kesimpulan. Dari analisa data tersebut di atas, ditarik kesimpulan bahwa terdapat keterhubungan penting antara pemberian materi pembelajaran di bidang hukum terhadap peningkatan kompetensi dan kesiapan lulusan Jurusan Rekayasa Polban menghadapi dunia kerja. Hal ini dapat diketahui secara kualitatif dari profil lulusan dan capaian pembelajaran yang ditetapkan dalam standar kurikulum program-program studi di Jurusan Rekayasa Polban. Namun demikian, kurangnya pemahaman para pengelola program studi di Jurusan Rekayasa Polban terhadap kebutuhan materi pengetahuan di bidang hukum bagi para lulusan, sehingga sebagai responden utama, mereka tidak dapat memberikan masukan mengenai materi bidang hukum yang sebaiknya diberikan kepada calon lulusan dan diusulkan dalam pengembangan kurikulum. Sebagai tindak lanjut, penelitian ini harus dilanjutkan dengan pengajian dan persiapan pengembangan kurikulum, dengan melibatkan pengguna lulusan dan alumni.

Kata kunci : Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA), Standar Kompetensi Lulusan (SKL), kompetensi di bidang hukum.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bagi negara-negara anggota ASEAN khususnya Indonesia, arah regulasi berkenaan dengan berlakunya MEA tentunya tidak hanya terkonsentrasi pada sektor perekonomian saja mengingat ruang lingkup yang multi dimensi dan multi sektoral yang menjadi karakteristik dari pemberlakuan MEA tersebut. Integrasi ekonomi dan pemberlakuan pasar tunggal di kawasan regional ASEAN kiranya akan membuat batas antar negara memudar sehingga dibutuhkan kesiapan dari seluruh sektor kehidupan bernegara (Komunitas Asean 2015). Salah satu tantangan berkenaan hal tersebut adalah perihal kualitas sumber daya manusia yang handal dan memiliki kompetensi yang relevan dengan dunia kerja serta sumber daya manusia yang memiliki karakter serta bertanggungjawab sehingga memiliki daya saing dan posisi tawar yang lebih baik di hadapan potensi dan sumber daya manusia dari negara lain.

Untuk itu, Politeknik Negeri Bandung (POLBAN) sebagai salah satu penyelenggara pendidikan vokasi menyadari sepenuhnya akan tantangan dan peluang dunia kerja bagi setiap lulusannya di level lokal, nasional, regional maupun global dengan berketetapan untuk memiliki visi menjadi institusi yang unggul dan terdepan dalam pendidikan vokasi yang inovatif dan adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terapan termasuk membekali mahasiswa didiknya agar memiliki kompetensi lainnya sebagai pendukung, termasuk kompetensi di bidang hukum (Lampiran Pasal 2 dan Pasal 3 Statuta POLBAN). Tanggung jawab pembekalan (pembelajaran) kepada seluruh program studi terkait kompetensi di bidang hukum ini dilakukan oleh KBK Humaniora yang secara struktural tergabung dalam Unit Pelayanan Mata Kuliah Umum (UP. MKU) POLBAN.

Keberadaan KBK Humaniora dengan disiplin ilmu hukum di dalamnya, ditujukan untuk mendukung ketercapaian kompetensi/sasaran pembelajaran dari semua jurusan dan program studi yang ada, serta berperan dalam memperkuat kompetensi lulusan dari seluruh jurusan dan program studi ketika berhadapan dengan dunia kerja, terutama dalam era MEA seperti saaat ini. Interaksi lulusan dengan dunia hukum dapat

sangat bervariasi, seperti menghadapi persoalan pemahaman para lulusan tentang kontrak kerja serta akibat hukumnya, pemahaman yang lebih utuh terkait regulasi dalam bidang hukum ketenagakerjaan baik pada level nasional maupun regional, proses-proses, kegiatan ataupun penggunaan metode dan alat terkait hukum kekayaan intelektual, mekanisme penyelesaian sengketa/hukum penyelesaian sengketa, ataupun regulasi-regulasi lainnya seperti hukum persaingan usaha, hukum perlindungan konsumen pada level nasional maupun regional (Masnur, 2014:163-182).Sampai saat ini, belum ada penelitian yang mengakomodasi kebutuhan aspek-aspek hukum pada kurikulum pendidikan vokasi. Diharapkan dengan penelitian ini dapat diketahui aspek-aspek hukum yang relevan dan dapat diberikan kepada lulusan pendidikan vokasi, sehingga menjadi bekal para lulusan untuk memasuki dunia kerja di era globalisasi.

B. Permasalahan

Pada era MEA seperti saat ini, kebutuhan kompetensi di bidang hukum sangatlah penting dimiliki untuk memperkuat kompetensi profesional setiap lulusan jurusan rekayasa POLBAN, namun kompetensi di bidang hukum cenderung diabaikan dan belum teridentifikasi dengan baik untuk menjadi mata kuliah atau bagian dari kurikulum jurusan rekayasa POLBAN.

Adapun permasalahan yang akan ditelaah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hubungan antara standar kompetensi lulusan jurusan dan standar kompetensi di bidang hukum terhadap standar profesional lulusan ketika berhadapan dengan dunia nyata?
2. Bagaimana menyusun materi di bidang hukum dalam kurikulum jurusan Rekayasa POLBAN sehingga diketahui aspek-aspek hukum mana saja yang relevan dan perlu diakomodir ke dalam kurikulum jurusan rekayasa POLBAN?

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Kurikulum

Kurikulum dalam bahasa latin *a little racecaurse* berarti suatu jarak yang ditempuh dalam pertandingan olahraga. Sementara dalam bahasa Yunani, kurikulum biasa disebut *curere* yang berarti jarak tempuh lari. Sedangkan kurikulum dalam bahasa Arab yaitu *manhaj* yang berarti jalan terang yang dilalui manusia dalam kehidupannya. Dalam dunia pendidikan, pengertian kurikulum pada awalnya hanya sebatas pada mata pelajaran, kemudian berkembang menjadi program pembelajaran secara keseluruhan, dan selanjutnya kurikulum juga diartikan sebagai pengalaman siswa dari hasil belajar yang diprogramkan. (Andang, 2014: 37)

Menurut Nana Syaodih Sukmadinata (Syafruddin Nurdin, 2016:49), kurikulum merupakan inti dari pendidikan. Sebab itu, di antara bidang-bidang pendidikan yaitu: manajemen pendidikan, kurikulum, dan layanan siswa, kurikulum merupakan bidang yang paling langsung berpengaruh terhadap hasil pendidikan.

Sementara menurut Oemar Hamalik (2010 : 91) kurikulum adalah rencana tertulis tentang kemampuan yang harus dimiliki berdasarkan standar nasional, materi yang perlu dipelajari dan pengalaman belajar yang harus dijalani untuk mencapai kemampuan tersebut, dan evaluasi yang perlu dilakukan untuk menentukan tingkat pencapaian kemampuan peserta didik, serta seperangkat peraturan yang berkenaan dengan pengalaman belajar peserta didik dalam mengembangkan potensi dirinya pada satuan pendidikan tertentu.

Dalam perspektif kebijakan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 disebutkan kurikulum adalah seperangkat rencana pengetahuan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. (Andang:38)

Dengan demikian, kurikulum adalah sejumlah mata pelajaran yang diprogramkan pemerintah dan/atau dikembangkan sekolah dalam proses pembelajaran agar peserta didik mendapatkan pengalaman dari kegiatan belajarnya dengan harapan dapat mencapai tujuan pembelajaran khususnya dan tujuan pendidikan pada umumnya. (Andang:39)

Kurikulum disusun untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional dengan memperhatikan tahap perkembangan peserta didik dan kesesuaiannya dengan lingkungan, kebutuhan pembangunan nasional, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kesenian, sesuai dengan jenis dan jenjang masing-masing satuan pendidikan.(Hamalik:92)

B. Fungsi Kurikulum

Secara umum, fungsi kurikulum adalah sebagai penyedia dan alat pengembangan peserta didik. Sedangkan fungsi kurikulum secara khusus adalah fungsi preventif, fungsi konstruktif, dan fungsi korektif. Fungsi preventif dimaksudkan kurikulum dapat dijadikan sebagai fasilitator belajar dan menggunakannya agar dapat terhindar dari melakukan hal-hal yang tidak sesuai dengan yang ditetapkan dalam kurikulum. Fungsi korektif yaitu kurikulum digunakan sebagai rambu-rambu yang harus dipedomani dalam membetulkan pelaksanaan yang menyimpang dari kurikulum. Sementara fungsi

konstruktif, yaitu kurikulum dapat memberikan arah yang benar bagi pelaksanaan dan mengembangkan pelaksanaannya dengan tetap mengacu kepada kurikulum yang distandarkan.(Andang, 2014 : 42)

C. Komponen-komponen Kurikulum

Kurikulum sebagai suatu sistem keseluruhan memiliki komponen-komponen yang berkaitan satu dengan yang lainnya, yakni : (1). Tujuan, (2). Materi, (3). Metode, (4). Organisasi, dan (5). Evaluasi. Komponen-komponen tersebut, baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama menjadi dasar utama dalam upaya mengembangkan sistem pembelajaran. (Hamalik, 2010 : 95)

D. Hukum Sebagai Sarana Rekayasa Sosial

Filosofi hukum *ubi societas ibi ius* yang berarti dimana ada masyarakat disitu ada hukum, serta fungsi hukum sebagaimana dinyatakan bahwa "*law is a tool of social engineering*" (Mochtar Kusumaatmadja, 2006:25-30) telah menjadi kerangka berpikir penelitian ini bahwasannya regulasi pemerintah memiliki peran sebagai pedoman atau arahan pada masyarakat untuk mencapai kondisi yang diinginkan bersama, begitu pula halnya dengan kebijakan pemerintah dalam persiapan diri memasuki era MEA sebagai kenyataan sosial saat ini.

Hukum dan masyarakat memiliki keterkaitan yang erat, hal ini bukan saja dikarenakan hukum merupakan suatu produk sosial melainkan hukum juga memiliki tujuan untuk menciptakan masyarakat serta pembangunan yang adil bagi masyarakat yang bersangkutan. Pada akhirnya, hukum juga dipahami sebagai saluran-saluran untuk merumuskan kebijakan (*policy*) dalam bidang-bidang ekonomi, sosial, politik ataupun bidang-bidanglainnya termasuk rekayasa (teknik) (Otje Salman, 2008:4-5).

III.METODE PENELITIAN

Metode/pendekatan yang digunakan dalam penelitian yang hendak dilakukan ini adalah menggunakan pendekatan **yuridis empiris**, yang diartikan bahwa penelitian yang hendak dilakukan menekankan *basic* pijakannya pada ilmu hukum dan segi-segi yuridis formal dengan memperhatikan kenyataan-kenyataan sosial yang ada (memperhatikan unsur-unsur lain selain hukum), yaitu tuntutan peningkatan kompetensi mahasiswa/ lulusan Jurusan / Prodi Rekayasa POLBAN berhadapan dengan dunia kerja, terutama pasca berlakunya Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA).

Data yang telah terkumpul selanjutnya diolah sehingga dapat menjamin bahwa data dapat dipertanggungjawawbkan sesuai dengan kenyataan. Kemudian setelah data diolah dan dirasa cukup maka selanjutnya dinarasikan, dan **dianalisis secara kualitatif** melalui tahap-tahap konseptualisasi, kategorisasi, relasi dan eksplanasi.

Konseptualisasi adalah upaya menemukan makna dari konsep-konsep atau dalil-dalil yang terkandung dalam ketentuan hukum baik yang tertulis maupun tidak tertulis, melalui interpretasi dari kata-kata atau kalimat-kalimat yang tercantum dalam ketentuan hukum terkait obyek penelitian yang diteliti. Adapun **kategorisasi** diartikan sebagai upaya pengelompokan terhadap konsep-konsep yang sama atau sejenis dari obyek penelitian. Sedangkan **relasi** diartikan sebagai upaya untuk menghubungkan antara berbagai kategori-kategori atau fenomena-fenomena yang ada. **Eksplanasi** yaitu upaya memberikan penjelasan terhadap hubungan-hubungan antarberbagai kategori berdasarkan perspektif pemikiran teoritis yang dikemukakan oleh para sarjana atau pakar terkait obyek penelitian.

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinjauan Yuridis Empiris Standar Kompetensi Lulusan Jurusan, Standar Kompetensi di Bidang Hukum, Kompetensi Profesional Lulusan Jurusan.

Sesuai ketentuan yang tercantum dalam Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Lihat Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 49 tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi dimana SN DIKTI diartikan sebagai suatu standar yang meliputi Standar Nasional Pendidikan, ditambah dengan Standar Nasional Penelitian, dan Standar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat, yang sekaligus merupakan landasan hukum untuk merumuskan CP, terutama ketentuan yang tercantum dalam salah satu standar yakni Standar Kompetensi Lulusan (SKL), setiap program studi wajib dilengkapi dengan target capaian pembelajaran sebagai bentuk akuntabilitas penyelenggaraan program terhadap para pemangku kepentingan. Untuk keperluan tersebut, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi c.q. Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, berdasarkan amanah Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 73 tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi telah menyusun Panduan Capaian Pembelajaran (CP) lulusan program studi di perguruan tinggi. Panduan tersebut diperuntukkan bagi pengelola program studi atau forum penyelenggara program studi sejenis dalam mengaji, mengoreksi, menyesuaikan, merumuskan ulang, atau memperbaharui rumusan CP lulusannya, agar rumusannya memenuhi ketentuan yang berlaku dan sesuai dengan esensi CP.

CP lulusan program studi selain merupakan rumusan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dan harus dimiliki oleh semua lulusannya, juga merupakan pernyataan mutu lulusan. Oleh karena itu, program studi berkewajiban untuk memiliki rumusan CP yang dapat dipertanggungjawabkan baik isi, kelengkapan

deskripsi sesuai dengan ketentuan dalam SN DIKTI, serta kesetaraan level kualifikasinya dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lihat Pasal 29 Undang-Undang RI Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi jo. Peraturan Presiden Nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang menyatakan KKNI merupakan penjenjangan capaian pembelajaran yang menyetarakan luaran bidang pendidikan formal, nonformal, informal, atau pengalaman kerja dalam rangka pengakuan kompetensi sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor yang menjadi acuan pokok dalam penetapan kompetensi lulusan pendidikan akademik, pendidikan vokasi, dan pendidikan profesi), sehingga CP merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pengembangan kurikulum program studi. Selain untuk mengarahkan pengelola program studi agar mencapai target mutu lulusan, CP juga bermanfaat untuk memberikan informasi kepada masyarakat terkait pernyataan mutu lulusan program studi di perguruan tinggi.

Standar Kompetensi Lulusan (SKL) merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus yang dinyatakan dalam rumusan CP. Pengertian dari masing-masing CP dalam SKL dapat dilihat dan diartikan sebagaimana dijelaskan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 49 tahun 2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) juncto Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 73 tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi (KKNI di PT).

Berdasarkan unsur dan parameter CP sebagaimana diatur dalam SNPT dan KKNI di PT, serta dengan mengingat bahwa penyusunan CP adalah kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan, maka kompetensi di bidang hukum sebagai pendukung ketercapaian pembelajaran dapat dimasukkan atau ditambahkan kedalam unsur sikap dengan porsi yang sesuai dan relevan sesuai dengan kompetensi profesional bidang tertentu. Hal tersebut perlu dilakukan mengingat interaksi lulusan dengan dunia hukum dapat sangat bervariasi dan beragam, sehingga cukup memfokuskan kajiannya pada aspek (bidang) ilmu hukum tertentu yang relevan saja.

Untuk lebih memahami kompetensi profesional lulusan jurusan, maka harus diperhatikan mengenai komponen kurikulum jurusan, yang berguna untuk mengetahui sejauh mana kompetensi profesional yang akan dihasilkan oleh para lulusannya. Pada kurikulum pendidikan tinggi, terdapat empat komponen utama kurikulum yang perlu diperhatikan yakni:

1. Capaian Pembelajaran/kompetensi yang dikuasai oleh mahasiswa.
2. Apa yang direncanakan disampaikan untuk mahasiswa agar mereka dapat meraih capaian pembelajaran/kompetensi.
3. Bagaimana menyampaikannya kepada mahasiswa, agar capaian pembelajaran yang sudah dirumuskan bisa dikuasai dengan baik.
4. Bagaimana cara mengetahui apakah capaian pembelajaran/kompetensi tersebut sudah dikuasai oleh mahasiswa atau belum?

Sehingga menurut Syafruddin Nurdin (2016:51), jawaban untuk keempat pertanyaan tersebut di atas, secara jelas menggambarkan bahwa komponen utama kurikulum itu terdiri atas tujuan (capaian pembelajaran/kompetensi), isi /bahan pelajaran (bahan kajian), cara/metode (proses), dan penilaian (evaluasi), dan hal serupa dikemukakan pula oleh Hamalik (2010:93), yang mengatakan bahwa cara yang sederhana untuk mempertimbangkan kurikulum adalah melihat kurikulum dari 4 fase, yakni: isi (*content*), metode, tujuan (*purpose*), dan evaluasi.

Bila diperhatikan mengenai Capaian Pembelajaran (CP)/kompetensi dalam hal kurikulum suatu Program Studi (Prodi) di pendidikan tinggi dikaitkan dengan komponen utama kurikulum di Prodi, maka yang dimaksud adalah seberapa jauh penguasaan siswa/peserta didik terhadap pembelajaran yang diterima. Sehingga ketika seluruh proses belajar di pendidikan tinggi selesai diikuti dan peserta didik dinyatakan lulus, maka CP/kompetensi lulusan suatu jenjang pendidikan tinggi diharapkan dapat memperlihatkan seberapa tinggi penguasaan lulusan terhadap ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni yang telah diperolehnya selama melaksanakan studi. Harapannya sudah tentu ketika lulusan pendidikan tinggi mencari dan memperoleh pekerjaan, maka jenis pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan CP/kompetensi yang dimilikinya.

B. Telaahan Data Empiris

Sebagaimana diuraikan dalam pendahuluan di atas, sampai saat ini belum ada penelitian yang meneliti dan mengakomodasi kebutuhan aspek-aspek hukum pada kurikulum pendidikan vokasi. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melihat kebutuhan aspek-aspek hukum apakah yang diperlukan pada kurikulum pendidikan vokasi.

Selain itu, dikaitkan dengan filosofi hukum *ubi societas ibi ius* yang berarti dimana ada masyarakat disitu ada hukum, serta fungsi hukum sebagaimana dinyatakan bahwa "*law is a tool of social engineering*", maka kerangka berpikir penelitian ini mendasarkan diri pada kondisi dimana regulasi pemerintah memiliki peran sebagai pedoman atau arahan pada masyarakat untuk mencapai kondisi yang diinginkan bersama, termasuk pula kebijakan pemerintah dalam persiapan diri memasuki era MEA sebagai kenyataan sosial saat ini.

Pada penelitian ini berhasil diperolehdata-data berupa sebaran mata kuliah bidang hukum yang terdapat di program studi (Prodi) Jurusan Rekayasa Politeknik Negeri Bandung sebagai PT vokasi, sebagaimana terdapat pada Tabel 1, serta data hasil perumusan profil dan CP pembelajaran untuk beberapa program studi rekayasa, yakni: Prodi D3 Teknik Sipil, Prodi D3 Teknik Mesin, Prodi D3 Teknik Elektronika, Prodi D3 Teknik Listrik, dan Prodi D3 Teknik Telekomunikasi sebagaimana terurai pada Tabel 2.

Tabel 1. Sebaran Mata Kuliah Hukum di Prodi Rekayasa Periode 2013-2015

No.	Jurusan	Prodi		Jenjang	Mata Kuliah	Semester
1.	Teknik Sipil	1)	Konstruksi Gedung	D3	K3 dan Aspek Hukum	6
		2)	Konstruksi Sipil	D3	K3 dan Aspek Hukum	6
		3)	TPPG	D4	K3 dan Aspek Hukum	6
		5)	MTRI	S2	K3L Serta aspek Hukum	3
2	Teknik Mesin	1)	Teknik Mesin produksi	D3	K3 dan Hukum Ketenagakerjaan	1
		2)	Teknik Mesin Perawatan	D3	K3 dan Hukum Ketenagakerjaan	1
3	Teknik Elektro	1)	Teknik Elektronika	D3	K3 dan Hukum Ketenagakerjaan	1
		2)	Teknik Listrik	D3	K3 dan Hukum Ketenagakerjaan	1
		3)	Teknik Telekomunikasi	D3	K3 dan Hukum Ketenagakerjaan	3
		4)	Teknik Elektronika	D4	K3 dan Hukum Ketenagakerjaan	1
		5)	Teknik Otomasi Industri	D4	K3 dan Hukum Perburuhan	1

Tabel 2. Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran (CP) Terkait Bidang Hukum Prodi Rekayasa

No.	Jurusan/Prodi	Profil Lulusan	Deskripsi CP Bidang Hukum Sesuai Profil Lulusan Spesifik PS
1.	T. Sipil/D3 TKS	*1. Civil Construction Site Foreman* *2. Civil Construction Site Supervisor*	1. Mampu menerapkan matematika, sains alam dan prinsip rekayasa ke dalam prosedur pelaksanaan dan pengawasan untuk menyelesaiakn masalah pelaksanaan bangunan sipil mengikuti **kaidah hukum dan etika profesi**. 2. Mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah pada lingkup pelaksanaan dan pengawasan konstruksi sipil dengan menggunakan analisis data yang relevan dari norma standar pedoman dan manual, database dan referensi, serta memilih metode konstruksi sipil dengan **memperhatikan kesehatan, keselamatan publik, lingkungan (SMK3L), aspek hukumnya** dan faktor-faktor ekonomi. 3. Mampu merealisasikan hasil *detail engineering design* (perancangan teknik) bangunan sipil yang memenuhi **standar konstruksi, keamanan dan kesehatan kerja dan lingkungan (SMK3L) sesuai standar kerja.**
2.	Teknik Sipil/D4 PJJ	*1. Road and Bridge Engineer* *2. Road and Bridge Site Engineer* 3. *Road and Bridge General Intendant*	**1.** Mampu menokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk **menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.** 2. Mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah pada lingkup pelaksanaan dan pengawasan konstruksi jalan dan jembatan dengan menggunakan analisis data yang relevan dari norma standar pedoman dan manual, database dan referensi, serta memilih metode konstruksi dengan **memperhatikan kesehatan, keselamatan publik, lingkungan (SMK3L), aspek hukumnya** dan faktor-faktor ekonomi. 3. Mampu merealisasikan hasil *detail engineering design* (perancangan teknik) bangunan jalan dan jembatan, sistem manajemen jalan dan jembatan dan metoda konstruksinya yang menerapkan **keamanan dan kesehatan kerja dan lingkungan (SMK3L)**, prinsip keberlanjutan, dan **aspek hukum** dengan mengacu kepada metode, standar konstruksi yang berlaku.
3.	Teknik Mesin/D3 Teknik Mesin	Supervisor di bidang manufaktur, pengoperasian dan pemeliharaan mesin	Menguasai prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Ilmu Lingkungan serta aplikasinya di industri
4.	Teknik Elektro/ D3 Teknik elektronika	*1. Electronics Technician* *2. Control and Instrumentation Technician*	1. Mampu mengambil keputusan secara tepat berdasarkan prosedur standar, spesifikasi desain, **persyaratan keselamatan dan keamanan kerja dalam melakukan supervisi** dan evaluasi pada pelaksanaan rancangan alat berbasis teknologi instrumentasi dan kendali elektronika. **2. Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi** terhadap penyelesaian pekerjaan rancangan alat berbasis teknologi instrumentasi dan kendali elektronika yang ditugaskan **kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya.** 3. Mampu menokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk **menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.**
5.	Jurusan Teknik Elektro/ D3 Teknik Listrik	*1. Designer – Electrical Supervisor* *2. Construction – electrical Supervisor* *3. Inspection and Commisioning – Elektrical Supervisor* *4. Maintenance – Electrical Supervisor* *5. Operation – Electrical Supervisor* *6. Drafter – Electrical Installation* *7. Contractor-Electrical Installation*	**1.** Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan **supervisi dan evaluasi** terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada **pekerja yang berada di bawah.** **2.** Mampu menokumentasikan, menyimpan, menemukan kembali data untuk **menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.** 3. Menguasai prinsip dan tata cara kerja bengkel instalasi listrik dan kegiatan laboratorium, serta **pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3)**
6.	Teknik Elektro/ D3 Teknik Telekomunikasi	*RF Engineer*	**1.** Mampu menokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk **menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.** 2. Mampu merancang dan merealisasikan komponen, proses, dan bagian-bagian rancangan sistem *will defined* yang memenuhi kebutuhan spesifik dengan **pertimbangan yang tepat terhadap masalah keamanan dan kesehatan kerja dan lingkungan** seperti merealisasikan blok diagram

			sistem RF. 3. Menguasai pengetahuan prosedural dan operasional di bidang telekomunikasi radio dan optik serta **pelaksanan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).**

Data kualitatif hasil penelitian di atas, apabila dikaitkan dengan permasalahan penelitian mengenai **bagaimana hubungan antara standar kompetensi lulusan jurusan dan standar kompetensi di bidang hukum terhadap standar profesional lulusan ketika berhadapan dengan dunia nyata**, maka dapat diberikan jawaban bahwa kurikulum di program-program studi khususnya rekayasa telah mengikuti keinginan serta kebutuhan masyarakat, khususnya masyarakat industri dan hal ini diperkuat dengan dilakukannya kegiatan penyusunan profil dan capaian pembelajaran untuk Prodi sejenis yang dilaksanakan oleh manajemen Polban pada bulan November 2015, dengan melibatkan berbagai pihak dari perguruan tinggi seluruh Indonesia, alumni, profesional/industri, peserta didik, dan jajaran manajemen tingkat Pusat serta tingkat Jurusan. Hal ini terbukti dengan diperolehnya hasil pengajian CP Lulusan Prodi Rekayasa, dengan maksud untuk membantu manajemen Jurusan dan Prodi agar dapat secara terus menerus melakukan pengembangan kurikulum, termasuk di dalammya kurikulum yang berkaitan dengan bidang hukum.

Hal itu menjadi penting karena jika ditelaah dari hasil CP pada tabel 2 di atas, terlihat bahwa bidang hukum sangat diperlukan untuk membekali lulusan, sehingga kelak ketika lulus sudah mampu dan memahami bidang-bidang hukum apa saja yang diperlukan dalam pekerjaan sesuai Profil dari masing-masing Prodi.

Sementara untuk menjawab permasalahan yang kedua, yaitu **bagaimana menyusun materi di bidang hukum dalam kurikulum jurusan Rekayasa POLBAN sehingga diketahui aspek-aspek hukum mana saja yang relevan dan perlu diakomodir ke dalam kurikulum jurusan rekayasa POLBAN?**. Hal ini dapat terjawab dengan memperhatikan hasil dari telaahan terhadap CP sebagaimana tercantum dalam Tabel 2 di atas. Dalam hasil penyusunan profil dan capaian pembelajaran untuk Prodi sejenis yang dilaksanakan oleh manajemen Polban pada bulan November 2015, dengan melibatkan berbagai pihak dari perguruan tinggi seluruh Indonesia, alumni, profesional/industri, peserta didik, dan jajaran manajemen tingkat Pusat serta tingkat Jurusan, dapat diambil kesimpulan, bahwa aspek-aspek hukum yang banyak diperlukan adalah aspek Hukum Ketenagakerjaan, K3, dan Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Untuk tindak lanjut penyusunan materi mata kuliah dalam kurikulum termasuk materi mata kuliah bidang hukum, dilaksanakan kegiatan penyusunan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) di tahun 2016 untuk setiap mata kuliah yang terdapat di dalam sebaran kurikulum setiap Program Studi Jurusan di Polban.

Untuk mengetahui seberapa jauh penguasaan siswa/peserta didik terhadap pembelajaran yang diterima, sehingga ketika seluruh proses belajar di pendidikan tinggi selesai diikuti dan peserta didik dinyatakan lulus, maka CP/kompetensi lulusan suatu jenjang pendidikan tinggi diharapkan dapat memperlihatkan seberapa tinggi penguasaan lulusan terhadap ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni yang telah diperolehnya selama melaksanakan studi. Hal ini belum menjadi telaahan dalam penelitian ini, karena masih diperlukan penelitian secara kuantitatif hasil penguasaan lulusan terhadap ipteks, khususnya di bidang hukum.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Dari data-data yang diperoleh dalam penelitian ini diketahui bahwa kurikulum di program-program studi khususnya rekayasa telah mengikuti keinginan serta kebutuhan masyarakat, khususnya masyarakat industri. Hal ini terbukti dengan diperolehnya hasil pengajian CP Lulusan Prodi Rekayasa yang telah melibatkan berbagai industri dan para lulusan (alumni), dengan maksud untuk membantu manajemen Jurusan dan Prodi agar dapat secara terus menerus melakukan pengembangan kurikulum, termasuk di dalammya kurikulum yang berkaitan dengan bidang hukum.
2. Dari hasil penyusunan profil dan capaian pembelajaran untuk Prodi sejenis yang dilaksanakan oleh manajemen Polban pada bulan November 2015, dengan melibatkan berbagai pihak dari perguruan tinggi (khususnya PT vokasi) seluruh Indonesia, alumni, profesional/industri, peserta didik, dan jajaran manajemen tingkat Pusat serta tingkat Jurusan, dapat diambil kesimpulan, bahwa aspek-aspek hukum yang banyak diperlukan adalah aspek Hukum Ketenagakerjaan, K3, dan Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Sementara untuk penyusunan materi pembelajaran dalam kurikulum dan matakuliah, dilaksanakan kegiatan penyusunan Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Untuk penyusunan materi bidang hukum di lingkungan Polban diserahkan kepada Kelompok Bidang Keahlian (KBK) Humaniora yang berada di bawah koordinasi Unit Pelayanan Mata Kuliah Umum (UP MKU), yang mengaji beberapa kelompok ilmu dan salah satu diantaranya adalah ilmu hukum. Di dalam KBK Humaniora dibentuk kelompok untuk mencari materi yang sesuai, dan mengambil berbagai sumber referensi, serta hasil pelatihan di bidang ilmu yang sesuai (seperti pelatihan K3, pelatihan HKI).

B. Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengaji isi materi bidang hukum oleh pihak-pihak yang kompeten seperti para pakar di bidang hukum melalui *focus group discussion*.
2. Sedang berlangsungnya proses perubahan kurikulum di Politeknik Negeri Bandung yang berdasarkan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dapat menyebabkan terdapatnya perubahan-perubahan dalam Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran di setiap Program Studi Rekayasa, sehingga telaahan untuk kompetensi di bidang hukum dapat pula berubah. Oleh karena diperlukan keberlanjutan kegiatan telaahan kurikulum di lingkungan POLBAN agar terwujud mutu dan jati diri bangsa Indonesia (khususnya para lulusan POLBAN) melalui sistem pendidikan, pelatihan serta sistem pengakuan kompetensi kerja secara nasional.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui penguasaan lulusan terhadap ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni yang telah diperolehnya selama melaksanakan studi, khusunya di bidang hukum, untuk pemenuhan Standar Kompetensi Lulusan sesuai KKNI.

DAFTAR PUSTAKA

Andang (2014), *Kebijakan Kurikulum; Reorientasi Pendidikan Nasional Melalui Implementasi Kebijakan Kurikulum 2013*, Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang, Cetakan Pertama.

Ariawan (2012), *Perjanjian Perdagangan Bebas Dalam Era Liberalisasi Perdagangan: Studi Mengenai ASEAN-China Free Trade Agreement (ACFTA) yang diikuti oleh Indonesia*, Jakarta, Disertasi Fakultas Hukum Universitas Indonesia.

Arikunto, Suharsimi (1998), *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktek*, Cetakan kedelapan, Yogjakarta: Rineka Cipta.

Atmaja, Setia (2009), *Statistika Untuk Bisnis dan Ekonomi*, Yogjakarta: Penerbit ANDI.

Hamalik, Oemar (2010), *Manajemen Pengembangan Kurikulum*, PT. Remaja Rosdakarya, Cetakan keempat.

Kusumaatmadja, Mochtar (2006), *Konsep-konsep Hukum Dalam Pembangunan*, Kumpulan Karya Tulis, Bandung: Alumni.

Malau, Masnur Tiurmaida (2014), *Aspek Hukum Peraturan dan Kebijakan Pemerintah Indonesia Menghadapi Liberalisasi Ekonomi Regional : Masyarakat Ekonomi ASEAN 2015*, Jurnal Rechtsvindings BPHN Volume 3 Nomor 2.

Nurdin, Syafruddin (2016), *Kurikulum dan Pembelajaran*, PT. Rajagrafindo Persada, Cetakan ke-1, April 2016.

Riduan (2010), Metode dan Teknik Menyusun Tesis, Bandung: Alfabeta.

Salman, Otje dan Anthon F. Susanto (2008), Beberapa Aspek Sosiologi Hukum, Bandung: Alumni.

Sugiyono (2013), *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods),* Bandung: Alfabeta.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

ANALISA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGGUNAAN NYATA (*ACTUAL USAGE*) DALAM MENGGUNAKAN *VENDING MACHINE* STUDI KASUS PT. KAI COMMUTER JABODETABEK

Enok Tuti Alawiah
AMIK BSI Bogor
Jalan Merdeka 168 Bogor
enok.etw@bsi.ac.id

ABSTRAK

PT. KAI COMMUTER JABODETABEK adalah penyedia jasa layanan kereta rel listrik yang melayani rute Jabodetabek. Saat ini tiket yang digunakan untuk perjalanan menggunakan smart card yang terdiri dari chip yang berisi relasi perjalanan dan saldo yang disimpan. Kartu elektronik atau electronic ticketing yang disingkat e-ticketing ini terdiri dari dua macam kartu yaitu kartu berlangganan atau disebut Kartu Multi Trip (KMT) dan kartu yang dapat di isi ulang yang disebut kartu Tiket Harian Berjaminan (THB). Untuk mempercepat proses transaksi sejak akhir tahun 2015 kartu THB dan KMT dapat dibeli di vending machine yang tersebar di hampir seluruh stasiun kereta rel listrik Jabodetabek. Penelitian ini dibuat untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan teknologi dalam hal penggunaan nyata (Actual Usage) vending machine dengan menggunakan Technology Acceptance Model (TAM). Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner dan melakukan pengujian dengan Struktural Equation Model (SEM). Penelitian dilakukan terhadap 238 sampel valid dengan responden yaitu pengguna jasa kereta rel listrik Jabodetabek di beberapa stasiun besar di antaranya stasiun Bogor, Manggarai, Kota, Juanda, Sudirman dan Tanah Abang. Hasil penelitian menunjukan Faktor yang dapat mempengaruhi penggunaan nyata (actual usage) terhadap vending machine penjualan tiket elektronik yang dianggap signifikan adalah hubungan antara PU (Perceived Usefulness) atau persepsi kegunaan dengan IU (Intention to Use) atau minat untuk menggunakan, ATU (Attitude Towards Using) atau perilaku dalam menggunakan dengan IU (Intention to Use) atau minat menggunakan , IU (Intention to Use)atau minat menggunakan dengan AU (Actual Usage) atau penggunaan nyata.

Kata kunci: *e-ticketing, vending machine, PT. KAI Commuter Jabodetabek,*

I. PENDAHULUAN

PT. KAI Commuter Jabodetabek adalah penyedia jasa layanan kereta *commuterline* yang melayani rute Jabodetabek. Sejak tahun 2013, PT. KAI Commuter Jabodetabek menggunakan sistem tiket elektronik *(e-ticketing)*. Tiket elektronik tersebut berisi relasi perjalanan dan saldo. Tiket elektronik memiliki 2 jenis yaitu kartu THB (Tiket Harian Berjaminan) yang digunakan untuk single trip dan KMT (Kartu Multri trip) yaitu kartu yang dapat di isi ukang. Untuk meningkatkan kualitas dan pelayanan terhadap pengguna, PT. KAI Commuter Jabodetabek menerapkan sistem baru yaitu vending machine atau mesin virtual yang dapat digunakan untuk membeli kartu THB dan melakukan pembelian isi ulang saldo kartu multi trip (KMT).

Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna jasa kereta rel listrik Jabodetabek, PT. KAI terus berupaya untuk meningkatkan kualitas pelayanan terhadap pelanggannya di antaranya adalah dengan menerapkan *vending machine* yang tersebar di banyak stasiun. Tujuan dari penerapan *vending machine* ini adalah untuk mengurangi antrian di loket, memudahkan pengguna jasa layanan kereta rel listrik Jabodetabek untuk melakukan pembelian tiket secara otomatis, serta meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan.

Untuk mengetahui efektifitas penerapan sistem diperlukan analisa lebih mendalam lagi dari berbagai faktor pendukung. Analisa penerimaan nyata terhadap teknologi *vending machine* adalah kajian yang menarik untuk diteliti lebih lanjut untuk mengetahui penerimaan pengguna kereta rel listrik Jabodetabek terhadap teknologi *vending machine* yang diterapkan oleh PT. KAI Commuter Jabodetabek.

Dari penjelasan di atas diketahui beberapa fakta yaitu:

1) Mayoritas pengguna kereta rel listrik Jabodetabek adalah karyawan, pelajar, dan mahasiswa, serta masyarakat umum yang setiap hari melintasi wilayah Jabodetabek untuk berbagai keperluan.
2) Jumlah pengguna jasa layanan kereta rel listrik Jabodetabek terus mengalami peningkatan.
3) Infrastruktur teknologi tersedia dan mendukung diberlakukannya sistem penjualan tiket elektronik dengan menggunakan *vending machine.*
4) Adanya teknisi lapangan yang siap membantu.

Berdasarkan fakta tersebut di atas, tentunya penggunaan *vending machine* mendukung penjualan tiket secara otomatis demi meningkatkan pelayanan terhadap pelanggannya. Namun belum semua pengguna jasa layanan kereta rel listrik Jabodetabek mau menggunakan *vending machine*, dan masih banyak terdapat pengguna jasa kereta rel listrik Jabodetabek yang menggunakan loket pembayaran biasa.

II. LANDASAN TEORI

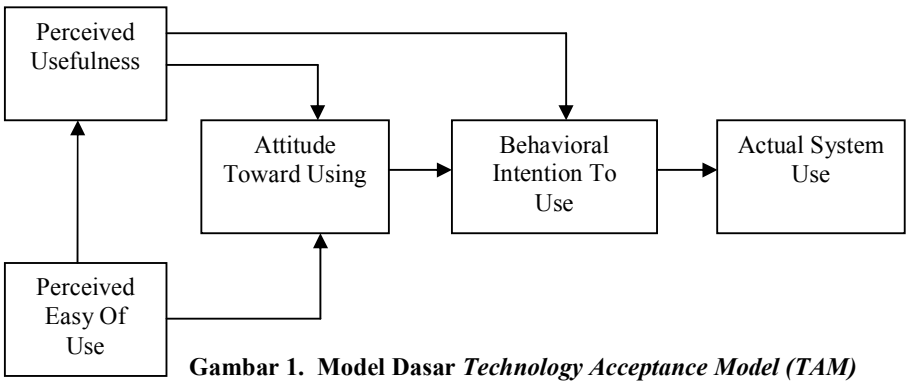
A. Vending Machine

Sejarah *vending machine* pertama diperkirakan telah diciptakan pada abad pertama oleh Hero dari Alexandria, seorang matematikawan dan insinyur terkenal karena semangat inovatif. Hero's penemuan ditiadakan air suci dengan pembayaran satu koin. Air suci ini pembeli memasukkan koin ke dalam mesin, di mana ia mendarat di atas nampan. Nampan ini adalah terpasang pada tuas, yang membuka katup, melepaskan air. Untuk memastikan bahwa pembeli tidak terlalu banyak air suci, nampan dirancang untuk bergerak dengan berat koin. Itu akan terus menerus hingga ujung koin jatuh, dan menyeimbangkan kemudian tutup katup.

Vending machine adalah mesin yang digunakan untuk mengeluarkan atau menjual produk secara otomatis tanpa ada operator. Operator tidak perlu menunggu mesin, tetapi hanya bertugas untuk mengisi, memeriksa ketersediaan barang yang dijual dan memeriksa mesin.

B. Technology Acceptance Model (TAM)

Technologhy Acceptance Model (TAM) ini pertama dikembangkan oleh Davis pada tahun 1989 merupakan suatu model penerimaan sistem teknologi informsi. Model ini telah banyak digunakan dalam penelitian sistem informasi untuk mengetahui reaksi pengguna terhadap sistem informasi (Landry *et. al*., dalam Poetri, 2010). TAM terdiri dari dua konstruk utama yaitu kemudahan penggunaan yang dipersepsikan *(perceived easy of use)* dan manfaat dipersepsikan *(perceived usefulness),* yang menentukan intens peilaku *(behavioral intention)* seorang untuk menggunakan teknologi. Intens pelaku adalah seberapa besar keinginan seseorang untuk melakukan tindakan tertentu. Kegunaan persepsian *(perceived usefulness)* dan kemudahan penggunaan persepsian *(perceived easy of use)* memberikan pengaruh pada *behavioral intention*, tetapi tidak sebaliknya. Pemakaian teknologi akan mempunyai *behavioral intention* menggunakan teknologi (minat pelaku) jika sistem atau teknologi bermanfaat dan mudah digunakan. Jika sistem sangat bermanfaat, mudah atau tidak penggunaannya akan tetap digunakan. Berikut adalah model TAM, yaitu:



Gambar 1. Model Dasar *Technology Acceptance Model (TAM)*

Penelitian-penelitian yang ada sebelumnya Davis (1989) menunjukan bahwa kegunaan persepsian *(perceived usefulness,* merupakan konstruk yang signifikan dan penting dalam mempengaruhi sikap *(attitude)*, minat *(behavior intention)* dan perilaku *(behavior)* di dalam menggunakan teknologi. Konstruk kemudahan penggunaan persepsian *(perceived easy of usefulness)* mempengaruhi kegunaan persepsian *(perceived usefulness),* sikap *(attitude)*, minat *(behavior intention),* dan penggunaan sesungguhnya *(behavior)* atau *actual system use.*

C. Structural Equation Model (SEM)

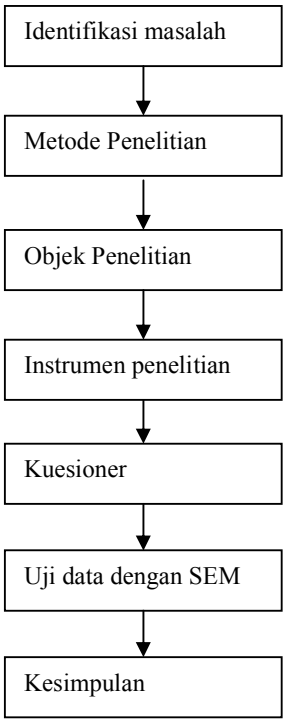
SEM *(Structural Equation Model)* adalah perkembangan dari beberapa keterbatasan analisis multivariat. SEM menjelaskan keterkaitan antara variabel secara kompleks dan efek langsung maupun tidak langsungnya dari beberapa variabel terhadap variabel yang lain (Wijaya dalam Fety Fatimah,2011). SEM *(Structural Equation Model)* juga adalah alat analisis statistik yang semakin pupuler dewasa ini yang merupakan gabungan dari analisis faktor dan analisis regresi (Santoso, 2007 dalam Fety Fatimah, 2011)

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. Tahapan Penelitian

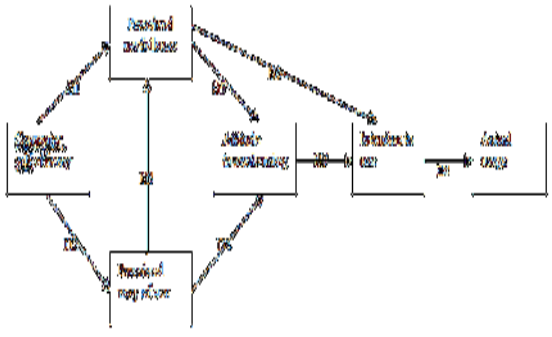
Dalam pelaksanaan penelitian diperlukan tahapan penelitian yang harus dilakukan secara bertahap agar penelitian dapat memberikan hasil yang sesuai dengan hipotesa. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah :



Gambar 2. Tahapan Penelitian

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan dari model penelitian Aditya Rendragraha (2011) dan model penelitian Adellia Rosarindry Poetri (2012). Model penelitian atau kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah:



Gambar 3. Model Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah :

1) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara *Computer Self Efficacy* dan *Perceived usefulness*

2) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara *computer self efficacy* memiliki hubungan positif dengan *Perceived easy of use*

3) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara *Perceived easy of use* memiliki hubungan positif dengan *Perceived Usefulness*
4) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara *Perceived easy of use* memiliki hubungan positif dengan *Attitude Towards using*
5) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara *Perceived usefulness* memiliki hubungan positif dengan *Attitude Towards using*
6) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara *Perceived usefulness* memiliki hubungan positif dengan *Intention to use*
7) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara *Attitude towards using* memiliki hubungan positif dengan *Intention to use*
8) Terdapat hubungan positif dan signifikan antara *Intention to use using* memiliki hubungan positif dengan *Actual usage*

C. Analisa Data

Teknik yang digunakan dalam menganalisa data adalah dengan menggunakan SEM *(Structural Equation Model)*. *Software* yang digunakan adalah Lisrel 8.70. Sebelum menggunakan Lisrel 8.70, data terlebih dahulu dianalisis menggunakan teknik analisis statistik yang terdiri dari :

1) Analisis statistik deskriptif
   Analisis statistik deskriptif dilakukan dengan menggunakan software SPSS. Fungsi analisis ini adalah untuk memeriksa distribusi frekuensi ukuran pemusatan, dan penyebaran data tentang karakteristik sampel (responden) dan indikator-indikator variabel *Computer self efficacy, perceived usefulness, perceived easy of use, attitude towards using, intention to use* dan *actual usage* yang diteliti menggunakan metode SEM. Ukuran pemusatan yang diperiksa yaitu nilai *mean.* Sedangkan ukuran penyebaran yang diperiksa meliputi *maksimum, minimum, standar deviasi,* dan *varian.*
2) Analisis Statistik Inferensial
   Dalam analisis ini digunakan metode *Structural Equation Model* (SEM). Tujuan utama adalah untuk memperoleh model yang *plausible* atau *fit* bagi permasalahan yang sedang dikaji didalam penelitian ini. Tujuan analisis dengan menggunakan metode SEM ini juga untuk mengetahui hubungan kausal antar variabel dependen dan independen pada model yang dibangun pada penelitian ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa SEM

1) Identifikasi
   Berikut adalah hasil data *degree of freedom* yang ditampilkan dalam tabel berikut

Tabel 1 *Degrees of freedom*

Computation of degrees of freedom (Default Model)

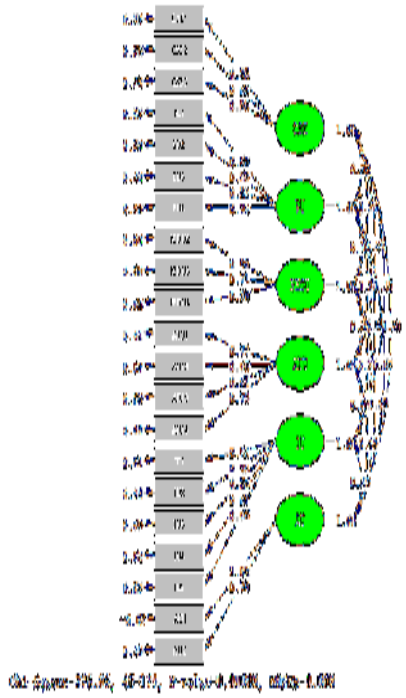
Number of distinct sample moment:	280
Number of distinct parameters to be estimated	42
Degrees of freedom (276-88):	238

   Oleh karena df = 238 termasuk dalam *over identified*, dan pengujian model dapat dilakukan. *Over identified* model adalah model dengan jumlah parameter yang diestimasi lebih kecil dari jumlah data yang diketahui. (Wijanto:2008 dalam Fety Fatimah, 2011).
2) Uji SEM
   a. Uji Sampel
      Syarat minimum sampel berjumlah 100 s.d. 200 sampel. Jumlah sampel yang dibutuhkan dalam menganalisa data menggunakan SEM sudah memenuhi asumsi, yaitu 220 sampel. Sampel yang valid berjumlah 192, sampel tidak valid karena pengisian yang tidak benar. Sampel yang akan dianalisa adalah sampel yang valid yaitu berjumlah 192.
   b. Uji Normalitas
      Data normal biasanya memiliki nilai Statistic pada Skewness dan Kurtosis secara absolut bernilai kurang dari 2,58 pada tingkat signifikansi 0,05. Dari pengujian di dapatkan bahwa nilai Statistic pada Skewness dan Kurtosis secara absolut bernilai kurang dari 2,58, meskipun ada 1 yang bernilai 2.72 masih dianggap baik karena tidak terlalu jauh. Hasil dapat dilihat pada tabel normalitas data, Sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini berdistribusi normal.
   c. Uji Outlier
      Uji outlier dilakukan dengan melihat Nilai standarisasi atau Z score digunakan untuk mengetahui apakah sebuah jawaban memiliki distribusi normal dengan melihat tidak ada

nilai Z score yang di luar dari nilai ± 4,0. Hasil menunjukkan nilai Z score tidak ada yang melebihi ± 4,0 sehingga disimpulkan tidak terjadi outlier pada data penelitian.

3) Uji *Measurement* Model

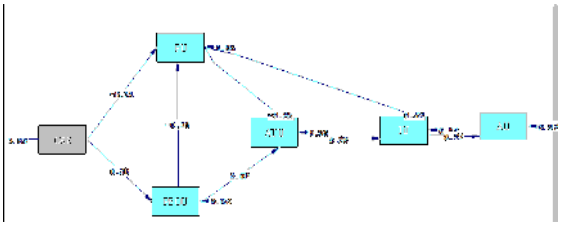
Hasil uji menunjukan hasil yang baik dan ada beberapa hasil yang tidak baik dan ada yang *Marjinal*. Hasil probabilitas menunjukan 0.000 menyatakan model belum fit. Maka harus dilakukan respesifikasi dengan cara menghilangkan indikator yang tidak mewakili konstruknya dan melakukan modifikasi *indices* dengan cara menghilangkan indikator PEOU1 dan IU 6 karena nilai standar *loading* faktornya kurang dari 0.5. berikut hasil ujimeasurement model yang sudah di respesifikasi:



Gambar 4. *Measurement Model*

4) Uji Jalur

Model struktural yang tidak fit atau tidak memenuhi persyaratan, akan dikonversikan menjadi model jalur. Berikut hasilnya:



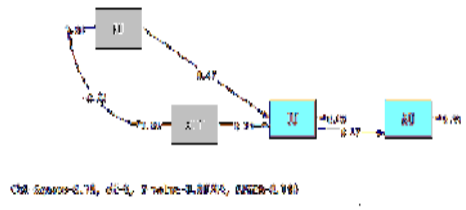
Gambar 5. Uji Jalur

Menurut Rigdon dan Ferguson (1991) dan Doll, Xia, dan Torkzadeh (1994) dalam Wijanto, 2008 menyatakan suatu variabel dikatakakan mempunyai validitas yang baik tehadap konstruk atau variabel latennya jika nilai t lebih besar dari nilai kritis ≥ 1,96 dan *standardized loading factor* ≥ 0,70. Igbaria.et.al (1997) dari Hait.et.al (1995) dalam Wijanto (008) menyatakan bahwa muatan faktor standar ≥ 0,50 adalah *very significant.*

Huruf yang dicetak tebal pada tabel dianggap tidak signifikan dan akan dikeluarkan dari model. Hubungan antara CSE *(Computer Self Efficacy)* dengan PU *(Perceived Usefulness),* PEOU *(Perceived Easy of Use)* dengan PU (*Perceived Usefulness*), dan PEOU *(Perceived Easy of Use)* dengan PU (*Perceived Usefulness*), PU (*Perceived Usefulness*) dengan ATU *(Attitude Towards*

Using), PEOU *(Perceived Easy of Use)* ATU *(Attitude Towards Using),* dianggap tidak signifikan karena nilai t kurang dari 1,96 dan *Standardized Loading Factornya* kurang dari 0,5. Sedangkan nilai CSE *(Computer Self Efficacy)* dengan PEOU *(Perceived Easy of Use)* terhapus dari jalur karena variabel PEOU *(Perceived Easy of Use)* tidak signifikan dengan variabel lainnya. Kemudian hubungan yang dianggap signifikan adalah hubungan antara PU (*Perceived Usefulness*) dengan IU *(Intention to Use)*, ATU *(Attitude Towards Using)* dengan IU *(Intention to Use)*, IU *(Intention to Use)* dengan AU *(Actual Usage)*.

5) Model Akhir
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka model akhir yang di dapatkan adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Model Jalur Akhir dengan *Standardized Loading Factor*

6) Hasil Analisa Penelitian
Berdasarkan analisis dan pengujian yang telah dilakukan,maka dapat disimpulkan bahwa:
   a. Tidak terdapat pengaruh yang positif dan signfikan keyakinan menggunakan komputer dengan persepsi kegunaan *vending machine*
   b. Tidak terdapat pengaruh yang positif dan signfikan keyakinan menggunakan komputer dengan persepsi kemudahan dalam pemanfaatan *vending machine*
   c. Tidak terdapat pengaruh yang positif dan signfikan persepsi kemudahan dalam penggunaan terhadap persepsi kegunaan dalam pemanfaatan *vending machine*
   d. Tidak terdapat pengaruh yang positif dan signfikan persepsi kemudahan dalam penggunaan terhadap perilaku dalam menggunakan *vending machine*
   e. Terdapat pengaruh yang positif dan signfikan persepsi kegunaan terhadap perilaku penggunaan dalam *vending machine*
   f. Terdapat pengaruh yang positif dan signfikan persepsi kegunaan terhadap minat menggunakan *vending machine*
   g. Terdapat pengaruh yang positif dan signfikan perilaku penggunaan terhadap minat menggunakan *vending machine*
   h. Terdapat pengaruh yang positif dan signfikan minat menggunakan terhadap minat penggunaan nyata *vending machine*

7) Hasil Penelitian
Berdasarkan penelitian dan uji sampel yang telah dilakukan kepada 280 responden, dengan jumlah responden valid sebanyak 238 dan dapat disimpulkan bahwa uji dinyatakan valid dengan penelitian memenuhi kriteria dan dapat di identifikasi untuk penelitian lebih lanjut. Hasil uji menunjukan bahwa model memiliki pengaruh terhadap penggunaan nyata *(actual usage)* dalam menggunakan *vending machine* studi kasus PT. KAI Commuter Jabodetabek. Faktor yang mempengaruhi pelanggan kereta rel listrik mau melakukaan penggunaan nyata terhadap *vending machine* diantaranya adalah:
   a. Pengguna kereta rel listrik Jabodetabek berminat untuk menggunakan *vending machine* dalam penggunaan nyata karena memiliki persepsi bahwa vending machine memiliki manfaat dalam penggunaannya.
   b. Pengguna kereta rel listrik Jabodetabek memiliki perilaku penggunaan terhadap minat dalam menggunakan *vending machine*.
   c. Pengguna kereta rel listrik Jabodetabek memiliki minat untuk menggunakan terhadap penggunaan nyata *vending machine*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian di atas, maka kesimpulannya adalah:

1. Hasil uji dilakukan terhadap 280 responden dengan jumlah 238 sampel valid dan 42 sampel tidak valid. Penelitian dapat dilanjutkan karena jumlah responden telah memenuhi kriteria uji kelayakan sampel.

2. Penelitian dilakukan terhadap pengguna jasa kereta rel listrik Jabodetabek di beberapa stasiun besar di antaranya stasiun Bogor, Manggarai, Kota, Juanda, Sudirman dan Tanah Abang.
3. Hasil pengujian yang dilakukan dengan metode *Technology Acceptance Model (TAM)* menunjukan hasil uji valid terhadap sampel responden.
4. Faktor yang dapat mempengaruhi penggunaan nyata *(actual usage)* terhadap vending machine penjualan tiket elektronik yang dianggap signifikan adalah hubungan antara PU (*Perceived Usefulness*) atau persepsi kegunaan dengan IU *(Intention to Use)* atau minat untuk menggunakan, ATU *(Attitude Towards Using)* atau perilaku dalam menggunakan dengan IU *(Intention to Use)* atau minat menggunakan , IU *(Intention to Use)*atau minat menggunakan dengan AU *(Actual Usage) atau* penggunaan nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya Rendragraha (2011), "Faktor-faktor yang mempengaruhi minat pengguna e-commerce dengan metode TAM. Skripsi. STIE Perbanas.Surabaya.

Addelia Rosarindry Poetri. "Adopsi e-commerce dengan pendekatan TAM. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Alawiah, Enok Tuti. 2015. Analis Faktor-faktor yang mempengaruhi Actual usage dalam penggunaan tiket elektronik dengan menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) Studi Kasus PT. KAI Commuter Jabodetabek. Jurnal Pilar STMIK Nusa Mandiri. Jakarta

Compeau, D.R. and Higgins, C.A. .Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test., *MIS Quarterly (19:2),* 1995, pp. 189-211.

Davis, FD (1989). *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology.* MIS Quarterly, 73(3), 319-340.

Davis, Fred D., 1986, "*Measurement Scales for Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use*", http://wings.buffalo.edu/mgmt/courses/mgtsand/success/davis.html, (*retrieved* 23Desember 2005)

Fajar Wati, Embun, 2012. Pengaruh Kualitas Sistem, Kualitas Informasi, Kualitas Layanan terhadap Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan Warnet : Studi Kasus Warnet Sarang Bangsawan, Parung Serab. STMIK Nusa Mandiri. Jakarta.

Fatimah, Fety. 2011. Faktor-faktor yang mempengaruhi intention to use e-journal studi kasus Universitas Ibnu Khaldun Bogor. STMIK Nusa Mandiri. Jakarta.

Ghozali, Imam & Fuad. 2005. Struktural Equation Modelling: Pengantar. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang

Wijanto, Setyo Hari (2008), Structural Equation Model Dengan Lisrel 8.8. Yogyakarta. Graha Ilmu.

Vidi Arini Yulimar (2006), "Analisa faktor-faktor yang mempengaruhi pengadopsian *electronic commerce* dan pengaruhnya terhadap kinerja perusahaan". Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI SIMPAN PINJAM PADA KOPERASI KARYAWAN PT. ARAI RUBBER SEAL INDONESIA

Ketut Sakho Parthama[1], Pangalaman Laia[2]
[1]*Universitas Budiluhur*
Jakarta
[1]isparthama@gmail.com

[2]*STMIK Insan Pembangunan*
Tangerang
[2]pengalamanlaiapp@gmail.com

ABSTRAK

Koperasi merupakan bentuk organisasi ekonomi yang mempunyai peran penting dan berkaitan erat dengan sistem perekonomian di Indonesia saat ini, yang merupakan pilar ekonomi berbasis kekeluargaan dan kegotongroyongan.Koperasi Karyawan PT. Arai Rubber Seal Indonesia dengan bentuk koperasi simpan pinjam dan juga menyediakan atau menjual bahan kebutuhan pokok baik secara kredit maupun tunai namun Koperasi Karyawan PT. Arai Rubber Seal Indonesia yang tidak hanya berorientasi bisnis tetapi sangat kental nilai sosial. Pelayanan sistem informasi yang sekarang berjalan di Koperasi Karyawan PT. Arai Rubber Seal Indonesia ini masih dilakukan dengan cara semi komputer dan sebagian diarsipkan dalam bentuk dokumen, namun belum menggunakan sistem komputer secara optimal. Sistem yang dibuat menggunakan Visual Studio 2008 dan menggunakan Microsoft Office Access 2013 sebagai databasenya. Metode pengumpulan data menggunakan metode observasi, wawancara dan studi pustaka. Metode Perancangan menggunakan UML (Unified Modeling Language) dan metode pengembangan menggunakan metode Waterfall. Hasil dari penelitian ini, merupakan sebuah sistem yang lebih mudah dalam pengolahan data dan penyampaian informasi yang lebih cepat dan akurat, dan mampu meningkatkan efektifitas kerja Sehingga dapat meminimalisir kesalahan, masalah dan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi selama ini.

Kata Kunci :*Sistem, Informasi, Koperasi Simpan Pinjam, Waterfall, Unified Modeling Language.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era globalisasi saat ini telah mengalami perubahan yang cukup pesat.Sehingga dapat mempengaruhi aspek kehidupan.Hal ini dapat kita lihat dengan banyaknya perusahaan atau badan usaha tidak lepas dari pengaruh teknologi dalam kegiatannya terutama teknologi komputer membuat suatu pekerjaan lebih menjadi efektif dan efesien.Dalam hal ini di Koperasi Karyawan PT. Arai Rubber Seal Indoesia adalah merupakan koperasi yang bergerak di bidang simpan pinjam.

Kecepatan pengolahan dan penyampaian informasi memiliki peran yang sangat penting bagi setiap perusahaan, terutama yang memiliki tingkat rutinitas tinggi dan memiliki banyak data yang harus diolah.Banyaknya data maupun informasi yang harus diolah pada koperasi sudah tidak efektif lagi jika dilakukan dengan menggunakan cara-cara manual, semi komputer dan belum tersimpan berbasis database. Pengolahan data yang jumlahnya sangat banyak memerlukan suatu alat bantu yang memiliki tingkat kecepatan dan keakuratan dalam perhitungan, penyampaian informasi. Alat bantu tersebut berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

Dalam kegiatan transaksi, Koperasi Karyawan PT. Arai Rubber Seal Indonesia, pengelolahan datanya masih belum efektif dikarenakan masih menggunakan cara semi komputer yaitu input data dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dan data-data disimpan dalam bentuk folder-folder dan diarsipkan sehingga akan menimbulkan beberapa masalah misalnya kesulitan dalam mengolah data.

Koperasi Karyawan PT. Arai Rubber Seal Indonesia, dalam perhitungan, memuat laporan, pencarian data anggota yang akan melakukan simpanan, meminjam, membayar cicilan, transaksi kredit barang, pembagian sisa hasil usaha membutuhkan waktu yang cukup lama di karenakan data-data tersebut tidak disimpan atau diolah kedalam satu pangkalan data (database) dan tidak terintegrasi dengan baik.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diupayakan untuk menerapkan sistem aplikasi khusus untuk pengelolaan, yang dapat melakukan penanganan data-data pada koperasi yang akan diolah ke dalam sebuah pangkalan data (*database*) serta merancang suatu aplikasi yang dapat membantu kerumitan-kerumitan yang dialami selama ini. Oleh sebab itu penulis di sini mengambil masalah di bidang simpan pinjam itu sendiri.Dengan ini di harapkan dapat membantu koperasi untuk meningkatkan pelayanan anggotanya serta untuk menyimpan data atau dokumen penting lainnya yang harus di simpan dengan baik sehingga dalam penyajian informasi relatif cepat dan akurat.

A. Identifikasi Masalah

Dengan adanya masalah yang telah dijelaskan pada latar belakang diatas, maka diperlukan suatu jalan keluar untuk menyelesaikan masalah tersebut. Maka penulis merumuskan masalah yang di hadapi pada proses simpan pinjam ini adalah:

1) Lamanya waktu proses pengolahan data dan kurang akurat dalam perhitungan
2) Lambatnya penyajian laporan dari hasil proses pengolahan data
3) Sulitnya mengetahui atau mencari data anggota yang memiliki simpanan dan pinjaman.

B. Batasan Masalah

Supaya pembahasan masalah yang dilakukan dapat terarah dengan baik dan tidak menyimpang dari pokok permasalahan, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas, yakni:

1) Sistem yang dibuat terdiri dari Data Petugas, Data Anggota, Pencetakan Laporan, Meliputi Laporan Data Anggota, Simpanan, Data Pinjaman, Pembayaran Angsuran.
2) Sistem yang dibuat tidak mencantumkan keaggotaan luar biasa dan karyawan yang dipindah tempatkan.
3) Sistem yang dibuat tidak membahas tentang sisa hasil usaha koperasi, penjualan barang konsumsi, keterlambatan simpan pinjam ataupun denda.

C. Rumusan Masalah

Penulis menetapkan masalah yang ingin dijawab dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1) Apakahmembangun sistem informasi mampu meningkatkan efektifitas kerja dan efisiensi waktu serta akurasi data simpan pinjam yang dibuat saat ini?
2) Bagaimana meningkatkan efektifitas dalam menyajikan laporan ?
3) Apakah sistem informasi yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan yang diharapkan?

D. Tujuan Penelitian

Maksud yang dicapai dalam penelitian ini adalah untuk membuat sistem informasi simpan pinjam di tempat penelitian jauh lebih baik. Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk membangun sistem pengarsipan data simpan pinjam, dengan tujuan sebagai berikut:

1) Dengan adanya sistem informasi yang dibuat dapat menyimpanan data berbasis *database*, akan lebih mudah dalam pengolahan data dan penyampaian informasi yang lebih cepat dan akurat, dan mampu meningkatkan efektifitas kerja
2) Dengan adanya sistem informasi maka dapat meminimalisir kesalahan, masalah dan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi selama ini.
3) Dengan adanya sistem informasi maka data-data yang disimpan dapat terhindar dari pihak-pihak yang tidak berkepentingan.

E. Manfaat Penelitian

1) Perusahaan atau Koperasi
   Sebagai informasi yang berupa masukan atau sumbangan pemikiran bagi tempat atau lembaga yang bergerak di bidang yang sama.
2) Kampus
   Diharapkan dapat menambah informasi dan referensi bagi mahasiswa atau mahasiswi yang akan melakukan penelitian selanjutnya.
3) Penulis
   Untuk pengaplikasian ilmu yang didapat, menambah wawasan berpikir ilmiah dan kemampuan menganalisis suatu masalah khususnya dalam hal pengelolahan data informasi koperasi.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Sistem

Secara umum, sistem dapat diartikan sebagai kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu sebagai satu kesatuan. Berikut beberapa pengertian sistem menurut para ahli yaitu:

Menurut Salisbury dalam Danang (2014:115) menyatakan: “Sistem adalah sekelompok bagian-bagian atau komponen-komponen yang bekerja sama sebagai suatu kesatuan fungsi”.

Menurut Sutabri (2012:3) “sistem adalah sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variable yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu”.

Menurut Hartono (2013:9) menyatakan bahwa “sistem adalah suatu himpunan dari berbagai bagian atau elemen yang saling berhubungan secara terorganisasi berdasar fungsi-fungsinya, menjadi satu kesatuan”.

B. Pengertian Informasi

Menurut Hartono (2013:15) menyatakan bahwa “informasi adalah sehimpunan data yang telah diolah menjadi sesuatu yang memiliki arti dan kegunaan lebih luas”.

Menurut Sutabri (2012:8) “Informasi adalah data yang telah diklasifikasikan atau diolah atau diinterpretasikan untuk digunakan dalam pengambilan kepusan”.

Menurut Danang (2014:40) menyatakan bahwa “ informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam mengambil keputusan saat ini atau mendatang”.

Menurut penulis “informasi adalah sehimpunan data yang telah diolah menjadi sesuatu nilai yang memiliki arti dan kegunaanya lebih luas, mudah dipahami, dimengerti oleh penggunanya.

C. Pengertian Analisa Sistem

Menurut Sutabri (2012:83) menyatakan bahwa ”Analisa sistem adalah sistem yang mempelajari jalannya perusahaan dimana user bekerja dengan segala permasalahannya”.

Menurut Danang (2014:46) menyatakan bahwa “analisa sistem adalah analis bekerja dengan pemakai mengembangkan sistem baru dan untuk memperbaiki sistem yang sekarang ada”.

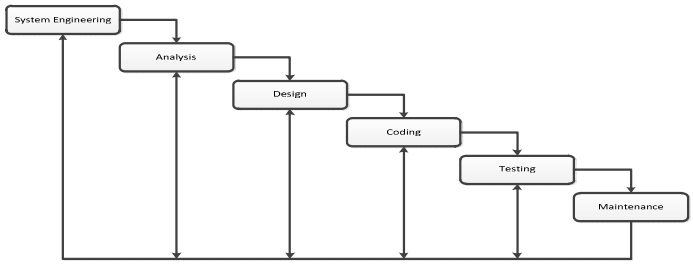
Menurut Shalahuddin (2013:18) menyatakan bahwa “analisa sistem adalah kegiatan untuk melihat sistem yang sudah berjalan, melihat mana yang bagus dan tidak bagus, dan kemudian mendokumentasikan kebutuhan yang akan dipenuhi dalam sistem yang baru”.

Menurut penulis “analisa sistem adalah sebuah proses atau kegiatan untuk mengetahui sebuah sistem yang sedang berjalan bagus dan baik ataupun tidak bagus, yang kemudian di gunakan untuk mengusulkan sebuah sistem baru dan memperbaikinya”.

D. Pengertian SDLC (System Development Life Cycle)

Menurut Shalahuddin (2015:26) menyatakan bahwa "SDLC atau *System Development Life Cycle* adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan meteodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya (berdasarkan Best Practice atau cara-cara yang sudah teruji baik)".

System Development Life Cycle (SDLC) adalah suatu meteodologi yang digunakan untuk mengembangkan, memelihara dan menggunakan sistem informasi.SDLC (*System Development Life Cycle*) memiliki beberapa model dalam penerapan prosesnya, salah satu modelnya adalah model *waterfall* atau air terjun sering juga disebut model sekuensial linier atau alur hidup klasik.Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut yang dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung. Berikut adalah gambar paradigma *waterfall*:



Gambar 1. Model *Waterfall* (Sumber : Roger S. Pressman, 2014)

Model *waterfall* memiliki beberapa kelebihan yaitu diantaranya adalah mudah untuk dimengerti dan mudah untuk digunakan, dapat digunakan untuk staff yang belum berpengalaman, kualitas dari sistem yang dihasilkan akan baik,dokument pengembangan sistem sangat terorganisir, karena setiap fase harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke fase berikutnya. Adapun kekurangan metode *waterfall* adalah : diperlukan majemen yang baik , kesalahan kecil akan menjadi masalah besar jika tidak diketahui sejak awal pengembangan, pelanggan sulit menyatakan kebutuhan secara eksplisit sehingga tidak dapat mengakomodasi ketidakpastian pada saat awal pengembangan.

E. Pengertian Koperasi

Menurut UU No. 25 Tahun 1992 Koperasi mempunyai pengertian yaitu “Koperasi adalah badan usaha yang beranggotakan orang seorang atau badan hukum koperasi, dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat, yang berdasar atas azas kekeluargaan”.

Tujuan Koperasi

Koperasi bertujuan memajukan kesejahtraan anggota pada khususnya dan masyrakat pada umumnya serta ikut membangun tatanan perekonomian Nasional dalm rangka mewujudkan masyrakat yang maju, adil, dan makmur berlandaskan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945.

F. Penelitian Sebelumnya (*Literature Review*)

Penelitian tentang koperasi telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu dengan menggunakan beberapa metode yang berbeda diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Study Pustaka

Achmad Yudi Affandi, Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang, 2011	Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pembayaran Pada Koperasi	Menggunakan metode waterfall	Mengatasi kerucangan yang terjadi yang disebabkan pembukuan manual dengan applikasi desktop serta penerapan *smsgateway*
Dani Anggoro, Universitas Budi Luhur Jakarta, 2012	Rancangan Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam Guru Dan Pegawai Pada Koperasi SMK Manggala Tangerang	menggunakan metodelogi berorientasi objek	Mengatasi masalah input dan output manual pada penyimpanan uang anggota dengan rancangan SIM Koperasi yang bisa diimplementasikan untuk membantu pengelolaan data dan kesalahan user
Deni Apriadi, STMIK PalComTech Palembang, 2011	Sistem Informasi Simpan Pinjam Dan Pembagian SHU Pada Koperasi Pegawai Negeri Menggunakan Pemograman Delphi 2007 Dan Sql Server 2008	menggunakan alat bantu pengembangan DFD, ERD yang menggambarkan beberapa file yang digunakan dalam sistem tersebut	Membantu memperlancar dan mengontrol dengan baik aktifitas simpan pinjam sampai pembagian SHU melalui laporan laporan yang dapat diandalkan

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua sumber data yaitu:

1) Sumber data primer, yaitu data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti melalui observasi dan wawancara, guna mendukung penelitian.

2) Sumber data sekunder, yaitu data yang didapat dari study pustaka dan study literatur sebagai penunjang dari sumber pertama. Dapat juga dikatakan data yang tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen, buku, dan sumber lain yang berhungan dan mendukung penelitian.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan untuk membangun atau merancang sistem ini adalah menggunakan Model *Waterfall*. Model ini merupakan sebuah pendekatan terhadap pengembangan perangkat lunak yang sistematik, dengan beberapa tahapan, yaitu: analisis kebutuhan perangkat lunak, desain, pembuatan kode program, pengujian. Tahapan-tahapan dari paradigma *Waterfall* sebagai berikut:

1) *Sistem Engineering*
   Sistem Engineering merupakan bagian awal dari pengerjaan suatu proyek perangkat lunak.Dimulai dengan mempersiapkan segala hal yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek.
2) *Analysis*
   Analysis merupakan tahapan dimana System Engineering menganalisis segala hal yang ada pada pembuatan proyek atau pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk memahami sistem yang ada, mengidentifikasi masalah dan mencari solusinya.
3) *Design*
   Design tahapan ini merupakan tahap penerjemah dari keperluan atau data yang telah dianalisis ke dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pemakai (user).
4) *Coding*
   Coding yaitu menerjemahkan data yang dirancang ke dalam bahasa pemrograman yang telah ditentukan.
5) *Testing*
   Testing merupakan uji coba terhadap sistem atau program setelah selesai dibuat.
6) *Maintenance*
   Maintenance yaitu penerapan sistem secara keseluruhan disertai pemeliharaan jika terjadi perubahan struktur, baik dari segi software maupun hardware.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

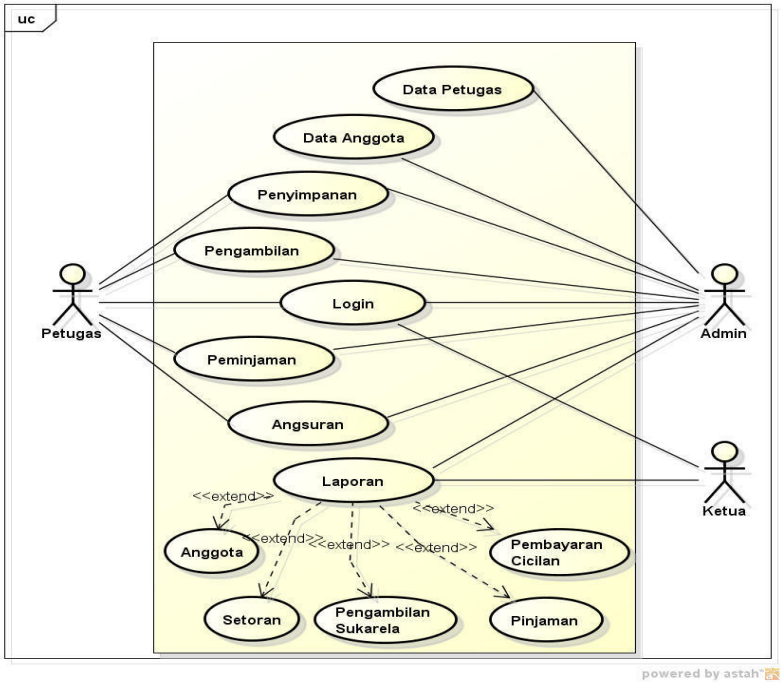
Dalam kegiatan transaksi, Koperasi Karyawan PT. Arai Rubber Seal Indonesia, pengelolahan datanya masih belum efektif dikarenakan masih menggunakan cara semi komputer yaitu input data dengan

menggunakan *Microsoft Office Excel, Word* dan data-data disimpan dalam bentuk folder – folder dan diarsipkan sehingga akan menimbulkan beberapa masalah. Berikut table evaluasi sistem yang sedang berjalan:

Tabel 2. Evaluasi Sistem Yang Sedang Berjalan

No.	Permasalahan Yang Muncul	Usulan Pemecahan Masalah
1	Pengelolahan datanya masih belum efektif dikarenakan masih menggunakan cara semi komputer yaitu input data dengan menggunakan *Microsoft Office Word* dan *Excel*dan dapat terjadinya duplikasi data	Membuat suatu sistem yang dapat memudahkan pengurus dalam merekap data transaksi simpan pinjam dan disimpan kedalam *database*.
2	Datadisimpan dalam bentuk folderdan sebagian diarsipkan sehingga akan menimbulkan masalah misalnya kesulitan dalam mengolah data seperti perhitungan saat transaksi	Pembuatan suatu sistem informasi yang dapat memudahkan pengurus dalam melakukan perhitungan saat transaksi atau system pengolahan data yang efaktif dan efisiensi
3	Masih terjadinya keterlambatan informasi dan dan pelaporan transaksi simpan pinjam anggota tiap tahunya.	Pembuatan suatu sistem informasi yang dirancang yang dapat membuat laporan cepat dan akurat

Interaksi antara aktor dengan sistem yang akan dibuat dan fungsi yang ada didalam sebuah sistem yang berhak menggunakan fungsi tersebut dapat dilihat dalam gambar *use case* diagram berikut :

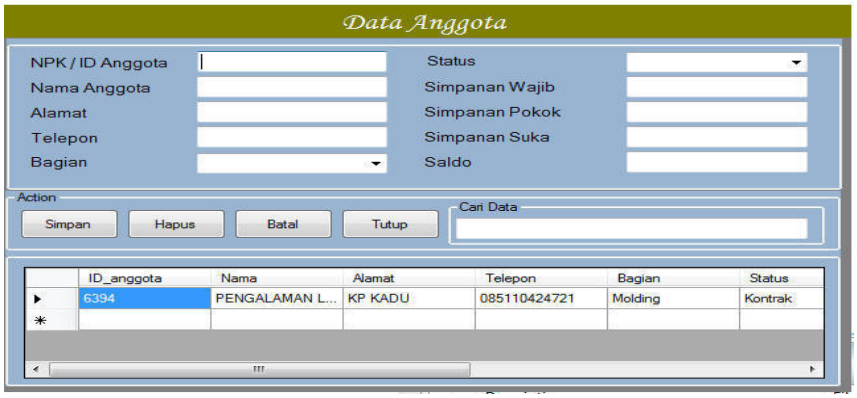


Gambar 2. *Use Case Diagram* sistem yang diusulkan

Sistem yang dibuat menggunakan *Visual Studio 2008* dan menggunakan *Microsoft Office Access 2013* sebagai databasenya *Design interface* yang dibangun dari sistem informasi koperasi karyawan pada PT. Arai Rubber Seal Indonesia adalah seebagai berikut :

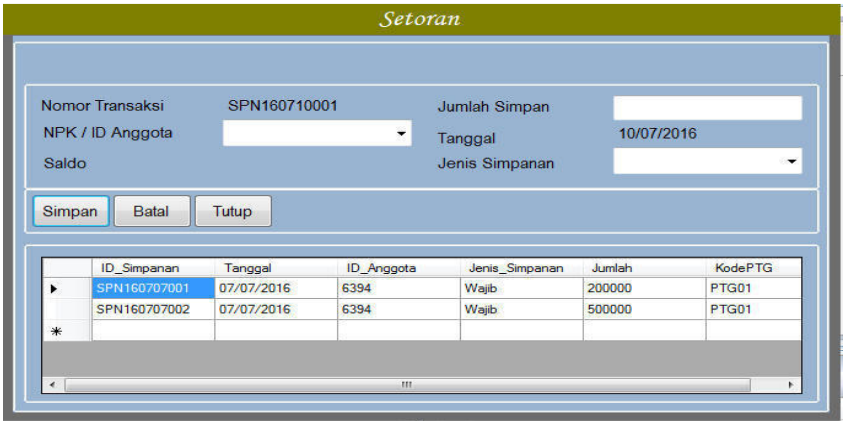
1) Form Data Anggota

Form data anggota adalah form yang digunakan ketika melakukan pengolahan data anggota.



Gambar 3. Form Data Anggota Yang Diusulkan

2) Form Data Setoran
Form data setoran adalah form yang digunakan ketika melakukan pengolahan data setoran.

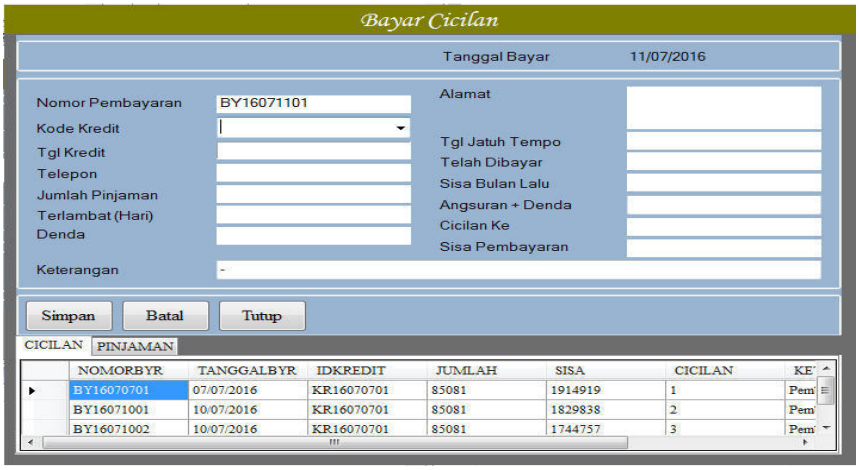


Gambar 4. Form Data Setoran Yang Diusulkan

3) Form Data Pinjaman
Form data Peminjaman adalah form yang digunakan ketika melakukan pengolahan data pinjaman.

Gambar 5. Form Data Pinjaman Yang Diusulkan

4) Form Data Angsuran
Form data Angsuran adalah form yang digunakan ketika melakukan pengolahan data angsuran atau bayar cicilan.



Gambar 6. Form Data Angsuran Yang Diusulkan

V. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

1) Sistem simpan pinjam yang terdapat pada koperasi mencakup prosedur – prosedur pencatatan data anggota, pencatatan data simpanan, pencatatan data pinjaman, pencatatan data angsuran pinjaman, dan pembuatan laporan, yang saling terintegrasi sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja.
2) Dari sistem yang sedang berjalan pada saat ini terdapat kelemahan –kelemahan antara lain lamanya waktu proses pengolahan data, perhitungan dikarena banyaknya data yang harus diolah, rumitnya pembuatan laporan sehingga sering terjadi keterlambatan pelaporan kepada pihak – pihak yang terkait, serta pengarsipan data yang kurang baik sehingga keamanan dan kerusakan data maka sistem yang dibuat dapat memberikan kemudahan, ketepatan perhitungan, ketelitian, kecepatan proses pelaporan, serta memperkecil kesalahan yang mungkin terjadi.
3) Dengan penggunaan rancangan sistem yang baru, sistem pengarsipan dapat lebih baik, keamanan data lebih terjamin, serta mengurangi resiko duplikasi data dan data disamping disimpan dalam bentuk dokumen, data tersebut juga disimpan dalam suatu database di dalam komputer.

Penelitian ini dapat dijadikan bahan masukan bagi koperasi karyawan PT. Arai Rubber Seal Indonesia agar lebih memperhatikan kelemahan – kelemahan yang terdapat dalam sistem simpan pinjam sehingga diharapkan dapat mengurangi resiko – resiko yang mungkin terjadi.Sistem yang dirancang dengan menggunakan basis teknologi informasi diharapkan dapat memberikan gambaran agar keefektifan kerja dalam koperasi dapat terwujud. Di samping itu, karena struktur organisasi koperasi karyawan PT. Arai Rubber Seal Indonesia berupa struktur fungsional, diharapkan dari rancangan sistem ini ada pembagian tugas yang jelas dalam pelaksanaan simpan pinjamnya agar bagian – bagian yang bertugas dapat melakukan fungsinya dengan baik. Hasil penelitian ini menghasilkan sistem yang baru dan masih perlu dikembangkan lagi seperti sistem pembagian sisa hasil usaha dan fitur – fitur lainya demi mendukung kegiatan koperasi.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi, A. Y. (2011). *Rancang Bangun Aplikasi Pembayaran Pada Koperasi* . Skripsi Sarjana. Malang: Universitas Brawijaya.

Anggoro, D. (2012). *Rancangan Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam Guru Dan Pegawai Pada Koperasi SMK Manggala Tangerang.*Skripsi Sarjana. Jakarta: Universitas Budi Luhur.

Apriadi, D. (2011). *Sistem Informasi Simpan Pinjam Dan Pembagian SHU Pada Koperasi Pegawai Negeri Menggunakan Pemograman Delphi 2007 Dan Sql Server 2008.* Skripsi Sarjana. Jakarta: STMIK PalComTech Palembang.

Darmayuda, K. (2012). *Pemrograman Aplikasi Database Dengan Dengan Microsoft Visual Basic .NET 2008* . Bandung: Informatika.

Hartono, B. (2013). *Sistem Informasi Manajemen Berbasis Komputer.* Jakarta: Rineka Cipta.

Hasibuan, Z. A. (2007). *Meteodologi Penelitian Pada Bidang Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*. Depok: Fakultas Komputer Universitas Indonesia.

Jogiyanto. (2014). *Analisa Dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur, Teori Dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi.

Pressman, R. S. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi.* Yogyakarta: Andi.

Rosa A. S, Shalahuddin M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek.*Bandung: Informatika.

Steinbart, P. J. (2014). *Sistem Informasi Akuntasi.* Jakarta: Salemba Empat.

Sudaryono. (2015). *Metodologi Riset Di Bidang TI*. Yogyakarta: Andi.

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sunyoto, D. (2014). *Sistem Informasi Manajemen Perspektif Organisasi.* Yogyakarta: Center of Academic Publishing Service.

Sutabri, T. (2012). *Analisis Sistem Informasi.* Jakarta: Andi.

MODEL TEXT MINING UNTUK IDENTIFIKASI KELUHAN PELANGGAN PRODUK PERUSAHAAN PERANGKAT LUNAK

Rona Neysa Dewi
Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang Km. 14,4 Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
ronaneysa@gmail.com

ABSTRAK

Keluhan pelanggan atas kualitas produk tak bisa dihindari oleh perusahaan, tak terkecuali produk dari perusahaan perangkat lunak. Di era teknologi informasi, keluhan produk perangkat lunak yang dicatat customer service jumlahnya begitu besar karena bertambah terus menerus sehingga menimbulkan penimbunan data. Penelitian ini menganalisa data keluhan pelanggan disalah satu produk perangkat lunak bernama Activity Registration (AR) yang terdiri dari beragam menu di dalamnya. Semua keluhan tercatat di database Bugzilla berjumlah 515 keluhan dari tahun April 2014 hingga September 2015 dan semua keluhan berbahasa Inggris. Sayangnya, keluhan ini belum terkelompokkan secara mendetil sehingga tidak diketahui bagian menu mana saja yang sering dikeluhkan pelanggan. Untuk mengetahui bagian mana saja dari produk yang sering dikeluhkan oleh pelanggan digunakan salah satu metode data mining yaitu text mining. Text mining digunakan untuk mengolah bahasa dan istilah dari dokumen keluhan. Dari hasil penelitian diperoleh dan teruji bahwa model text mining ini mampu mengkategorikan menjadi 4 cluster yang terdiri dari menu-menu yang ada pada produk Activity Registration yaitu Cluster A untuk menu Registration Form, Cluster B untuk menu Family Account, Cluster C Report, Cluster D untuk menu Connection to AS. Hasilnya, cluster Connection to AS paling sering mengalami masalah dan dikeluhkan oleh pelanggan.

Kata kunci: *text mining, cluster, data mining*

I. PENDAHULUAN

Kepuasan konsumen atau kepuasan klien adalah salah satu hal yang diharapkan suatu perusahaan ketika produk yang dihasilkan telah dipasarkan, baik berupa barang maupun jasa. Ditambah lagi dengan persaingan ketat antar perusahaan yang menghasilkan produk serupa membuat perusahaan berlomba-lomba menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan konsumen. Akan tetapi, tak selamanya produk yang sampai di tangan klien benar-benar bebas dari masalah.

Seringkali klien menemukan masalah dalam penggunaan produk, baik dikarenakan kesalahan produksi atau kesalahan cara penggunaan. Menurut penelitian Rose Beard (2014) menunjukkan bahwa 96% klien yang merasa tidak puas dengan suatu produk tidak pernah menyampaikan keluhannya dan 91% dari klien yang tidak puas itu tidak akan menggunakan produk itu lagi. Oleh sebab itu, perusahaan membuka komunikasi sebaik mungkin dengan para klien melalui customer service. Melalui customer service, klien bisa mengadukan beragam keluhan dari produk, bertanya mengenai cara penggunaan maupun memberi saran untuk perbaikan produk itu sendiri apabila kurang memuaskan.

Keluhan akan produk juga terjadi pada produk teknologi informasi, salah satunya produk perangkat lunak atau software. Pelanggan yang menggunakan perangkat lunak yang biasa disebut end user adalah pihak terakhir yang menggunakan suatu produk perangkta lunak dari perusahaan.

Pada produk perangkat lunak Activity Registration yang terdiri dari beragam menu, proses penyampaian keluhan pelanggandari customer service ke departemen teknis menggunakan Bugzilla sebagai aplikasi penyampaian keluhan yang ditunjukkan langsung kepada tim teknis. *Bug ticket* dibuat oleh *customer service* untuk menyampaikan deskripsi keluhan. Bug ticket sendiri adalah istilah yang digunakan pada aplikasi Bugzilla yang memiliki nomor-nomor tertentu yang bisa berisi tugas, komentar, dan sebagainya (Bugzilla Guide,2015).

Jumlah keluhan yang tercatat yang berjumlah begitu besar tersebut dapat didefinisikan sebagai Big Data. Big Data merupakan data yang mempunyai jumlah dan variasi besar, serta bergerak cepat, sehingga melampaui kapasitas pengolahan *database* konvensional (Dumbill, 2014). Dalam mengolah *Big Data, Data Mining* merupakan metode yang dapat mengotomatisasi proses pengolahan data untuk mengekstraksi pengetahuan dari informasi yang tidak bisa diamati hanya dengan melihat data karena terlalu rumit atau multidimensi.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model pengklasifikasian dokumen keluhan dari tiap menu, dikumpulkan dan diidentifikasi sehingga menjadi masukan tim teknis untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk dimasa yang akan datang. Teknik *text mining* digunakan untuk membuat permodelan dari data-data keluhan yang banyak dan tidak teratur.

II. LANDASAN TEORI

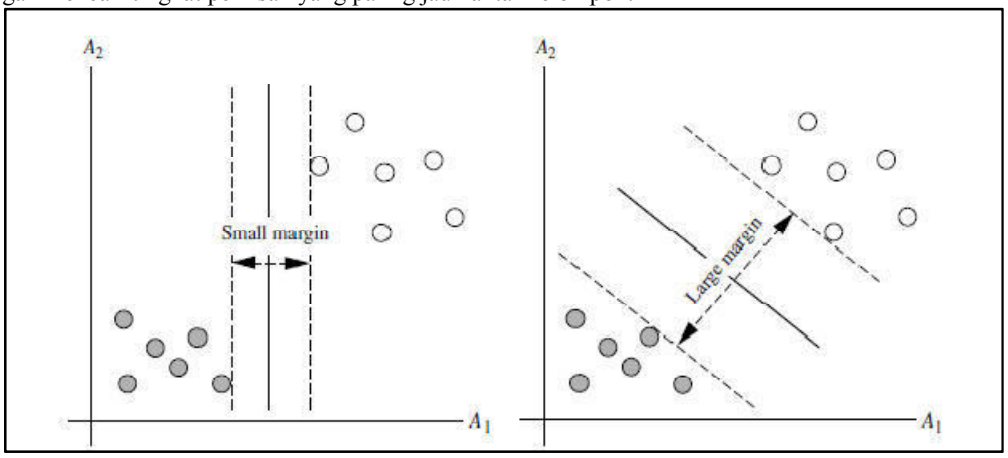
A. Text Mining

Text mining adalah salah satu bidang khusus dalam data mining yang memiliki definisi data berupa teks dimana sumber data biasanya didapatkan dari dokumen dan tujuannya adalah mencari kata-kata yang dapat mewakili isi dari dokumen sehingga dapat dilakukan analisa keterhubungan antar dokumen (Mooney, 2006). Text mining dapat menganalisa dokumen, mengelompokkan dokumen berdasarkan kata-kata yang terkandung di dalamnya, serta menentukan kesamaan di antara dokumen untuk mengetahui bagaimana mereka berhubungan dengan variabel lainnya. Penerapan yang paling umum dilakukan *text mining* saat ini misalnya penyaringan spam, analisa sentimen, mengukur preferensi pelanggan, meringkas dokumen, pengelompokan topik penelitian, dan banyak lainnya. *Text mining* sendiri memiliki beberapa tipe antara lain:

1) *Search and Information Retrieval*
   Menyimpan dan menemukan kembali dokumen teks, termasuk mesin pencari dan kata kunci pencarian
2) *Document Clustering*
   Pengelompokan dan pengkategorian istilah, potongan, paragraf, atau dokumen menggunakan metode mining
3) *Document Classification*
   Pengelompokan dan pengkategorian istilah, potongan, paragraf, atau dokumen menggunakan metode *document classification*.
4) *Web Mining*
   Data dan *text mining* pada internet yang fokus pada skala dan antar hubungan pada *website*.
5) *Information Extraction*
   Identifikasi dan ekstraksi fakta yang relevan.
6) *Natural Language Processing*
   Pemrosesan bahasa tingkat rendah yang biasanya digunakan untuk bahasa komputasi.
7) *Concept Extraction*
   Pengelompokan kata dan frase dalam grup yang sama.

B. Support Vector Machine

SVM atau *Support Vector Machine*merupakan algoritma klasifikasi yang memiliki tujuan untuk menemukan fungsi pemisah (*hyperplane*) dengan margin paling besar, sehingga dapat memisahkan dua kumpulan data secara optimal (Jiawei, Kamber, & Pei, 2012). Gambar 1 menunjukkan dua *hyperplane* yang mungkin untuk memisahkan dua kelompok data. Kedua *hyperplane* dapat mengklasifikasikan semua tupel data yang diberikan, tetapi *hyperplane* dengan margin yang lebih besar mempunyai tingkat akurasi lebih tinggi dalam melakukan klasifikasi karena dapat memisahkan kumpulan data yang satu dengan lainnya dengan mencari tingkat pemisah yang paling jauh antar kelompok.



Gambar 1. Margin Hyperplane SVM

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan langkah-langkah dengan menggunakanmetode penelitian sebagai berikut

A. Metode CRISP-DM

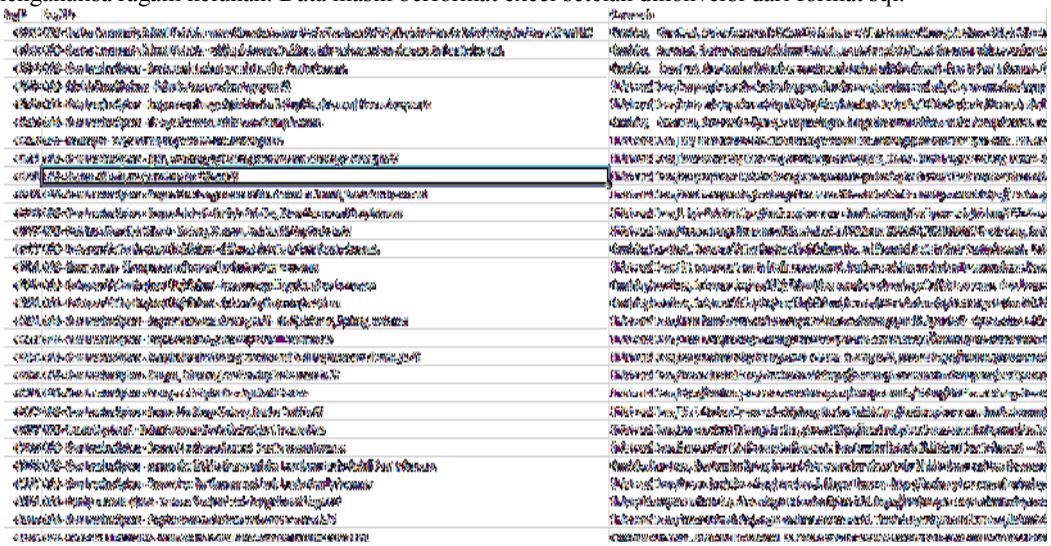
Metodologi *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP–DM) digunakan sebagai standard proses *data mining* yang dalam fase model disertakan teknik *text mining*. Dalam penelitian ini tahapan pengimplementasian CRISP-DM adalah sebagai berikut:

1) *Bussiness Understanding* atau Pemahaman Bisnis
   Tahap pertama dalam proses CRISP-DM bisa juga disebut tahap pemahaman penelitian. Tahap ini digunakan untuk memahami manfaat dari kegiatan data mining.
2) *Data Understanding* atau Pemahaman Data
   Pada tahap ini mengumpulkan data awal terlebih dahulu sehingga bisa dipahami dan data-data tersebut bisa dikenali sehingga bisa ditarik kesimpulan apa saja yang bisa dilakukan oleh data-data tersebut.
   Pada penelitian ini data didapat dari database Bugzilla perusahaan pada produk*Activity Registration (AR*). Data diambil dari database mulai bulan Juni 2014 (awal pembuatan sistem) hingga September 2015 (setelah dirilis ke beberapa klien). Ada 515 lebih bug ticket di Bugzilla yang berisi keluhan klien yang disampaikan oleh *customer service*, namun setelah diseleksi hanya 7 dokumen yang masing-masing berisi 30 keluhan dan total 180 data yang diolah kembali untuk penelitian ini.
3) *Data Preparation* atau Persiapan Data
   Data preparation atau persiapan dokumen meliputi *converting* dan *filtering*. *Converting* adalah proses mengubah dokumen yang awalnya berupa file sql menjadi dokumen berformat excel. *Filtering* adalah proses menghilangkan *stopwords* dan tanda baca.
4) *Convert*ing
   Proses *converting* dilakukan untuk semua dokumen karena dokumen awal semuanya masih berupa dokumen berformat sql.
5) *Filtering*
   Proses persiapan dokumen selanjutnya adalah filtering, yaitu menghilangkan stopwords dan tanda baca. Stopwords adalah daftar kata-kata yang tidak dipakai di dalam pemrosesan bahasa alami (kata depan, kata penghubung,kata pengganti). Keseluruhan daftar stopwords sudah diolah dalam QDA Miner. Selain menghilangkan stopwords dan tanda baca, proses filtering juga menghilangkan karakter ASCII 0 hingga 31 yang belum hilang setelah proses converting dokumen. Karakter-karakter ASCII 0 hingga 31 dapat menganggu proses pembacaan pada saat klasifikasi dokumen.
6) *Modeling*
   Modeling adalah fase yang melibatkan pembobotan. Dalam penelitian ini teknik yang digunakan adalah algoritma K-Means dan pembobotan tf idf.
7) *Clustering*
   Clustering dilakukan secara *unsupervised* atau tanpa pengarahan sebelumnya untuk mengelompokan dokumen menjadi beberapa kelompok berdasarkan kesamaan dokumen.
8) *Evaluation*
   Evaluasi adalah fase interpretasi terhadap hasil *text mining*. Evaluasi dilakukan secara mendalam dengan tujuan agar hasil pada tahap permodelan sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai dalam tahap business understanding

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persiapan Data

Dalam tahap ini, penggunaan teknik *text mining* digunakan pada kolom *comments* karena sangat banyak karakter berupa *slash* (/), *dash* (-), titik koma (;), titik (.), tanda petik (“) yang tidak diperlukan untuk menganalisa ragam keluhan. Data masih berformat excel setelah dikonversi dari format sql.



Gambar 2. Tampilan Data Excel

B. Pra Pemrosesan Teks

Terdapat beberapa tahap proses yang dilakukan dalam pra-pemrosesan teks. Secara umum, tahap pra-proses teks dibagi menjadi dua bagian utama yaitu proses *tokenization-case folding-spelling normalization-filtering* dan proses *stemming.*Pada tahap ini diolah dengan *QDA Miner*.

C. Tokenization, Case Folding, dan Filtering

Proses yang paling awal dilakukan yaitu *tokenization*. Pada prinsipnya, *tokenization* adalah proses pemisahan teks menjadi potongan kata yang disebut *token.*

D. Tahap Permodelan

Tahap permodelan atau tahap ini menggunakan pembobotan tf idf dan metode klasifikasi. Pada tahap permodelan, mulai dari pembobotan dan*classification.* Tahap pembobotan juga menggunakan QDA Miner.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Var1	please	registration	duplicate	request	report	family	account	email
1	our client harlan community school districts would like to move the registrations of high		1						
2	school students under activity registrations web form to activity registration high School		1						
3	web form and, registrations of middle school students to activity registration middle		2						
4	delaware valley regional high school has students who has duplicate registration in ar		1	1					
5	please merge chelseas name on the registration dropdown and connect the id to as		1						
6	please change the name of this student in ar	1							
7	ent is request if we can remove the physical upload and date of the students on the lists he needs to edit them but		1						
8	reports i checked the registration report and the registration details report and can only see my test registration.		2			1			
9	please check the password email from client	1							1
10	however the name did not show in family account							1	
11	they want to delete all those sample in family account						1	1	
12	notification email was received but the name are showing in registration								
13	too many times to get blocked								
14	please check and add missing student	1					1	1	1
15	client received email notification however it is not showing in family account								

Gambar 3. Matrik Term Frequency

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Var1	please	registration	duplicate	request	report	family	account	email
1	our client harlan community school districts would like to move the registrations of high		1,4343						
2	school students under activity registrations web form to activity registration high School		1,4343						
3	web form and, registrations of middle school students to activity registration middle		1,4343						
4	delaware valley regional high school has students who has duplicate registration in ar		1,4343	1,4343					
5	please merge chelseas name on the registration dropdown and connect the id to as		1,4343						
6	please change the name of this student in ar	1,4343							
7	client is request if we can remove the physical upload and date of the students on the lists he needs to edit them but		1,4343						
8	he reports i checked the registration report and the registration details report and can only see my test registration.		2,04767			1,4343			
9	please check the password email from client	1,4343							1,4343
10	however the name did not show in family account							1,4343	
11	they want to delete all those sample in family account						1,4343	1,4343	
12	notification email was received but the name are showing in registration								
13	too many times to get blocked								
14	please check and add missing student	1,4343					1,4343	1,4343	1,4343
15	client received email notification however it is not showing in family account								

Gambar 4. Matrik Inverse Document Frequency

Prosedur dengan matriks di atas sudah cukup merepresentasikan hubungan kata dan sejumlah konsep yang merepresentasikan hubungan entitas antar kata.

Model klasifikasi dibangun dengan prinsip algoritma SVM (*support vector machine*). Dari proses membangun model klasifikasi, didapatkan *confusion matrix* yang dapat digunakan untuk mengevaluasi keakuratan model. Pada penelitian ini tidak dilakukan proses *stemming*, maka *confusion matrix* hanya ada satu yaitu klasifikasi tanpa *stemming*.

Tabel 1. *Confusion matrix* dan akurasi model klasifikasi

		Predicted				Jumlah
		Registration Form	Family Account	Report	Connection to AS	
Observed	Registration Form	1820	929	340	2030	3089
	Family Account	456	563	789	1230	3038
	Report	786	355	424	468	2033
	Connection to AS	345	455	223	890	1913
Jumlah		3407	2302	1776	4618	10073
Registration Form	Precision	0,81				
	Recall	0,79				
	F1	0,80				
Family Account	Precision	0,60				
	Recall	0,56				
	F1	0,45				
Report	Precision	0,76				
	Recall	0,70				
	F1	0.68				
Connection to AS	Precision	0,60				
	Recall	0,65				
	F1	0,70				
F1 Measure		0,64				
Accuracy		0,66				

Tabel di atas menunjukkan *nilai precision, recall, F1 measure*, dan *accuracy* dari masing-masing kelas. Berdasarkan hasil yang ada, kategori *Registration Form* merupakan kategori yang mempunyai nilai rata-rata tinggi dari semua pengukuran. Hal ini menunjukkan bahwa model paling bekerja secara akurat dalam mengklasifikasikan anggota *Registration Form*. Ketepatan klasifikasi berbasis teks dipengaruhi olah beberapa faktor, diantaranya ukuran fragmen teks yang diidentifikasi, jumlah data latihan yang digunakan, fitur klasifikasi, algoritma yang digunakan, dan kemiripan kata (Botha & Barnard, 2012). Jumlah anggota tiap Kelas klasifikasi adalah sebagai berikut

Tabel 2. Tabel Anggota Tiap Kelas

Kelas	Jumlah
Registration Form	5585
Family Account	5352
Report	5672
Connection to AS	6787

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa klien paling banyak mengeluhkan masalah tentang *Connection to AS*. Dalam aspek tersebut, masalah yang dibahas yaitu terkait *activity* yang tidak terlihat, merge data, dan koneksi yang terputus. Kelas yang memiliki jumlah terbanyak kedua yaitu mengenai *Report*, dalam hal ini hal yang paling sering dikeluhkan antara lain tidak bisa *generate report, school year* yang tidak muncul, dan yang terakhir *generate report* yang lambat.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka disimpulkan

1) Penelitian yang dilakukan telah menghasilkan sebuah model *text mining*untuk identifikasi keluhan pelanggan perangkat lunak
2) Model *text mining* yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengidentifikasi ragam keluhan pelanggan produk perangkat lunak

Penelitian mengenai *text mining* merupakan salah satu penelitian yang sedang berkembang pesat saat ini seiring dengan berkembangnya teknologi digital yang banyak menghasilkan informasi berupa data tekstual. Data awal yang dipakai pada penelitian ini masih berupa data berformat *sql* dalam Bugzilla dan bercampur dengan beragam data keluhan dari produk lain selain produk *Activity Registration* sehingga tahap pra-proses cukup sulit dilakukan, membutuhkan waktu yang cukup lama dan lebih banyak untuk memisahkan dokumen yang berguna. Saran peneliti bagi penelitian-penelitian selanjutnya antara lain:

1) Data penelitian lebih baik diambil dari data yang sudah dipisahkan secara jelas dan spesifik atau tidak bercampur dengan data dari produk lain
2) Penelitian di masa depan dapat mempertimbangkan pemilihan fitur lain untuk mengelompokkan kata misalnya dengan memperhatikan sinonim, akronim, dan prinsip kedekatan kata sehingga hasil yang didapatkan akan lebih optimal.
3) Data bisa diambil dari penyimpanan data lain, jadi tidak hanya Bugzilla saja. Namun tentunya hal ini juga akan melalui proses yang berbeda pula.

DAFTAR PUSTAKA

Beard, Ross. (2014). *9 Costumer Feedback Software Tools: Comparison & Review*. Retrieved fromhttp://blog.clientheartbeat.com/customer-feedback-software/

Botha, G. R., & Barnard, E. (2012). *Factors that affect the accuracy of text-based language identification*. Computer Speech and Language, Vol.26, 307–320.

Dumbill,E. (2014). Forbes Magazine. *Defining Big Data*. Retrieved fromhttp://www.forbes.com/sites/edddumbill/2014/05/07/ defining-big-data/

Mooney, Raymond J. (2006). *CS 391L Machine Learning Text Categorization*. University of Texas, Austin.

Jiawei, H., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques Third Edition.* Waltham, MA: Morgan Kaufmann.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

STEGANOGRAFI VIDEO DIGITAL DENGAN ALGORITMA MODIFIKASI END OF FILE DAN RC4

Dwi Aryanto[1], Imam Riadi[2], Sunardi[3]
Magister Teknologi Informasi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia
dwi1607048017@webmail.uad.ac.id

ABSTRAK

Teknikpenyembunyian pesan dalam media digital atau lebih sering dikenal dengan istilah steganografi sebagai pengembangan dari kriptografi.Steganografi merupakan ilmu dan seni untuk menyembunyikan informasi sehingga informasi yang bersifat rahasia tidak dapat diketahui oleh orang lain, kecuali pengirim dan penerima. Steganografi lebih aman karena sifatnya yang tidak mengacak file yang disisipi, sehinga tidak mencurigakan.Banyak metode yang dapat digunakan untuk penyisipan pesan kedalam media digital. Penelitian ini membandingkanmetode End of File (EoF),Modification End of File (MEoF)dan Modification Least Significant Bit (MLSB).Media digital yang digunakan dalam penelitian ini adalah video berekstensi FLV.Pesan yang disisipkan ke dalam video terlebih dahulu di enkripsi menggunakan metode RC4.Proses analisis hasil video stego terhadap video asli dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengujian kualitatif dan kuantitatif. Pengujian kualitatif dilakukan dengan cara subyektif untuk melihat perubahan kualitas video stego, sedangkan kuantitatif secara obyektif untuk melihat perubahan kualitas video stego berdasarkan noise yang dihasilkan. Noise diperoleh dari kalkulasi nilai Mean Square Error (MSE) dan Peak Signal to Noise Ratio (PSNR). Selain itu untuk pengujian kuantitatif juga dilakukan perbandingan untuk panjang pesan yang dapat disisipkan pada video dan perubahan ukuran file video stego dari video asli dari masing – masing algoritma.Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan apakah algoritma MEof lebih baik dari metode EoF dan MLSB untuk steganografi video berekstensi FLV.

Kata Kunci: End of File (EoF), Modification End Of File (MEoF), Modification Least Significant Bit(MLSB), Steganografi.

I. PENDAHULUAN

Informasi merupakan sesuatu yang sangat berharga, pentingnya kerahasiaan suatu informasi telah menjadi suatu perhatian tersendiri. Berbagai cara digunakan untuk merahasiakan sebuah informasi, karena informasi yang jatuh ke orang yang tidak berhak akan menimbulkan kerugian. Zaman sekarang informasi tidak hanya dapat disandikan, tetapi dapat juga disisipkan kedalam media digital. Teknik menyisipkan pesan dikenal dengan nama steganografi. Rafiudin (2002) memaparkan kriptografi dapat diartikan sebagai ilmu dan seni penulisan rahasia terhadap informasi-informasi. Kriptografi disebut ilmu *(science)* karena menggunakan matematika aljabar dan disebut seni *(art)* karena dalam aplikasinya memiliki pola - pola tertentu dalam proses penyandian yang unik. Hingga era digital saat ini, kriptografi sangat dibutuhkan dan merupakan bagian penting dari sistem komunikasi modern.

Atoum dan Ibrahim (2012) memaparkan steganografi sebagai ilmu dan seni untuk menyembunyikan informasi sehingga informasi yang bersifat rahasia tidak dapat diketahui oleh orang lain, kecuali pengirim dan penerima. Proses steganografi biasanya melibatkan penyandian atau kriptografi. Proses yang dilakukan yaitu dengan enkripsi *plaintext* terlebih dahulu menjadi *Byte cipher* atau pesan rahasia. Kemudian *Byte cipher* disisipkan pada media digital berupa teks, audio, citra atau protokol.

Menurut Ariyus (2008). RC4 merupakan jenis aliran kode yang berarti operasi enkripsinya dilakukan per karakter 1 *byte* untuk sekali operasi.Algoritma kriptografi *Rivest Code* 4 (RC4) merupakan salah satu algoritma kunci simetris dibuat oleh RSA Data Security Inc *(RSADSI)* yang berbentuk *stream chipper*. Algoritma ini ditemukan pada tahun 1987 oleh Ronald Rivest dan menjadi simbol keamanan RSA (merupakan singkatan dari tiga nama penemu : Rivest, Shamir, dan Adleman).

RC4 digunakan secara luas pada beberapa aplikasi dan umumnya dinyatakan sangat aman, karena RC4 termasuk dalam algoritma simetris maka kerahasiaan kunci harus dijaga dan dikirim di saluran komunikasi yang aman. Sampai saat ini diketahui tidak ada yang dapat memecahkan atau membongkarnya, hanya saja versi ekspor 40 *bit*nya dapat dibongkar dengn cara *brute force* (mencoba semua kunci yang mungkin).RC4 akan digunakan untuk enkripsi pesan yang akan disisipkan ke dalam file video.

Sebelumnya Wasino *et al.* (2012) dan Cruz *et. al.* (2012) juga melakukan penelitian tentang steganografi dengan algoritma *EoF,* tetapi memanfaatkan media digital video yang berekstensi *FLV* sebagai penampung pesan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa *file stego* dijalankan kembali akan tetap mempertahankan kualitas audio dan video seperti awal tanpa ada distorsi, tetapi secara signifikan akan meningkatkan ukuran *file stego,* peningkatan ukuran *file* tergantung pada besarnya panjang pesan yang disisipkan.

II. LANDASAN TEORI

Steganografi berasal dari bahasa Yunani yaitu *steganos,* yang artinya "tersembunyi atau terselubung" dan *graphein* artinya "menulis". Steganografi didefinisikan oleh (Cachin, 2005) adalah seni dan ilmu untuk berkomunikasi dengan cara menyembunyikan informasi sehingga informasi tidak dapat terdeteksi oleh pihak lain (indra manusia). Teknik steganografi telah digunakan selama ratusan tahun. Dengan meningkatnya penggunaan *file* dalam format elektronik, maka teknik baru untuk menyembunyikan informasi menjadi sesuatu yang mungkin untuk dilakukan.

Steganografi dan kriptografi keduanya digunakan untuk menjamin kerahasian data. Tetapi perbedaan utama dari keduanya adalah dengan kriptografi, komunikasi kedua belah pihak yang bersifat rahasia lebih rentan dapat diketahui oleh setiap orang, sedangkan dengan steganografi pesan disembunyikan keberadaannya dalam media digital sehingga pesan menjadi lebih terlindungi, dalam steganografi kasus yang terbaik adalah tidak ada yang bisa melihat bahwa telah terjadi komunikasi antara kedua pihak tanpa ada yang bisa melihat (Cummins *et al.* 2004).

RC4 adalah cipher aliran yang digunakan secara luas pada sistem keamanan seperti protokol SSL (secure Socket Layer). Algoritma kriptografi ini sederhana dan mudah diimplementasikan.RC4 dibuat oleh Ron Rivers dari Laboratorium RSA (RC adalah singkatan dari Ron's Code).RC4 membangkitkan aliran kunci (keystream) yang kemudian di-XOR-kan dengan plaintext pada waktu enkripsi (atau di-XOR-kan dengan bit -bit ciphertext pada waktu dekripsi). RC4 tidak seperti cipher aliran yang memproses data dalam bit, RC4 memproses data dalam ukuran byte (1 byte = 8 bit). RC4 menggunakan dua buah kotak substitusi (S-box) array 256 byte yang berisi permutasi dari bilangan 0 sampai 255 dan S-box kedua yang berisi permutasi fungsi dari kunci sepanjang variable(Emy Setyaningsih, 2013).

Format file FLV terdiri dari header pendek, diikuti oleh metadata, dan kemudian bergantian tag audio dan video atau packet. Header FLV terdiri dari nilai hex tiga yang pertama dari "46 4c 56" yang diterjemahkan menjadi "FLV" dalam nilai string heksadesimal, yang diikuti oleh version, flags, dan offset. Setelah nilai-nilai ini adalah urutan dari tag sampai akhir dari file (EOF). Jenis tag terdiri dari 0x08 untuk AUDIO, 0x09 untuk VIDEO, dan 0x12 untuk META. Setiap tag berisi type, body length, timestamp, timestamp extended, stream id, dan body (data aktual). Setelah setiap tag adalah previous tag size, yang harus selalu sama dengan size dari data aktual dalam byte ditambah 11 byte yang sesuai dengan type tag (1 byte), size body (3 byte), time stamp (3 byte), timestamp extended (1 byte), dan nilai stream id (3 byte) dari tag (Arraziqi dan Ferdinandus , 2015).

End of File adalah salah satu algoritma yang dapat digunakan dalam steganografi, algoritma ini melakukan penyisipan pesan dengan teknik pesan akan disisipkan pada akhir *file* media penampung. Dengan algoritma ini pesan dapat disisipkan sesuai dengan kebutuhan.Cruz *et al.* (2012) mengatakan algoritma *EoF* dikenal sebagai algoritma injeksi, teknik ini secara langsung menambahkan pesan pada akhir *file.*Keberhasilan algoritma injeksi menyisipkan pesan pada media penampung akan mempertahankan kualiatas media penampung. Tetapi algoritma ini secara signifikan akan mempengaruhi ukuran *file stego,* besarnya ukuran tergantung pada banyak pesan yang disisipkan pada media penampung.

Teknik penyisipan pesan dengan memanfaatkan *padding* selanjutnya disebut algoritma *MEoF* (Modifikasi *End of File).*Modifikasi yang dilakukan dari algoritma *EoF (End of File)* yaitu lokasi penyisipan pesan.*Padding* pada citra bitmap 24 bit adalah jika ukuran *width modulo* 4 ^ 0. Untuk citra bitmap dengan kondisi ukuran *width modulo* 4 = 0, penyisipan pesan dilakukan pada piksel terakhir citra, prosesnya dilakukan dengan cara nilai *Byte* citra piksel terakhir digantikan dengan *Byte* pesan. *Byte* yang mewakili piksel citra bitmap ditampilkan dalam bentuk baris, masing - masing baris merupakan kelipatan 4 *Byte* termasuk *padding (*Tarigan, 2015)

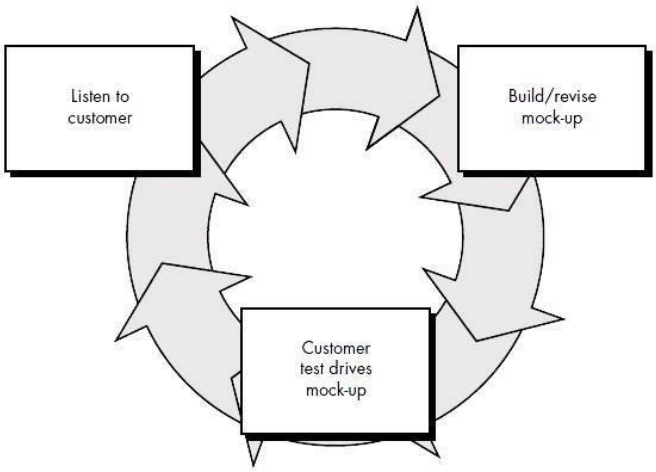
Johnson dan Jajodia (1998) dalam tulisan Cruz *et al.* (2012) mengatakan metode *Least Significant Bit (LSB)* adalah teknik penyembunyian pesan dengan cara menyisipkan pesan pada bit rendah atau bit paling kanan pada *file* media penampung sebagai media untuk menyembunyikan pesan. *Least Significant Bit* adalah barisan data biner yang ada pada media digital dan paling tidak terlalu berpengaruh terhadap perubahan jika nilai datanya dimodifikasi. Modifikasi yang dilakukan pada *Least Significant Bit (LSB)* yaitu, bit - bit pesan

disisipkan pada *String* biner data citra yang memiliki nilai *Byte* 254 atau 255. Penyisipan bit - bit pesan pada citra menggunakan algoritma *MLSB* membutuhkan masukkan data antara lain*file* citra sebagai media untuk penyisipan pesan, *plaintext* karakter *ASCII* dan kunci sebagai kunci untuk enkripsi *plaintext* menjadi *Byte cipher*.

Menurut Moreno *et al.* (2013), *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* adalah perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya derau yang berpengaruh pada sinyal tersebut. *PSNR* biasanya diukur dalam satuan desibel (dB).*PSNR* digunakan untuk mengetahui perbandingan kualitas citra sebelum dan sesudah disisipkan pesan.*Mean Square Error (MSE)* merupakan parameter yang menunjukkan tingkat kesalahan piksel - piksel citra hasil pemrosesan sinyal *(stego image)* terhadap citra asli *(media cover)*. Semakin kecil nilai *MSE* yang didapatkan maka kualitas citra keluaran akan semakin baik atau dapat dikatakan semakin mendekati citra aslinya.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *prototype* model.Bagan mengenai *prototype* model dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prototype Model

Tahap-tahap dalam *prototype* model menurut Lukman (2016) adalah sebagai berikut :

1) *Listen to Customer* : Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap permasalahan yang ada, yaitu mendapatkan data dan literatur yang terkait dengan proses *embedding*, ekstraksi, enkripsi dan dekripsi data teks pada video.
2) *Buid/revise mock-up* : Membuat perancangan menggunakan *Unifield Modeling Language* (UML) mengenai system yang akan dibangun nantinya. Selain itu dilakukan pula perancangan *user interface* dan algoritma.
3) *Customer test drives mock-up* : Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem yaitu menjalankan proses implementasi sistem dan melakukan analisa kualitatif dan kuantitatif terhadap video setego

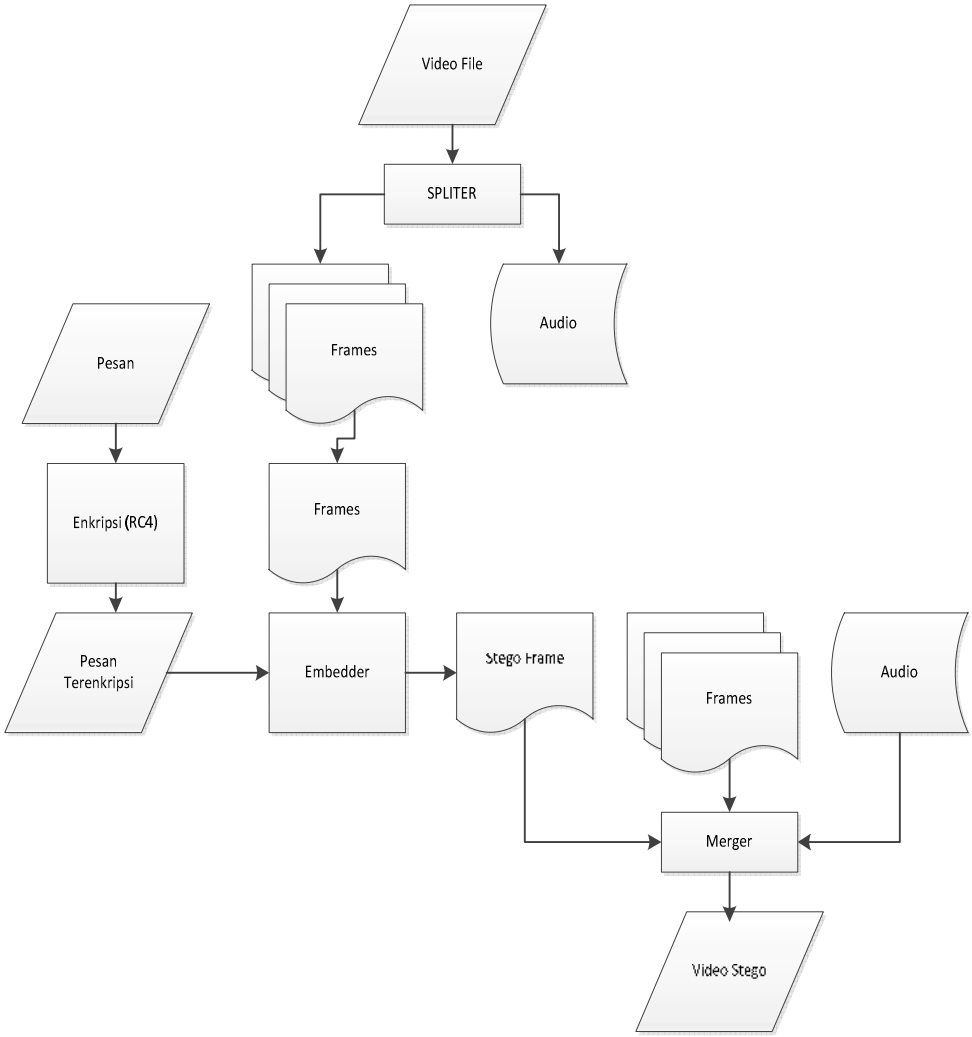
A. Perancangan Sistem Proses Steganografi video

Langkah- langkah rancangan sistem steganografi video adalah sebagai berikut :

1) Menentukan cover video.
2) Memisahkan antara tag frame (video) dan tag audio.
3) Menentukan pesan yang akan diembedkan.
4) Menggabungkan kembali non stego frame, stego frame(s) dan audio menjadi stego video.

Rancangan proses steganografi video dapat dilihat pada Gambar 2.

Rancangan proses steganografi video dapat dilihat pada Gambar 2.



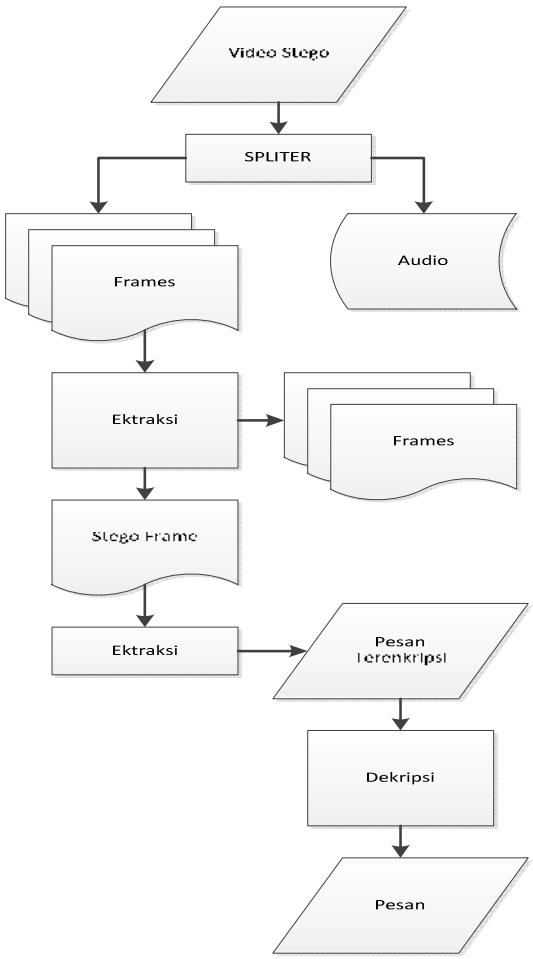
Gambar 2. Proses Steganografi Video

B. Perancangan Sistem Proses Pengambilan Pesan video stego

Langkah – langkah dalampengambilan pesan dari video stego adalah sebagai berikut:

1) Mengambil video stego.
2) Memisahkan antara tag frame (video) dan tag audio.
3) Ektrasi frame(s) video untuk memisahkan frame stego dan frame non stego
4) Frame stego di ekstraksi lagi untuk mendapatkan pesan ter-enkripsi.
5) Dekripsi dari pesan ter-enkripsi.

Rancangan Sistem Proses Pengambilan Pesan video stego dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Pengambilan pesan dari video stego

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memperoleh hasil yang diharapkan maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian secara kualitatif dan kuantitatif.Teknik pengujian kualitatif (subyektif) dilakukan denganpengamatan secara langsung terhadap video asli danvideo *stego*, proses pengujiankualitatif dikerjakan sebagaiberikut:

1) Melakukanpengolahan video memanfaatkan *tools freeware* untuk mendeteksi perubahan kualitas video *stego* berdasarkan pengamatandengan visual manusia.
2) Melakukan pengamatan nilai *Byte* video*stego*, kemudian dibandingkan dengan nilai *Byte* video asli untuk mendeteksi perubahan kualitas video.

Pengujian kuantitatif untuk mengukur secara obyektif hasil video stego dari masing – masing algoritma, pengujian dilakukan dengan mengukur error pada video stego. Pada penelitian ini ada 3 pengukuran yang dilakukan secara obyektif, diantaranya :

1) Pengukuran kesalahan (error) dilakukan dengan cara mengkalkulasi nilai Mean Square Error (MSE) dan Peak Signal to Noise Ratio (PSNR). Pengukuran nilai error MSE berfungsi untuk mengukur kesamaan 2 buah video, yaitu video asli dengan video stego. PSNR untuk melakukan perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya derau yang berpengaruh pada sinyal tersebut, semakin besar nilai PSNR maka video stego yang dihasilkan semakin baik.
2) Mengukur peningkatan ukuran file video stego dari jumlah pesan yang disisipkan.
3) Mengukur panjang pesan yang mampu disisipkan pada sebuah video.

Selanjutnya dari hasil pengukuran dilakukan analisis perbandingan antara algoritma *MEoF* dengan *EoF* dan *MLSB*. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalahuntuk membuktikan apakah algoritma MEof lebih baik dari metode EoF dan MLSB untuk steganografi video berekstensi FLV.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menguji Algoritma MEoF untuk steganografi video berekstensi FLV. Sebagai saran perlu dilakukan penelitian lebih lanjut Algoritma *MEoF*untuk format video yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyus, Dony.(2008).*Pengantar Ilmu Kriptografi Teori, Analisis dan Implementasi,* Penerbit Andi, Yogyakarta.

Atoum, M. S., Ibrahim, S., Sulong, G. dan M-Ahmad, A., (2012).*MP3 Steganography*: Review, International Journal of Computer Science Issues, *Vol. 9, Issue 6, No 3.*

Cachin C. (2005).*A survey prepared for the Encyclopedia of Cryptography and Security,* Digital Steganography,IBM Research Zurich Research Laboratory, Switzerland.

Cummins, J., Diskin, P., Lau, S., dan Parlett, R. (2004).*Steganography and Digital Watermakring.*Edgbaston: GNU Free Documentation.

Cruz, P., J., Libatique, J. dan N., Tangonan, G., (2012), *Steganography and Data Hiding in Flash Video (FLV)*, Ateneo de Manila University, Quezon City, Philippines.

Dwi Arraziqi dan F. X. Ferdinandus.(2015).*Optimalisasi Steganografi Pada File Flv Memanfaatkan Metode Injected At End Of All Video Tag Dengan Penambahan Kompresi,* Seminar Nasional Inovasi dalam Desain dan Teknologi, (IDeaTech 2015).

Emy Setyaningsih.(2013). *Implementasi System Sandi Stream Cipher Untuk Pengamanan Data Image,* Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputasi (SENASTIK).

Moreno, J., Jaime, B. dan Saucedo, S. (2013). *Towards No-Reference of Peak Signal to Noise Ratio Estimation Based on Chromatic Induction Model*, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), *Vol. 4, No.1, Mexico.*

Rafiudin.(2002).*Security Unix.* PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

Tarigan, T.E.(2015)*Algoritma Meof (Modifikasi End Of File) Untuk Steganografi Pada Citra Bitmap 24 Bit,*Yogyakarta.

Wahyu Lukman (2016).*Prototyping Model*, diambil dari https://www.scribd.com/doc/58298607/Pengertian-Prototype.

Wasino, Rahayu, P. T. dan Setiawan.(2012).*Implementasi Steganografi Teknik End of File Dengan Enkripsi Rijndael,*Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*,* (SENTIKA) Yogyakarta.

PENGUKURAN KUALITAS LAYANAN PERPUSTAKAAN PTS X TERHADAP KEPUASAN PENGGUNA

Yuni Wibawanti
Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
yuniwib206@yahoo.com

ABSTRAK

Kinerja suatu perpustakaan dicerminkan dari layanan terhadap pengguna. Oleh karena itu perpustakaan perlu selalu meningkatkan layanan yang diberikan untuk memenuhi harapan pengguna. Perpustakaan perlu meningkatkan kualitas layanan dalam rangka meningkatkan kepuasan pengguna dan kompetisi di masa depan. Pengukuran kinerja dapat digunakan sebagai bahan evaluasi agar dapat melakukan perbaikan secara berkesinambungan bagi peningkatan layanan kepada pengguna. Perpustakaan PTS X tidak pernah melakukan pengukuran kinerja untuk evaluasi berdasarkan suatu standar tertentu. Layanan yang diberikan terhadap pengguna dilakukan dengan menggunakan standar prosedur pelayanan yang dimiliki, namun tidak pernah dilakukan evaluasi berdasarkan survei terhadap kepuasan pengguna. Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran kepuasan layanan pengguna yang bertujuan untuk mengetahui kualitas layanan perpustakaan pada aspek koleksi, sarana dan prasarana, pelayanan, dan petugas. Metode yang digunakan adalah melakukan survei dengan menyebarkan kuesioner terhadap pengguna yang meliputi aspek koleksi, sarana dan prasarana, pelayanan, dan petugas. Kuesioner telah dilakukan uji validitas dan reliabilitas dan hasilnya menunjukkan bahwa kuesioner layak untuk digunakan. Hasil pengukuran kualitas layanan perpustakaan yang dilakukan terhadap pengguna diperoleh nilai sebesar 3,75. Ini menunjukkan bahwa kepuasan pengguna layanan perpustakaan PTS X pada kategori Tinggi. Hasil perhitungan kepuasan untuk masing-masing aspek diperoleh aspek koleksi sebesar 3,617; aspek sarana dan prasarana 4,350; aspek pelayanan 3,516; aspek petugas 3,620.

Kata Kunci: Kualitas Layanan, Skala Likert, LibQual

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan lembaga ilmiah yang mempunyai tugas pokok berkaitan dengan ilmu pengetahuan, pendidikan, penelitian, dan pengembangan. Fungsi utama dari perpustakaan universitas adalah mendukung kegiatan belajar mengajar dan kebutuhan penelitian dosen dan mahasiswa. Perpustakaan diharapkan mampu menjadi pendukung untuk mencapai peningkatan mutu lulusan suatu perguruan tinggi, untuk itu maka perlu dilakukan pengembangan kualitas terhadap pelayanan.

Penilaian kualitas perpustakaan merupakan bagian dari *Total Quality Management* lembaga. Jaminan kualitas merupakan bagian dari akreditasi institusi dan kualitas perpustakaan dapat mempengaruhi akreditasi keseluruhan lembaga (Tiemensma, 2009). Kualitas perpustakaan harus selalu dinilai untuk terus berada dalam situasi yang bersaing (Dash dan Padhi, 2010).

Kinerja suatu perpustakaan dicerminkan dari layanan terhadap pengguna. Oleh karena itu, maka perpustakaan perlu selalu meningkatkan layanan yang diberikan untuk memenuhi harapan pengguna. Penilaian kinerja perpustakaan sangat penting untuk mengelola perpustakaan, karena akan menghasilkan data yang dapat membantu pustakawan membuat keputusan dan untuk meningkatkan layanan (Melo *et al*., 2006). Perpustakaan perlu meningkatkan kualitas layanan dalam rangka meningkatkan kepuasan pengguna dan kompetisi di masa depan. Kualitas layanan menyiratkan pentingnya indikator kinerja yang diukur berdasarkan evaluasi yang dibuat oleh pengguna karena perpustakaan ada untuk melayani pengguna (Derfert-Wolf, 2005). Tanpa mengukur kualitas layanan, organisasi tidak akan mampu menjamin pemanfaatan maksimal kesempatan dan sumber daya yang mungkin untuk memberikan layanan yang lebih baik bagi pelanggan (Pour, 2012).

Agar layanan perpustakaan terhadap pengguna bisa ditingkatkan dan terjamin mutu serta dapat diketahui perkembangannya maka perlu dilakukan kontrol yang baik dan teratur menurut salah satu sistem yang dipilih. Pengukuran kinerja dapat digunakan sebagai bahan evaluasi agar dapat melakukan perbaikan secara berkesinambungan bagi peningkatan layanan kepada pengguna.

Sebagai perguruan tinggi swasta yang menyelenggarakan pendidikan ada berbagai jenjang keberadaan perpustakaan PTS X menjadi elemen yang sangat penting peranannya dalam pencapaian akreditasi program pendidikan maupun akreditasi universitas. Perpustakaan yang dimiliki saat ini tidak pernah dilakukan pengukuran kinerja untuk evaluasi berdasarkan suatu standar tertentu. Layanan yang diberikan terhadap pengguna dilakukan dengan menggunakan standar prosedur pelayanan yang dimiliki, namun tidak pernah dilakukan evaluasi berdasarkan survei terhadap kepuasan pengguna. Padahal kepuasan pengguna

mencerminkan dimensi kualitas layanan secara keseluruhan (Poll, 2006). Penilaian kinerja diperlukan untuk mengelola perpustakaan dalam memberikan layanan yang lebih baik bagi pengguna.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini dilakukan pengukuran kepuasan pelayanan pengguna yang bertujuan untuk mengetahui kualitas layanan perpustakaan pada aspek koleksi, sarana dan prasarana, pelayanan, dan petugas.

II. LANDASAN TEORI

A. Perpustakaan Perguruan Tinggi

Perpustakaan berperan sebagai fasilitator dengan menyediakan sumber daya dan lingkungan yang kondusif yang dapat mendorong perkembangan intelektual , emosional dan sosial (Sharma *et al*., 2010). Fungsi utama dari perpustakaan universitas adalah mendukung kegiatan belajar mengajar dan kebutuhan penelitian dosen dan mahasiswa. Fungsi perpustakaan akademik dalam konteks yang lebih besar adalah bagaimana perpustakaan memberikan kontribusi untuk mencapai tujuan keseluruhan dari institusi induknya (Tiemensma, 2009).

Perpustakaan perguruan tinggi merupakan unsur penunjang yang penting dalam suatu perguruan tinggi yang secara bersama-sama dengan unsur penunjang yang lain berperan dalam melaksanakan tercapainya visi dan misi perguruan tinggi. Perpustakaan dibentuk sebagai wujud pelayanan kepada pengguna. Pengguna perpustakaan perguruan tinggi yaitu civitas akademika yang meliputi tenaga dosen, staf admintrasi, peneliti serta mahasiswa.

Para pengguna tersebut memerlukan layanan informasi dan menggunakan layanan perpustakaan untuk menunjang pencapaian misi dan kegiatan atau studi. Sebagian besar tujuan perguruan tinggi dapat didukung oleh layanan perpustakaan, dan perpustakaan harus mencoba untuk membuktikan hubungan antara penggunaan layanan mereka dan keberhasilan lembaga (Poll, 2006). Perpustakaan perlu selalu meningkatkan layanan yang diberikan untuk memenuhi harapan pengguna (Sharma *et al*., 2010) karena perpustakaan adalah layanan dan ada untuk memberikan layanan kepada pengguna yang membutuhkannya (Tiemensma, 2009).

B. Kepuasan Pengguna

Kepuasan pengguna merupakan salah satu indikator kinerja yang banyak digunakan dalam pengukuran kualitas (Derfert-Wolf *et al*., 2005). Kepuasan pengguna bisa menjadi elemen penting bagi suatu organisasi untuk memahami posisi saat ini dan melakukan perbaikan yang diperlukan untuk mencapai target (Ishak dan Sahak, 2011). Tingkat kepuasan pengguna sebagai indikator bagi manajer untuk memahami kualitas layanan dan kinerja mereka (Pour, 2012).

Kepuasan pengguna merupakan ukuran *output* yang subyektif, mencerminkan dimensi kualitas layanan perpustakaan secara keseluruhan atau komponen tertentu dari layanan yang disediakan (Poll, 2006). Layanan yang efektif adalah layanan yang dapat memenuhi keinginan pemakai (Sutarno, 2005). Dalam rangka memberikan layanan yang efektif dan efisien sangat penting bagi perpustakaan untuk terus memantau perubahan kebutuhan pelanggan dan preferensi sehingga dapat digunakan sebagai dasar bagi penetapan orientasi layanan yang sesuai (Sharma *et al*., 2010).

Perpustakaan harus melakukan pengukuran *output* perpustakaan bagi penguna untuk menunjukkan kinerja perpustakaan bagi pemegang kepentingan. Penelitian tentang kepuasan pengguna perlu untuk dilaksanakan secara rutin setidaknya setahun sekali untuk mengumpulkan data tentang tingkat kepuasan pengguna (Ishak dan Sahak, 2011).

C. Kualitas Layanan

Salah satu tugas perpustakaan adalah memberikan layanan informasi bagi pengguna. Jika layanan kepada pengguna memuaskan, maka kinerja perpustakaan tersebut baik, namun apabila layanan yang diberikan belum memuaskan maka dapat dikatakan bahwa kinerja perpustakaan belum baik.

Kualitas adalah filosofi dasar dan persyaratan profesi perpustakaan sehingga semua perpustakaan berusaha untuk memberikan kualitas pelayanan terbaik. Sebuah layanan yang berkualitas adalah yang bisa memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna. Kualitas layanan dan kepuasan pengguna adalah dua aspek penting dari manajemen pelayanan yang efektif (Dash dan Padhi, 2010). Kualitas menyiratkan pentingnya indikator kinerja yang diukur berdasarkan evaluasi yang dibuat pengguna (Derfert-Wolf *et al*., 2005).

Menilai kualitas layanan adalah penting karena tanpa mengukur kualitas layanan organisasi tidak akan mampu menjamin pemanfaatan kesempatan dan sumber daya yang maksimal yang mungkin untuk memberikan layanan yang lebih baik bagi pelanggan (Pour, 2012). Kualitas layanan dipandang sebagai perbandingan apa yang diharapkan pelanggan sebelum penggunaan layanan dan tingkat persepsi layanan yang diterima (Dash dan Padhi, 2010). Kualitas menyiratkan pentingnya indikator kinerja yang diukur berdasarkan evaluasi yang dibuat oleh pengguna (Derfert-Wolf *et al*., 2005). Penilaian kualitas layanan perpustakaan harus menjadi budaya di perpustakaan dan proses ini dilakukan secara teratur setiap tahun (Babalhavaeji *et al*., 2009).

Neshat dan Dehghani (2012) mengukur kualitas layanan perpustakaan menggunakan LibQual $^{+TM}$. LibQual^{+TM} adalah satu pengukuran tingkat layanan perpustakaan yang digunakan untuk mengumpulkan, memahami, dan bertindak atas pendapat pengguna perpustakaan mengenai kualitas layanan. LibQual $^{+TM}$ mengukur kualitas layanan perpustakaan dengan menggunakan kuesioner yang dapat diaplikasikan pada semua karakteristik perpustakaan untuk menilai kualitas layanannya (Neshat dan Dehghani, 2012).
Pengukuran kualitas layanan terdapat tiga dimensi yang dijadikan variabel pengukuran, yaitu:

1) *Affect of service*
   Yaitu kemampuan, sikap dan mentalitas petugas perpustakaan dalam melayani pengguna, yang meliputi:
   a) *Assurance*, yaitu pengetahuan, wawasan, kemampuan dan keramahan pustakawan/petugas perpustakaan dalam melayani pengguna. Dengan pengetahuan, wawasan, kemampuan dan keramahan tersebut membuat pengguna menaruh rasa percaya kepada layanan perpustakaan.
   b) *Empathy*, rasa peduli dan memberi rasa penuh perhatian kepada setiap individu pengguna.
   c) *Responsiveness*, selalu siap/tanggap membantu pengguna yang kesulitan dan selalu membuka diri untuk membantu
   d) *Reliability*, yaitu kemampuan memberikan janji dan harapan dalam pelayanan dan menepatinya secara tepat dan akurat.
2) *Information control*
   Yaitu menyangkut tentang ketersediaan koleksi yang memadai, kekuatan koleksi yang dimiliki, cakupan isi, kemudahan akses untuk menemukan koleksi, kemudahan navigasi, aktualitas, waktu yang dibutuhkan dalam mendapatkan informasi, ketiadaan hambatan dalam mengakses informasi pada saat dibutuhkan, peralatan, kenyamanan dan kepercayaan diri.
3) *Library as place*
   Yaitu perpustakaan sebagai sebuah tempat, ini diambil dari konsep *tangibles* dalam ServQual, yaitu kemampuan menampilkan sesuatu secara nyata berupa fasilitas fisik dan bagaimana perpustakaan dalam memanfaatkan ruang sebagai simbol dan tempat perlindungan.

III. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan adalah hasil survei terhadap kepuasan pengguna menggunakan kuesioner yang disebar kepada responden. Kuesioner yang digunakan sebelumnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Kuesioner berisi pernyataan terkait dengan kepuasan pemakai terhadap layanan perpustakaan dengan mengacu pada Standar Nasional Perpustakaan Perguruan Tinggi. Pernyataan dalam kuesioner untuk mengukur kepuasan pemakai terdiri dari 22 pernyataan, berkaitan dengan koleksi, sarana dan prasarana, pelayanan perpustakaan, dan tenaga perpustakaan.

B. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel untuk survey terhadap pemakai layanan perpustakaan dilakukan dengan *probability sampling*, yaitu teknik sampling untuk memberikan peluang yang sama pada tiap anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Pemilihan responden dilakukan dengan S*imple Random Sampling*, yaitu cara pengambilan sampel dari anggota populasi secara acak tanpa memperhatikan tingkatan dalam populasi tersebut, karena populasi dianggap homogen.

C. Menentukan Ukuran Sampel

Pengambilan sampel berdasarkan hasil perhitungan rumus Slovin, karena populasi sudah diketahui jumlahnya.

$$n = \frac{N}{Nd^2+1}$$ dimana, n = jumlah sampel
N = jumlah populasi
d^2 = batas ketelitian, umumnya 10 %.

Banyaknya populasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 21353 yaitu jumlah anggota perpustakaan, sehingga banyaknya sampel dalam penelitian ini :

$$n = \frac{21353}{(21353\ x\ 0{,}1^2)+1}$$
$= 99{,}5$
≈ 100

D. Teknik Pengolahan Data

Data survey terhadap kepuasan pengguna terdiri dari 22 pernyataan dengan 5 pilihan jawaban pada setiap pernyataan. Pengolahan data survey dilakukan menggunakan Skala Likert dengan nilai antara 1 (Sangat Tidak Setuju) sampai dengan 5 (Sangat Setuju).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Layanan Perpustakaan PTS X

Perpustakaan ini merupakan perpustakaan pusat, yang melayani semua fakultas di PTS X. Luas keseluruhan untuk ruang perpustakaan sebesar 1356 m^2 dikhususkan untuk pelayanan terhadap pengguna. Perpustakaan dilengkapi dengan ruang baca, ruang diskusi, ruang referensi, ruang baca majalah dan surat kabar, ruangan *locker*, dan *toilet*. Perpustakaan menyediakan dua unit komputer umum untuk melakukan pencarian katalog. Koleksi yang di sediakan perpustakaan dalam beragam jenis yaitu: buku, referensi, majalah dan surat kabar, serta jurnal ilmiah.

Dalam memberikan layanan kepada pengguna, perpustakaan menerapkan sistem layanan terbuka, yaitu sistem dimana pengguna dapat memilih sendiri koleksi yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan. Dengan sistem layanan seperti ini, pengguna bebas untuk memilih bahan pustaka yang diperlukan. Sistem layanan ini mempunyai kelemahan yaitu susunan di rak buku menjadi kurang tertib, yang mengakibatkan petugas harus melakukan penataan buku setiap akhir waktu layanan. Pengerakan buku disusun berdasarkan fakultas sehingga memudahkan pengunjung untuk mengetahui lokasi rak buku yang diinginkan. Untuk memudahkan pencarian buku, sebelum melakukan pencarian buku di rak pengguna dapat melakukan pencarian katalog pada komputer yang telah disediakan atau dapat menanyakan kepada petugas letak rak untuk buku yang diperlukan.

B. Pengukuran Pelayanan Perpustakaan

Untuk melakukan pengukuran terhadap kepuasan pengguna layanan dengan menggunakan kuesioner terdiri atas 22 pernyataan. Pernyataan yang disusun mengacu pada dimensi pelayanan dalam LibQual^{+TM} dengan didasarkan pada Standar Nasional Perpustakaan (SNP) 010:2011 yang meliputi aspek Koleksi, Sarana Prasarana, Pelayanan dan Petugas. Penilaian tiap pernyataan dengan menggunakan Skala Likert dengan nilai antara 1 (Sangat Tidak Setuju) sampai dengan 5 (Sangat Setuju).

1) Pengujian Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Pengukuran yang baik harus memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, sehingga instrumen yang dibuat harus mengukur senyatanya dan seakuratnya terhadap yang diukur. Dalam penelitian ini, uji validitas dan reliabilitas instrumen dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 30 orang selanjutnya pengolahan dengan menggunakan SPSS 17.

Uji Validitas

Validitas menunjukkan tingkat seberapa besar item-item instrumen mewakili konsep yang diukur. Item akan valid apabila probabilitas korelasi [*sig. (2-tailed)*] < taraf signifikansi (α) sebesar 0,05.
Berikut hasil uji validitas instrumen:

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

Nomer item	Nilai korelasi (*Pearson Corelation*)	*Sig. (2-tailed)*	Kesimpulan
1	0,364	0,048	Valid
2	0,656	0,000	Valid
3	0,463	0,010	Valid
4	0,763	0,000	Valid
5	0,406	0,026	Valid
6	0,557	0,001	Valid
7	0,488	0,006	Valid
8	0,567	0,001	Valid
9	0,648	0,000	Valid
10	0,466	0,010	Valid
11	0,518	0,003	Valid
12	0,548	0,002	Valid
13	0,616	0,000	Valid
14	0,495	0,005	Valid
15	0,542	0,002	Valid
16	0,457	0,011	Valid
17	0,387	0,035	Valid
18	0,439	0,015	Valid
19	0,582	0,001	Valid

20	0,681	0,000	Valid
21	0,753	0,000	Valid
22	0,794	0,000	Valid

Sumber : Pengolahan data

Uji Reliabilitas

Instrumen penelitian yang reliabel akan mengukur hal yang harus diukur dengan tepat bila dilakukan secara berulang atau dengan responden yang berbeda. Apabila nilai koefisien reliabilitas > 0.6 (nilai pembanding) maka menunjukkan bahwa hasil kuesioner dapat dipercaya.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
0.890	22

Sumber: Pengolahan data

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas, menunjukkan bahwa kuesioner yang digunakan valid dan reliabel. Hal ini menunjukkan bahwa kuesioner yang disusun dapat digunakan sebagai instrumen untuk melakukan pengukuran terhadap kepuasan pengguna perpustakaan.

2) Hasil Pengukuran Kepuasan Pengguna

Survei terhadap kepuasaan layanan perpustakaan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner terhadap pengguna. Responden dalam penelitian ini sebanyak 100 pengguna. Pengolahan terhadap kuesioner yang diisi oleh pengguna menggunakan skala Likert, diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Rata-rata Tiap Item Pernyataan

Aspek	Item	Nilai	Nila Rata-rata	
			Item	Aspek
Koleksi	K1	385	3,85	3,617
	K2	402	4,02	
	K3	352	3,52	
	K4	377	3,77	
	K5	362	3,62	
	K6	343	3,43	
	K7	311	3,11	
Sarana dan Prasarana	S1	443	4,43	4,350
	S2	455	4,55	
	S3	434	4,34	
	S4	399	3,99	
	S5	444	4,44	
Pelayanan	L1	357	3,57	3,516
	L2	366	3,66	
	L3	367	3,67	
	L4	340	3,40	
	L5	343	3,43	
	L6	344	3,44	
	L7	344	3,44	
Petugas	P1	359	3,59	3,620
	P2	365	3,65	
	P3	362	3,62	
Rata-rata Kepuasan pengguna			**3,75**	

Dari hasil pengolahan berdasarkan tabel di atas, diperoleh rata-rata kepuasan pengguna layanan perpustakaan sebesar 3,75. Ini berarti bahwa kepuasan pengguna layanan perpustakaan secara keseluruhan pada kategori Tinggi sesuai skala Likert. Berdasarkan aspek yang diteliti, kepuasan pengguna layanan perpustakaan tertinggi pada aspek sarana dan prasarana dan terendah pada aspek pelayanan.

Tabel 4. Skala Pengukuran Kinerja Layanan

Interval	Klasifikasi
1,0 – 1,8	Sangat rendah
1,9 – 2,6	Rendah

2,7 – 3,4	Sedang
3,5 – 4,2	Tinggi
4,3 – 5,0	Sangat tinggi

Sumber: Adi

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kualitas layanan perpustakaan yang berkaitan dengan kepuasan pengguna meliputi aspek koleksi, sarana dan prasarana, pelayanan dan petugas. Pengukuran kualitas layanan perpustakaan yang dilakukan terhadap pengguna diperoleh nilai sebesar 3,75. Ini menunjukkan bahwa kepuasan pengguna layanan perpustakaan PTS X pada kategori Tinggi. Berdasarkan hasil pengukuran terhadap masing-masing aspek, kepuasan pengguna tertinggi pada aspek sarana dan prasarana sedangkan terendah pada aspek pelayanan. Hasil perhitungan kepuasan untuk masing-masing aspek diperoleh aspek koleksi sebesar 3,617; aspek sarana dan prasarana 4,350; aspek pelayanan 3,516; dan aspek petugas 3,620.

B. Saran

Perpustakaan sebaiknya secara rutin melakukan pengukuran terhadap kepuasan pengguna sehingga memperoleh masukan dalam mengukur kinerja layanan yang disediakan dan dalam rangka menjamin kualitas perpustakaan yang mendukung akreditasi perguruan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Adi , I.S. S. *Analisis Pelayanan Perpustakaan Bagi Mahasiswa*. Diakses dari: *http://www.pasca-unpak.ac.id/ejournal/index.php/MM/article/download/.../18*,

Babalhavaeji,F., Isfandyari-Moghaddam,A., Aqili, S.V., and Ali Shakooii, A. (2009) *Quality assessment of academic library performance: the case of an Iranian academic library*. Diakses dari: http://umrefjournal.um.edu.my/filebank/published_article/2394/748.pdf

Dash, N.K., dan Padhi, P. (2010). *Quality Assessment of Libraries.* Diakses dari: http://publications.drdo.gov.in/ojs/index.php/djlit/article/view/672/288

Derfert-Wolf, L., Gorski, M. M. and Marcinek, M. (2005). *Quality of academic libraries – funding bodies, librarians and users perspective: A Common Project of Polish research libraries on comparable measures*.

Ishak, A.H. and Sahak, M.D.(2011). *Discovering The Right Key Performance Indicators in Libraries.* http://psasir.upm.edu.my/18588/1/Amir.pdf

Melo, L.B., dan Pires, C. (2006). *Performance Evaluation of Academic Libraries Implementation Model.* http://17conf.lib.uoi.gr/files/b2.Melo_Pires.pdf

Neshat, N. and Dehghani, M.(2012). *Review of the Current Gap Between clients' Expectations and Perceptions of Received Service in National Library by Using Gap Analysis Model.*

Poll, R. dan Payne, P. (2006). *Impact measures for libraries and information services.*Diakses dari: http://eprints.rclis.org/9208/1/payne_poll_final_web.pdf.

Pour, M.T.H. (2012). *Service Quality Assessment at Aveiro University Library*. Diakses dari: https://ria.ua.pt/bitstream/10773/10902/1/Dissertation.pdf

Sharma, S.K., Anand, V.K. dan Sharma, G.(2010). *Quality of Services Rendered by University Libraries: An Empirical Investigation.* Diakses dari: (http://ojs.uok.edu.in/ojs/index.php/crdr/article

Sutarno. (2005) *Tanggung Jawab Perpustakaan dalam Mengembangkan Masyarakat Informasi*. Jakarta: Panta Rei.

Standar Nasional Perpustakaan. Diunduh di: http://www.bing.com/search?q=SNP+Perpustakaan&go=Submit+Query&qs=bs&form=QBRE,

Tiemensma, L. (2009). *Quality metrics in academic libraries: Striving for excellence* . Diakses dari: (http://www.isast.org/proceedingsQQML2009/PAPERS_PDF/TiemensmaQuality_metrics_in_academic_libraries_PAPER-QQML2009.pdf

ANALISA AERODINAMIKA PENGARUH SUDUT PASANG HORIZONTAL TAIL TERHADAP GAYA ANGKAT DAN GAYA HAMBAT DARI PESAWAT UDARA NIR AWAK DENGAN EMPENNAGE BERBENTUK Y-TAIL

Gunawan Wijiatmoko[1]
[1]*BBTA3 - BPPT*
Kawasan PUSPIPTEK Tangerang Selatan, 15314
[1]gunawan.wijiatmoko@bppt.go.id

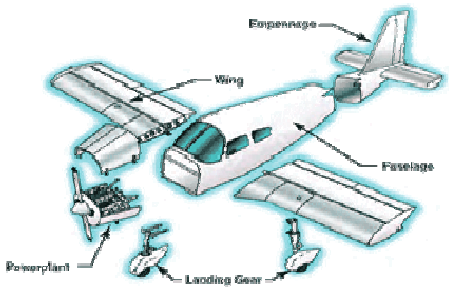
ABSTRAK

Pada pesawat terbang,termasuk pesawat udara nir awak, supaya mampu terbang di udara perlu adanya gaya angkat atau Lift untuk mengangkat pesawat tersebut. Komponen utama dari pesawat terbang yang menimbulkan gaya angkat adalah sayap dan juga horizontal tail. Selain dari dimensinya, maka posisi sudut pasang "ih" atau incidence angle horizontal tail ke fuselage atau badan pesawat juga dapat berpengaruh pada gaya angkat dan juga gaya hambat atau Drag. Tujuan daripenelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh sudut pasang horizontal tail terhadap gaya angkat dan gaya hambat pada pesawat udara nir awak yang mempunyai empennage berbentuk Y-Tail, sehingga didapat sudut pasang yang optimal, mampu menerbangkan pesawat dengan gaya hambat yang kecil sehingga tidak boros bahan bakar. Metode yang digunakan adalah melalui pengujian terowongan angin atau Wind Tunnel Test terhadap model uji skala 1:5 dengan wing span 3022 mm. Analisa dilakukan berdasarkan data hasil pengujian terhadap sudut pasang -3^o, 0^o, +3^o dan +6^o. Dari hasil analisa, ternyata pengaruhnya tidak begitu besar, sehingga digunakan metode analisa lain yaitu, berdasarkan hubungan kondisi terbang cruise dan longitudinal stability. Sudut pasang +3^o menunjukkan kestabilan yang paling bagus dibanding sudut pasang yang lain, pada kondisi cruise.

Kata kunci: *Aerodinamika, drag, empennage,Lift , wind tunnel*

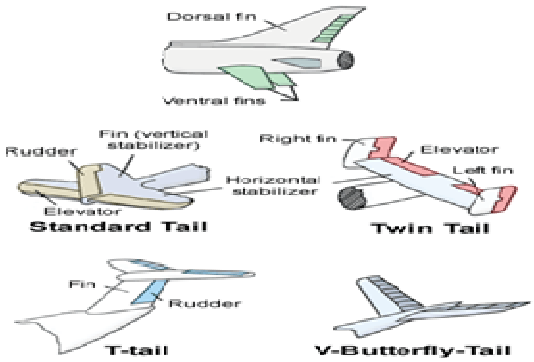
I. PENDAHULUAN

Secara umum, komponen struktural utama dari suatu pesawat terbang jenis *fixed wing* terdiri dari *wing*, *fuselage*, dan *empennage*. Sebagian lainnya menambahkan dengan *landing gear* dan *powerplant*(Howe, 2000). Pembagian komponen ini dapat dilihat pada gambar 1. *Wing* atau sayap merupakan bagian dari pesawat terbang yang terutama digunakan untuk menghasilkan *lift* atau gaya angkat, sehingga pesawat terbang memungkinkan untuk mampu terbang. Selain itu, *wing* juga digunakan untuk menyimpan bahan bakar. *Fuselage*, pada sebagian besar pesawat terbang berfungsi sebagai tempat memuat *payload*, tempat peletakan dari *landing gear*, atau integritas struktural secara menyeluruh. Tata letak *fuselage* dapat dibuat lebih sederhana jika akomodasi penumpang dan *crew* bukan merupakan suatu persyaratan yang sangat mengikat. Keberadaan *Empennage* atau *tail* suatu pesawat terbang adalah untuk memberikan kestabilan. Jenis dari *empennage* yang konvensional terdiri dari dua komponen, yaitu *Horizontal Tail Plane* (HTP) dan *Vertical Tail Plane* (VTP). *Y-Tail* (*Y-shaped Tail*) merupakan jenis *empennage* yang tidak konvensional (Kundu, 2010). *Tail* ini menggantikan ekor konvensional dengan dua permukaan yang diletakkan dalam konfigurasi Y ketika dilihat dari depan atau belakang pesawat. Beberapa jenis dari *empennage* dapat dilihat pada gambar 2.



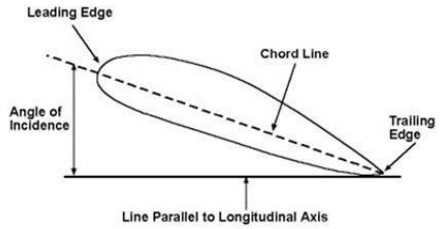
Gambar 1. Komponen pesawat terbang secara umum

Peran *empennage* ditinjau dari segi aerodinamika pada pesawat terbang adalah unttuk memberikan kestabilan, baik kestabilan longitudinal maupun kestabilan lateral direksional. Dengan menggunakan *empennage* tipe Y sebagai jenis yang tidak konvensional, maka tentunya perlu adanya penelitian sejauh mana *empennage* jenis ini dapat menggantikan peran dari *empennage* yang standar. Hal-hal dari empennage yang berpengaruh terhadap kestabilan adalah jarak *V-Tail* ke titik berat pesawat, luas area *V-Tail,* dan juga sudut



Gambar 2. Beberapa jenis *empennage*

pasang dari *V-Tail* terhadap *fuselage*. Sudut pasang (*Incidence Angle*) yang dimaksud di sini adalah sudut pasang *V-Tail* (bukan sudut pasang sayap), yaitu sudut yang terbentuk oleh *chord line* dari *airfoil V-Tail* dengan sumbu longitudinal dari *fuselage* pesawat. Sumbu longitudinal ini adalah garis imajiner yang ditarik dari ujung depan (*Nose*) hingga ujung belakang pesawat (*Tail*). Gambar 3 menunjukkan sudut pasang yang terbentuk dari garis c*hord line* yang menghubungkan *Leading Edge* dan *Trailing Edge*, dengan garis yang sejajar dengan sumbu longitudinal.



Gambar 3. *Angle of Incidence* (Sudut pasang)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari sudut pasang *horizontal tail* terhadap gaya angkat dan gaya hambat pesawat udara nir awak dengan *empennage* berbentuk *Y-Tail*. Penentuan lokasi *V-Tail* terhadap titik berat pesawat dan luas area dari *V-Tail*tidak dibahas, karena sudah definitif. Pembahasan hanya mencakup pengaruh sudut pasang *V-Tail*, dari beberapa opsi yang diberikan, yaitu sudut -3^o, 0^o, $+3^o$ dan $+6^o$terhadap gaya angkat (*Lift*) dan gaya hambat (*Drag*) saja. Evaluasi lanjutan berupa analisa terhadap koneksitas kestabilan longitudinal pada kondisi terbang *cruise* diberikan seandainya besarnya sudut pasang tidak berpengaruh signifikan terhadap *Lift* dan *Drag*.

II. LANDASAN TEORI

A. Terbang *cruise*

Di dalam operasi terbang, sebuah pesawat terbang pasti akan mengalami beberapa fase, diantaranya *take-off* atau lepas landas, kondisi *cruise*, dan mendarat. Diantara semua fase, maka kondisi *cruise* adalah kondisi yang paling panjang durasinya, terutama untuk pesawat terbang sipil atau transportasi (Sadraey, 2013). Demikian juga untuk suatu pesawat terbang tanpa awak. Namun demikian, karena untuk mencapai fase *cruise*, pesawat terbang juga harus mengalami fase lepas landas, maka fase ini pun juga merupakan fase yang penting.

B. Kestabilan longitudinal

Pada saat pesawat terbang dalam kondisi *cruise*, maka *pitching moment* = 0. Jika terdapat gangguan yang menyebabkan pesawat berputar pada sumbu lateral, maka besarnya *pitching moment* tidak lagi 0. Seandainya hidung pesawat memutar ke bawah (*nose-down*), dan momen yang terjadi akan memperbesar sudut dan bukan mengembalikan kepada posisi awal atau *cruise*, maka pesawat dikatakan tidak stabil. Jadi, pesawat terbang tersebut dikatakan stabil, jika momen yang timbul justru mengarahkan pesawat untuk bergerak *nose-up*, sehingga kembali mencapai kondisi *cruise*. Demikian juga, ini berlaku jika pesawat mengalami gangguan sehingga perputaran terhadap sumbu lateral yang menyebabkan hidung pesawat bergerak ke atas (*nose-up*) (Sadraey, 2011).

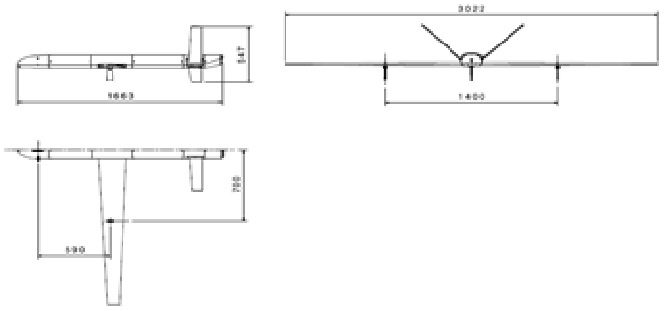
C. Kestabilan lateral-direksional

Ketika suatu pesawat membelok, maka terjadi perputaran badan pesawat terhadap sumbu vertikal. Namun sebenarnya, selain terjadi perputaran pada sumbu vertikal, juga terjadi perputaran pada sumbu longitudinal. Gerakan perputaran ini juga akan menimbulkan momen yang sesuai. Perputaran pada sumbu vertikal menyebabkan timbulnya *yawing moment*, sedangkan perputaran pada sumbu longitudinal menyebabkan timbulnya *rolling moment*. Kestabilan yang disebut dengan kestabilan lateral-direksional ini, analisanya dilakukan dengan cara yang mirip dengan analisa kestabilan longitudinal. Namun, karena pesawat yang dirancang adalah pesawat udara tanpa awak yang kondisi terbangnya lebih mengutamakan pergerakan *yawing* dibanding *rolling*, maka analisa kestabilannya lebih banyak didasarkan pada gerakan perputaran terhadap sumbu vertikal.

III. METODE PENELITIAN

A. Model uji

Model pesawat terbang yang diuji, adalah model uji dengan skala 1:5 dengan *wing span* 3022 mm. *Empennage* pesawat ini merupakan jenis *Y-Tail*dan masih menggunakan *vertical stabilizer*. *Empennage* jenis *Y-Tail* ini mirip dengan jenis *V-Tail*, dimana *Vertical stabilizer* ini terpasang di bagian bawah *empennage*, sedangkan *horizontal tail* berbentuk V terpasang di bagian atas. Konfigurasi model adalah "*clean*", tidak ada konfigurasi variasi sudut dari dari komponen *surface control* atau pun *high lift device*-nya.*Surface control* adalah bagian dari pesawat yang memungkinkan pilot untuk mengendalikan pesawat naik (atau turun) dan membelok. Sedangkan *high lift device* adalah komponen atau mekanisme pada sayap pesawat yang digunakan untuk menambah besarnya gaya angkat yang ditimbulkan oleh sayap.Sketsa model uji dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Sketsa model uji

B. Metode dan teknik pengukuran

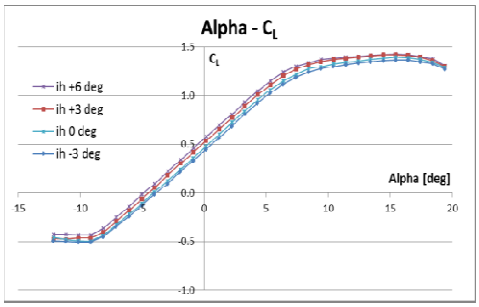
Metode dan teknik pengukuran mengacu pada (Daryanto, 2015) dan (NN,*ILST External Balance – Manual Book*). Model uji dipasang dengan menggunakan *wing strut* sebagai *model support* yang menghubungkan model uji ke *external balance*, yaitu suatu sistem yang digunakan untuk mengukur 3 gaya dan 3 momen aerodinamika di dalam terowongan angin. Posisi dari model uji adalah *UpSide Down,* yaitu posisi dimana *cockpit* berada di atas. Kecepatan angin yang digunakan adalah 60 m/s. Untuk pengujian *alpha polar*, sudut serang alpha digerakkan dari sudut -12^o hingga 20^o, dengan interval pengambilan data setiap 1^o. Sedangkan untuk sudut beta, Model uji digerakkan dari sudut beta -20^o hingga 20^o, dengan interval pengambilan data setiap 1^o. Instalasi model uji dapat dilihat pada gambar 5 berikut.

Gambar 5. Instalasi model uji di *wind tunnel*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 6 berikut menunjukkan grafik yang menggambarkan hubungan antara sudut serang alpha dengan koefisien gaya angkat atau *Lift* (C_L). Sudut serang alpha adalah sudut yang terbentuk antara arah angin dengan sumbu badan pesawat.Terlihat adanya kesamaan pola grafik untuk semua "ih", dimana besarnya nilai C_L berbanding lurus dengan pertambahan nilai dari sudut serang alpha, hingga sudut serang alpha mencapai *stall angle*. *Stall angle* adalah sudut serang alpha pada saat C_L-nya maksimum. Ketika mencapai *stall angle*, maka penambahan sudut serang alpha tidak akan menambah besarnya C_L. Dapat dilihat juga dari grafik tersebut, bahwa semakin besar dan semakin positif sudut pasang akan memberikan gaya angkat yang lebih besar. *Stall angle*, CL_{Max} dan $C_{L=0}$dari masing-masing "ih" dapat dilihat pada tabel 1. $C_{L=0}$ adalah besarnya koefisien gaya angkat pada saat sudut serang alpha 0^o.

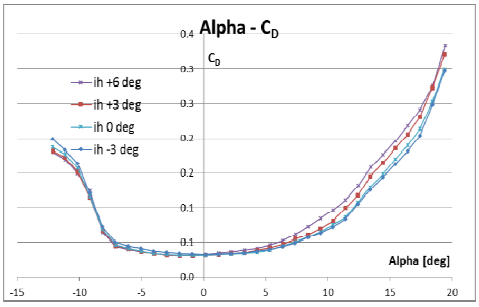
Gambar 7 menunjukkan grafik yang menggambarkan hubungan antara sudut serang alpha dengan gaya hambat C_D untuk semua sudut pasang "ih".Pada grafik ini juga terlihat pola yang sama untuk semua sudut



Gambar 6. Grafik Sudut Serang Alpha - C_L

Tabel 1. *Stall angle*, CL_{Max}dan$C_{L=0}$untuk masing-masing "ih"

ih [deg]	Stall angle [deg]	CL_{Max}	$C_{L=0}$
-3	16	1,3691	0,4496
0	15	1,3945	0,4796
+3	14	1,4186	0,5346
+6	15	1,4267	0,5794



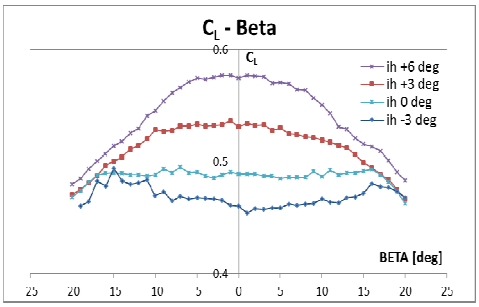
Gambar 7. Grafik Sudut Serang Alpha - C_D

Tabel 2. α_{CDMin}, CD_{Min}dan$CD_{\alpha=0}$untuk masing-masing "ih"

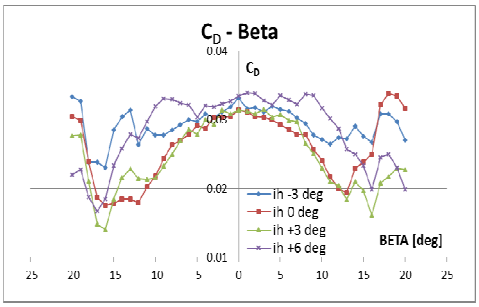
ih [deg]	α_{CDMin} [deg]	CD_{Min}	$CD_{\alpha=0}$
-3	0	0,0322	0,0322
0	0	0,0315	0,0315
+3	-1	0,0310	0,0321
+6	-2	0,0312	0,0326

pasang. Pada sudut antara -10° hingga +5° hampir tidak ada perbedaan yang signifikan. Pada sudut serang alpha yang lebih dari 5°, baru nampak adanya perbedaan nilai C_D, dimana semakin besar dan positif sudut pasang dari horizontal tail maka semakin besar juga gaya hambat yang terjadi. α_{CDMin}, CD_{Min}dan$CD_{\alpha=0}$untuk masing-masing "ih" dapat dilihat pada tabel 2. α_{CDMin} adalah sudut serang alpha dimana terjadi gaya hambat minimum, CD_{Min}adalah besarnya koefisien gaya hambat minimum dan$CD_{\alpha=0}$ adalah besarnya nilai koefisien gaya hambat pada saat sudut serang alpha = 0°.

Gambar 8 menunjukkan grafik sudut beta – gaya angkat *Lift* berdasarkan data yang diperoleh ketika model uji diputar pada sumbu vertikal, dari sudut beta -20° hingga 20°, untuk semua opsi "ih". Karena jarang terjadi suatu pesawat terbang dalam kondisi *cruise* dengan sudut beta yang besar, maka analisa difokuskan pada sudut 0°.Terlihat bahwa pada sudut 0°, nilai dari koefisien *Lift* sesuai dengan nilai koefisien *Lift* pada gambar 6, sehingga grafik ini dapat digunakan untuk memverifikasi hasil sebelumnya pada gambar 6. Demikian juga dengan gambar 9 yang menggambarkan grafik sudut beta – gaya hambat *Drag*.Gambar 9 digunakan untuk mempertegas bahwa pada saat kondisi *cruise*, tidak banyak perbedaan gaya hambat yang ditimbulkan oleh masing-maing sudut pasang "ih".

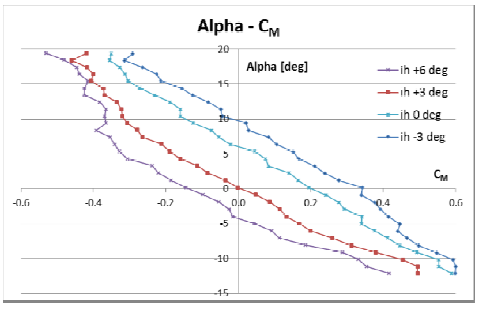


Gambar 8 Grafik Sudut Beta - C_L



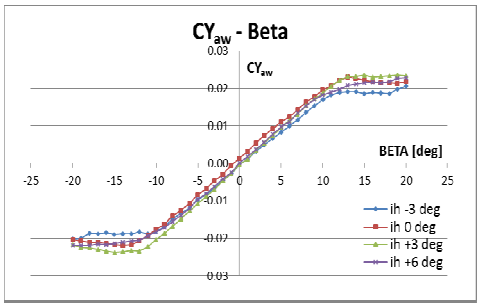
Gambar 9. Grafik Sudut Beta - C_D

Grafik Alpha – *pitching moment* pada gambar 10 digunakan untuk mengevaluasi lebih lanjut. Hal ini dikarenakan tidak adanya perbedaan yang besar terhadap gaya angkat dan gaya hambat akibat perbedaan sudut pasang, sehingga tidak bisa ditentukan sudut pasang mana yang akan digunakan. Terlihat pada gambar 10 tersebut bahwa semua sudut "ih" memberikan kestabilan longitudinal. Selanjutnya analisa didasarkan pada kemungkinan terbesar pesawat terbang pada kondisi terbang *cruise* dengan sudut serang alpha 0°. Dan pada kondisi tersebut nampak bahwa pada sudut serang alpha = 0°, "ih" yang mempunyai *pitching moment* = 0 adalah "ih" = +3°.



Gambar 10. Grafik Sudut Serang Alpha - C_M

Gambar 11 menunjukkan grafik sudut beta – *yawing moment*, dimana semua sudut pasang "ih" menghasilkan kestabilan lateral-direksional. Dengan demikian analisa terhadap sudut "ih" = $+3^o$, bisa dilakukan berdasarkan kestabilan longitudinal dan lateral-direksional.



Gambar 11. Grafik Sudut Beta - C_{Yaw}

V. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya mengenai analisa hasil pengujian aerodinamika di terowongan BBTA3 – BPPT dengan model uji pesawat udara nir awak yang mempunyai empennage berbentuk *Y-Tail*, khususnya mengenai pengaruh sudut pasang horizontal tail (dengan opsi sudut pasang berturut-turut adalah -3^o, 0^o, $+3^o$ dan $+6^o$)terhadap gaya angkat dan gaya hambat, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1) Semakin besar dan ke arah positif sudut pasang horizontal tail, akan memperbesar gaya angkat yang ditimbulkan, walaupun tidak begitu besar.
2) Untuk gaya hambat, perbedaan sudut pasang horizontal tail hampir tidak berpengaruh jika sudut serang alpha lebih kecil dari 5^o, sedangkan untuk sudut serang alpha yang lebih besar dari 5^o menunjukkan kenaikan gaya hambat seiring dengan bertambahnya sudut pasang ke arah positif.CD_{Min}dan $CD_{\alpha=0}$juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.
3) Berdasarkan butir 1) dan 2) di atas, dapat dianggap bahwa pengaruh sudut pasang pada horizontal tail tidak begitu mempunyai pengaruh terhadap gaya angkat dan gaya hambat yang timbul. Oleh karena itu, disarankan untuk menentukan sudut "ih" yang akan dipakai dievaluasi berdasarkan karakteristik aerodinamik pada kondisi *cruise*.
4) Sebagai pesawat udara nir awak, maka kurang begitu dituntut adanya kemampuan manuver yang tinggi, baik untuk membelok maupun bergerak *nose-up* ataupun *node-down*, namun lebih diinginkan mempunyai ketahanan terbang yang lama. Dengan demikian, kondisi *cruise* pesawat terbang lebih sering pada kondisi sudut serang alpha sekitar 0^o. Untuk itu disarankan menggunakan *horizontal tail* dengan sudut pasang "ih" $+3^o$, karena *pitching moment* pada saat sudut serang alpha 0^o adalah nol. *Pitching moment* = 0 pada saat sudut serang alpha kondisi *cruise*0^omengakibatkan tidak perlu usaha tambahan untuk menjadikan pesawat tersebutpada kondisi setimbang.

DAFTAR PUSTAKA

Howe, D. (2000), *Aircraft Conceptual Design Synthesis*, Professional Engineering Publishing Limited, London and Bury St Edmunds, UK,

Kundu, A.K. (2010). *Aircraft Design*, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK

Sadraey, M.H. (2013), *Aircraft Design: A Systems Engineering Approach*, 1st edition, John Wiley & Sons.

Sadraey, M.H. (2011), *Aircraft Performace: Analysis*, VDM Verlag

Daryanto, Y., & Wijiatmoko, G.,&Kuswandi (2015), *Pengujian Aerodinamika Model Pesawat Udara Nir Awak – PUNA di Wind Tunnel LAGG BPPT*, 10th Annual Meeting on Testing and Quality 2015, LIPI, 2015

NN, *ILST External Balance – Manual Book*, Carl Schenck AG

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK AJAR *DATABASE (MYSQL)*

Megawaty
Universitas Bina Darma
Jalan Jenderal Ahmad Yani 3 Palembang
megawaty@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Perangkat lunak ajar memiliki peranan yang penting dalam proses pembelajaran, mahasiswa dapat menggunakan alat bantu belajar selain menggunakan buku dan internet sebagai media informasi yang lebih canggih dan sekaligus ikut serta dalam pemanfaatan teknologi informasi. Dilain pihak, terdapat banyak sekali perangkat lunak ajar yang telah diciptakan atau dibangun oleh peneliti, hal inlah yang kemudian yang mendorong penulis ikut ambil bagian dalam pembangunan perangkat lunak ajar untuk matakuliah database selain itu mahasiswa kesulitan untuk mencari referensi-referensi buku apa yang sesuai dengan materi dosen, terkadang mahasiswa merasa jenuh untuk membaca buku. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu sistem perangkat ajar yang nantinya akan berguna bagi mahasiswa ataupun masyarakat umum dalam belajar database, pembangunan sistem perangkat lunak ajar ini akan menggunakan metode waterfall sebagi metode pengembangan sistemnya, dimana tahapan dari sistem ini adalah comunication, planning, modelling, contruction, dan deployment. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis berkeinginan membangun sebuah perangkat ajar database yang dapat membantu mahasiswa ataupun masyarakat umum dalam belajar secara interaktif untuk mata kuliah database Maka dalam penelitian ini diangkatlah sebuah judul yaitu "Rancang Bangun Perangkat lunak ajar database (mysql) dengan menggunakan model Pengembangan Perangkat Lunak Ajar Database".

Kata Kunci: Perangkat ajar, *database*, *waterfall.*

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, penggunaan teknologi informasi komputer telah banyak dijadikan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan TIK ini sangat membantu mahasiswa menjadi lebih kreatif dan tertarik beajar karena menggunakan media dalam belajar yang berbeda dengan metode pembelajaran yang selama ini berlangsung secara bertatap muka langsung. Beberapa hal yang menjadi pendorong kenapa perlu dibangunya sebuah sistem perangkat lunak ajar untuk matakuliah database ini adalah dapat melatih minat mahasiswa dalam belajar karena belajar penggunaan teknologi informasi karena lebih interaktif dalam belajar dan penerapan metode belajar yang berbeda selain metode yang selama ini berlangsung yaitu tatap muka dikelas. Di samping itu, perangkat ajar seperti ini juga dapat meringankan beban para pengajar, sehingga melalui cara belajar dengan menggunakan komputer, pelajaran bisa disampaikan dalam bentuk interaktif dan bisa mengilustrasikan sebuah konsep melalui visual dan audio. Metode pengembangan sistem yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode waterfall dimana tahapannya antara lain adalah *Requairment, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, dan operrations and maintenance*.

II. LANDASAN TEORI

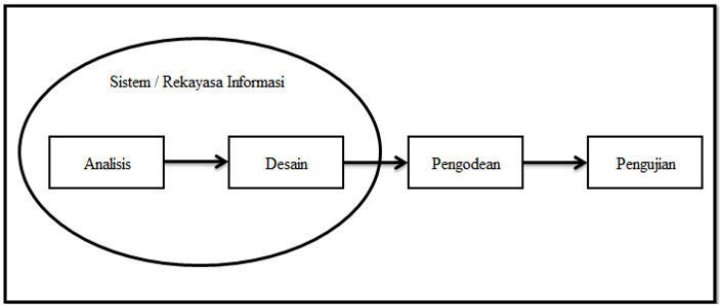
A. Perangkat ajar

Perangkat ajar adalah suatu media yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi bagi seorang pengajar kepada siswa. Proses belajar dan mengajar tidak lepas bantuan alat atau dengan menggunakan suatu metode pembelajaran yang menggunakan aplikasi perangkat ajar berbasis multimedia. Aplikasi ini merupakan sebuah aplikasi yang menggunakan lebih dari satu media presentasi, yaitu : buku, papan tulis, OHP (*projector*) atau komputer, teks, suara, citra, animasi, dan video secara bersamaan dan melibatkan keikutsertaan pemakai atau *user* untuk memberi perintah, mengendalikan dan memanipulasi (Indriana, 2011:15). Sedangkan menurut (Purwanti, 2010), perangkat ajar digunakan sebagai sarana proses belajar mengajar berbasis teknologi informasi dan multimedia

B. *Waterfall*

Waterfall atau sering juga disebut air terjun adalah sebuah metode dalam pengembangan sistem yang dilakukan untuk membuat pembaruan sistem yang berjalan. Menurut Buku Rosa Metode pengembangan sistem merupakan proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan metode-metode atau model-model yang digunakan orang untuk mengembangkan sitem-

sistem perangkat lunak sebelumnya dengan memiliki alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (suport). Pressman, R.S. (2010) Dan untuk gambarannya dapat di ilustrasikan seperti gambar berikut ini :



Gambar 1. *Waterfall* Model

Database

Menurut Gordon C. Everest Database ialah koleksi atau kumpulan data yang mekanis, terbagi(shared), terdefinisi secara formal dan juga dikontrol terpusat pada suatu organisasi. 2. Menurut C.J. (2005) Date Database ialah koleksi "data operasional" yang tersimpan dan juga dipakai oleh sistem aplikasi dari suatu organisasi.

– Data input ialah data yang masuk dari luar sistem
– Data output ialah data yang dihasilkan oleh sistem
– Data operasional ialah data yang tersimpan pada sistem

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu peristiwa pada masa sekarang (Nazir 2003: 54).

B. Metode Pengembangan Sistem

Waterfall atau sering juga disebut air terjun adalah sebuah metode dalam pengembangan sistem yang dilakukan untuk membuat pembaruan sistem yang berjalan. Menurut Buku Rosa Metode pengembangan sistem merupakan proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan metode-metode atau model-model yang digunakan orang untuk mengembangkan sitem-sistem perangkat lunak sebelumnya dengan memiliki alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung *(suport)*.

1. **Analisis**

Analisis atau analisa ini merupakan tahap awal yang dilakukan oleh peneliti dalam mengembangkan sistem. Dalam analisis ini harus mendapatkan beberapa hal yang dianggap menunjang penelitian yang dilakukan, seperti : mencari permasalahan yang ada, mengumpulkan data (data fisik, non fisik), wawancara dan lain-lain.

2. **Desain**

Desain yang dimaksud bukan hanya tampilan atau interfacenya saja, tetapi yang dimaksud desain dalam metode ini adalah desain sistem yang meliputi : alur kerja sistem, cara pengoprasian sistem, hasil keluaran (output) dengan menggunakan metode-metode seperti *UML (Unified Modeling Language)* .

3. **Pengodean**

Bagian pengodean merupakan bagian para programmer untuk memasukan script kode pemrograman kedalam sebuah software programming untuk menghasilkan aplikasi yang telah di desain, *software programming* yang dapat digunakan harus disesuaikan dengan desain sistem yang dibuat (misal : untuk ponsel, Desktop, *Website, anginer* dan lain-lain). .

4. **Pengujian dan tahap pendukung *(suport)***

Pada tahapan ini diketahui seperti apa hasil kinerja sistem yang baru ini dibandingkan dengan sistem yang lama, kemudian dapat diketahui pula apakan dalam sistem yang baru ini masih ada kelemahan yang kemudian akan dikembangkan oleh peneliti berikutnya

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penjelasan di atas maka hasilnya berupa perangkat lunak ajar database

A. Halaman Menu Utama

pada menu halaman utama, Halaman *home* merupakan halaman utama dari Perangkat ajar database. Halaman ini berisi menu home, profil, daftar, materi, ujian, laporan nilai

Gambar 2. Menu Utama

B. Menu Pendaftaran

Halaman daftar merupakan halaman yang menampilkan tentang pendaftaran pada perangkat ajar mata kuliah database. Untuk tampilannya halaman daftar dapat dilihat pada gambar di bawah.

Gambar 3. Menu Pendaftaran

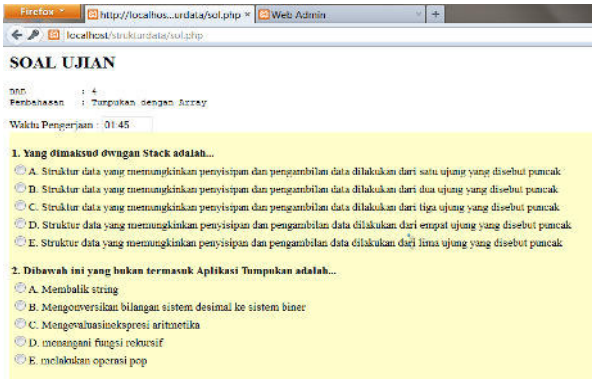
C. Halaman Materi

Halaman materi merupakan halaman untuk memilih materi pada perangkat lunak. Untuk tampilannya halaman materi dapat dilihat pada gambar.

Gambar 4. Menu Materi

D. Halaman Soal Ujian

Halaman ujian merupakan halaman untuk informasi data ujian pada perangkat lunak. Untuk tampilannya halaman ujian dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Halaman Soal Ujian

E. Halaman Nilai Ujian

Halaman nilai ujian merupakan halaman untuk informasi nilai ujian pada perangkat lunak. Untuk tampilannya halaman nilai ujian dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 6. Halaman Nilai Ujian

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian yang telah dilaksanakan dan sudah diuraikan dalam pengembangan perangkat ajar mata kuliah database menggunakan metode pengembangan sistem waterfall, maka penulis dapat menarik kesimpulan Penelitian ini menghasilkan sebuah perangkat lunak ajar mata kuliah database, dan Mahasiswa dapat menggunakan TIK sebagai alat bantu belajar,

B. Saran

Adapun saran-saran dalam penelitian ini adalah:
fitur-fitur yang ada pada perangkat ajar ini dapat lebih banyak dan lebih lengkap lagi untuk pengembangan selanjutnya, Dapat diinstal melalui *google store*.

DAFTAR PUSTAKA

Alim, M. Nizarul. Trisni Hapsari dan Lilik Purwanti. 2010. Pengaruh Kompetensi Dan Independensi Terhadap Kualitas Audit Dengan Etika Auditor Sebagai Variabel Moderasi. Jurnal. SNA X. Makassar

Date, C.J . 2005. Pengenalan Sistem Basisdata Jilid 2. Indeks. Jakarta

Dina Indriana. (2011). Ragam Alat Bantu Media Pengajaran. Yogyakarta: Diva Press.

Moch.Nazir. (2003), Metode Penelitian, Salemba Empat, Jakarta,63

Gordon C. Everest.2005 *Fundamentals of Database System* Benyamin Tokyo

Pressman, R.S. (2010), Software Engineering : a practitioner's approach, McGraw-Hill, New York, 68

OTOMASI VALIDASI PADA SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS SIMPLE OBJECT ACCESS PROTOCOL

Dyah Ayu Irawati, S.T., M.Cs.[1], Imam Fahrur Rozi, S.T., M.T.[2]
[1]*Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang*
Jl. Soekarno-Hatta No. 9, Malang 65141
[1]dyah.ayu@polinema.ac.id

[2]*Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang*
Jl. Soekarno-Hatta No. 9, Malang 65141
[2]imam.rozi@polinema.ac.id

ABSTRAK

Pencatatan peminjaman koleksi perpustakaan pada Jurusan TI sampai saat ini dilakukan dengan kertas dan jika terjadi permasalahan seperti ketika mahasiswa terlambat mengembalikan buku yang dipinjam, maka masalah tersebut belum tertangani dengan baik seperti dengan mekanisme denda atau sanksi yang lain. Masalah lain yang terjadi adalah sistem e-library yang telah dibangun pada penelitian sebelumnya adalah belum adanya integrasi dengan sistem Kemahasiswaan yang menyimpan seluruh data mahasiswa, sehingga jika terjadi permasalahan dengan pengembalian buku yang dipinjam maka tidak akan masuk tercatat dalam database sistem Kemahasiswaan sehingga mahasiswa yang bersangkutan bisa jadi tidak mendapatkan sanksi kemahasiswaan untuk mengembalikan buku tersebut bahkan jika mahasiswa tersebut lulus dan meninggalkan kampus, buku yang dipinjam akan menghilang. Sistem Informasi Perpustakaan yang terintegrasi dengan sistem Kemahasiswaan sangat perlu dibangun karena hal ini selain berguna untuk mengelola peminjaman koleksi buku di perpustakaan juga akan sangat berguna untuk mensinkronisasi data mahasiswa mengenai beban pinjaman buku perpustakaan untuk mendapatkan surat bebas tanggungan sebelum kelulusan dari kampus. Pada penelitian ini dibangun dua buah sistem yaitu Sistem Informasi Perpustakaan dan Sistem Kemahasiswan, di mana kedua sistem ini terintegrasi menggunakan metode SOAP, sehingga otomasi validasi peminjaman buku dapat dilakukan di antara kedua sistem.

Kata kunci: Sistem Informasi Perpustakaan,SOAP,web service

I. PENDAHULUAN

Pencatatan peminjaman koleksi perpustakaan pada Jurusan TI Politeknik Negeri Malang sampai saat ini dilakukan dengan kertas dan jika terjadi permasalahan seperti ketika mahasiswa terlambat mengembalikan buku yang dipinjam, maka masalah tersebut belum tertangani dengan baik seperti dengan mekanisme denda atau sanksi yang lain. Masalah lain yang terjadi adalah sistem e-library yang telah dibangun pada penelitian sebelumnya adalah belum adanya integrasi dengan sistem Kemahasiswaan yang menyimpan seluruh data mahasiswa, sehingga jika terjadi permasalahan dengan pengembalian buku yang dipinjam maka tidak akan masuk tercatat dalam database sistem Kemahasiswaan sehingga mahasiswa yang bersangkutan bisa jadi tidak mendapatkan sanksi kemahasiswaan untuk mengembalikan buku tersebut bahkan jika mahasiswa tersebut lulus dan meninggalkan kampus, buku yang dipinjam akan menghilang.

Kebutuhan Sistem Informasi Perpustakaan yang terintegrasi dengan sistem Kemahasiswaan sangat perlu dibangun karena hal ini selain berguna untuk mengelola peminjaman koleksi buku di perpustakaan juga akan sangat berguna untuk mensinkronisasi data mahasiswa mengenai beban pinjaman buku perpustakaan untuk mendapatkan surat bebas tanggungan sebelum kelulusan dari kampus.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada adalah sebagai berikut :

a. Bagaimana membangun sebuah Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web yang berguna untuk mengelola transaksi peminjaman koleksi buku di perpustakaan Jurusan TI.
b. Bagaimana mengintegrasikan Sistem Informasi Perpustakaan dengan Sistem Kemahasiswaan sehingga dapat dilakukan sinkronisasi data mahasiswa untuk pengurusan surat bebas tanggungan peminjaman buku.

B. Batasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan dibatasi sampai pada hal-hal berikut ini :

a. Kedua sistem yang dibangun, Sistem Informasi Perpustakaan dan Sistem Kemahasiswaan keduanya dibangun hingga tahap prototipe sehingga untuk implementasi ke perpustakaan yang sebenarnya adalah di luar permasalahan penelitian ini.

b. Penelitian fokus kepada integrasi data antara dua sistem yang berbeda dengan menggunakan teknologi Web Service berbasiskan SOAP.

II. LANDASAN TEORI

Berikut ini adalah beberapa teori yang diacu dalam penelitian ini.

A. TINJAUAN PUSTAKA

Ada beberapa pustaka yang diacu dalam melakukan penelitian ini, di antaranya adalah Aplikasi SOAShopper yang dibangun oleh Mark D. Hansen dan ditulis dalam bukunya SOA Using Java™ Web Services. Aplikasi SOAShopper adalah sebuah aplikasi demo belanja online yang mengintegrasikan tiga perusahaan belanja online terbesar yaitu e-Bay, Amazon, dan Yahoo!Shopping. Aplikasi SOAShopper menyediakan Web Services berbasis REST dan SOAP untuk menangani para pembeli. SOAShopper menggunakan API's yang dihasilkan oleh JAX-WS dari WSDL e-Bay dan Amazon untuk berkomunikasi dengan service-service yang ada. Sedangkan API yang lain yang dibangun secara manual digunakan untuk berkomunikasi dengan layanan-layanan dari Yahoo!Shopping yang berbasiskan RESTful.

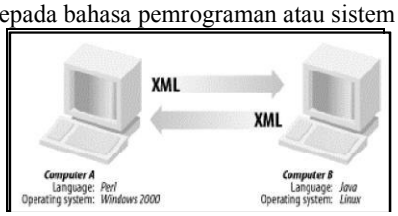
Pustaka selanjutnya adalah penelitian "*Rancang Bangun Web Service untuk Sistem Informasi Perpustakaan"* (Kurniawan, 2006). Penelitian ini membuat sistem *web services* untuk sistem perpustakaan yang dipasang di Universitas Kristen Duta Wacana. Aplikasi web service yang digunakan dengan menggunakan C#(C Sharp), SOAP dan ASP.Net.

B. DASAR TEORI

Berikut ini adalah beberapa dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

a) Web Service

Web services adalah layanan yang tersedia di Internet yang menggunakan bahasa standar XML untuk pengiriman pesannya, tidak terikat kepada bahasa pemrograman atau sistem operasi tertentu



Gambar 1. Konsep dasar web services.(Cerami,2002).

Web services adalah antarmuka yang mendeskripsikan koleksi yang dapat diakses dalam jaringan menggunakan standar XML untuk pertukaran pesan. Web services dideskripsikan menggunakan format standar notasi XML yang disebut services description (Gottschalk, 2002).

Web services sangat potensial bagi perkembangan kolaborasi aplikasi B2B (Business to Business). Jika dua buah perusahaan ingin saling menukar informasi dapat dilakukan melalui proses yang panjang dan melelahkan. Sebagai contoh, mengatur sistem inventori perusahaan agar dapat berkomunikasi langsung dengan sistem produksi supplier pasti melalui proses negosiasi yang panjang, bagaimana memanggil suatu fungsi, seperti apa format dokumen yang akan ditukar, dan seterusnya. Dalam implementasinya web services tidak mempunyai tampilan, karena web services memang termasuk dalam tier business services. Artinya didalam web services hanya tersedia fungsi-fungsi yang nantinya dapat digunakan oleh suatu aplikasi.

b) Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

HTTP Singkatan dari Hypertext Transfer Protocol adalah suatu protokol yang digunakan oleh World Wide Web. HTTP mendefinisikan bagaimana suatu pesan bisa diformat dan dikirimkan dari server ke client. HTTP juga mengatur aksi-aksi apa saja yang harus dilakukan oleh web server dan juga web browser sebagai respon atas perintah-perintah yang ada pada protokol HTTP ini. Sebagai contoh, ketika suatu alamat atau URL diketikkan pada internet browser, maka sebenarnya web browser akan mengirimkan perintah HTTP ke web server. Web server kemudian akan menerima perintah ini dan melakukan aktivitas sesuai dengan perintah yang diminta oleh web browser (misalnya akses ke database, file, e-mail dan lain sebagainya). Hasil aktivitas tadi akan dikirimkan kembali ke web browser untuk ditampilkan kepada pengguna. (Febrian, 2004).

c) Extensible Markup Language (XML)

XML merupakan bahasa standar di Internet yang digunakan untuk format pertukaran data. Berbeda dengan HTML yang fungsinya lebih diutamakan untuk mengatur tampilan, XML lebih ditujukan untuk menyimpan data dan informasi. Selain itu, di dalam XML definisi tag dapat disesuaikan dengan kebutuhan, seperti blok kode yang ditunjukkan pada gambar 2 menunjukkan contoh penulisan dokumen XML :

```
<anggota>
                <nama>Seseorang</nama>
                <umur>25</umur>
</anggota>
```

Gambar 2. Contoh penulisan kode XML

XML merupakan kumpulan aturan-aturan untuk mendefinisikan tag-tag semantik yang mengelompokkan sebuah dokumen ke dalam bagian-bagian yang berbeda. XML termasuk ke dalam meta-markup language yang mendefinisikan sebuah sintak yang di dalamnya dapat dituliskan markup languages yang spesifik. (Harold, 2001).

d) SOAP

Simple Object Access Protocol (SOAP) merupakan suatu format standar dokumen berbentuk XML yang sederhana, ringan dan extendable yang digunakan untuk bertukar data pada aplikasi jaringan (Hondo,M., 2002). SOAP merupakan format messaging standar untuk web services. Dalam bertukar data terjadi proses request dan response antara web services dengan aplikasi yang memanggilnya. Dokumen SOAP yang digunakan untuk melakukan request disebut SOAP Request sedangkan dokumen SOAP yang diperoleh dari web services disebut SOAP Response.

Secara garis besar elemen pembentuk SOAP dibagi menjadi 3 bagian, yaitu :

1. Envelope, merupakan kontainer utama yang memuat pesan SOAP.
2. Header, merupakan elemen tambahan yang bersifat opsional untuk fitur-fitur tambahan pada dokumen SOAP yang dikirim.
3. Body, merupakan mandatory container yang berfungsi membawa pesan request yang ditujukan kepada penerima pesan.

Dokumen SOAP merupakan suatu dokumen XML yang mengatur bagaimana Request dan Respon dari suatu web services akan bekerja

III. METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah uraian mengenai metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini.

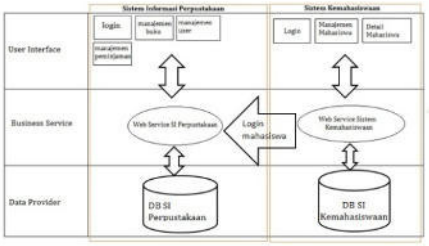
– Analisa Kebutuhan

Fase ini diawali dengan mengumpulkan data-data sebagai berikut :

- Terdapat kebutuhan untuk dapat mengelola transaksi peminjaman buku pada perpustakaan Jurusan TI Politeknik Negeri Malang.
- Perlu adanya integrasi data pada Sistem Informasi Perpustakaan dan Sistem Kemahasiswaan sehingga dapat memberikan kemudahan validasi data mahasiswa yang melakukan pengurusan Surat Bebas Tanggungan Peminjaman Buku.
- Data buku diambil dari perpustakaan yang ada di Jurusan TI Politeknik Negeri Malang.

– Perancangan

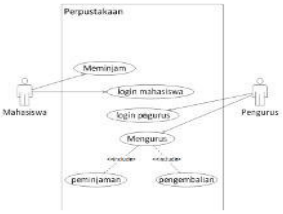
Pada fase ini, perancangan dilakukan mulai dari perancangan arsitektur sistem, perancangan diagram alir data, use case dan flow chart. Pada gambar 3 adalah skema integrasi sistem yang akan dibangun.



Gambar 3. Skema Integrasi Sistem

a) *Use case diagram*

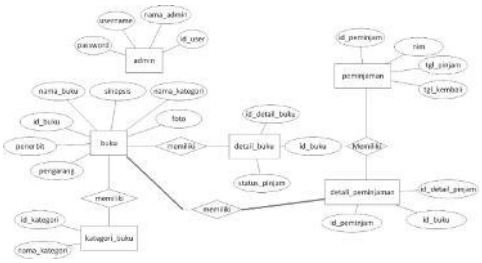
Usecase adalah adalah rangkaian/uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah pengguna atau di sebut aktor.Pada gambar 4 disajikan diagram usecase untuk sistem informasi perpustakaan.



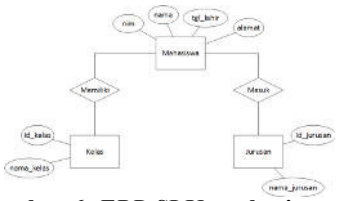
Gambar 4. Usecase pada sistem perpustakaan

b) *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Perancangan basisdata dilakukan dengan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). Perancangan basisdata pada sistem informasi perpustakaan ditunjukkan pada gambar 5 dan perancangan basisdata pada sistem informasi kemahasiswaan ditunjukkan pada gambar 6



Gambar 5. *Entity Relation Diagram* SI Perpustakaan



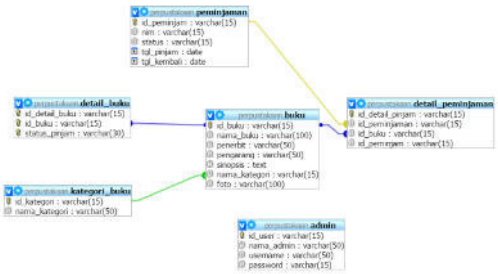
Gambar 6. *ERD* SI Kemahasiswaan

– **Pembuatan**

Dalam bagian ini diuraikan langkah-langkah pembuatan, sebagai berikut;

c) Pembuatan database

Dua database yang dibuat adalah database perpustakaan dan database mahasiswa. Gambar 7 dan gambar 7 menunjukkan database yang telah dibangun.



Gambar 7. database *perpustakaan*

Gambar 8. database *kemahasiswaan*

d) Membuat web service

Berikut ini adalah uraian pembuatan web service di dalam kedua sistem.

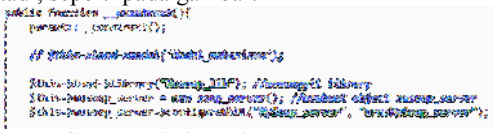
– ***WebService Server***

Kedua sistem dalam arsitektur ini saling menyediakan data untuk masing-masing sistem, sehingga baik sistem kemahasiswaan dan sistem informasi perpustakaan berlaku sebagai *web service server*.

Pembuatan *web service server* di sistem kemahasiswaan dimulai dengan pembuatan model terlebih dahulu di "Application/model", lalu buat beberapa sebagai berikut :

a. login : fungsi untuk melakukan login dengan menggunakan nim mahasiswa sebagai *username* dan tanggal lahir ditambah 2 inisial awal
b. get_mhs : fungsi untuk mengambil data mahasiswa dari nomor induk

Kemudian, membuat *service* untuk *server*, buka folder "Application/controller" lalu buat file bernama "MySOAP_server.php". lalu buat fungsi constructor terlebih dahulu agar nanti saat *Controller* terbuka nanti akan langsung memanggil dan mengatur pembuatan *server* dengan *libraryNUSOAP* yang sudah di masukkan tadi, seperti pada gambar.



Gambar 9. fungsi model construct

Gambar 10. *script register fungsi untuk* wsdl

Masih pada constructor, dibawah pemanggilan dan pengaturan *libraryNUSOAP*, perlu dibuat beberapa fungsi untuk bisa diakses oleh *client*, file yang di ingikan berbentuk *XML*, namun hasil dari *XML* ini adalah array, untuk itu perlu di daftarkan terlebih dahulu fungsi, fungsi yang akan digunakan adalah fungsi login, karena

login adalah fungsi utama yang digunakan untuk login antara *server* dan *client* dengan cara seperti pada gambar.Setelah mendaftarkan fungsi, buatlah fungsi yang lain untuk mempermudah pengolahan data kedepannya seperti mendapatkan keseluruhan data dan mendapatkan satu data. Untuk melihat fungsi yang sudah terdaftar pada *WSDL* bisa di cek dengan menjalakan *web local yang sudah tersedia yaitu*mhs dengan *URL:*

"localhost/mhs/MySOAP_server",

makahasil yang dibuat akan seperti pada gambar .

Gambar 11. *list-list fungsi pada NUSOAP server*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil dari penelitian, yaitu bagaimana mengintegrasikan dua sistem yang berbeda sehingga dapat dilakukan otomasi validasi data peminjam buku di sistem informasi perpustakaan melalui data mahasiswa di dalam sistem kemahasiswaan.

A. Halaman Login Mahasiswa di Sistem Informasi Perpustakaan

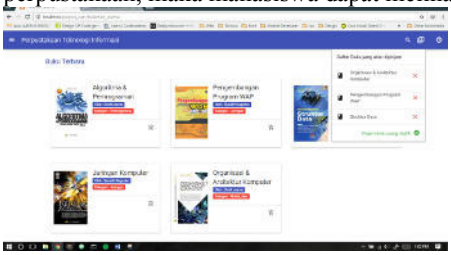
Login mahasiswa di Sistem Informasi Perpustakaan ini validasinya langsung diotomasi dengan data mahasiswa di Sistem Kemahasiswaan melalui web service.

Gambar 12. Login Perpustakaan

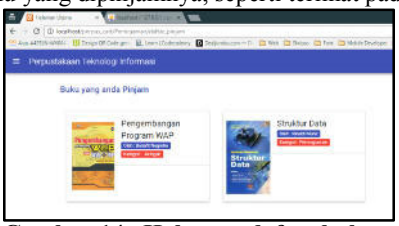
Pada gambar 12 ditunjukkan halaman login pada Sistem Informasi Perpustakaan.

B. Halaman Pengajuan Peminjaman Buku Mahasiswa dan Daftar Buku yang Dipinjam

Pada gambar 13 ditampilkan halaman keranjang peminjaman buku pada Prototipe Web Perpustakaan.Setelah buku-buku yang akan dipinjam di keranjang buku disetujui peminjamannya oleh petugas admin perpustakaan, maka mahasiswa dapat melihat daftar buku yang dipinjamnya, seperti terlihat pada gambar 14.



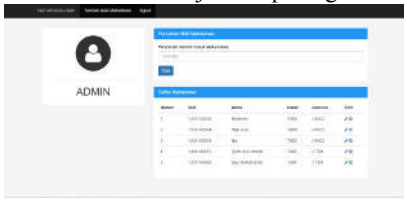
Gambar 13. Halaman keranjang buku yang akan dipinjam oleh mahasiswa



Gambar 14. Halaman daftar buku yang dipinjam oleh mahasiswa

C. Halaman Utama Pengelolaan Mahasiswa di Sistem Kemahasiswaan

Pada halaman ini berisi infomasi untuk melihat list mahasiswa yang ada pada jurusan teknologi informasi, untuk memeriksa apakah mahasiswa memiliki tanggungan pada jurusan berupa tanggungan perpustakaan seperti peminjaman buku. Tampilan halaman ini ditunjukkan pada gambar 15.

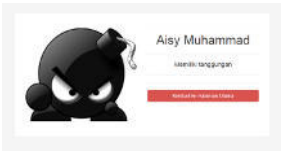


Gambar 15. Halaman Pengelolaan Mahasiswa di Sistem Kemahasiswaan

D. Halaman Pencarian Data Mahasiswa

Pada halaman pencarian data mahasiswa di dalam Sistem Kemahasiswaan, admin dapat mencari data mahasiswa untuk mengetahui detail tanggungan masing-masing mahasiswa. Halaman ini ditunjukkan pada gambar 16.Pada gambar 17 terlihat status mahasiswa hasil pencarian sebelumnya. Pada saat menjalankan service ini, sistem menggunakan web service untuk mensinkronkan data yang terdapat di dalam Sistem Informasi Perpustakaan.

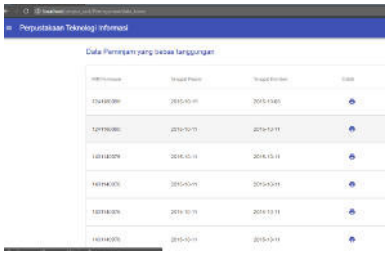
Gambar 16. Halaman Pencarian Data Mahasiswa di Sistem Kemahasiswaan



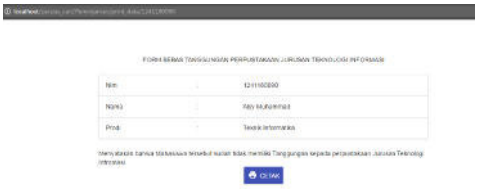
Gambar 17. Halaman Status Tanggungan Mahasiswa di Sistem Kemahasiswaan

Pada saat status mahasiswa masih memiliki tanggungan, maka surat bebas tanggungan untuk mencetak surat keterangan lulus mahasiswa tersebut tidak dapat dicetak.

Pada saat status tidak memiliki tanggungan, maka halaman cetak dapat ditampilkan seperti gambar 18.Pada gambar 19 ditunjukkan halaman bebas tanggungan pinjaman buku untuk masing-masing mahasiswa.



Gambar 18. Daftar Mahasiswa Bebas Tanggungan Pinjaman Buku



Gambar 19. Halaman Cetak Form Bebas Tanggungan Peminjaman Buku

V. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Data buku yang terdapat dalam Prototipe Web Sistem Informasi Perpustakaan Prodi Manajemen Informatika telah dapat diintegrasikan dengan baik menggunakan *web service* dengan data mahasiswa yang terdapat dalam Prototipe Web Sistem Informasi Kemahasiswaan.Melalui prototipe yang dibuat telah dapat melakukan validasi peminjaman buku oleh mahasiswa yang terdaftar di Sistem Kemahasiswaan.Otomasi validasi login mahasiswa di prototipe Sistem Informasi Perpustakaan terbukti dapat dilakukan dengan data yang di ambil dari prototipe Sistem Kemahasiswaan melalui *web service,* sebaliknya, validasi daftar bebas tanggungan pinjaman buku masing-masing mahasiswa dari prototipe Sistem Kemahasiswaan menggunakan data dari prototipe Sistem Informasi Perpustakaan terbukti dapat dilakukan menggunakan *web service.*

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

Prototipe Sistem Informasi Perpustakaan yang dibangun akan lebih baik jika dapat dimigrasi ke Sistem Operasi Android atau IOS sehingga mahasiswa dapat melakukan pemesanan buku yang akan dipinjam melalui aplikasi mobile.

DAFTAR PUSTAKA

Cerami, E. 2002. Web Service Essential. New York : O'Reilly & Associated, Inc.

Febrian, J. 2006. Kamus Komputer dan Teknologi Informasi. Bandung : Penerbit Informatika.

Gottschalk, K., Graham, S., Kreger, H., dan Snell, J., 2002, "*Introduction to Web Service Architecture",* Journal IBM Systems Journal, Vol 41, No 2.

Hadiwinata, M. 2005. *XML Web Service dengan VB.NET*. Jakarta : Indonesia .NET Developer Community.

Hansen, Mark. D. , 2007, "*SOA Using Java(TM) Web Services"*, Prentice Hall, San Fransisco.

Harold, E.R. & Means, W.S., 2001, "*XML in a Nutshell*", O'Reilly & Associates

Haviluddin, 2005, "*Penerapan Basis Data Terdistribusi pada Sistem Keanggotaan Online Berbasis Web. Studi Kasus: Badan Pengurus Pusat Perhumas Jakarta*". Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada,Yogyakarta.

Hondo, M., Nagaratnam, N., dan Nadalin, A. 2002. Securing Web Services. IBM Systems Journal Vol. 41 No. 2.

Kurniawan, E., 2006, "*Rancang Bangun Web Service untuk Sistem Informasi Perpustakaan"*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

PERANCANGAN APLIKASI ECOMMERCE BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN BAHASA PEMOGRAMAN PHP DAN MYSQL DI PT. CREDIT UP INDUSTRY INDONESIA CIKARANG BEKASI

Agus Susanto[1], Edwarnur Rizkita[2]
[1]*Universitas Budi Luhur*
Jl.Ciledug Raya Jakarta Selatan
[1]gitoe.agus@gmail.com

[2]*Universitas Budi Luhur*
Jl.Ciledug Raya Jakarta Selatan
[2]file.edwar@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendiskripsikan sistem penjualan yang berjalan saat ini, mengidentifikasi permasalahan yang ada serta melakukan Implementasi E-Commerce guna memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah melalui proses wawancara dengan narasumber, observasi langsung beberapa proses yang ada,dan studi pustaka mengenai implementasi E-Commerce. Hasil penelitian ini adalah melakukan perancangan Sistem E-Commerce dengan menggunakan PHP danMYSQL.

Kata kunci: *Aplikasi,ecommerce, php, dan mysql*

I. PENDAHULUAN

Teknologi internet sudah semakin banyak dimanfaatkan oleh berbagai organisasi terutama organisasi bisnis. Kegiatan dunia usaha menggunakan teknologi internet adalah cara yang inovatif dalam melakukan kegiatan perusahaan untuk memasuki pasar di dunia maya yang disebut sebagai *electronic business dan commerce* (*e-business dan e-commerce)* (Tamimi, Sebastianelli & Rajan 2005; Wang, Head & Archer 2002).

Aktifitas bisnis secara elektronik ini (e-business/e-commerce) telah memberikan beberapa kemudahan baik bagi penjual maupun bagi pembeli (Grandon & Pearson 2004). Bagi pihak penjual, e-commerce akan membantu untuk memperluas daerah pemasaran produk yang akan dijualnya, sedangkan bagi pembeli, akan mempermudah mendapatkan dan membandingkan informasi tentang produk yang akan dibelinya

Teori-teori tentang kesuksesan operasional*website* perusahaan *e-commerce* telah diadopsi dari penelitian dan studi yang dilakukan di negara maju dan negara barat. Studi-studi itu tentu sudah jelas akan berbeda kadaannya ketika *website* perusahaandioperasikan oleh perusahaan-perusahaan di negara sedang berkembang dan negara Asia (negara Timur). Sehingga, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu masukan apakah teori-teori dari negara maju dapat atau tidak dapat diaplikasikan di negara sedang berkembang seperti Indonesia.

Dari permasalahan yang dihadapi perusahaan maka penulis memilih judul **"PERANCANGAN APLIKASI ECOMMERCE BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN BAHASA PEMOGRAMAN PHP DAN MYSQL DI PT. CREDIT UP INDUSTRY INDONESIA CIKARANG BEKASI"** sebagai judul jurnal yang bertujuan membantu perusahaan dalam memasarkan produknya kepada pembeli.

II. LANDASAN TEORI

A. *Ecommerce*

E-commerce merupakan bagian dari e-bisnis. Dimana *e-commerce* mengacu pada internet untuk belanja *online* dan jangkuannya lebih sempit. Sebagai sub perangkat dari e-bisnis. Cara pembayaran pada *e-commerce* dilakukan melaui transfer uang secara digital seperti melalui *account paypal* atau kartu kredit. Sedangkan e-bisnis mengacu pada internet tapi jangkuan lebih luas. Hubungan bisnis tejadi ketika pengusaha atau individu berkomunikasi dengan klien atau nasabah melalui *e-mail* akan tapi pemasaran atau penjualan dilakukan melalui internet. Cara yang dapat memberikan keuntungan berupa keamanan fleksibel dan efisiensi. Pembayaran dilakukan melalui pembayaran digital dengan menggunakan *e-gold* yang sudah terpakai di seluruh dunia dalam melakukan transaksi online.

Electronic commerce (EC) merupakan konsep baru yang bias digambarkan sebagai proses jual beli barang atau jasa pada *World Wide Web* internet (Shim, Qureshi, Siegel, Siegel, 2000) atau proses jual beli atau pertukaran produk, jasa dan informasi melalui jaringan informasi termasuk internet (Turban, Lee, King, Chung, 2000, Kalakoka dan Whinton (1997)

Dalam rekayasa perangkat lunak, suatu aplikasi web (bahasa Inggris: web *application* atau sering disingkat web app) adalah suatu aplikasi yang diakses menggunakan penjelajah web melalui suatu jaringan

seperti Internet atau intranet. Ia juga merupakan suatu aplikasi perangkat lunak komputer yang dikodekan dalam bahasa yang didukung penjelajah web (seperti HTML, JavaScript, AJAX, Java, dll) dan bergantung pada penjelajah tersebut untuk menampilkan aplikasi

B. Bahasa Pemograman

Adalah bahasa yang digunakan untuk menejemahkan setiap perintah dalam website yang pada saat di akses. Jenis bahasa program sangat menentukan statis, dinamis atau interaktifnya sebuah website. Semakin banyak ragam bahasa program yang digunakan maka akan terlihat website semakin dinamis, dan interaktif serta terlihat bagus. Beragam bahasa program saat ini telah hadir untu mendukung kualitas website. Jenis-jenis bahasa program yang banyak di pakai para desainer website antara lain HTML, ASP, PHP,JSP,JAVA SCRIPTS, JAVA APPLETS dsb. Bahasa dasar yang dipakai setiap situs adalah HTML sedangankan PHP, ASP, JSP atau lainya bisa di buat sendiri. Bahasa program ini biasanya digunakan untuk membangun portal berita, artikel, forum diskusi, buku tamu, anggota organisasi, email, mailing list dan lain sebagainya yang memerlukan update setiap saat.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan beberapa metode antara lain:

1. **Studi Kepustakaan**
   Studi kepustakaan dilakukan dengan mencari sumber-sumber pustaka yang mendukung penelitian dan memberikan informasi yang memadai dalam menyelesaikan penelitian ini. Studi kepustakaan yang digunakan antara lain: buku, jurnal, artikel dan paper.
2. **Observasi**
   Obervasi dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti erkait permasalahan yang akan dibahas, yaitu dengan mengunjungi hotel untuk melihat dan mengamati kegiatan yang terjadi antara perusahaan dengan pelanggan.

B. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

1. **AnalisisKebutuhanPerangkatLunak**
   Analisis kebutuhan perangkat lunak dilakukan untuk menggali kebutuhan perangkat lunak yang akan dibangun. Hasil dokumen analisis kebutuhan perangkat
   Lunak ini berup sebuah dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL)
2. **PerancanganPerangkatLunak**
   Perancangan perangkat lunak dilakukan untuk merancang perangkat lunak yang akan dibangun sehingga dapat diperoleh gambaran detail sistem. Hasil dari perancangan perangkat lunak ini berupa sebuah dokumen Deskripi Perancangan Perangkat Lunak(DPPL).
3. **PengujianPerangkatLunak**
   Pengujian fungsionalitas perangkat lunak yang dilakukan oleh pengembang perangkat lunak. Hasil dari pengujian perangkat lunak ini berupa sebuah dokumen Perencanaan, Deskripsi dan HasilUji PerangkatLunak (PDHUPL).
4. **Pengujian Hasil Perangkat Lunak Oleh Responden**
   Pengujian perangkat lunak oleh responden dilakukan dengan cara membagikan kuisioner kepada responden.Kuisioner digunakan untuk mendapatkan data pengujian perangkat lunak yang meliputi uji fungsionalitas perangkat lunak dan uji konten perangkat lunak.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa System Berjalan

Analisa prosedur yang berjalan menjelaskan sistem yang saat ini ada pada PT. *Credit Up Industry* Indonesia, mencakup prosedur penanganan order dan penanganan order baru.

Prosedur penanganan order

Prosedur penanganan order yang ada di PT. Credit Up Industry Indonesia terdiri dari :

a) **Marketing Staff**
   Menerima informasi *purchase order* dan *schedule delivery* pelanggan.
b) **KepalaDepartemen Marketing**
   Mereview order yang diterima dan *due date* kesanggupan
c) **Marketing staff, kepala departemen marketing**
   Mengkonformasi kepelanggan bila ditemukan ketidaksanggupan untuk memenuhi kebutuhan *purchase order.*
d) **Marketing staff**

Meregristrasi *purchase order* yang diterima dalam bentuk *log book*.

e) Marketing staff
Mengkopy atau menggandakan *purchase order* dan *due date*.

f) Marketing staff
Mendistribusikan *purchase order* dan *due date* ke *production control* dan *accounting*.

g) Accounting staff
Melakukan konfimasi harga ke customer.

h) Production control
Production control membuat *schedule delivery* ke customer

i) Marketing staff
Menerima schedule delivey dari *production control*.

j) Marketing staff
Memberikan konfirmasi kepelanggan.

Secara umum *use case system* berjalan dapat digambarkan sebagai berikut:

Gambar 1. *Use Case System* Berjalan

Setelah melakukan analisa dari sistem yang sedang berjalan di PT. Credit Up Industry Indonesia saat ini.Terdapat kekurangan – kekurangan dari system antara lain :

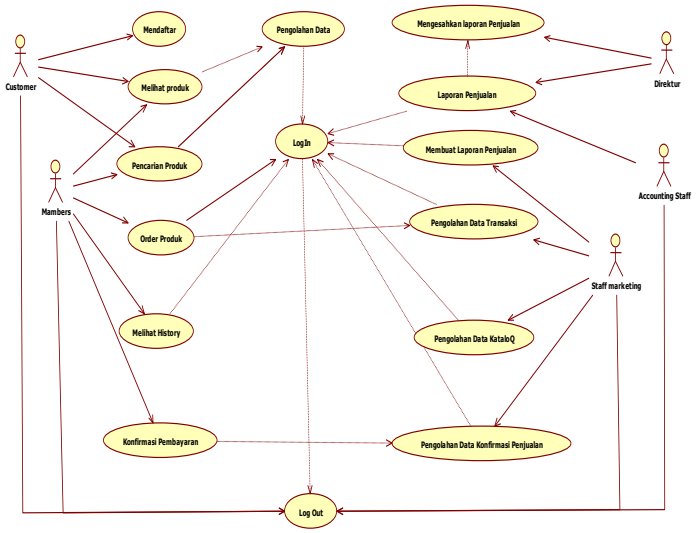
a) Penjualan hanya dilakukan kepada konsumen-konsumen yang sudah mengetahui PT. Credit Up Industry Indonesia sehingga jumlah konsumennya sedikit.
b) Transaksi masih dilakukan secara konvensional yaitu melalui kontak email atau dating langsung sehingga menyulitkan konsumen untuk bertansaksi.
c) Tidak adanya media pemasaran dan penjualan yang komunikatif dan informative untuk produk-produk yang sudah jadi.
d) Sistem penjualannya belum bersifat *online.*
e) Pengolahan data masih secara manual sehingga menyebabkan kesulitan dalam melakukan pengolahan data tersebut.

Analisa System yang Diusulkan

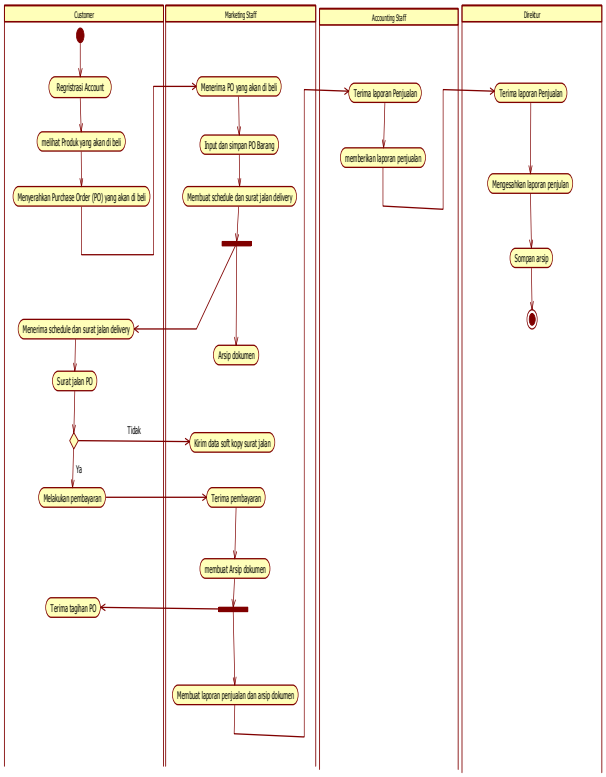
Berikut ini perancangan prosedur system informasi pemesanan yang diusulkan pada PT. Credit Up Industry Indonesia :

a) Konsumen melakukan *login* sebelum melakukan pembelian. Konsumen yang belum memiliki akun diharuskan untuk melakukan regristrasi (pendaftaran) terlebih dahulu.
b) Konsumen memilih produk yang sudah ada dan akan masuk ke keranjang belanja konsumen.
c) Konsumen mendapatkan rincian pesanan dan alamat pengiriman konsumen.
d) Konsumen mendapatkan rincian pesanan dan alamat konsumen.
e) Sistem secara otomatis mengirimkan *invoice* ke halaman konsumen.
f) Konsumen mencetak *invoice*.

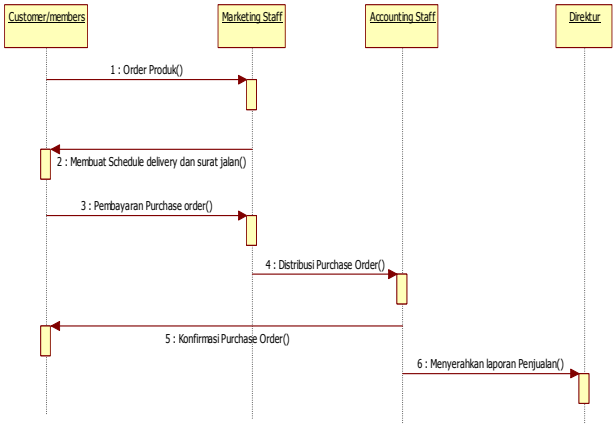
g) Konsumen melakukan pembayaran melalui transfer bank dan melakukan konfirmasi pembayaran di halaman yang telah disediakan.
h) Admin akan mengecek data pembayaran oleh yang telah diterima oleh konsumen.
i) Jika pembayaran lunas maka admin akan merubah status pesanan menjadi terkirim dan akan mengirim produk yang telah di pesan oleh konsumen.
j) Admin akan memberikan nomor resi pengirim sebagai bukti bahwa barang telah dalam proses pengiriman. Konsumen dapat mengecek nomor resi tersebut pada track pemesanan.



Gambar 2. Analisa Use Case yang Diusulkan



Gambar 3. Diagram Activity yang Diusulkan



Gambar 4. Diagram Activity System yang Baru

V. SIMPULAN DAN SARAN

Keberhasilan bisnis e-commerce di Indonesia sangat dipengaruhi oleh faktor konsumen. Dari konsumen, ada dua hal yang paling berpengaruh, yaitu sekuriti bertransaksi dan kepercayaan.

Dari survei yang telah dilakukan, maupun dari hasil pengolahan data dan pembuktian statistik didapat beberapa kesimpulan. Pertamater dapat kaitan yang erat antara sekuriti bertransaksi dengan kepercayaan pengguna internet. Yang kedua, sekuriti bertransaksi dan kepercayaan pengguna internet secara bersama-sama mempengaruhi tingkat keberhasilan bisnis *e-commerce.* Semakin tinggi tingkat sekuritidan tingkatkepercayaan maka akansemakin tinggi pula tingkat keberhasilan *e- commerce*.

Perusahaan yang menggunakan *e-commerce* dalam melakukan marketing bisnisnya mampu meningkatkan penjualan produknya.

DAFTAR PUSTAKA

Creswell, JohnW.(2007). *Qualitative Inquiry & Research Design Choosing Among Five Approaches*. London: Sage Publication Inc

Hidayat, Taufik. (2008). *Panduan Membuat Toko Online dengan OS Commerce.* Jakarta: Media Kita

Jogyanto.(2005). *Analisis Dan Desain Sistem Informasi Manajemen:Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis & Sistem Teknologi Informasi.* Edisi kelima. Yogyakarta: Penerbit Andi

Kotler, Philip dan Amstrong, Gary.(2008). *Prinsip-prinsip Pemasaran, Edisi Kedua Belas Jilid 1. Jakarta: Erlangga.*

Kotler, Philip dan Keller, Kevin Lane. (2009). *Manajemen Pemasaran. Edisi 13 Jilid 1. Jakarta: Penerbit Erlangga.*

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

PENGARUH WAITING BEHAVIOUR TERHADAP SISTEM ANTRIAN PELAYANAN PEMBUATAN SIM C DI SATPAS POLRES SINGOSARI-MALANG

Prima Vitasari[1], SannyAndjar Sari[2], Intan Prestyowati[3]
[1]*Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang*
Jl. Bendungan Siguragura No 2 Malang
[1]email: primavitasari19@gmail.com

[2]*Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang*
Jl. Raya Karanglo, Km2 Malang
[2]email: sannysari@yahoo.com

[3]*Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang*
Jl. Raya Karanglo, Km2 Malang
[3]email: intanprestyowati@gamil.com

ABSTRAK

Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan layanan melebihi kemampuan atau kapasitas pelayanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan layanan.Dalam penelitian ini mengambil lokasi di Satpas Polres Singosari-Malang Jawa Timur selama satu bulan, data diambil dari popuplasi pemohon SIM C. Seratus pemohon dipilih sebagai responden untuk mengisi kuesioner penelitian yang dibagikan saat mereka datang mengurus SIM C. Hasil penelitian mendapatkan hubungan positif dan signifikan antara antrian dan pelayanan, dengan koefisien sebesar 57.8% yang mengindentifikasi penyebabkan pelayanan sedikit lama dikarenakan antrian pemohon. Sedangkan pengaruh waiting behavior pemohon SIM C terhadap pelayanan diperoleh kontribusi sebesar 92.47%, yang artinya sekitar 92% lambannya pelayanan dikarenakan perilaku menunggu dari pemohon yang kurang tertib. Oleh karena itu penelitian ini mendapatkan kesimpulan bahwa waiting behavior pemohon saat mengantri memiliki pengaruh terhadap kelancaran pelayanan pada Satpas Polres Singosari Malang. Saran bagi penelitian selanjutnyaadalah melakukan upaya dengan mengurai permasalahan yang terdapat pada pembuatan SIM sehingga tidak terjadi antrian panjang.

Kata kunci: *waiting behavior, perilakuantrian, service quality, pelayanan SIM*

I. PENDAHULUAN

Salah satu pelayanan pemerintah mengenai pelayanan administrasi yakni pelayanan SIM (Surat Izin Mengemudi), peraturan tentang SIM tertera dalam Peraturan Kapolri (perkap) No 9 Tahun 2012 pasal 4 dikatakan bahwa SIM memiliki fungsi sebagai legitimasi kompetensi berkendaraan, identitas pengemudi dan forensik kepolisian. Dalam Perkap no 9 Tahun 2012 tersebut sudah jelas bahwa setiap pengemudi diwajibkan memiliki SIM sesuai dengan kendaraan yang dikendarai agar pengendara memiliki etika berkendara dan mempermudah dalam identifikasi suatu kecelakaan pengendara di jalan raya. Adapun pelayanan pembuatan SIM mulai dari pembuatan SIM baru dan perpanjangan masa berlaku SIM dalam sistem pelayanannya mengalami antrian panjang.

Keluhan yang dirasakan masyarakat selama ini adalah prosedur yang berbelit-belit untuk mengurus sebuah SIM. Baik itu untuk permohonan pembuatan SIM baru maupun untuk perpanjangan masa berlaku SIM, antrian yang lama dan juga proses alur-alur kegitan dari loket satu ke loket yang lain(Nursaádah, 2013). Masalah utama dari proses pembuatan SIM ini adalah lamanya waktu tunggu sehingga menimbulkan antrian pemohon SIM untuk mendapatkan pelayanan. Hal ini muncul karena alur yang harus dilalui pemohon rumit dan tidak seimbangnya jumlah pemohon yang datang dengan sumber daya yang tersedia (Fitri, 2011).Hal tersebut juga terjadi di pelayanan Pembuatan SIM khususnya SIM C di Satpas Polres Singosari-Malang yang melayani masyarakat pemohon SIM C baik baru, memperpanjang maupun kehilangan dari desa-desa sekitar kota Malang.

Pembuatan SIM C ini telah memberikanwaktu pada setiap harinya yaitu dengan membuka pelayanan setiap hari Senin sampai Sabtu. Pada hari Senin sampai Jumat pelayanan dibuka mulai pukul 7.30 WIB sampai pukul 14.00 WIB. Sedangkan pada hari Sabtu, pelayanan dibuka mulai pukul 7.30 WIB sampai 12.00 WIB. Adapun jumlah loket yang disediakan berbeda-beda pada masing-masing pelayanan administrasi yang mana terjadi antrian panjang dan lama. Mulai dari awal pelayanan dibuka, bahkan jauh sebelum pelayanan dibuka pada setiap harinya yang disebabkan besarnya jumlah pemohon SIM C pada saat melakukan administrasi pada loket-loket

pelayanan administrasi tersebut. Sistem antrian demikian tentu dapat mempengaruhi *waiting behaviour* pemohon SIM C di Satpas Polres Singosari-Malang.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi untuk mengetahui pengaruh antrian pembuatan SIM C terhadap *waiting behaviour* pemohon SIM C di Satpas Polres Singosari-Malang, dapat dilakukan dengan menganilisis melalui observasi langsung dan kuisoner yang diberikan pada pemohon SIM C di Satpas Polres Singosari-Malang. Kuisoner dapat dirancang dengan mengambil dari kuisoner yang telah ada pada penilaian lain, namun tentu dengan permasalahan yang berbeda.

II. LANDASAN TEORI

Teori antrian adalah teori yang menyangkut studi matematis dan baris-baris penungguan (Dimyati. dkk, 1992)Menurut penelitian yang dilakukanolehSiagian (1987)mendefisikan antrian ialah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayanan atau fasilitas layanan. Pendapat lain dikemukan oleh Dimyatidkk (1992)bahwa proses antrian (*queuing process*) adalah proses yang berhubungan dengan kedatangan seseorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris atau antrian adalah suatu himpunan pelanggan, pelayan dan suatu aturan yang mengatur kedatangan pada pelanggan dan pemroses masalahnya.Teori antrian juga didefinisikan sebagai upaya mencapai keseimbangan antara ongkos pelayanan dengan ongkos yang disebabkan oleh adanya waktu menunggu. Pada banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Akan tetapi biaya karena memberikan pelayanan tambahan, akan menimbulkan pengurangan keuntungan mungkin sampai di bawah tingkat yang dapat diterima.

Oleh sebab itu antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan atau kapasitas pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan layanan. Pada banyak hal, tambahan fasilitas pelayanan dapat diberikan untuk mengurangi antrian atau untuk mencegah timbulnya antrian. Antrian tersebut menimbulkan berbagai macam perilaku orang saat mengantri yang disebut dengan *waiting behavior*. Gross dan Haris (1998) mengatakan bahwa sistem antrian adalah kedatangan pelanggan untuk mendapatkan pelayanan, menunggu untuk dilayani jika fasilitas pelayanan (*server*) masih sibuk, mendapatkan pelayanan dan kemudian meninggalkan sistem setelah dilayani. Pada umumnya sistem antrian dapat diklasifikasikan menjadi sistem yang berbeda-beda.MenurutMaulana (2012) disiplin antrian adalah aturan di mana para pelanggan dilayani, atau disiplin pelayanan (*service discipline*) yang memuat urutan (*order*) para pelanggan menerima layanan.

Menurut Maulana (2012) mengungkapkan komponen dasar dalam sistem antrian terdapat tiga komponen dasar yakni Kedatangan populasi yang dilayani (*calling population*). Karakteristik dari populasi yang akan dilayani dapat dilihat menurut ukurannya, pola kedatangan, serta perilaku dari populasi yang akan dilayani. Menurut ukurannya, populasi yang dilayani bisa terbatas (*finite*) dan tidak terbatas (*infinite*). pola kedatangan bisa teratur, dapat pula bersifat acak atau random. Menurut Levin (2002) variabel acak adalah suatu variabel yang nilainya bisa berapa saja sebagai hasil dari percobaan acak. Variabel acak dapat berupa diskrit atau kontinu. Bila variabel acak hanya dimungkinkan memiliki beberapa nilai saja, maka ia merupakan variabel acak diskrit. Sebaliknya bila nilainya dimungkinkan bervariasi pada rentang tertentu, ia dikenal sebagai variabel acak kontinyu.

Pada penelitian sejenis yang diaplikasikan pada waiting behavior penumpang bus oleh Ohmori dkk (2008) ditemukan bahwa terdapat beberapa indikator diantaranya *waiting time*atau waktu menunggu*, equivalent time coefficients* atau koefisien waktu*,* dan *waiting area* atau tempat menungggu.Selanjutnya, menurut Nanda (2011) dalam penelitianya menyatakan bahwa pengukuran perilaku dilakukan dengan pengukuran atau cara mengamati perilaku dapat dilakukan melalui dua cara yaitu secara langsung, yakni dengan pengamatan (obsevasi) dengan melakukan pengamatan tindakan dari subyek. Sedangkan secara tidak langsung menggunakan metode mengingat kembali (*recall*). Metode ini dilakukan melalui pertanyaan-pertanyaanterhadap subyek tentang apa yang telah dilakukan berhubungan dengan obyek tertentu.

III. METODE PENELITIAN

A. ObjekPenelitian

Dalam penelitian ini mengambil lokasi di Satpas Polres Singosari-Malang Jawa Timur selama satu bulan yang mana diambil data dari sampel popuplasi rata-rata pemohon SIM C, pada tiga bulan sebelumnya.Hal ini dilakukan bahwa dalam antrian pelayanan pembuat SIM khususnya SIM C berpengaruh terhadap *waiting behaviour* pemohon SIM C.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pemohon SIM C di SATPAS POLRES Singosari-Malang. Sampel diambil dari jumlah pemohon SIM C pada kisaran bulan Juni – Agustus 2016 secara cluster random. Seratus pemohon dipilih sebagai responden untuk mengisi kuesioner penelitian yang dibagikan saat mereka datang mengurus SIM C. Penelitian ini digunakan dua metode untuk mengumpulkan data serta informasi terkait dengan permasalahan dalam waiting behavior para pemohon SIM C. Berikut adalah metode penelitian yang digunakan:

1. ***Observasi***
   Merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap fakta-fakta yang terjadi di Satpas Polres Singosari-Malang. Saat observasi peneliti juga mengadakan tanya jawab langsung dengan responden untuk memperoleh informasi secara langsung dari responden. Hal ini dilakukan kepada aparatur Satuan Polisis Lalulintas di Satpas Polres Malang mengenai sistem antrian pelayanan pembuatan SIM.
2. ***Survey***
   Merupakan cara mengumpulkan data dengan cara membagikan kuisoner mengenai *waiting behaviour* kepada responden yaitu pemohonSIM C di Satpas Polres Singosari-Malang. Kuesioner dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu kuesioner tertutup dan kuesioner terbuka. Kuesioner tertutup digunakan untuk mencari data mengenai hubungan dan pengaruh antar variabel, sedangkan kuesioner terbuka diberikan untuk mendapatkan alternatif solusi yang diusulkanoleh pemohon SIM C.

C. Analisis Data

1. **Uji Validitas Dan Realibitas Instrumen**
   Untuk menguji kuisoner telah valid dan reliabel maka dilakukkan uji validitas dan realibilitas menggunakkan program aplikasi SPSS (*Statistical Product and Solution Service*) yang merupakan alat fleksibel dan akurat dalam analisis perhitungan data statistika.
   Validitas adalah sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Sedangkan *reliability* atau reliabilitas pada dasarnya adalah sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya yang mana apabila hasil pengukuran dilakukan berulang menghasilkan hasil yang relatif sama pengkuran tersebut dianggap memiliki reliabilitas yang baik. Indeks skor reliabilitas adalah .7 (Sekaran, 2003). Sedangkan uji validiti instrumen menggunakan nilai koefisien Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ≥ .5 serta Bartlett's Test of Sphericity signifikan pada level .000 (Field, 2005).
2. **Analsisi Korelasi dan Uji simple t**
   Analisis korelasi digunakan untuk mencari hubungan antara antrian terhadap pelayanan, dengan mencari nilai koefisien r dan tingkat signifikan ≤ .05. Uji simple t digunakan untuk analisis pengaruh *waiting behavior* terhadap pelayanan, dengan nilai t dan tingkat signifikan ≤ .05.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Tes Reliability Dan Validiti Instrument Penelitian

Uji reliabilitas dan validitas untuk instrumen penelitian telah disebarkan pada 10 responden dengan tujuan untuk mengetahui nilai *cronbach's alpha* dan KMO koefisien. Hasil analisis seperti ditampilkan pada tabel 1, diperoleh nilai cronbach's alpha .768 > .7 maka instrumen penelitian berdasarkan pendapat Sekaran (2003) dan Field (2005) instrumen dinyatakan telah reliabel dan valid dengan koefisien Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) .741> .5 serta *Bartlett's Test of Sphericity* signifikan pada level .000.

Tabel 1. Hasil Tes Instrument Penelitian

Uraian	Nilaikoefisien	Sign (p)
cronbach's alpha	.768	
Kaiser-Meyer-Olkin	.741	
Bartlett's Test of Sphericity		.000

B. Hasil Analisis Hubungan Antrian Terhadap Pelayanan

Diperoleh hubungan dengan tingkat signifikan sebesar .000 dan nilai koefisien korelasi .578 atau sebesar 57.8 % artinya terdapat hubungan yang signifikan dengan koefisien sebesar 57.8% yang menyebabkan pelayanan sedikit lama dikarenakan antrian pemohon. Selebihnya, 42.2% lama waktu pelayanan berhubungan dengan faktor lain diluar kajian ini. Tabel 2. menampilkan hasil analisis hubungan antara antrian terhadap pelayanan.

Tabel 2. Hubungan Antrian Terhadap Pelayanan

Uraian	Nilai Koefisien	Sign (p)
Pearson Correlation (X-Y)	.578	
Sign level		.000

**N = 100 responden*

C. Pengaruh Waiting Behavior Terhadap Pelayanan

Hasil analisis pengaruh waiting behavior terhadap pelayanan diperoleh tingkat signifikan sebesar .000 dan nilai koefisien (t-value) sebesar 92.466 atau sebesar 92.47 % artinya terdapat nilai 92.47% yang mempengaruhi *waiting behavior* pemohon SIM C terhadap pelayanan di SatPas Singosari. Tabel 3. menjelaskan hasil analisis pengaruh waiting behavior terhadap pelayanan.

Tabel 3. Hasil Analisis Pengaruh Waiting Behavior Terhadap Pelayanan

Uraian	Nilai Koefisien	Sign (p)
One sample Test (t-value)	92.466	
Sign level		.000

**N = 100 responden*

V. SIMPULAN DAN SARAN

Hubungan antrian dengan pelayanan di pembuatan SIM C di Satpas Polres Singosari-Malang. Kedua variabel memiliki hubungan yang signifikan dengan uraian bahwa penyebab dari pelayanan sedikit lama dikarenakan antrian pemohon. Selebihnya, lama waktu pelayanan berhubungan dengan faktor lain diluar kajian ini. *Waiting behavior* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pelayanan dengan tingkat koefisien yang tinggi, di mana pemberian pelayanan sangat dipengaruhi oleh *waiting behavior* pemohon seperti tidak tertibnya antrian sehingga pelayanan menjadi lama. Alternatif usulan solusi dari pengaruh antrian pelayanan SIM C terhadap *waiting behaviour* pemohon SIM C di Satpas Polres Singosari-Malang, yang bertujuan untuk perbaikan layanan pada SatPas Singosari dari 100 responden bisa dikategorikan dalam 4 kategori usulan solusi yaitu fasilitas, perilaku antrian, pelayanan, sistem informasi, serta sisanya tidak ada uraian untuk solusi. Alternatif solusi yang diberikan oleh pemohon sebagian besar pada fasilitas yang belum maksimal seperti kurangnya tempat duduk, pendingin ruangan yang mati sehingga pemohon tidak melakukan antrian dengan tertib. Oleh karena itu penelitian ini mendapatkan kesimpulan bahwa *waiting behavior* pemohon saat mengantri memiliki pengaruh terhadap kelancaran pelayanan pada Satpas Polres Singosari Malang.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih diberikan untuk Institut Teknologi Nasional Malang atas bantuan pendanaan penelitianini melalui program hibah internal LPPM ITN Malang.

DAFTAR PUSTAKA

Dimyati, Tjutju Tarliah, dan Ahmad Dimyati. (1992). *Operation Research: Model-Model Pengambilan Keputusan*. Bandung: Sinar Baru.

Field, A. (2005). *Discovering Statistics using SPSS. 2nd edition*, Sage Publication Los Angeles.

Fitria Lusianik. (2011). *Simulasi Sistem Antrian Pembuatan SIM di Satpas Polres Jember*. Tugas Akhir: (1:4) website:http://www.digilib.its.ac.id, diakses 20 Desember 2015.

Gross, D and C.M Harris. (1998). *Fundamental of Queueing Theory: Third Edition*. New York: John Wiley and Sons, Inc.

Levin, Richard I. (2002). *Quantitattive Approaches to Management, 7th edition*.NewYork:McGraw-Hill International Editions.

Maulana, A. (2012). *Teori Antrian.*website:http://www.armandjexo.com/2012/04/teori-antrian.htmldiakses 20 Desember 2015.

Nanda Upali. (2011). Impact of Waiting on the Satisfaction with the Service: Beyond Objective Time Measures. *International Journal of Search in Marketing*, vol 15:32-34.

Nursa'adah, Rizka.(2013). Pengaruh Simplifikasi Prosedur Pelayanan Pelanggan Terhadapa Tingkat Kepuasan Pelanggan Pelayanan Perpanjangan Surat Ijin Mengemudi (SIM) di SIM Corner Kota Surabaya. *Jurnal Kebijakan dan Manajemen Publik*. 1 (1): 20-26.

Ohmori, N., T. Hirano, and N. Harata. (2004). *Passengers' Waiting Behavior at Bus Stop.*Traffic and Transportation Studies: Proceedings of ICTTS 2004, 157-164..

Sekaran, U. (2003). *Research Methods for Business, ASkill BuildingApproach*. New Delhi: ArEmm International

Siagian, P. (1987). *Penelitian Operasional: Teknik dan Praktek*. Jakarta: Universitas Indonesia.

PERANCANGAN MEDIA INTERAKTIF PENGENALAN PAHLAWAN INDONESIA UNTUK ANAK SEKOLAH DASAR

Yandi Hendra[1], Suzanna[2]
[1]*Universitas Internasional Batam*
Jalan Gajah Mada, Batam, Kepulauan Riau 29442
badtzbadzmaru@yahoo.com

[1]*Universitas Internasional Batam*
Jalan Gajah Mada, Batam, Kepulauan Riau 29442
suzanna@uib.ac.id

ABSTRAK

Aplikasi pengenalan pahlawan ini adalah suatu aplikasi dibidang pendidikan berguna untuk membantu siswa dalam mengenal pahlawan Nasional. Tujuan penulisan ini adalah membuat aplikasi edukasi tentang pengenalan pahlawan yang diharapkan melalui aplikasi ini mampu mengenal, mengingat, dan mengetahui sejarah-sejarah pahlawan Indonesia. Aplikasi ini berisi pengertian dari pahlawan Indonesia, yaitu penjelasan dari tiap- tiap pahlawan perkembagan yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, suara dan animasi. Dari 40 siswa yang diujikan yang hanya menggunakan pengetahuan umum dari sekolah mengenai pahlawan rata-rata hanya 42% soal saja yang dijawab dengan benar. Soal yang diujikan kepada anak sekolah dasar terdiri dari 20 soal dengan 4 dimensi utama yaitu, foto pahlawan, tanggal peristiwa, tempat kelahiran, dan nama pahlawan. Minimnya pengetahuan siswa sekolah dasar tentang pengenalan pahlawan Indonesia menjadi tantangan yang harus dihadapi para pengajar sejarah dan kita semua. Namun, setelah mengimplementasikan aplikasi untuk pengenalan pahlawan, hasil dari pengujian aplikasi didapatkan peningkatan sebesar 26% dari siswa yang sudah mempelajari aplikasi lebih baik dibandingkan siswa yang belum mempelajari.

Keywords: *Pahlawan, Sejarah, Media Pembelajaran, Sekolah Dasar*

I. PENDAHULUAN

Teknologi komputer pun tidak hanya menjadi perangkat bantu kerja atau hiburan saja tetapi telah berkembang menjadi perangkat bantu dalam sistem pembelajaran. Berbagai upaya dilakukan untuk menumbuhkan kreatifitas dan motivasi guru dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Menyikapi peluang dan tantangan kehidupan global, peran dan tanggung jawab pendidik pada masa sekarang dan mendatang akan semakin kompleks, sehingga menuntut guru untuk senantiasa melakukan berbagai peningkatan dan penyesuaian kemampuan profesionalnya. Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, danlingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru.

Disamping mampu menggunakan alat-alat yang tersedia, guru juga dituntut untuk dapat beradaptasi dengan perkembangan zaman yaitu antara lain seorang guru dituntut untuk mampu menciptkan dan mengembangkan keterampilan dalam membuat media pembelajaran yang akan digunakannya dalam menunjang proses belajar mengajar yang lebih menyenangkan dan tidak terkesan monoton dengan buku ataupun slide presentasi saja. Memilih pendekatan pembelajaran yang tepat dalam suatu proses belajar berarti penulis sedang mengatur strategi pembelajaran. Adapun yang dimaksud dengan strategi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, strategi adalah rencana yang cermat

mengenai kegiatan untuk mencapai sasaran khusus

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial yang selanjutnya akan dibahas oleh penulis dengan singkatan IPS pada pokok bahasan Pahlawan Revolusi Indonesia, masih menggunakan metode pembelajaran konvensional yaitu hanya menggunakan buku paket dan ceramah, perhatian siswa sering mudah teralihkan karena kurang menariknya metode belajar yang diberikan, banyak yang tidak mengetahui sejarah dan tokoh-tokoh Pahlawan Revolusi Indonesia. Hal tersebut berdampak pada kurang maksimalnya hasil belajar siswa, karena hanya dengan menggunakan gambar, tulisan, serta mendengarkan seorang guru menjelaskan. Jika belajar dengan metode demikian, maka seorang murid dituntut untuk mampu menjaga konsentrasi dan mampu berimajinasi sendiri selama jam pelajaran berlangsung. Maka dari itu diharapkan dengan memanfaatkan teknologi multimedia mampu untuk mempermudah siswa untuk mempelajari sejarah perjuangan para pahlawan revolusi Indonesia.

II. LANDASAN TEORI

Pahlawan adalah orang yang menonjol karena keberaniannya dan pengorbanannya dalam membela kebenaran, atau pejuang yang gagah berani. Kata "pahlawan" berasal dari bahasa Sansekerta phala-wan yang berarti orang yang dari dirinya menghasilkan buah (phala) yang berkualitas bagi bangsa, negara, dan agama. Namun dalam konteks kelembagaan seperti negara kata pahlawan merupakan penghargaan formal yang disepakati oleh komponen bangsa, yang selanjutnya disahkan oleh pejabat politik yaitu presiden. Pentingnya pembelajaran sejarah agar menumbuhkan sikap mau menghargai nilai kemanusiaan pada anak-anak. (Rias, 2014)

Kepahlawanan adalah tindakan seorang pahlawan, yaitu suatu sikap yang dimiliki seseorang dan menunjjukan jiwa atau sifat keberanian, keperkasaan, kegagahan, dan kerelaan untuk berkorban dalam membela kebenaran dan keadilan. Orang yang memiliki jiwa kepahlawanan ciri-cirinya yaitu memiliki keberanian, selalu bertanggung jawab, dan rela berkorban, kepahlawanan merupakan sikap kesatria, berani, terpuji dalam membela kebenaran. Sikap kepahlawanan telah di tunjukkan oleh para pendahulu kita ketika mengusir penjajah untuk mencapai kemerdekaan.

Untuk meneruskan perjuangan para pahlawan kita dpat turut berperan aktif dalam pembangunan di segala bidang sesuai kemampun Masing-masing. Dengan demikian, setiap warga negara pun dapat menjadi seorang pahlawan baik bagi dirinya sendiri maupun bagi masyarakat bangsa dan Negara.

ada keadaan masyarakat kita sekarang sifat dari kepahlawanan itu sendiri terasa sangat sukar Untuk ditemukan bahwa hal yang demikian dapat dikatakan langka dan nilai-nilai kepahlawanan itu sendiri kian kabur serta sulit untuk dilihat realita yang jelas .Ia hanya dapat dirasakan sebagai suatu bentuk impian yang kian sirna dari kehidupan dalam masyarakat kita dan terdesak oleh sifat keras kehidupan yang ada. Pencermian yang suram dari nilai kepahlawan itu sendiri tidak lepas dari moral etika yang mencuat dari generasi suatu bangsa, nilai kepahlawanan yang bersifat heroism, patriotism dan nasionalisme sebagai pencerminan watak generasi sebelumnya.

III. METODE PENELITIAN

Pengembangan sistem multimedia dalam media, maka perancang media interaktif pembelajaran pengenalan pahlawan untuk anak sekolah dasar sistem multimedia harus mengikuti tahapan pengembagan sebagai berikut: mendefinisikan masalah, studi kelayakan, melakukan analisa kebutuhan, merancang konsep, merancang isi, memproduksi sistem melakukan tes pemakaian, mengunakan sistem, dan memelihara sistem.

Media pembelajaran dapat diartikan sebagai, segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari guru kepada siswa sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa yang menjurus kearah terjadinya proses belajar yang optimal (Anikan, 2014)

Struktur navigasi yang digunakan pada aplikasi pembelajaran berbasis multimedia interaktif ini adalah struktur hierarki yang berguna untuk memberikan gambaran dari satu halaman ke halaman lainnya. Adapun struktur menu dari aplikasi pembelajaran ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Berikut ini adalah keterangan dari perancangan aplikasi:

A. Opening Page

Opening Page sebagai tampilan awal, dimana didalam opening pages lebih menunjukan gambar dan animasi terhadap pahlawan. Opening pages juga mempunyai fitur about us yang berisi data-data dari sang penulis.

B. Halaman Pendahuluan

Page pendahuluan berisi sekilas tentang arti pahlawan nasional dan revolusi serta asal usul awalnya kata pahlawan berasal darimana, fungsi agar siswa dapat lebih tahu dan mengerti akan arti dan makna dari pahlawan.

C. Halaman Konten Pahlawan

Halaman isi pahlawan memiliki 2 fitur atau dibagi menjadi 2 arah yaitu

1). Pahlawan Nasional

Didalam pahlawan nasional, penulis mendisain kedalam bentuk peta Indonesia, dengan hanya menekan arah peta, maka anda akan dibawah ke dalam daerah tersebut terdapat pahlawan sapa saja beserta data biografinya.

2). Pahlawan Revolusi

Didalam pahlawan revoulusi, penulis mendesain ke dalam bentuk gambar gambar sebagai tampilan awal, dikarenakan pahlawan revolusi tidak begitu banyak, setelah itu cukup hanya menekan gambar tersebut untuk melihat biografi pahlawan tersebut.

3). Video Pahlawan

Penulis mencoba menambahkan fitur video-video yang berhubungan dengan pahlawan guna menambah wawasan anak dalam mengakses aplikasi ini.

Pengujian dilakukan dengan menguji 40 siswa mengenai pengetahuan anak-anak dalam mengenal pahlawan dengan cara menjawab Quiz yang ada di dalam aplikasi untuk 20 anak-anak yang belum melihat aplikasi dan 20 anak-anak yang sudah melihat dan mempelajari aplikasi.

Quiz disajikan seperti game, agar bisa selalu dimainkan berulang-ulang dan terus-menerus sampai para pemain merasa puas, dengan demikian materi-materi yang disampaikan akan mudah dicerna dan dimengerti oleh pemain game (Fidyandto, et al). Quiz tersebut terdiri dari 20 soal yang disesuaikan dengan standar anak Sekolah Dasar, seperti pertanyaan menebak gambar siapa kah foto pahlawan disamping, siapakah pahlawan yang disebut bapak proklamator Indonesia, dan pertanyaan lainnya.
Soal yang diujikan memiliki 4 dimensi, yaitu soal menebak wajah pahlawan, tanggal dan peristiwa, kota kelahiran/perjuangan, dan nama pahlawan seperti pada table dibawah ini:

Tabel 1. Instrumen Penelitian

Variabel	Dimensi	Indikator
Pengetahuan Tentang Pahlawan	Mengenal Foto Pahlawan	Dapat mengenali foto pahlawan dengan baik
	Mengetahui tanggal dan Peristiwa	Mengetahui tanggal dan Peristiwa dari sejarah pahlawan Indonesia
	Mengenal Kota Kelahiran Pahlawan	Mengetahui kota kelahiran pahlawan Indonesia
	Mengenal Nama Pahlawan dan Julukanya	Mengetahui pahlawan-pahlawan yang memiliki julukan berdasarkan sejarahnya

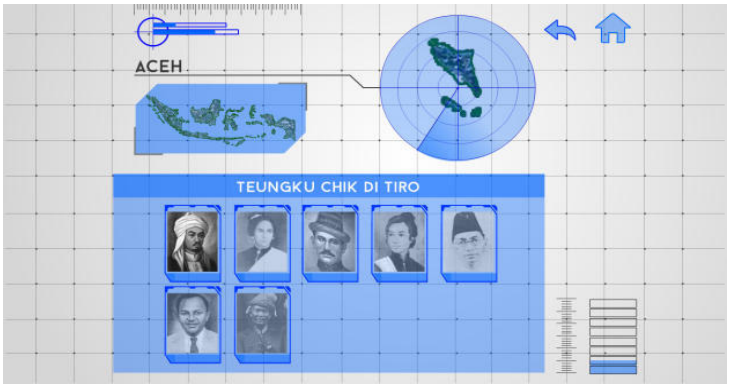
Hasil penelitian dibagi berdasarkan 2 hasil. Untuk hasil yang pertama adalah hasil dimana siswa menjawab pertanyaan quiz tanpa mempelajari terlebih dahulu materi yang ada di dalam aplikasi pengenalan pahlawan. Dan hasil yang kedua untuk siswa yang sudah mempelajarinya terlebih dahulu selama 1 hari.
Data diambil dari 20 orang siswa, dengan menjawab 20 pertanyaan quiz yang disajikan dalam 4 dimensi kolom. Tersedia 5 soal untuk setiap dimensi, sehingga nilai terbesar untuk masing-masing dimensi adalah 5.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Media pembelajaran ini, membahas tentang Pahlawan Nasional dan Pahlawan Revolusi di Indonesia, Arti Pahlawan sendiri menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia merupakan Orang yang menonjol karena keberaniannya dan pengorbanannya dalam mebela kebenaran/Pejuang yang gagah dan berani. Sedangkan menurut Bahasa Sanskerta, Pahlawan adalah orang yang dari dirinya menghasilkan buah phala yang berkualitas bagi Bangsa, Negara dan Agama
Terdapat 170 pahlawan Nasional dan pahlawan Revolusi yang disajikan dalam aplikasi.

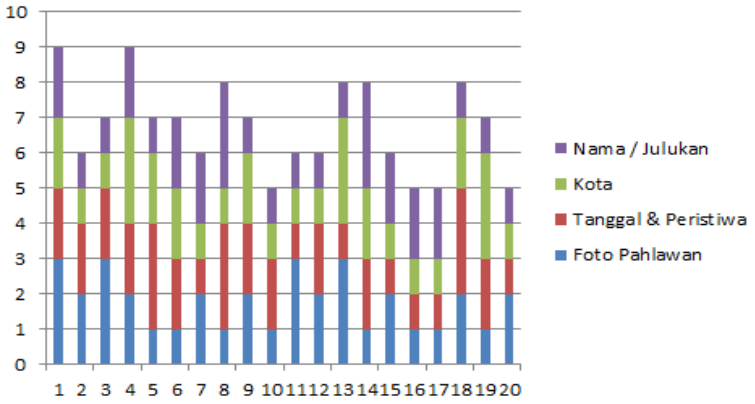
Gambar 1. Penyajian data pahlawan

Pahlawan nasional disajikan dalam bentuk deskripsi sejarah, peristiwa, tempat kejadian, dan tahun. Pahlawan tersebut dibagi – bagi kedalam daerah dengan peta wilayah Indonesia. Gambar dibawah ini adalah contoh dari pahlawan yang berada di daerah aceh.



Gambar 2. Pahlawan di daerah Isimewa Aceh

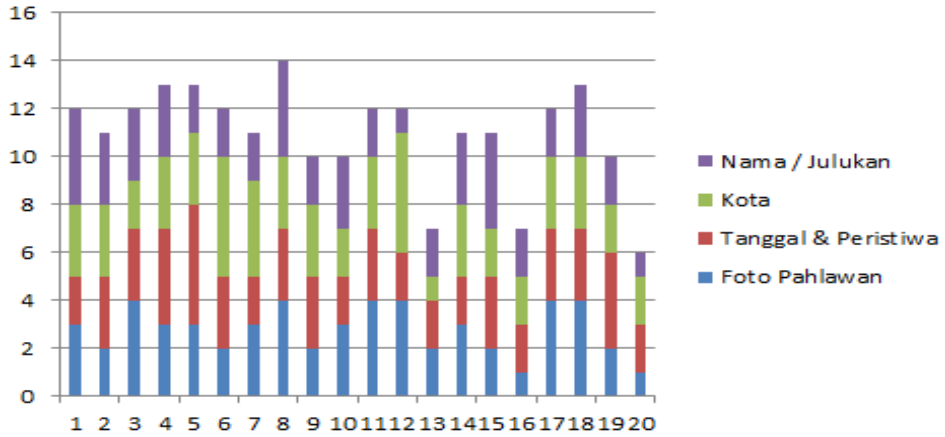
Selain itu terdapat juga pahlawan revolusi, yang terdiri dari 7 pahlawan revolusi seperti pada gambar dibawah ini.
Selain itu disajikan juga 20 soal yang diberikan secara acak dengan soal-soal yang mengandung dimensi Foto Pahlawan, Tanggal, Tempat Lahir dan Nama pahlawan.
Hasil dari jawaban 20 soal yang diujikan kepada 20 orang siswa sekolah dasar yang belum mempelajari aplikasi seperti pada grafik dibawah ini:



Gambar 3. Pengujian sebelum mempelajari aplikasi

Dari data diatas di dapatkan:
Rata-rata nilai per dimensi adalah = nilai total/4 = 135 /4 = 33.75
Simpangan baku per dimensi = $1/(4-1) * ((36 – 33.75)^2 + (36-33.75)^2 + (32-33.75)^2 + (31-33.75)^2)^{0.5}$
Simpangan baku per dimensi = $(5.0625 + 5.0625 + 3.0625 + 7.5625)^{0.5}/3 = (20.75)^{1/2} / 3 = 1.52$
Rata-rata nilai per dimensi = 33.75 ±1.5184
Rata-rata nilai per siswa = (33.75 ±1.5184) / 4 = 8.4375 ± 0.3796
%soal yang dijawab dengan benar (8.4375 * 100%) / 20 soal = 42.186%

Artinya tingkat pemahaman siswa tentang pahlawan hanya berkisar 42.186% saja pada tiap siswa dan sekolah tersebut.
Sedangkan untuk 20 orang siswa yang sudah mempelajari aplikasi selama satu hari.



Gambar 4. Pengujian sesudah mempelajari aplikasi

Perhitungan untuk siswa yang menjawab 20 soal setelah mempelajari aplikasi.

Rata-rata nilai per dimensi adalah = nilai total/4 = 219 /4 = 54.75
Simpangan baku per dimensi = $1/(4-1) * ((56 – 54.75)^2 + (56-54.75)^2 + (57-54.75)^2 + (50-54.75)^2)^{0.5}$
Simpangan baku per dimensi = $(1.5625 + 1.5625 + 5.0625 + 22.5625)^{0.5}/3$
$= (30.75)^{1/2} / 3 = 1.85$
Rata-rata nilai per dimensi = 54.75 ±1.85
Rata-rata nilai per siswa = (54.75 ±1.85) / 4 = 13.6875 ± 0.4625
%soal yang dijawab dengan benar (13.6875 * 100%) / 20 soal = 68.4375%

Artinya tingkat pemahaman siswa tentang pahlawan setelah mendapatkan pelajaran 68.4375% pada tiap siswa dan meningkat sebesar 26.25% pada sekolah tersebut.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian yang dilakukan diujikan kepada 40 orang siswa sekolah dasar. Tingkat pemahaman siswa terhadap Pahlawan Indonesia masih kecil, rata-rata menjawab soal dari 20 soal yang disajikan hanya sekitar 42% saja.

Dengan adanya aplikasi ini kita bisa mendapatkan peningkatan sebesar 26% pengetahuan siswa sekolah dasar mengenal pahlawan Indonesia. Daya serap pelajaran siswa setelah mempelajari aplikasi sekitar 68%. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi yang dikembangkan cukup efektif untuk mudah dipelajari anak-anak sekolah dasar.

Agar kita menghargai jasa-jasa pahlawan, sebaiknya kita tidak melupakannya dengan melestarikan sejarahnya, meneruskan cita-citanya, dan menyampaikanya kepada anak cucu kita. Dengan membuat media pembelajaran mengenai pahlawan diharapkan dapat menjadikan motivasi bagi generasi – generasi muda kita untuk belajar dari mereka.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, W. M. (2010). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif CAI Model Instructional Games Untuk meningkatkan Motivasi Belajar siswa*. Bandung: Jurnal Pendidikan Ilmu komputer UPI.

Anikan, Danang. (2014) . *Pembuatan Media Pembelakaran Interaktif berbasis Komputer Melalui Flip Book sebagai Media Pembelajaran Mandiri pada Mata Pelajaran Seni Tari untuk sisswa SMA/MA*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta

Fidyanto et al. (2015) . *Game Sejarah Perjuanan Kapitan Pattimura Berbasis Android. Universitas Muria Kudus*. Prosiding SNATIF Ke-2 Tahun 2015

Purwatiningsih, Rias. (2014) . *Perancangan Game Edukasi Pengenalan Tokoh Pahlawan Nasional untuk Anak Sekolah Dasar*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

Veronica, C. (2009). *The effect of interactive engagement teachning method to student understanding.* Surabaya: University of Surabaya.

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI APOTEK DENGAN DUKUNGAN BASIS DATA

Dyah Rhetno Wardhani
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI
Jl Raya Tengah Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
lilo4cherry@gmail.com

ABSTRAK

Fasilitas kesehatan berupa Rumah Sakit sangat diperlukan bagi masyarakat dan apotek merupakan salah satu yang berperan penting dalam menunjang berjalannya sebuah Rumah Sakit. Dalam penelitian inisebuah Rumah Sakit yang berada di Kabupaten Bogor mengalami beberapa masalah yang menyebabkan kurang optimalnya pelayanan dan laporan keuangan yang kurang akurat.Permasalahan terjadi karena data apotek dan laporan keuangan yang tidak akurat.Penelitian yang dilakukan bertujuan membuat sistem informasi yang dapat memberikan kemudahan bagi petugas yang menggunakannya sehingga dapat menyediakan apa yang diperlukan bagi masyarakat. Basis data sangat diperlukan dalampembuatan SistemInformasi Apotek ini karena akan membuat pengelolaan data lebih mudah dan akurat. Survei dan wawancara dilakukanuntuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam pembuatan sistem informasi ini. Data-data yang diperoleh dianalisis terutama mengenai sistem yang berjalan agar terlihat permasalahan yang terjadi untuk kemudian menjadi acuan dalam perancangan Sistem Informasi Apotek yang lebih baik. Sistem Informasi Apotek yang dirancang menghasilkan sistem yang lebih mudah digunakan bagi petugas, memberikan data yang akurat tentang apotek, penghitungan dalam tiap transaksi di apotek sehingga laporan keuangan lebih akurat.

Kata Kunci :*SistemInformasiApotek, Basis Data, Mudah, Akurat.*

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia medis, rumah sakit memiliki peranan yang sangat penting untuk menyediakan fasilitas kesehatan bagi masyarakat umum. Salah satu bagian penting yang menunjang berjalannya sebuah rumah sakit dengan baik adalah apotek. Apotek yang terdapat di rumah sakit ini sekarang masih belum optimal dan menyebabkan pelayanan kurang efektif. Data yang tidak sinkron antara stok obat yang tersedia secara nyata dan stok yang tercatat di dalam sistem, selisih pada laporan keuangan karena kurang akuratnya pencatatan transaksi. Jika data obat tidak akurat maka masyarakat akan terhambat dalam memperoleh obat yang dibutuhkan. Laporan keuangan yang tidak akurat tentunya akan memberikan kerugian pada pihak Rumah Sakit. Perancangan Sistem Informasi Apotek yang lebih baik dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi sehingga pelayanan dapat diberikan secara optimal dan keuntungan bagi Rumah Sakit.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui sistem yang sedang berjalan dan melihat permasalahan yang ada. Perancangan Sistem Informasi Apotek dibuat untuk memudahkan petugas dapat melakukan tugasnya dengan lebih baik dan efektif. Sistem yang dirancangakan mendata semua obat di apotek yang tersimpan dalam basis data. Notifikasi akan muncul jika ada obat yang akan habis persediaannya. Suatu jenis obat baru dapat ditambahkan kedalam sistem atau di kurangi jika obat tersebut sudah tidak dipakai dan tidakdiproduksi lagi. Sistem Informasi Apotek juga akan menghitung total pembelian penjualan, retur, laba atau rugi.

Penelitian ini akan menghasilkan manfaat bagi pengguna sistem, khususnya adalah para petugas yang bekerja di apotek. Kemudahan yang diberikan oleh sistem akan membuat petugas lebih efektif dan maksimal dalam memberikan pelayanan bagi masyarakat. Sistem juga menyediakan informasi yang akurat sehubungan dengan stok dan jenis obat yang digunakan karena semua data tersimpan dalam basis data. Penghitungan yang dilakukan oleh sistem juga akan memberikan manfaat bagi apotek sehingga semua pengeluaran dan pemasukan tercatat dengan baik. Hasil laporan keuangan apotek juga akan lebih mudah disampaikan kepada bagian keuangan dan direktur melalui sistem yang dibuat.

II. LANDASAN TEORI

Analisis sistem adalah bagaimana memahami dan membuat spesifikasidengan detail apa yang harus dilakukan oleh sistem (Fatta:2007). Jadi penting untuk melakukan analisis sistem terlebih dahulu agar dapat mengetahui letak permasalahan dan membuat perbaikan didalamnya.

Informasi adalah hasil pemrosesan data yang diperoleh dari setiap elemen sistem tersebut menjadi bentuk yang mudah dipahami dan merupakan pengetahuan yang relevan yang dibutuhkan oleh orang untuk menambah pemahamannya terhadap fakta-fakta yang ada (Oetomo, 2006).

Sebuah sistem yang dirancang terintegrasi antara individu dan organisasi untuk menyediakan informasi yang mendukung fungsi operasional, manajemen, analisis serta fungsi pengambilan keputusan disebut sistem informasi (Jogiyanto, 2010).

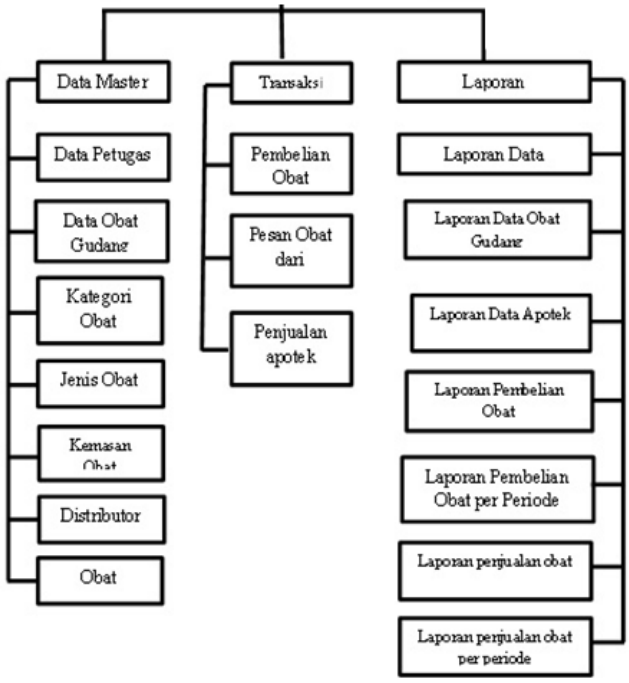
Sistem adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu (Kristanto, 2008).

Basis data merupakan kumpulan data operasional sebuah organisasi yang saling terintegrasi yang dikelola dan dapat menyediakan informasi yang dibutuhkan pengguna untuk pengambilan keputusan (Wardani, 2011). Hampir sama dengan Wardani basis data didefinisikan sebagai kumpulan data yang terintegrasi dan diatur sedemikian rupa sehingga data tersebut dapat dimanipulasi, diambil, dan dicari secara cepat (Raharjo, 2011).

Bahasa pemrograman Java banyak digunakan dalam pembuatan program dewasa ini. Java didukung oleh web, aplikasi klien/server dalam skala jaringan lokal maupun global. Sun Microsistem mengembangkan Java dari gabungan sifat sejumlah bahasa pemrograman, yaitu C, C++, Object-C, Small Talk, dan Common LISP yang disertai dengan keamanan. Java tidak berantung pada platform tertentu, hal ini berarti dapat dijalankan pada komputer dan sistem operasi apapun (Kadir, 2008).

III. METODE PENELITIAN

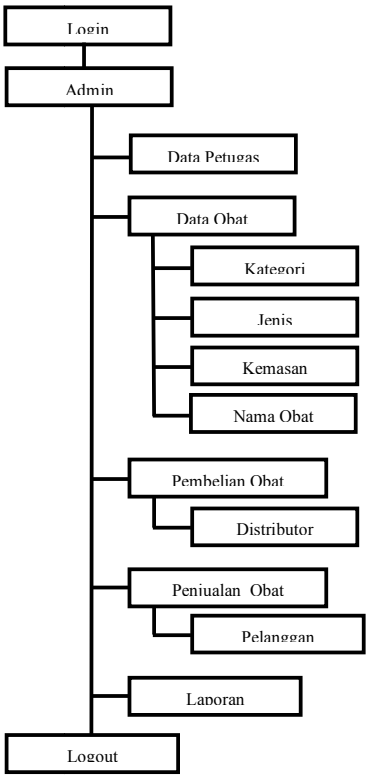
Pada tahap awal dilakukan analisis sistem yang berjalan di apotek dan melihat permasalahan yang ada untuk mengembangkan sistem yang lebih baik. Hasil analisis akan dibuat rancangan sistem yang lebih baik. Semua data diperoleh dengan survei kelapangan dan teknik wawancara. Data yang dikumpulkan berupa gambaran sistem yang sedang berjalan di apotek seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sistem yang Sedang Berjalan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

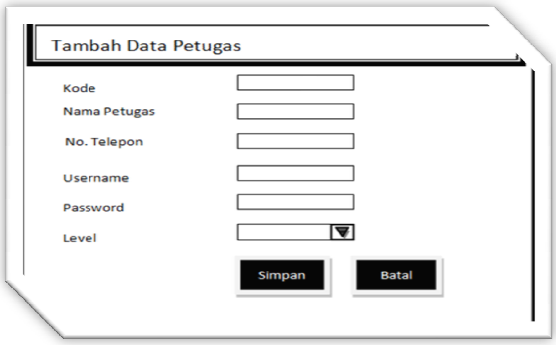
Sistem yang terdapat di apotek saat ini adalah obat yang dibeli pasien sesuairesep dokter akan dicatat petugas di buku pengeluaran obat apabila ada obat yang keluar dan akan mencatat di buku stok obat apabila ada obat yang datang atau diambil dari gudang. Dari hasil analisis sistem yang berjalan dibutuhkan beberapa perubahan agar sistem dapat berjalan dengan lebih baik. Dilakukan beberapa penyederhanaan dan penambahan fitur dalam sistem sehingga dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat dan pembuatan laporan keuangan yang lebih baik. Rancangan sistem yang dibuat terlihat pada Gambar 2.



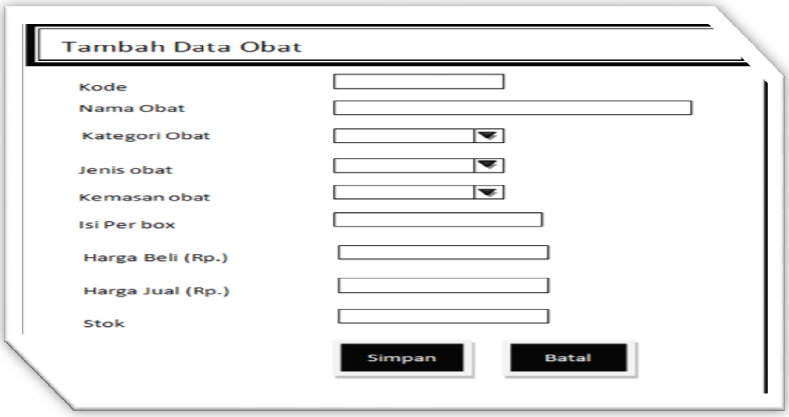
Gambar 2. Rancangan Sistem Informasi Apotek yang Piperbarui

Rancangan sistem yang baru dibuat terkomputerisasi sehingga membuat data terkelola dengan baik dan lebih mudah diakses. Semua data tersimpan dalam basis data yang memungkinkan bagipetugas berwenang mengelola data agar dapatmemberikan informasi yang akurat. Untuk mengakses data, petugas atau admin harus login dan ini memberikan keamanan data dari basis data yang tersimpan. Masing-masing transaksi juga tercatat dan akan menghasilkan laporan yang akurat. Berikut tampilan rancangan menu *login* yang memberikan hak akses pada admin untuk mengelola data petugas maupun data obat, terlihat pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 5 :

Gambar 3. Rancangan Tampilan Menu Login

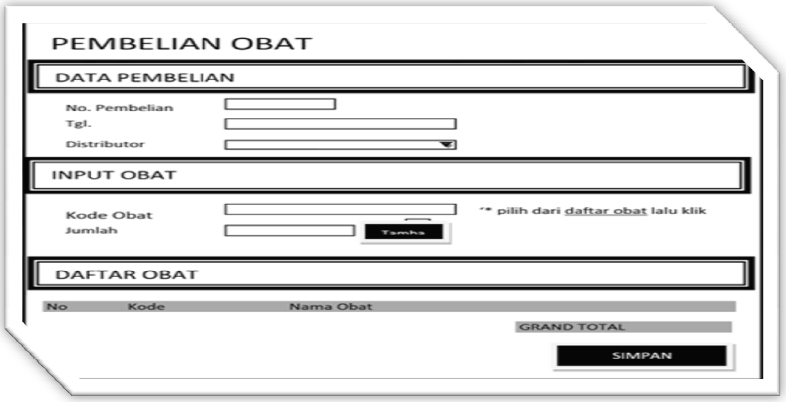


Gambar 4. Rancangan Tampilan Menu Tambah Data Petugas

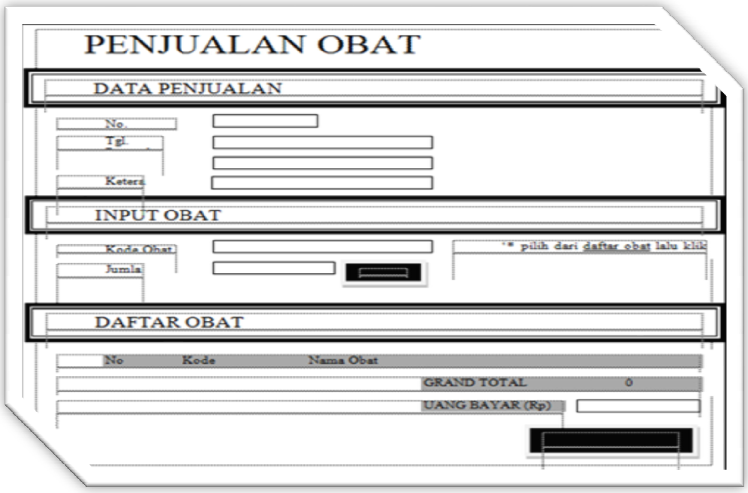


Gambar 5. Rancangan Tampilan Menu Tambah Data Obat

Setiap transaksi yang terjadi di apotek baik pembelian atau penjualan juga tercatat di dalam sistem yang akan langsung melakukan penghitungan pada tiap transaksi seperti yang terlihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Hal ini memudahkan pencatatan untuk setiap transaksi karena akan langsung tersimpan dalam basis data.

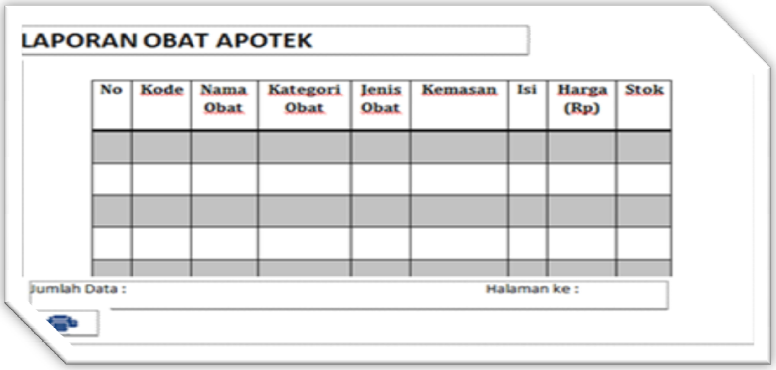


Gambar 6. Rancangan Tampilan Menu Pembelian Obat



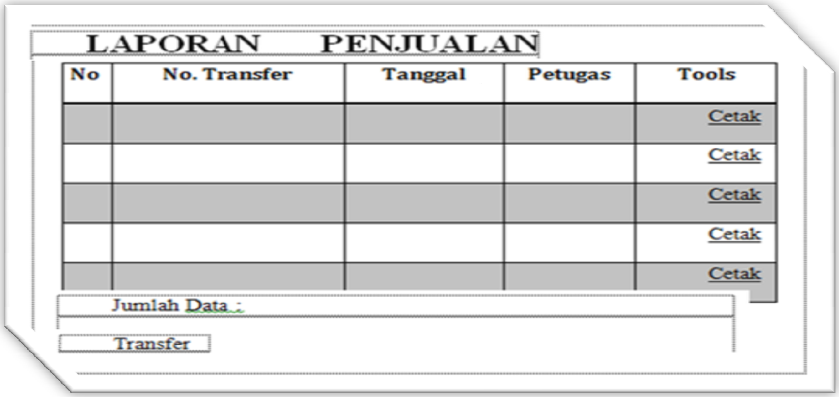
Gambar 7. Rancangan Tampilan Menu Penjualan Obat

Setiap kegiatan yang terjadi di dalam sistem tercatat dan kemudian akan menghasilkan laporan. Laporan dapat berupa laporan obat yang tersedia di apotek sehingga petugas apotekdapatmengetahuidenganjelas tentang stok obat yang ada secara akurat yang terlihat pada Gambar 8. Mengenai form laporan stok obat di gudang juga dibuat seperti laporan obat yang ada di apotek. Dengan adanya form laporan obat di gudang akan memberikan informasi stok obat terkini.

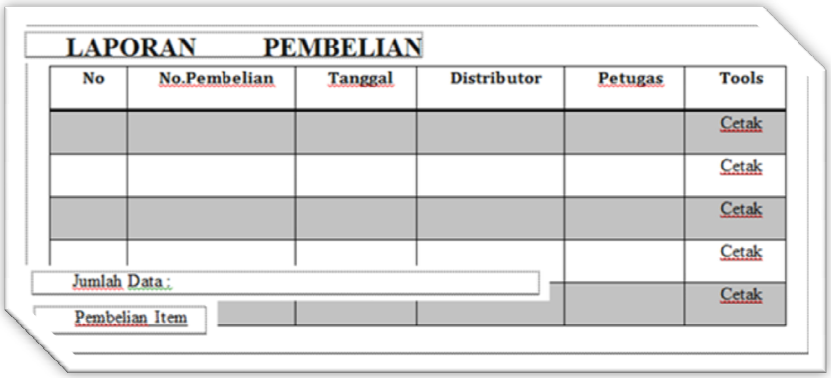


Gambar 8. Rancangan Tampilan Menu Laporan Obat di Apotek

Laporan pembelian dan penjualan juga diperlukan agar semua transaksi dapat tercatat dan tersimpan di dalam basis data dan memberikan informasi yang akurat untuk bagian keuangan. Rancangan laporan pembelian dan laporan penjualan yang dapat dicetak untuk kepentingan pengarsipan ataupun analisis keuangan terlihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Rancangan Tampilan Menu Laporan Penjualan



Gambar 10. Rancangan Tampilan Menu Laporan Pembelian

Hasil dari pembaruan sistem adalah lebih akuratnya data apotek karena semua tersimpan denganbaikdalam basis data. Basis data memungkinkan untuk mengelola data apotek lebih mudah, seperti menambah atau mengurangi data yang diperlukan.Tentunya hal ini hanya bisa dilakukan oleh orang yang memiliki akses khusus ke dalam sistem.

Perancangan menu laporan untuk tiap transaksi membantu petugas dalam mengerjakan tugasnya karena dilengkapi dengan penghitungan otomatis sehingga penyajian laporan keuangan menjadi lebih mudah dan akurat. Hasil laporan akan diteruskan kepada direktur untuk melihat apakah sistem berjalan dengan baik untuk kemudian membantu mereka dalam membuat keputusan yang berkaitan dengan Sistem Informasi Apotek yang ada di rumah sakit.

V.SIMPULAN DAN SARAN

A.Simpulan

Sistem apotek yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik sehingga membantu pihak rumah sakit dalam pengelolaan data dan laporan keuangan. Sistem yang berjalan dengan baik akan membantu petugas memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat sehubungan dengan obat yang diperlukan. Dalam penelitian selanjutnya keamanan Sistem Informasi Apotek ini dapat menjadi fokus agar data terlindungi dengan baik dari pihak yang tidak bertanggung jawab.

B. Saran

Penerapan sistem hendaknya didahului dengan sosialisasi kepada petugas karena sistem yang baru lebih membutuhkan keakuratan. Sistem yang terkomputerisasi sebaiknya tidak membuat petugas melupakan membuat arsip dalam bentuk tercetak karena hal ini tetap diperlukan. Sistem diharapkan berjalan dengan stabil dan dibuat penambahan fitur-fitur baru yang akan memudahkan dan memberikan manfaat bagi pihak Rumah Sakit di bagian apotek.

DAFTAR PUSTAKA

Fatta,A. H (2007). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*.Yokyakarta: Andi .

Jogiyanto, H. M. (2010). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi.

Kadir, A. (2008). *Dasar Pemrograman Java 2*. Yogyakarta : Andi.

Kristanto, A. (2008). *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya***.**Yogyakarta :GrahaIlmu.

Kusrini.(2007)*Strategi Perancangan dan Pengelolaan Basis Data*, Andi, Yogyakarta

Oetomo, B. S. D. (2006). *Perencanaan & Pembangunan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi.

Raharjo, B (2011).*Belajar Otodidak membuat Database mengunakan MySQL*.Bandung:Infomatika

Wardani, K. T. (2011). *Pembangunan Sistem Informasi pembayaran Lembaga Bimbingan Belajar Spectrum*. *Jurnal Seruni FTI Unsa* ,Volume 1 kerja Praktek Sarjana Komputer, Universitas Surakarta.

Supriyati, D. (2014) *Pembangunan SistemInformasiApotek Dharma SehatDonorojo*. *Speed Journal - Indonesian Jurnal on Computer Science* – Volume 11 No 1.

PENGARUH MOTIVASI BELAJAR DAN KEMAMPUAN NUMERIK SISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR FISIKA

Siwi Puji Astuti
Universitas Indraprasta PGRI
Jl.Raya Tengah, Kelurahan Gedong Pasar Rebo Jakarta Timur
siwiunindra2012@gmail.com

ABSTRAK

Faktor yang mempengaruhi prestasi belajar yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Penulis memfokuskan pada beberapa faktor internal pada diri siswa dengan prestasi yang dicapai oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa terhadap prestasi belajar fisika. Populasi dari penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 88 Jakarta Timur kelas XI tahun ajaran 2010/2011. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei korelasional dengan analisis regresi berganda. Instrumen adalah tes dalam bentuk angket motivasi belajar sebanyak 25 pernyataan dan soal kemampuan numerik sebanyak 25 soal, prestasi belajar fisika diambil dari dokumen sekolah. Hasil penelitian menunjukkan: 1)terdapat pengaruh motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika; 2)Terdapat pengaruh motivasi belajar terhadap prestasi belajar fisika; 3)Terdapat pengaruh kemampuan numerik terhadap prestasi belajar fisika. Hasil perhitungan didapat pada korelasi ganda r = 0,49 dengan KD = 24,01% dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan hasil 5,86 > 3,25 membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika dan pada uji regresi ganda diperoleh r = 0,502 dengan KD = 25,20% dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan hasil 6,23 > 3,25 membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika.

Kata kunci: *Prestasi belajar fisika, Motivasi belajar, Kemampuan numerik siswa*

I. PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu ilmu yang sangat penting dalam menjelaskan peristiwa alam yang ada di sekeliling ruang hidup manusia. Fisika disebut juga sebagai "ilmu paling mendasar", karena setiap ilmu alam lainnya (biologi, kimia, geologi, dan lain-lain) mempelajari jenis sistem materi tertentu yang mematuhi hukum fisika.

Setiap siswa mempunyai pandangan yang berbeda tentang pelajaran fisika. Ada yang memandang fisika sebagai mata pelajaran yang menyenangkan dan ada juga yang memandang fisika sebagai pelajaran yang sulit. Bagi yang menganggap fisika menyenangkan maka akan tumbuh motivasi dalam diri siswa tersebut untuk mempelajari fisika dan optimis dalam menyelesaikan masalah-masalah yang bersifat menantang dalam pelajaran fisika. Sebaliknya, bagi yang menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit, maka siswa tersebut akan bersikap pesimis dalam menyelesaikan masalah fisika dan kurang termotivasi untuk mempelajarinya. Sikap-sikap tersebut tentunya akan mempengaruhi hasil belajar yang akan mereka capai dalam belajar.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kemampuan, tingkat kecerdasan, motivasi, kebiasaan, kecemasan, minat, dan sebagainya. Sedangkan faktor eksternal meliputi lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, lingkungan masyarakat, keadaan sosial ekonomi, dan sebagainya.

Dalam penelitian ini, penulis memfokuskan pada beberapa faktor internal pada diri siswa dengan hasil yang dicapai oleh siswa. Faktor-faktor internal tersebut diantaranya adalah motivasi belajar dan tingkat kecerdasan. Tingkat kecerdasan mencakup pada tiga hal, yaitu kemampuan numerik, kemampuan verbal, dan kemampuan visual. Pada faktor tingkat kecerdasan, penulis memfokuskan penelitian pada hal kemampuan numerik.

Mengingat masalah-masalah yang akan diteliti, maka ruang lingkup masalah penelitian ini dibatasi hanya pada pengaruh motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa terhadap prestasi belajar fisika (survei pada siswa kelas XI SMA Negeri 88 Jakarta Timur tahun ajaran 2010/2011). Maka tujuan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Untuk mengetahui pengaruh motivasi belajar dengan prestasi belajar fisika pada siswa kelas XI SMA Negeri 88 Jakarta.
b. Untuk mengetahui pengaruh kemampuan numerik siswa dengan prestasi belajar fisika pada siswa kelas XI SMA Negeri 88 Jakarta.

c. Untuk mengetahui pengaruh motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika siswa pada siswa kelas XI SMA Negeri 88 Jakarta.

Adapun Kegunaan penelitian ini adalah :

a. Dapat dimanfaatkan oleh guru khususnya guru bidang studi fisika sebagai bahan informasi untuk menjadikan siswa termotivasi dalam mempelajari fisika serta sebagai referensi dan informasi dalam pelaksanaan tugas sehari-hari.
b. Memberikan masukan bagi siswa agar termotivasi untuk belajar fisika dan meningkatkan prestasi belajarnya.
c. Dapat menambah pengetahuan penulis tentang pengaruh motivasi belajar dan kemampuan numerik terhadap prestasi belajar fisika.
d. Penelitian ini dapat berguna sebagai masukan bagi guru SMA Negeri 88 Jakarta untuk meningkatkan prestasi belajar siswanya.

II. LANDASAN TEORI

Prestasi Belajar Fisika

Belajar ialah proses perubahan tingkah laku yang disengaja berdasarkan pengalaman yang bukan semata-mata sikap dan nilai tetapi juga penguasaan pengetahuan dan keterampilan.

Belajar menurut Oemar Hamalik (2001: 27), "Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman". Menurut pengertian ini, belajar merupakan proses suatu kegiatan dan bukan hasil atau tujuan.

Menurut Sutikno (2004 : 67-68), bahwa:

"Belajar adalah proses orang memperoleh berbagai kecakapan, keterampilan dan sikap. Bisa juga diartikan, bahwa belajar itu adalah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalamnnya dalam interaksinya dengan lingkungan".

Seorang telah belajar jika tingkah lakunya telah berubah sebagai akibat pengalamannya. Perubahan tingkah laku tersebut bersifat relatif tetap dan bukan secara kebetulan atau keadaan sementara.

Prestasi belajar adalah hasil atau taraf kemampuan yang telah dicapai siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar dalam waktu tertentu baik berupa perubahan tingkah laku, keterampilan dan pengetahuan dan kemudian akan diukur dan dinilai yang kemudian diwujudkan dalam angka atau pernyataan.

Prestasi belajar merupakan perubahan kemampuan dan keterampilan yang dimiliki siswa setelah ia mengikuti serangkaian kegiatan belajar mengajar. Semakin terampil ia menguasai berbagai informasi dan keterampilan yang diberikan maka semakin baik pula prestasi yang dicapai.

Peningkatan prestasi belajar akan dapat dicapai jika siswa sebagai peserta didik diberi kesempatan untuk mengikuti proses belajar dan mengalami secara utuh dari setiap kegiatan yang ada.

Winkel (1997: 226) mengemukakan bahwa, "prestasi belajar merupakan bukti keberhasilan yang telah dicapai oleh seseorang". Maka prestasi belajar merupakan hasil maksimum yang dicapai oleh seseorang setelah melaksanakan usaha-usaha belajar. Sedangkan menurut Arif Gunarso (1993: 77) mengemukakan bahwa, "prestasi belajar adalah usaha maksimal yang dicapai oleh seseorang setelah melaksanakan usaha-usaha belajar".

Biasanya ukuran prestasi belajar siswa dilambangkan dalam bentuk angka, huruf atau kata. Prestasi belajar siswa dapat dievaluasi dengan menggunakan standar tertentu, baik berdasarkan norma kelompok atau norma yang tidak ditetapkan.

Berdasarkan teori dan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar fisika adalah kemampuan siswa dalam menguasai materi pokok fisikan (memahami dan dapat menjelaskan serta menyelesaikan soal-soal yang serta dapat menerapkan materi dalam kehidupan sehari-hari) setelah melakukan proses pembelajaran fisika yang yang dicatat pada setiap akhir semester di dalam buku laporan yang disebut rapor .

Motivasi Belajar

Motivasi dalam belajar adalah faktor yang penting karena hal tersebut merupakan keadaan yang mendorong keadaan siswa untuk melakukan belajar. Persoalan mengenai motivasi dalam belajar adalah bagaimana cara mengatur agar motivasi dapat ditingkatkan. Demikian pula dalam kegiatan belajar mengajar seorang anak didik akan berhasil jika mempunyai motivasi untuk belajar.

Dalam perkembangannya motivasi dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu: (a) motivasi instrinsik dan (b) motivasi ekstrinsik. Motivasi instrinsik dimaksudkan dengan motivasi yang bersumber dari dalam diri seseorang yang atas dasarnya kesadaran sendiri untuk melakukan sesuatu pekerjaan belajar. Sedangkan motivasi ekstrinsik dimaksudkan dengan motivasi yang datangnya dari luar diri seseorang siswa yang menyebabkan siswa tersebut melakukan kegiatan belajar.

Motivasi belajar adalah suatu perubahan tenaga di dalam diri seseorang (pribadi) yang ditandai dengan timbulnya perasaan dan reaksi untuk mencapai tujuan (Frederick J. Mc Donald dalam H. Nashar, 2004: 39).

Tetapi menurut Clayton Alderfer dalam Nashar (2004: 42), "Motivasi belajar adalah kecenderungan siswa dalam melakukan kegiatan belajar yang didorong oleh hasrat untuk mencapai prestasi atau hasil belajar sebaik mungkin".

Motivasi belajar juga merupakan kebutuhan untuk mengembangkan kemampuan diri secara optimum, sehingga mampu berbuat yang lebih baik, berprestasi dan kreatif (Maslow dalam Nashar, 2004: 42).

Pada dasarnya motivasi adalah suatu usaha yang disadari untuk menggerakkan, menggarahkan dan menjaga tingkah laku seseorang agar ia terdorong untuk bertindak melakukan sesuatu sehingga mencapai hasil atau tujuan tertentu.

Jadi motivasi belajar adalah kondisi psikologis yang mendorong siswa untuk belajar dengan senang dan belajar secara sungguh-sungguh, yang pada gilirannya akan terbentuk cara belajar siswa yang sistematis, penuh konsentrasi dan dapat menyeleksi kegiatan-kagiatannya.

Kemampuan Numerik

Kemampuan numerik adalah kemampuan berpikir, mengerti dan memecahkan ide-ide, konsep atau masalah dalam bentuk angka-angka (http://www.scribd.com/doc/33560114/sosialisasi-penjurusan-30-januari-10). Numerikal juga diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam mengungkap isi masalah dan memecahkan perhitungan angka.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002: 788), bahwa "numerik adalah sesuatu yang berwujud nomor angka; yang bersifat angka atau sistem angka". Jadi berdasar pengertian yang termaktub dalam kamus bahasa Indonesia dapat diartikan bahwa numerik adalah sesuatu yang membahas tentang bilangan-bilangan atau angka-angka jadi di dalamnya tidak dituntut kemampuan dalam berhitung.

Menurut May Lwin, dkk (2008:43) mendefinisikan kecerdasan matematis-logis sebagai, "kemampuan untuk menangani bilangan dan perhitungan, pola dan pemikiran logis dan ilmiah. Hubungan antara matematika dan logika adalah bahwa keduanya secara ketat mengikuti hukum dasar.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa, kemampuan numerik adalah kemampuan yang berhubungan dengan angka dan kemampuan untuk berhitung.

Kemampuan numerik yang dimaksud di sini adalah kemampuan untuk berpikir dengan menggunakan bilangan atau angka-angka. Kemampuan numerik ini merupakan kemampuan potensial yang mengungkapkan kepada seseorang tentang bagaimana seseorang memahami ide-ide yang diekspresikan dalam bentuk angka-angka.

Kemampuan numerik atau kemampuan angka ini berperanan di dalam kaitannya dengan bidang studi yang ditempuhnya di sekolah seperti fisika, matematika, dan kimia. Skor dalam tes kemampuan angka ini dapat memprediksi secara mendalam dan luas keberhasilan seseorang pada hampir semua bidang studi di sekolah menengah dan mata kuliah di perguruan tinggi.

Kemampuan angka merupakan salah satu faktor atau elemen dari semua kemampuan untuk menguasai berbagai tugas yang berkaitan dengan tugas-tugas akademik. Fisika yang merupakan konsep gejala-gejala keadaan alam akan lebih berkembang dengan perhitungan angka-angka.

Untuk mengukur kemampuan potensial bilangan seseorang dapat digunakan tes kemampuan numerik. Hal ini sesuai dengan pendapat Moh. Surya dan Rochman Natawijaya, bahwa tes bakat digunakan untuk mengukur kemampuan dalam aspek-aspek khusus misalnya kemampuan bahasa numerikal dan sebagainya.

Kemampuan numerik siswa dapat diketahui melalui tes kemampuan numerik. Tes kemampuan numerik adalah tes yang berkaitan dengan kecermatan dan kecepatan dalam penggunaan fungsi-fungsi hitung dasar. Jika dipadukan dengan kemampuan mengingat, maka tes ini dapat mengungkap kemampuan intelektual seorang siswa, terutama kemampuan penalaran berhitung dan berpikir secara logis.

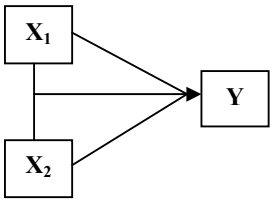
Faktor kemampuan numerik mempunyai pengaruh yang cukup jelas dalam hal pencapaian hasil belajar. Seseorang yang memiliki tingkat kemampuan numerik yang relatif tinggi cenderung lebih baik prestasi belajarnya dibandingkan dengan seseorang yang memiliki tingkat kemampuan numerik yang relatif rendah.

Berdasarkan beberapa penjelasan yang telah diuraikan di atas, kemampuan numerik adalah kemampuan dalam memahami dan mengolah konsep atau masalah dalam bentuk bilangan dan angka-angka jadi di dalamnya tidak dituntut kemampuan dalam berhitung. Kemampuan numerik mempunyai pengaruh yang cukup jelas terhadap prestasi belajar fisika.

III. METODE PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 88 Jakarta yang terdiri dari 238 orang siswa dan terdaftar pada tahun pelajaran 2010/2011. Sampel dalam penelitian ini adalah 40 orang siswa yang pengambilannya ditentukan berdasarkan teknik non probability sampling, yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan sama bagi setiap unsur atau aggota populasi untuk dipilih menjadi sampel.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei korelasional dengan analisis regresi berganda. Ada tiga variabel yang diteliti yaitu variabel bebas atau independent variabel, terdiri atas dua buah yakni motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa, dan variabel terikat atau dependent variabel yakni prestasi belajar fisika. Hubungan antara ketiga variabel tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Keterangan :
X_1 : Motivasi Belajar
X_2 : Kemampuan Numerik Siswa
Y : Prestasi Belajar Fisika

Desain Penelitian

Sebelum kuesioner dijadikan alat pengumpul data, terlebih dahulu diadakan analisis instrumen, melalui uji coba instrumen yang terdiri dari uji validitas dan uji reliabilitas, dimaksudkan mengetahui kelayakan instrumen untuk dijadikan sebagai instrumen penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian hipotesis penelitian akan diteliti melalui metode statistik berupa uji regresi dan korelasi. Adapun data yang diuji terdiri dari motivasi belajar (X_1), kemampuan numerik siswa (X_2), dan prestasi belajar fisika (Y).

A. Uji Regresi Ganda

Langkah-langkah regresi ganda sebagai berikut:

1) Buat H_1 dan H_0 dalam bentuk kalimat
   H_0 : tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika.
   H_1 : terdapat pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika.
2) Buat H_1 dan H_0 dalam bentuk statistik
   $H_0 : \beta_{x_1x_2y} = 0$
   $H_1 : \beta_{x_1x_2y} \neq 0$
3) Menghitung nilai-nilai a, b_1, b_2, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$b_1 = \frac{(\sum X_2{}^2)(\sum X_1Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_2Y)}{(\sum X_1{}^2)(\sum X_2{}^2) - (\sum X_1X_2)^2} = \frac{(244{,}775)(274{,}98875) - (191{,}975)(47{,}01875)}{(2174{,}775)(244{,}775) - (191{,}975)^2} = 0{,}1176$$

$$b_2 = \frac{(\sum X_1{}^2)(\sum X_2Y) - (\sum X_1X_2)(\sum X_1Y)}{(\sum X_1{}^2)(\sum X_2{}^2) - (\sum X_1X_2)^2} = \frac{(2174{,}775)(47{,}01875) - (191{,}975)(274{,}98875)}{(2174{,}775)(244{,}775) - (191{,}975)^2} = 0{,}0998$$

$$a = \left(\frac{\sum Y}{n}\right) - b_1\left(\frac{\sum X_1}{n}\right) - b_2\left(\frac{\sum X_2}{n}\right) = \left(\frac{3156{,}65}{40}\right) - 0{,}1176\left(\frac{3717}{40}\right) - 0{,}0998\left(\frac{853}{40}\right) \rightarrow a = 65{,}86$$

   jadi persamaan regresi :

$$\bar{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

$$\bar{Y} = 65{,}86 + 0{,}1176\,X_1 + 0{,}0998\,X_2$$

4) Nilai regresi ganda ($r_{x_1x_2y}$) dengan rumus:

$$r_{x_1x_2y} = \sqrt{\frac{b_1 \cdot \sum X_1Y + b_2 \cdot \sum X_2Y}{\sum Y^2}} = \sqrt{\frac{(0{,}1176)(274{,}98875) + (0{,}0998)(47{,}01875)}{146{,}469}} = \sqrt{0{,}2528} = 0{,}502$$

5) Menghitung nilai determinan regresi ganda dengan rumus:
   KD = $r^2 \times 100\% = (0{,}502)^2 \times 100\% = 25{,}2004\ \%$
6) Menghitung signifikan koefisien regresi ganda dengan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{R^2(n - m - 1)}{m\,(1 - R^2)} = \frac{0{,}502^2(40 - 2 - 1)}{2\,(1 - 0{,}502^2)} = \frac{9{,}324148}{1{,}495992} = 6{,}23$$

   F_{tabel} = F (1-α)[(dk pembilang = m),(db penyebut = n – m – 1)]
   F_{tabel} = F (1-0,05)[(2),(37)]
   F_{tabel} = F (0,95)[(2),(37)]
   F_{tabel} = 3,25

Ternyata $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu 6,23 > 3,25 maka terdapat pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa terhadap prestasi belajar fisika.

B. Uji Korelasi Ganda

Langkah-langkah mencari korelasi ganda

1) Membuat H_1 dan H_0 dalam bentuk kalimat
   H_0 : tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika.
   H_1 : terdapat pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika.
2) Membuat H_1 dan H_0 dalam bentuk statistik
   $H_0 : \beta_{x_1x_2y} = 0$
   $H_1 : \beta_{x_1x_2y} \neq 0$
3) Membuat tabel penolong untuk menghitung korelasi ganda

Tabel 4.1
Tabel Penolong untuk mencari uji korelasi ganda X_1, X_2 dan Y

X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	X_1*X_2	Y	Y^2	X_1*Y	X_2Y
94	8836	22	484	2068	77,40	5990,7600	7275,60	1702,80
84	7056	16	256	1344	76,60	5867,5600	6434,40	1225,60
97	9409	21	441	2037	80,52	6483,4704	7810,44	1690,92
84	7056	18	324	1512	75,68	5727,4624	6357,12	1362,24
90	8100	19	361	1710	78,06	6093,3636	7025,40	1483,14
106	11236	24	576	2544	84,58	7153,7764	8965,48	2029,92
104	10816	24	576	2496	83,87	7034,1769	8722,48	2012,88
96	9216	17	289	1632	78,07	6094,9249	7494,72	1327,19
77	5929	22	484	1694	75,57	5710,8249	5818,89	1662,54
100	10000	20	400	2000	81,37	6621,0769	8137,00	1627,40
96	9216	25	625	2400	76,40	5836,9600	7334,40	1910,00
96	9216	23	529	2208	76,62	5870,6244	7355,52	1762,26
91	8281	22	484	2002	79,59	6334,5681	7242,69	1750,98
89	7921	25	625	2225	79,79	6366,4441	7101,31	1994,75
92	8464	22	484	2024	78,82	6212,5924	7251,44	1734,04
104	10816	22	484	2288	79,89	6382,4121	8308,56	1757,58
95	9025	19	361	1805	77,61	6023,3121	7372,95	1474,59
85	7225	16	256	1360	79,90	6384,0100	6791,50	1278,40
92	8464	22	484	2024	79,46	6313,8916	7310,32	1748,12
84	7056	24	576	2016	78,86	6218,8996	6624,24	1892,64
96	9216	17	289	1632	79,95	6392,0025	7675,20	1359,15
100	10000	21	441	2100	80,88	6541,5744	8088,00	1698,48
86	7396	21	441	1806	76,88	5910,5344	6611,68	1614,48
103	10609	23	529	2369	77,63	6026,4169	7995,89	1785,49
79	6241	25	625	1975	79,48	6317,0704	6278,92	1987,00
93	8649	22	484	2046	77,96	6077,7616	7250,28	1715,12
90	8100	21	441	1890	78,23	6119,9329	7040,70	1642,83
95	9025	25	625	2375	77,63	6026,4169	7374,85	1940,75
104	10816	21	441	2184	78,00	6084,0000	8112,00	1638,00
83	6889	18	324	1494	77,66	6031,0756	6445,78	1397,88
101	10201	23	529	2323	80,11	6417,6121	8091,11	1842,53
100	10000	21	441	2100	80,65	6504,4225	8065,00	1693,65
93	8649	23	529	2139	79,04	6247,3216	7350,72	1817,92
99	9801	23	529	2277	79,31	6290,0761	7851,69	1824,13
94	8836	22	484	2068	81,49	6640.6201	7660,06	1792,78
84	7056	18	324	1512	77,77	6048.1729	6532,68	1399,86
101	10201	22	484	2222	77,79	6051,2841	7856,79	1711,38
88	7744	20	400	1760	78,41	6148,1281	6900,08	1568,20
89	7921	24	576	2136	80,64	6502,8096	7176,96	1935,36
83	6889	20	400	1660	78,48	6159,1104	6513,84	1569,60
3717	347577	853	18435	79457	3156,65	249257,4539	293606,69	67362,58

4) Langkah-langkah mencari korelasi ganda :

$$r_{x_1,x_2,y} = \sqrt{\frac{r^2x_1y + r^2x_2y - 2 \cdot rx_1y \cdot rx_2y \cdot rx_1x_2}{1 - r^2x_1x_2}} = \sqrt{\frac{0{,}48^2 + 0{,}25^2 - 2 \cdot 0{,}48 \cdot 0{,}25 \cdot 0{,}27}{1 - 0{,}27^2}} = 0{,}49$$

Berdasarkan hasil diatas dapat dinyatakan bahwa hubungan motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap hasil belajar fisika tergolong cukup.

Sedangkan untuk menyatakan besar kecilnya sumbangan variabel X_1 dan X_2 terhadap variabel Y ialah:

$KD = r^2 \times 100\% = 0{,}49^2 \times 100\% = 0{,}2401 \times 100\% = 24{,}01\%$

Selanjutnya untuk mengetahui keberartian korelasi ganda uji-F dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{\frac{r^2}{k}}{\frac{1 - r^2}{n - k - 1}} = \frac{\frac{0{,}49^2}{2}}{\frac{1 - 0{,}49^2}{40 - 2 - 1}} = \frac{0{,}12005}{0{,}0205} = 5{,}86$$

Kaidah uji signifikan jika nilai F_{tabel} dengan α sebesar 0,05 untuk uji dua pihak :

$F_{tabel} = F(1-\alpha)\ [(db = k),(db = n - k - 1)]$
$F_{tabel} = F(1-0{,}05)\ [(db = 2),(db = 40 - 2 - 1)]$
$F_{tabel} = F(0{,}95)\ [2{,}37]$
$F_{tabel} = 3{,}25$

Setelah melakukan proses perhitungan, ternyata $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu 5,86 > 3,25, dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa terhadap prestasi belajar fisika.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian, maka penelitian ini telah berhasil menjawab hipotesis yang diajukan. Dengan demikian kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama terhadap prestasi belajar fisika. Hal ini diperlihatkan nilai koefisien korelasi ganda sebesar 0,49 dengan kontribusi sebesar 24,01%terhadap prestasi belajar fisika.
2. Terdapat pengaruh motivasi belajar terhadap prestasi belajar fisika. Hal ini diperlihatkan dengan nilai kontribusi sebesar 23,04% terhadap prestasi belajar fisika.
3. Terdapat pengaruh kemampuan numerik siswa terhadap prestasi belajar fisika. Hal ini diperlihatkan dengan nilai kontribusi sebesar 6,25% terhadap prestasi belajar fisika.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukan bahwa motivasi belajar dan kemampuan numerik siswa secara bersama-sama mempengaruhi prestasi belajar fisika. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dijadikan kajian berbagai pihak terkait antara lain siswa, pendidik, dan orang tua.

Daftar Pustaka

Depdikbud. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

Gunarso, Arif. (1993). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rajawali Pers.

Hamalik, Oemar. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

Lwin, May dkk. (2008). *Cara Mengembangkan Berbagai Komponen Kecerdasan*. Yogyakarta: PT Indeks.

Nashar. (2004). *Peranan Motivasi Dan Kemampuan Awal Dalam Kegiatan Pembelajaran*. Jakarta: Delia Press.

Sutikno, Sobri. (2007). *Menggagas Pembelajaran Efektif Dan Bermakna*. Mataram: NTP Press.

Winkel, W.S. (1997). *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Grasindo.

http://www.scribd.com/doc/33560114/sosialisasi-penjurusan.

ANALISIS DAN DESAIN PERANCANGAN *DATABASE* KEPENDUDUKAN PADA DESA XYZ

S. Thya Safitri[1], Didi Supriyadi[2]
[1]*STT Telematika Telkom Purwokerto*
Jalan DI. Panjaitan no. 128 Purwokerto 53147 Jawa Tengah
[1]sisil@st3telkom.ac.id

[2]*STT Telematika Telkom Purwokerto*
Jalan DI. Panjaitan no. 128 Purwokerto 53147 Jawa Tengah
[2]didisupriyadi@st3telkom.ac.id

ABSTRAK

Jumlah data penduduk yang banyak di desa XYZ dan jumlah pelayanan yang harus diberikan kepada penduduk menjadikan perlu adanya sebuah manajemen file untukmenampung data-data tersebut. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat *database* kependudukan. Metode yang digunakan untuk analisis dan desain perancangan *database* adalah metode obsrvasi berupa wawancara dan studi lapangan. Sedangkan metode desain *database* adalah dimulai dengan identifikasi entitas, identifikasi relasi, identifikasi atribut dan tipe entitas, identifikasi domain atribut, identifikasi primary key dan candidate key dan yang terakhir adalah pembuatan entity relationship diagram (ERD). Hasil yang diharapkan pada perancangan *database* kependudukan adalah adanya sebuah *buleprint* untuk implementasi *database* kependudukan. Setelah *database* kependudukan dapat di implementasi, maka dapat dikembangkan sebuah sistem kependudukan untuk mengakses dan mengelola data tersebut.

Kata kunci: *Desa, Database, ER Diagram*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut PP Nomor 72 tahun 2005 tentang desa, desa atau yang disebut dengan nama lain, selanjutnya disebut desa, adalah kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas – batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus kepentingan masyarakat setempat berdasarkan asal – usul dan adat istiadat setempat yang diakui dan dihormati dalam system Pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Menurut PP Nomor 73 tahun 2005 tentang kelurahan, Kelurahan adalah wilayah kerja lurah sebagai perangkat daerah kabupaten/kota dalam wilayah kerja kecamatan. Desa dan kelurahan merupakan lembaga pemerintah terkecl dan paling bawah yang langsung berhadapan dengan masyarakat. Secara struktur administratif, keduanya memiliki persamaan yaitu meliputi kepala desa/lurah, kepala dusun, rukun warga, rukun tetangga, dan kepala keluarga. Fungsi umum dari desa maupun kelurahan adalah fungsi penyelenggaraan pemerintahan daerah yang menjalankan otonomi seluas – luasnya dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, pelayanan umum, dan daya saing daerah (UU 32 2004 pasal 2 ayat 3).

Jenis administrasi kelurahan secara umum terdiri atas administrasi umum, administrasi penduduk, administrasi keuangan, administrasi pembangunan dan administrasi lainnya (Permendagri Nomor 34 Tahun 2007). Beberapa tugas pelayanan pemerintah kelurahan yang berhubungan dengan warga masyarakat antara lain sebagai berikut:

1) Kartu Tanda Penduduk (KTP)

Menurut Undang - Undang Nomor 23 Tahun 2006 tentang Administrasi Kependudukan, Kartu Tanda Penduduk (KTP) adalah identitas resmi penduduk sebagai bukti diri yang diterbitkan oleh Instansi Pelaksana yang berlaku di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. KTP digunakan pemerintah sebagai identitas status kewarganegaraan.

2) Kartu Keluarga (KK)

Menurut Undang - Undang Nomor 23 Tahun 2006 tentang Administrasi Kependudukan, Kartu Keluarga (KK) adalah kartu identitas keluarga yang memuat data tentang nama, susunan dan hubungan dalam keluarga serta identitas anggota keluarga. KK diberikan/dikeluarkan oleh Lurah dan ditandatangani oleh Kepala Keluarga, RT, RW, Lurah dan Camat.

3) Surat Keterangan

Surat keterangan kependudukan antara lain : surat keterangan domisili, keterangan belum menikah/cerai, keterangan meninggal, keterangan berkelakuan baik, maupun keterangan kurang mampu. Surat keterangan tersebut dilayani di pemerintah kelurahan yang digunakan oleh warga masyarakat untuk kepentingan tertentu.

Kondisi desa XYZ yang memiliki beberapa kelurahan yang tersebar secara luas. Data kependudukan di desa XYZ tidak tesimpan secara terpusat sehingga menjadi permasalahan dalam pengelompokkan dan pengelolaan data. Pentingnya data kependudukan yang tersusun rapi dan terpusat pada sebuah *database* memudahkan proses administrasi menjadikan alasan penelitian dengan tema "Analisis Dan Desain Perancangan Basis Data Kependudukan".

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap data kependudukan di desa XYZ dan melakukan perancangan *database* kependudukan di desa XYZ untuk digunakan sebagai blueprint pada pengembangan sistem kependudukan.

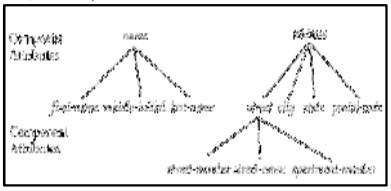
II. LANDASAN TEORI

A. Basis Data

Basis data merupakan gabungan dua kata yaitu basis yang berarti tempat berkumpul dan data merupakan representasi dari hal nyata. Maka basis data dapat diartikan sebagai kumpulan data yang saling terhubung untuk dapat digunakan kembali maupun diolah dan dimanipulasi (Fathansyah, 1999)

B. ER Model

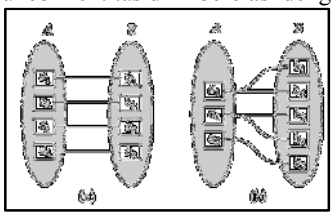
Entity Relationship (E-R) merupakan model data yang merepresentasikan bentuk nyata kedalam sebuah bentuk misalnya *objects* (yang kemudian disebut entitas) dan relasi antar object tersebut. Pada setiap entitas pasti memiliki atribut. Atribut dibedakan menjadi dua, yaitu *simple* dan *compositeattributes*. Simple attributes artinya adalah atribut yang tidak harus memiliki sub atribut lagi. Sedangkan *composite attributes* artinya adalah atribut yang memiliki sub bagian dari atribut tersebut, atau biasa disebut *component attributes* (Silberschatz, 2001).



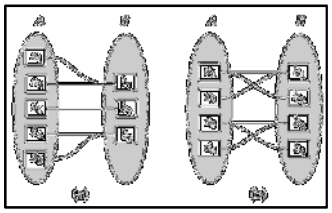
Gambar 1. Contoh *composite attributes*

Pada relasi atar tabel juga terdapat sebuah *cardinalitas*. *Cardinalitas* ini merupakan angka minimal dan maksimal hubungan antar dua tabel. Jenis *cardinalitas* adalah sebagai berikut:

1) **One to One,** satu entitas di A berelasi tepat satu dengan entitas di B (Gambar 2.a)
2) **One to Many,** satu entitas di A berelasi dengan lebih dari satu entitas di B (Gambar 2.b)
3) **Many to One,** beberapa entitas di A berelasi tepat satu dengan entitas di B (Gambar 3.a)
4) **Many to many,** satu atau lebih entitas di A berelasi dengan beberapa entitas di B (Gambar 3.b)



Gambar 2. One to One Cardinalitas (a), One to Many Cardinalitas (b)

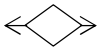
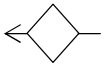
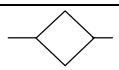


Gambar 3. Many to One Cardinalitas (a), Many to Many Cardinalitas (b)

C. E-R Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan diagram yang digunakan untuk merepresentasikan entitas dan relasi antar entitas tersebut. Komponen – komponen pembentuk ERD terdapat pada Tabel 1 (Edi, 2009).

Tabel 1. Komponen ERD

Notasi	Komponen	Keterangan
	Entitas	Individu yang mewakili suatu objek dan dapat dibedakan dengan objek yang lain
Notasi	**Komponen**	**Keterangan**
	Atribut	Properti pada suatu entitas, dimana dapat mendeskripsikan karakteristik dari entitas tersebut
	Relasi	Menunjukkan hubungan diantara sejumlah entitas
	Relasi 1 : 1	Relasi yang menunjukkan setiap entitas pada himpunan entitas pertama berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas kedua
	Relasi 1 : N	Relasi yang menunjukkan bahwa hubungan antara entitas pertama dengan entitas kedua adalah satu banding banyak ataus ebaliknya. Setiap entitas dapat berelasi dengan banyak entitas pada himpunan entias yang lain
	Relasi N : N	Hubungan ini menunjukkan setiap entitas pada himpunan entitas yang pertama dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas yang kedua, demikian jugas ebaliknya

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan memiliki dua metode, yaitu metode pengumpulan data dan metode perancangan basis data. Keterangan untuk metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan penelitian langsung di desa XYZ untuk melakukan observasi dan wawancara. Metode observasi dilakukan untuk pengumpulan data dengan mengadakan penelitian langsung terhadap permasalahan yang diambil. Sedangkan teknik pengumpulan data wawancara difokuskan terhadap penggalian informasi terhadap penyusunan dan pengelompokkan data kependudukan di desa XYZ.

B. Perancangan Basis Data

Proses perancangan basis data adalah proses yang harus dilewati dan dilakukan dalam tahapan pengembangan sistem (Kadir, 2002). Tahapan dalam perancangan data terbagi menjadi 3 tahapan, yaitu:

1) Perancangan Basis Data secara konseptual
   Tahapan yang dilakukan untuk membuat konsep rancangan basis data
2) Perancangan Basis Data secara logis atau pemetaan model data
   Tahapan yang dilakukan setelah perancangan basis data secara konseptual, yaitu dengan melakukan pemetaan perancangan basis data terhadap model perancangan yang akan digunakan.
3) Perancangan Basis Data secara fisis
   Merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengimplementasikan perancangan data ke dalam media penyimpanan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dan perancangan *database* data kependudukan di desa XYZ adalah sebagai berikut:

1) Identifikasi Entitas
   Setelah di lakukan observasi dan wawancara pada desa XYZ, maka entitas yang diperlukan untuk database kependudukan di desa tersebut dapat terlihat pada Tabel 2

Tabel 2. Entitas pada databse kependudukan di desa XYZ

No	Nama Entitas	Deskripsi	Keterangan
1	Person	Merupakan entitas yang berisi data setiap penduduk	Seluruh data penduduk yang ada di desa XYZ
2	Kepala Keluarga	Merupakan entitas yang berisi informasi kepala keluarga	Setiap orang yang akan melakukan proses administrasi harus memiliki kepala keluarga
3	Kelurahan	Entitas kelurahan pada desa XYZ	Setiap kelurahan yang ada di desa XYZ
4	Pengajuan	Entitas untuk daftar pengajuan administrasi kependudukan	Data daftar pengajuan yang diinginkan oleh penduduk

2) Identifikasi Relasi
   Setelah melakukan identifikasi entitas, tahap selanjutnya adalah identifikasi relasi. Tahapan identifikasi relasi dilakukan untuk mendapatkan relasi antar entitas. Relasi pada *database* kependudukan di desa XYZ dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Relasi Antar Tabel pada *Databse* Kependudukan di Desa XYZ

Nama Entitas	Cardinalitas	Nama Entitas	Hubungan
Person	1 ... 1	Kepala Keluarga	Memiliki
	1 ... *	Daftar Pengajuan	Melakukan
Kepala Keluarga	1 ... 1	Kelurahan	Bertempat Tinggal
Kelurahan	1 ... *	Daftar Pengajuan	Memiliki

3) Identifikasi Atribut, Tipe dan Domain Entitas

Tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi atribut, tipe, dan domain dari setiap entitas. Atribut, tipe dan domain pada masing-masing entitas *database* kependudukan di desa XYZ dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Atribut, Tipe dan Domain Entitas pada *Database* Kependudukan di Desa XYZ

No	Nama Entitas	Atribut	Tipe data dan ukuran	NULL	Domain Atribut
1	Person	id_person	bigint(20)	NO	*Range value* 0-9, max 20 karakter
		KK_id	bigint(20)	NO	*Range value* 0-9, max 20 karakter
		NIK	bigint(35)	NO	*Range value* 0-9, max 35 karakter
		Status_keluarga	varchar(25)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9 max 25 karakter
		Status_perkawinan	varchar(25)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9 max 25 karakter
		Nama_lengkap	varchar(225)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9 max 25 karakter
		Jenis_kelamin	varchar(5)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9 max 5 karakter
		Tempat_lahir	Text	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9
		Tgl_lahir	Date	NO	Format dd-mm-yyyy
		Akte_no_lahir	varchar(25)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 25 karakter
		gol_darah	varchar(5)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 5 karakter
		agama	varchar(25)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 25 karakter
		pekerjaan	varchar(225)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 225 karakter
		kelainan_fisik	varchar(225)	YES	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 225 karakter
		penyandang_cacat	varchar(225)	YES	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 225 karakter
		pendidikan_terakhir	varchar(25)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 25 karakter
		no_passpor	varchar(25)	YES	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 25 karakter
		tgl_berakhir_passpor	date	YES	Format dd-mm-yyyy
		no_akte_perkawinan	varchar(25)	YES	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 25 karakter
		tgl_perkawinan	date	YES	Format dd-mm-yyyy
		no_akte_cerai	varchar(25)	YES	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 25 karakter
		tgl_cerai	date	YES	Format dd-mm-yyyy
		nik_ibu	varchar(25)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 25 karakter
		nama_ibu	varchar(90)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 90 karakter
		nik_ayah	varchar(25)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 25 karakter
		nama_ayah	varchar(225)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 225 karakter
2	Kepala Keluarga	id_kepala_keluarga	bigint(20)	NO	*Range value* 0-9, max 20 karakter
		nama	varchar(225)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9 max 225 karakter

No	Nama Entitas	Atribut	Tipe data dan ukuran	NULL	Domain Atribut
		alamat	Text	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9
		kode_pos	varchar(15)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9 max 15 karakter
		telp	varchar(15)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9 max 15 karakter
		rt	int(5)	NO	*Range value* 0-9, max 5 karakter
		nama_ketua_rt	varchar(15)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9 max 15 karakter
		rw	int(5)	NO	*Range value* 0-9, max 5karakter
		Nama_ketua_rw	varchar(15)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 15 karakter
		Jmlh_anggota_keluarga	Int(5)	NO	*Range value* 0-9, max 5karakter
3	Kelurahan	id_kelurahan	bigint(20)	NO	*Range value* 0-9, max 20karakter
		nip_lurah	varchar(20)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 20 karakter
		nama_lurah	varchar(225)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 225 karakter
		propinsi	varchar(30)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 30 karakter
		kabupaten	varchar(50)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 50 karakter
		kecamatan	varchar(50)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 50 karakter
		kelurahan	varchar(50)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 50 karakter
		desa	varchar(50)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 50 karakter
4	Pengajuan	id_pengajuan	bigint(20)	NO	*Range value* 0-9, max 20karakter
		id_petugas	bigint(20)	NO	*Range value* 0-9, max 20karakter
		id_person	bigint(20)	NO	*Range value* 0-9, max 20karakter
		id_pengajuan	Enum("KK", "KTP","SKCK","SKTM_PEND","SKTM_KES")	NO	Mengisikan pilihan keterangan id proses administrasi yang akan dilakukan
		tgl_pengajuan	date	NO	Format dd-mm-yyyy
		no_RT	Int(5)	NO	*Range value* 0-9, max 5karakter
		nama_RT	varchar(50)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 50 karakter
		no_RW	Int(5)	NO	*Range value* 0-9, max 5karakter
		nama_RW	varchar(50)	NO	*Range value* A-Z, a-z, 0-9max 50 karakter

4) Identifikasi Primary Key dan Candidate Key

Setiap tabel entitas yang dijadikan menjadi sebuah tabel pada *database* harus memiliki sebuah primary key. Sedangkan candidate key adalah sebuah atribut yang bukan sebagai primary key tetapi dapat menjadi penanda pembeda dari sebuah entitas.

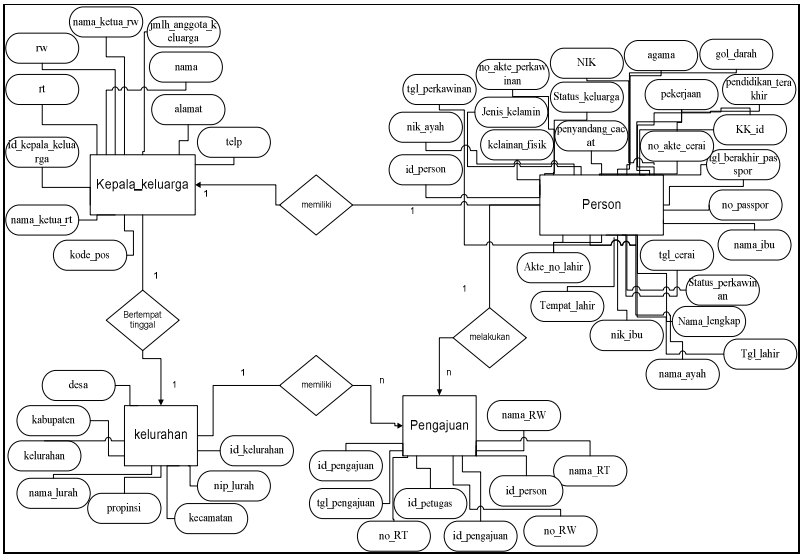
Primary key dan Candidate key pada *database* kependudukan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Identifikasi Primary Key dan Candidate Key pada *database* kependudukan di desa XYZ

No	Nama Entitas	*Candidate Key*	*Primary Key*
1	Person	id_person KK_id NIK	id_person
2	Kepala Keluarga	id_kepala_keluarga nama	id_kepala_keluarga
3	Kelurahan	id_kelurahan nip_lurah nama_lurah	id_kelurahan
4	Pengajuan	id-pengajuan id_petugas	id-pengajuan

5) Penggambaran dalam ERD

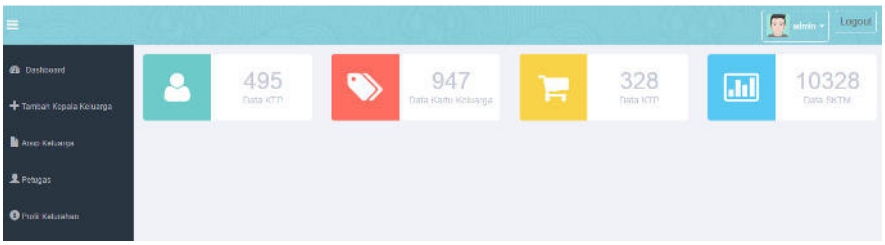
Setelah dilakukan analisis dan perancangan maka diagram ERD untuk *database* kependudukan di desa XYZ dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. ER Diagram *Database* Kependudukan Desa XYZ.

6) Implementasi

Setelah tahapan analisis dan perancangan selesai dilakukan, maka ERD dari database kependudukan tersebut diimplementasikan melalui sebuah Sistem Informasi yang dikembangkan untuk mengakses *database* tersebut. Tampilan form sistem informasi yang diimplementasikan menggunakan database kependudukan ini adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Halaman Awal Tampilan Sistem Informasi Kependudukan

Gambar 6. Halaman Profil Kelurahan pada Sistem Informasi Kependudukan

V. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian analisis dan desain untuk *database* kependudukan di desa XYZ disesuaikan dengan kebutuhan pada desa tersebut. Hasil analisis adalah *database* kependudukan memiliki 4 entitas, yaitu Person, kepala_keluarga, kelurahan dan pengajuan. Empat entitas sebagai hasil analisis dan perancangan *database* digambarkan pada sebuah Entity Relationship Diagram (ERD). ERD ini digunakan untuk mengimplementasi pada sebuah database yang akan digunakan pada sistem informasi kependudukan di desa XYZ.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

DAFTAR PUSTAKA

Edi, Doro, danStevalin Batshani. 2009. *Analisis Data dengan menggunakan ERD dan Model Konseptual Data Warehouse.*Vol. 5 No. 1. Page 71 – 85. Jurnal Informatika.

Fathansyah. 1999. *Basis Data*. Penerbit Informatika Bandung.

Kadir, Abdul. 2002. *Konsep dan Tuntunan Praktis Basis Data*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Silberschatz. ed. 2001. *Database System Concepts.*Fourth Edition.

SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS WEB PADA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Marlindawati
Universitas Bina Darma
Jalan Ahmad Yani no.3 Palju Palembang
marlindawati@binadarma.ac.id

ABSTRAK

Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah jenjang pendidikan dasar pada pendidikan formal di Indonesia yang ditempuh setelah lulus dari sekolah dasar (SD atau sederajat). Sistem Informasi Akademik adalah suatu sistem yang dirancang untuk keperluan pengeloan data-data akademik dengan penerapan teknologi komputer baik hardware maupun software. Saat ini masih banyak sekolah-sekolah yang belum memanfaatkan secara maksimal penggunaan teknologi informasi dalam pengelolaan data-data akademik mereka, sehingga banyak kendala yang dihadapi oleh pihak sekolah dalam urusan akademik, seperti pengelolaan data siswa, data guru, pencarian dokumen-dokumen atau berkas siswa yang memakan waktu cukup lama dan juga dalam penyampaian informasi akademik masih kurang cepat, tepat, dan akurat, seperti jadwal mengajar, jadwal mata pelajaran dan nilai siswa. Oleh karena itu, dari kendala yang dihadapi saat ini dibutuhkanlah suatu sistem informasi akademik berbasis web yang dapat dengan mudah dan cepat melakukan pengelolaan data akademik. Dengan menggunakan bahasa pemrograman xHTML, PHP, JQuery, dan MySQL serta metode pengembangan system prototype, system informasi akademik berbasis web dapat dimanfaatkan dengan maksimal dan dapat mengatasi beberapa kendala yang telah terjadi selama ini. Untuk kelancaran dalam pembuatan system informasi akademik berbasis web ini, maka penulis mengambil studi kasus pada SMP Pelita Palembang. Penelitian ini bertujuan menghasilkan suatu system informasi akademik berbasis web yang digunakan untuk mengolah data-data yang berhubungan dengan akademik, seperti data siswa, data nilai, data jadwal dan lainnya.

Kata kunci : Web, prototype, PHP, MYSQL.

I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini pemanfaatan teknologi informasi untuk membantu dalam pengolahan data telah dipakai disegala bidang. Salah satunya adalah pada bidang pendidikan yang merupakan suatu lembaga terpenting dalam pembentukan dan pengembangan generasi bangsa, masyarakat serta individu yang dapat menjawab tantangan zaman melalui keterampilan pengetahuan yang cukup memadai. Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah jenjang pendidikan dasar pada pendidikan formal di Indonesia yang ditempuh setelah lulus dari sekolah dasar (SD atau sederajat. Saat ini masih banyak sekolah-sekolah yang belum memanfaatkan secara maksimal penggunaan teknologi informasi dalam pengelolaan data-data akademik mereka, sehingga banyak kendala yang dihadapi oleh pihak sekolah dalam urusan akademik, seperti pengelolaan data siswa, data guru, jadwal mengajar, jadwal mata pelajaran, nilai siswa serta pencarian dokumen-dokumen atau berkas siswa yang memakan waktu cukup lama. Dengan kondisi ini, maka timbullah permasalahan, diantaranya : pada saat penyampaian informasi akademik masih dirasa kurang cepat, tepat, serta data yang dihasilkan tidak akurat.

Salah satu Sekolah Menengah Pertama yang belum memanfaatkan secara maksimal penggunaan teknologi informasi dalam pengolahan data akademik adalah SMP Pelita Palembang yang beralamat di Jalan Mojopahit VI No.734 Kel. Tuan Kentang Kec. Seberang Ulu I Palembang. SMP Pelita Palembang adalah sebuah lembaga pendidikan yang memberikan pengetahuan tentang ilmu dan budaya kepada para siswa. Pada saat ini pengolahan data akademik pada SMP Pelita Palembang masih dilakukan secara manual yaitu hanya sebatas penggunaan aplikasi *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel*. Karena belum secara maksimal penggunaan teknologi informasi untuk pengolahan data akademik, maka timbulah banyak kendala yang dihadapi oleh pihak sekolah dalam urusan administrasi akademiknya seperti pengolahan data siswa, data guru, pencarian dokumen-dokumen atau berkas siswa yang memakan waktu cukup lama. Selain itu, penyajian informasi seperti jadwal mengajar guru, jadwal pelajaran siswa dan nilai siswa, masih kurang cepat dan tidak akurat karena media penyampaian informasi masih berupa dokumen seperti selembaran dan rapor. Dari sinilah muncul kebutuhan akan Sistem Informasi Akademik. Karena dengan adanya Sistem Informasi Akademik diharapkan akan dapat mengatasai kendala-kendala yang ada selama ini. Sistem Informasi Akademik merupakan suatu sub-sub sistem yang saling terintegrasi yang dapat memproses data-data akademik untuk menghasilkan suatu informasi akademik yang dibutuhkan oleh para pemakainya. Adapun Sistem Informasi Akademis yang dibangun pada SMP Pelita Palembang adalah Sistem Informasi Akademis Berbasis *Web* yang mencakup pengolahan data siswa, data guru, data kelas, data mata pelajaran, data jadwal

pelajaran, data jadwal mengajar, data nilai, serta menu data informasi yang ada disekolah tersebut. Dengan demikian manfaat yang didapat akan mempermudah pengelolaan data dan penyampaian informasi akademis kepada siswa dan guru, mempermudah guru untuk melihat jadwal mengajar dan memberikan nilai kepada siswa, serta mempermudah siswa untuk melihat jadwal pelajaran dan nila. Berdasarkan hal diatas, maka rumusan masalah nya adalah **"**Bagaimana merancang dan membangun suatu Sistem Informasi Akademik Berbasis Web pada Sekolah Menengah Pertama, yang dalam hal ini adalah SMP Pelita Palembang dengan metode pengembangan *system prototype*?".

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Informasi

Menurut Sutabri (2012:46), "Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan". Menurut Mustakini (2009:33), "Sistem informasi merupakan suatu system yang tujuannya menghasilkan informasi". Dari beberapa pendapat yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah sebuah sistem yang terdiri dari pengumpulan, pemasukan, pemrosesan data, penyimpanan, pengolahan, pengendalian, dan pelaporan sehingga tercapai sebuah informasi yang mendukung pengambilan keputusan didalam suatu organisasi untuk mencapai sasaran dan tujuannya.

B. Sistem Informasi Akademik

Menurut Satoto (2009:2) Sistem Informasi Akademik adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyajikan informasi dan menata administrasi yang berhubungan dengan kegiatan akademis yang meliputi data siswa, data guru, data kelas, data mata pelajaran, jadwal mengajar, jadwal pelajaran, dan nilai.

C. *Macromedia Dreamweaver 8*

Macromedia Dreamweaver 8 adalah suatu editor HTML Profesional untuk perancangan, pengkodean, pengembangan *website*, halaman *web*, dan aplikasi *web*. *Dreamweaver* juga menyediakan *tools* yang sangat membantu dalam pembuatan *web* yang *powerfull*. Berbagai fitur visual *editing* pada *dreamweaver* mengizinkan anda membuat halaman *web* dengan cepat tanpa harus menuliskan satu baris.

Macromedia Dreamweaver 8 merupakan alat desain *web* komprehensif yang disukai oleh para profesional *web,* tapi cukup mudah untuk *web designer* awal untuk menggunakan juga. *Dreamweaver* menggunakan *WYSIWYG* (apa yang Anda lihat adalah apa yang Anda dapatkan) merancang antarmuka yang membuat halaman *web* semudah mengetik dokumen ke dalam pengolah kata. Program ini juga menawarkan kemampuan untuk bekerja secara langsung dengan kode halaman *web* bagi mereka yang nyaman dengan HTML. Intuitif menu, panel dan *toolbar* memungkinkan pemula dan para pakar untuk menambahkan fitur-fitur canggih ke situs *Web* mereka dengan mudah.

D. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Menurut Kusuma Ardhana (2012:88) PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis *server-side* yang dapat melakukan *parsing script php* menjadi *script web* sehingga dari sisi *client* menghasilkan suatu tampilan yang menarik. PHP merupakan pengembangan dari FI atau *Form interface* yang dibuat oleh Rasmus Leadroff pada tahun 1995. Menurut Deni Sutaji (2012:2) PHP merupakan kode/skrip yang akan dieksekusi pada *server side*. *Skrip PHP* akan membuat suatu aplikasi dapat di integrasikan ke dalam HTML, sehingga halaman *web* tidak bersifat statis, namun menjadi bersifat dinamis. Dari beberapa pengertian diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa PHP adalah bahasa pemrograman yang berfungsi untuk mengembangkan suatu web.

PHP digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs *web* dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML.

E. MySQL

Menurut Rulianto Kurniawan (2010:16) MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). MySQL ini mendukung bahasa pemrograman PHP. MySQL juga mempunyai query atau bahasa SQL (*Struktured Query Language*) yang simple dan menggunakan *escape character* yang sama dengan PHP.

Menurut Budi Raharjo (2011:21) MySQL merupakan *software* RDBMS (atau *server database*) yang dapat mengelola database dengan sangat cepat, dapat menampung data dalam jumlah sangat besar, dapat diakses oleh banyak *user (multi-user)*, dan dapat melakukan suatu proses secara sinkron atau berbarengan (*multi-threaded*). Dari pengertian diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa MySQL adalah salah satu jenis database yang digunakan untuk membuat query dalam pembuatan database.

F. UML (*Unified Modeling Language*)

UML adalah perangkat lunak yang berparadigma "berorientasi objek". Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami (Nugroho, 2010:6). UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan model diharapkan pengembangan *software* dapat memenuhi semua kebutuhan pengguna dengan lengkap dan tepat, termasuk faktor-faktor seperti lingkup (*scalability*), kemampuan (*robustness*), keamanan (*security*), dan sebagainya.

Pengembangan UML dimulai pada Oktober 1994 oleh Booch dan Rumbaugh. Jacobson bergabung pada musim gugur 1995. Sejak tahun 1996 pengembangan tersebut dikoordinasi oleh *Object Management Group* (OMG). Tahun 1997 UML versi 1.1 muncul, dan kini dengan versi 1.5 yang dirilis bulan 15 Maret 2003, UML telah menjadi standar bahasa pemodelan untuk aplikasi beriorentasi objek.

III. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan system penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah metode prototype. Proses yang terjadi pada metode prototype dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Analisa, yang meliputi : menganalisis system, menganalisis permasalahan, memberikan analisa terhadap sistem baru.
2. Desain, merupakan tahap merancang desain struktur diagram dan merancang database.
3. Prototipe, meliputi perancangan model interface (I/O) dan menentukan tipe dan menentukan perangkat keras yang akan digunakan.
4. Evaluasi dan perbaikan, dilakukan pada saat pengetesan dan hasil evaluasi.
5. Hasil, penerapan rancangan interface (I/O) yang dibangun pada keadaan yang sebenarnya dan siap untuk digunakan atau dapat dikatakan bagaimana mempublikasikan nformasi.

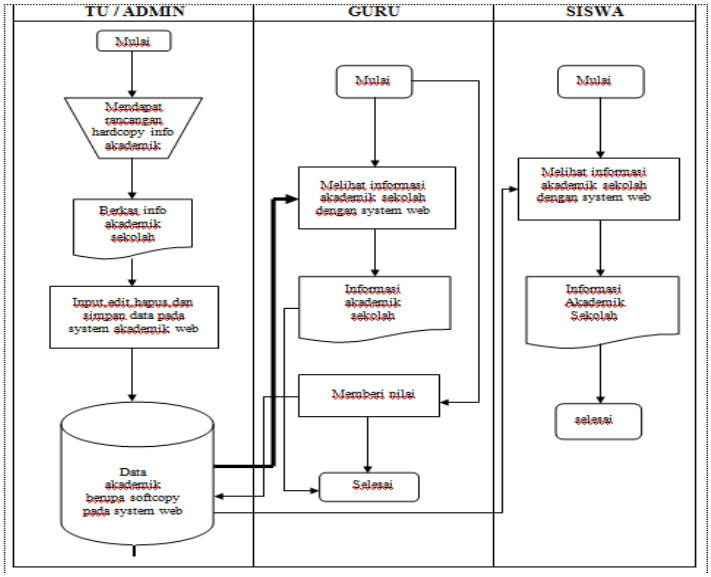
A. Analisa Sistem

Sebagaimana yang telah dijelaskan bahwa sistem pengolahan data akademik pada SMP Pelita Palembang yang meliputi informasi mengenai jadwal mengajar guru, jadwal pelajaran siswa, serta nilai siswa masih menggunakan aplikasi *Microsoft Excel dan Word.*

Dari sistem yang sedang berjalan saat ini, timbullah kendala-kendala, diantaranya: adalah panjangnya prosedur yang harus dilalui staff TU untuk memberikan informasi penjadwalan guru dan siswa. Kemudian siswa harus menunggu waktu yang lama untuk mengetahui nilai akhir semester karena media penyampaian informasinya berupa rapor dan keamanan data yang diolah kurang terjamin, karena belum menggunakan database pada pengolahan data akademik yang berjalan selama ini.

Berdasarkan hal diatas, maka penulis mengusulkan untuk merancang system akademik sekolah berbasis *web.* Berikut ini merupakan usulan rancangan pemecahan masalah dengan *flowchart.*

Tabel 2. Usulan Pengolahan Data Akademik

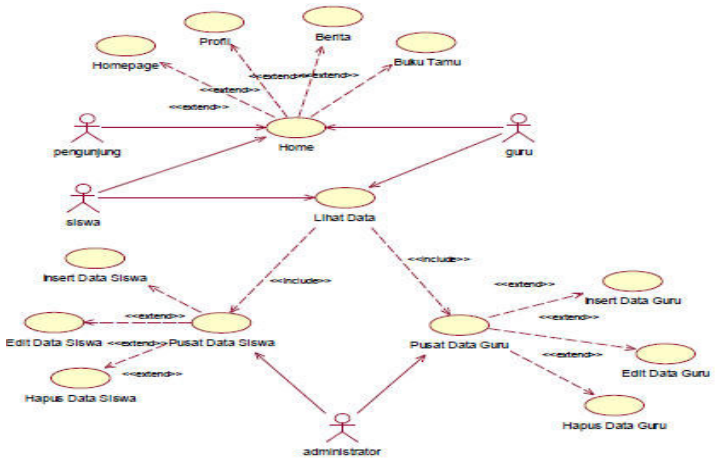


B. Perancangan Sistem

Sistem yang dibuat memiliki *administrator* yang bertugas mengolah data akademik dan melakukan pemeliharan terhadap data. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP dan MySQL* yang menyajikan informasi-informasi yang berkaitan dengan kegiatan. Untuk mempermudah dalam pembuatan sistem ini maka disusun menggunakan UML.

1. *Use Case Diagram*

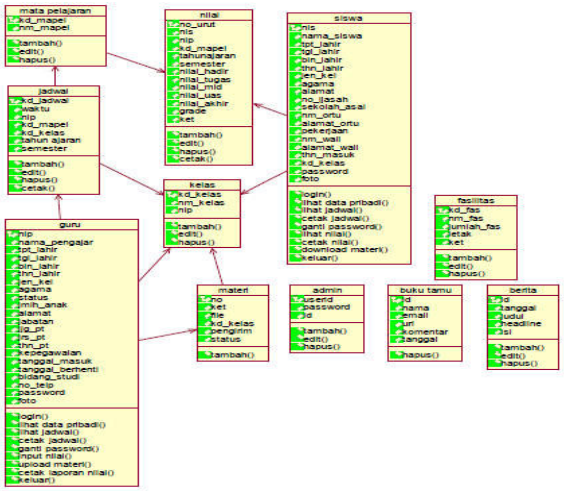
Pada *use case diagram* sistem informasi akademik terdapat 4 aktor yaitu, 1. *administrator* yang mempunyai hak mengelola data diantaranya menambah, mengubah, maupun menghapus data individu siswa, dan guru. 2. siswa yang dapat melihat data individu siswa. 3. guru yang dapat melihat individu guru. 4. Pengunjung merupakan actor yang belum memiliki akun sehingga hak aksesnya sangat terbatas. *User* pengunjung dapat juga berarti sebagai guru baru yang belum memiliki akun, dan jika ingin memiliki akun guru baru wajid menghubungi *administrator*. Berikut gambaran dari use case diagram system informasi akademik.



Gambar 1. Use Case Diagram

2. 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* system informasi akademik.



Gambar 2. *Class Diagram* Sistem Informasi Akademik

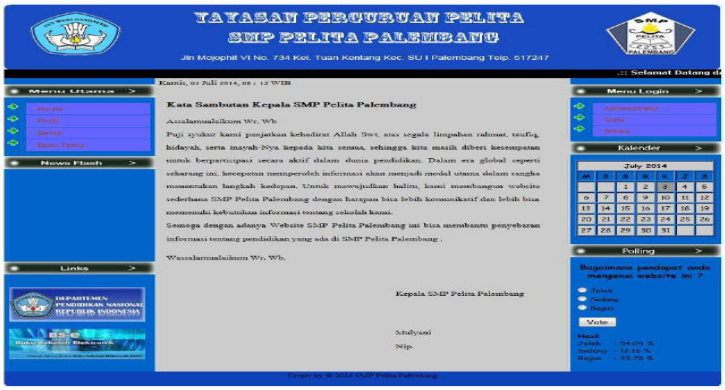
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan suatu system informasi akademik yang dirancang untuk memberi solusi terhadap permasalahan pengolahan data akademik yang terjadi saat ini. Sistem ini terdiri dari beberapa form yang terakumulasi dalam suatu program,. Pada tahap ini dapat dilihat menu utama dan beberapa menu

lainnya dari system informasi akademik yang telah dibuat menggunakan bahasa *PHP Programming Macromedia Dreamweaver 8.*

A. Halaman utama

merupakan tampilan awal pada saat program ini di akses. Pada halaman ini terdapat beberapa menu, diantaranya halaman home, profil, berita, dan buku tamu. Menu login meliputi login administrator, login guru, dan login siswa. Adapun tampilan halaman utama dari Sistem Informasi Akademik adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Halaman Menu Utama

B. Form Login Administrator

Form Login Administrator merupakan langkah utama admin untuk masuk

Gambar 4. Form Login Administrator

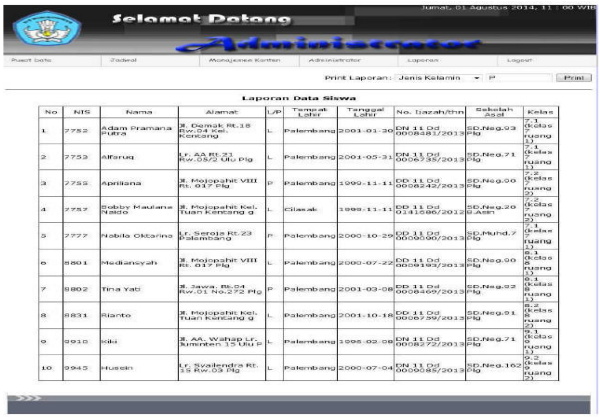
C. Sub Menu Pusat Data

Terdiri dari 4 form, yaitu : Form Input Data Siswa, Form Input Data Guru, Form Input Data Kelas, dan Form Input Data Mata Pelajaran.

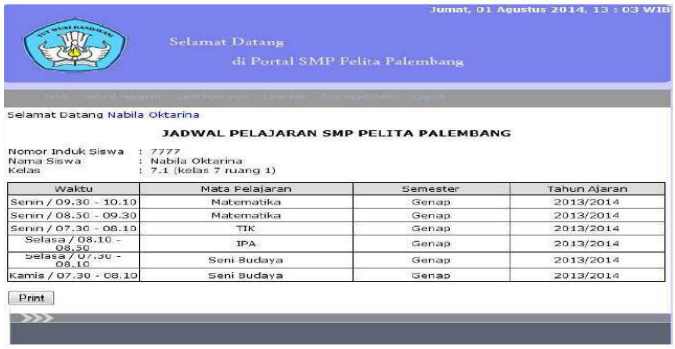
Gambar 5. Form Input Siswa

D. Sub Menu Laporan

Terdiri dari Laporan data Siswa berdasarkan jenis kelamin dan kelas, laporan Data Guru berdasarkan jenis kelamin dan jabatan, , dan laporan data Jadwal berdasarkan pengajar dan kelas.



Gambar 6. Laporan Data Siswa Berdasarkan Kelas



Gambar 7. Jadwal Pelajaran

V. Kesimpulan Dan Saran

A. Kesimpulan

Dengan dihasilkannya Sistem Informasi Akademik ini, mempermudah pihak sekolah dalam melakukan pengelolaan data dan penyampaian informasi akademik sekolah kepada guru, siswa dengan cepat dan mudah. Selain itu, masyarakat yang ingin mengetahui informasi tentang sekolah, dapat dengan mudah mengakses pada system ini.

B. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut sistem akademik ini disarankan dapat menyajikan informasi akademik secara keseluruhan yang terkait dengan sekolah tersebut, seperti informasi keuangan sekolah, penerimaan siswa baru, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

Ardhana, Kusuma, YM. 2013. PHP Menyelesaikan Website 30 Juta, Jasakom: Purwokerto.

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

Mustakini. 2009. Sistem Teknologi Informasi. Yogyakarta : Andi.

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

Raharjo, Budi. 2011. Belajar Otodidak Membuat Database menggunakan *MySQL*, Informatika : Bandung.

Satoto, 2009. Analisis Keamanan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web di Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi : Yogyakarta.

Sutabri, Tata. 2012. Konsep Dasar Informasi. Yogyakarta : Andi.

Sutaji, Deni. 2012. Sistem Inventory Mini Market Dengan PHP dan Query, Lokomedia : Yogyakarta.

CONTENS MANAGEMENT SYSTEM (CMS) SEBAGAI ALTERNATIF STRATEGI PEMASARAN *ONLINE* UNTUK PENGUSAHA KECIL DIDEPOK

Siti Marti'ah [1], Cris Parlindungan Panjaitan[2], Muhamad Rama Setia Frima[3]
[1]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl Nangka No 58C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
Martia_setiadi@yahoo.co.id

[2]*Universitas Indraprasta PGRI*
Jl Nangka No 58C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
crisparlindungan@outlook.com

[3] *Universitas Indraprasta PGRI*
Jl Nangka No 58C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan
Rama378@gmail.com

ABSTRAK

Peran Technopreneur sangatlah banyak apalagi bagi orang-orang yang ingin meningkatkan segala aktivitasnya lebih cepat, Content Management System (CMS) adalah salah satu alat pemasaran yang berbasis teknologi. Dalam pengembangan pemasaran di wilayah cipayung, rata-rata industri kecil ini belum memanfaatkan peluang pemasaran dengan mengunakan strategi online ini. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi pemasaran yang digunakan dalam pemasaran produk pakaian jadi bagi para pengusaha kecil di depok khususnya di wilayah cipayung dengan menggunakan CMS sebagai alat pemasaran online. Penelitian ini di lakukan di daerah cipayung Depok, sumber data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah data primer dengan melalui survey terhadap pengusaha kecil yang dipilih secara acak dengan cara wawancara dan studi kepustakaan. Langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu melakukan survey kepada pengusaha kecil , survey ini unuk melihat kodisi dan observasi permasalahan dan solusi yang di tawarkan. Hasil dari penelitian ini selain website yang bisa digunakan sebagai pemasaran online di salah satu UKM cipayung, harapan lainnya adalah dapat menjembatani antara pendidikan technopreneurship di akademisi dengan para pelaku binis khusunya kewirausahan kecil dalam memasarkan produknya melalui pemasaran online.

Kata Kunci : Contens Management System, Pemasaran online, Pengusaha Kecil, Depok

I. PENDAHULUAN

Di era perdagangan bebas manusia dan teknologi adalah dua hal yang tidak bisa dipisahkan pada era modern saat ini. Perkembangan teknologi informasi sangat pesat, hal ini memudahkan segala aktifitas manusia baik dalam kesehariannya maupun dalam bisnisnya , sehingga teknologi sekarang menjadi salah satu peluang untuk melakukan pengembangan usaha yang dijalankannya, dengan kata lain *technopreneur* adalah *entrepreneur* modern yang berbasis teknologi dalam menjalankan usahanya. Perkembangan kewirausahaan kota depok masih terkendala dengan belum optimalnya kebijakan dan program pemerintahan. Agar perkembangan industri kecil bisa berkembang sesuai dengan karakteristiknya masih banyak yang harus di benahi seperti (1). Pera pengusaha kecil harus terus berupaya dan membangun karakterstik produk yang dihasilkannya (2) memahami manajemen dan pengelolaan karakteristik usahanya. (3) pemerintah harus sering memberikan pelatihan-pelatihan atau wadah dalam bentuk inkubator-inkubator bisnis untuk tata kelola. (4) adanya regulasi agar tidak terjadi persaingan yang tidak sehat diantara pengusaha kecil. (5) adanya pengembangan *technopreneur* dalam memasarkan usaha kecil yang ada di kota depok (Rajagukguk, 2016).

Pendidikan *Technopreneurship* di perguruan tinggi sangat bermanfaat bagi mahasiswa dalam rangka memberikan alternatif profesi yang dapat di tekuni setelah lulus kuliah, memperkenalkan tekhnologi dalam menyelesaikan masalah bisnis (Husin, 2014). Berangkat dari sini Peran *Technopreneur* sangatlah banyak apa lagi bagi orang-orang yang ingin meningkatkan segala aktivitasnya lebih cepat, *Content Management System (CMS)* adalah salah satu alat pemasaran yang berbasis teknologi. Dalam pengembangan pemasaran di wilayah

cipayung rata-rata industri kecil ini belum memanfaatkan peluang pemasaran dengan mengunakan strategi *online* ini. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi pemasaran yang digunakan dalam pemasaran produk pakaian jadi bagi pera pengusaha kecil di depok khususnya di wilayah cipayung dengan menggunakan CMS sebagai alat pemasaran online.

II. LANDASAN TEORI

A. *Contens Management System* (CMS)

Content Management System (*CMS*) atau Sistem Manajemen Konten merupakan perangkat lunak yang dibangun untuk menambah, mengubah, menghapus, mengelola dan memanipulasi konten (isi) dari sebuah situs *web*. *CMS* memungkinkan masyarakat umum tanpa pengetahuan komputer secara spesifik untuk mengelola situs *web* dengan sangat mudah. Kartchner (1998) mengatakan *Content Management System* (*CMS*) adalah suatu sistem yang digunakan untuk mengelola dan memfasilitasi proses pembuatan, pembaharuan, dan publikasi *content* secara bersama *(Collaborative content management). CMS* memiliki pemanfaatan yang sangat luas seperti situs *web* untuk personal, perusahaan, bisnis, organisasi, portal, galeri foto/video, *e-commerce*/*online store*, *e-learning* dan pemanfaatan lainnya

B. STRATEGI PEMASARAN

Menurut Kotlet (2007) ada 7 strategi dalam memasarkan produk sebagai berikut (1) ***Product*** **(Produk)** Produk adalah sarana utama yang mendasari sebuah usaha (2) ***Price*** **(Harga)** , Menurut Kotler (2001) "*price is the amount of money charged for a product or service. More broadly, price is the sum of all the value that consumers exchange for the benefits of having or using the product or service*". Harga adalah sejumlah uang yang dibebankan untuk sebuah produk atau jasa. (3) ***Place*** **(Tempat)** adalah salah satu kunci suskses pemasaran suatu produk. (4) ***Promotion*** **(Promosi)** Promosi merupakan tahapan memperkenalkan suatu produk kepada *Customers.(5)* ***People*** **(Orang)** manusia menjadi kunci kualitas suatu produk, struktur produk akan terlihat kualitasnya apabila ada manusia yang ikut andil dalam pembuatan produk tersebut. etos kerja serta pelayanan langsung maupun tidak langsung berpengaruh (6) ***Physical Evidence*** **(Bukti Fisik)** Bukti fisik merupakan salah satu faktor yang dijadikan sebagai dasar penentuan harga karena terkait untuk menutup pembelian peralatan tersebut.(7) ***Process*** **(Proses)** Proses disisni tidak hanya terbatas pada pembuatan produk dari bahan yang mentah samapai barang jadi, akan tetapi dari hilir samapai ke hulu. Dari pen-Supply bahan baku samapai pada pelanggan yang menikmati hasil produksi perusahaan.

C. Strategi pemasaran *Online*

Menurut Kotler (2001:256) Pemasaran *Online* adalah pemasaran yang dilakukan melalui *system computer online* interaktif yang menghubungkan konsumen dan penjual secara elektronik. Jasa *online* komersial adalah jasa yang menawarkan jasa informasi dan pemasaran *online* kepada pelanggan yang membayar iuran Menurut Chaffey (2000) Pemasaran *Online* adalah penggunaan bulanan internet dan teknologi digital yang berhubungan untuk mencapai tujuan Kotler menyatakan layanan *online* menjadi populer bagi pelanggan karena: (1) Kemudahan Pelanggan dapat memesan produk 24 jam. (2) Informasi Pelanggan memperoleh informasi tentang perusahaan, produk, dan pesaing tanpa meninggalkan kantor atau rumah mereka. (3). Rongrongan yang lebih sedikit pelanggan tidak perlu menghadapi atau melayani bujukan. Strategi Pemasaran *Online* (1) Melalui *Website* atau *Blog*: Usaha anda akan diketahui selama 24 jam. *Web* dapat menjelaskan secara rinci produk dan jasa yang anda jual. (2) Optimasi *Website*: Pencarian melalui situs *Google, Yahoo, MSN* dll dengan kata kunci yang diinginkan. Pedoman Melakukan Strategi Pemasaran Dengan Internet Menurut Amor (2002: 176) 1. *Brands* (Merek): *Web* adalah merek terpenting perusahaan 2. *Change* (Perubahan) aturan dalam *web* selalu berubah 3. *Conciseness* (Keringkasan): Pertahankan halaman yang singkat dan sebarkan informasi 4. *Content* (Isi): isi jangan buat bosan pelanggan 5. *Dynamic Sites* (Situs Dinamis): situs yang dinamis dengan menggunakan teknologi baru untuk mengadaptasi informasi berbasis profil pengguna 6. *Finances* (Keuangan): coba pasar baru dengan skema pengiklanan dengan harga murah *Free Giveaways* (Barang Gratis): ciptakan penawaran barang gratis untuk pelanggan setia 8. *Global Village* (Desa Global): berfikir secara global tetapi mengikuti keinginan lokal 9. *Live Events* (Pertunjukan Langsung): pertunjukan langsung menambah wawasan pelanggan 10. *Niche Markets* (Pasar Khusus): internet mencakup pasar khusus dan pasar umum 11. *Promotion* (Promosi): promosikan situs dimana saja 12. *Syndication* (Sindikasi): buatlah merek tambahan untuk servis dan produk 13. *Technologi* (Teknologi): gunakan teknologi internet untuk memaksimalkan sasaran pemasaran. Menciptakan kehadiran *online* elektronik Cara ini bisa dilakukan dengan dua cara yaitu: 1. Membeli ruang dilayanan *online* komersial. 2. Membentuk situs internet sendiri misalnya dengan Situs Internet Perusahaan (*corporate Web Site*), Situs Internet Pemasaran (marketing *Web Site*). b. Menempatkan Iklan *Online* Merupakan iklan yang muncul

ketika para pelanggan menjelajahi layanan online/situs internet yang mempunyai papan iklan, jendela timbul tengelam*, ticker, roadblock*. *Internet Marketing* mempunyai berbagai macam strategi yang efektif untuk membangun kegiatan pemasaran, seperti : (1) *Search Engine Marketing (2) Banner (3) Social Media Marketing (4)E-mail Marketing (5)Affiliate Marketing*.

D. USAHA KECIL DAN MENENGAH (UKM)

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) adalah istilah yang mengacu ke jenis usaha kecil yang memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp.200.000.000,- tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha. Dan usaha yang berdiri sendiri. Menurut Keputusan Presiden RI no. 99 tahun 1998 pengertian Usaha Kecil adalah: "Kegiatan ekonomi rakyat yang berskala kecil dengan bidang usaha yang secara mayoritas merupakan kegiatan usaha kecil dan perlu dilindungi untuk mencegah dari persaingan usaha yang tidak sehat." Kriteria usaha kecil menurut UU No. 9 tahun 1995 adalah sebagai berikut :

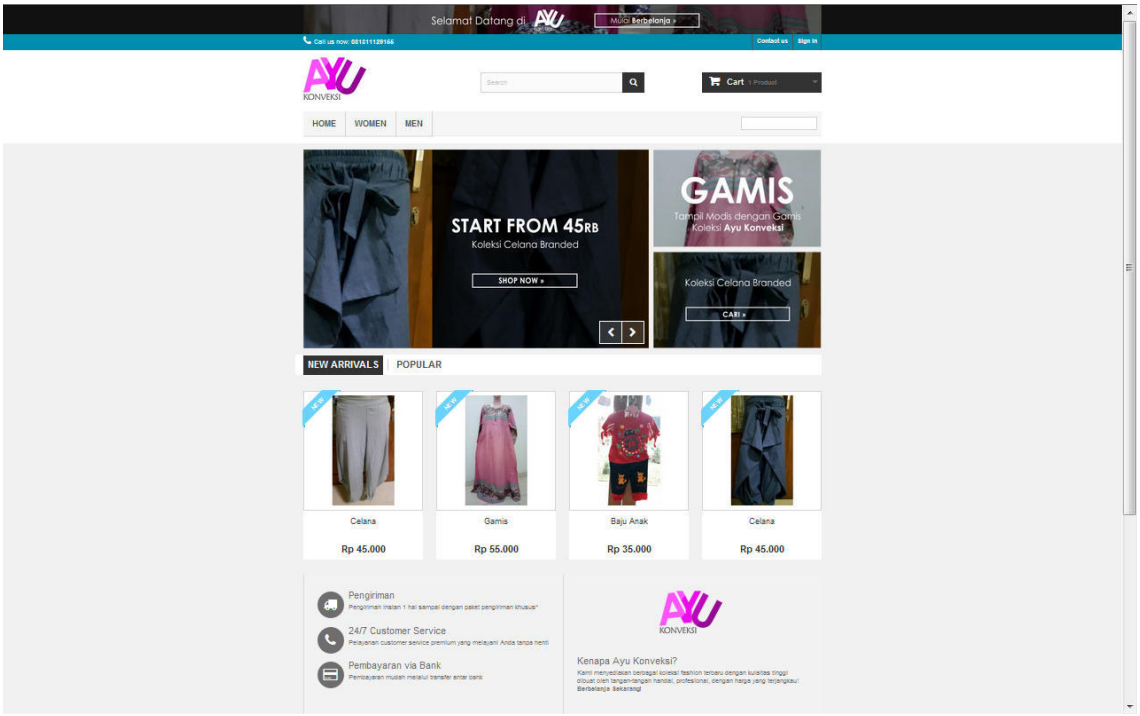
a. Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha
b. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp. 1.000.000.000,- (Satu Miliar Rupiah)
c. Milik Warga Negara Indonesia
d. Berdiri sendiri, bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang tidak dimiliki, dikuasai, atau berafiliasi baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Menengah atau Usaha Besar
e. Berbentuk usaha orang perorangan , badan usaha yang tidak berbadan hukum, atau badan usaha yang berbadan hukum, termasuk koperasi.

III. METODE PENELITIAN

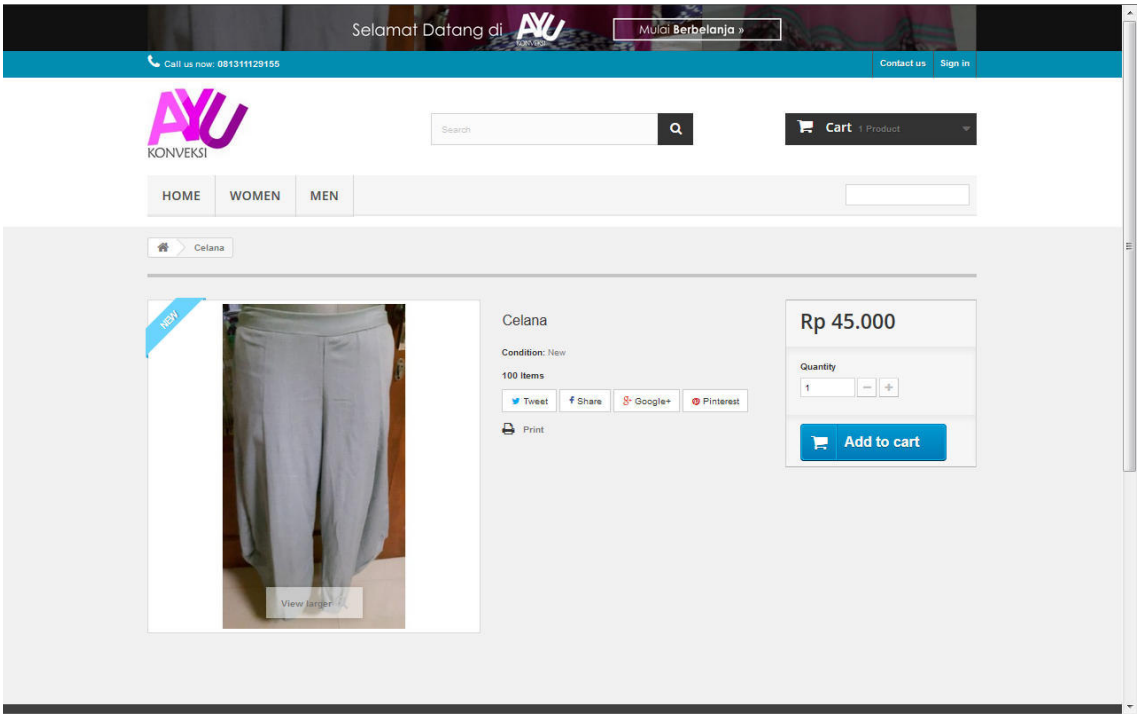
Penelitian ini di lakukan di daerah cipayung Depok, sumber data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah data primer dengan melalui survey terhadap pengusaha kecil yang dipilih secara acak dengan cara wawancara dan studi kepustakaan. Langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu melakukan survey kepada pengusaha kecil , survey ini unuk melihat kodisi dan observasi permasalahan dan solusi yang di tawarkan. Selanjutnya peneliti melakukan perencanaan apa yang di butuhkan oleh para industr usaha kecil ini. Langkah selanjutnya peneliti melakukan perencanaan, Desain, implementasi dan pengujian dan penggunaan terhadap CMS yang di buat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

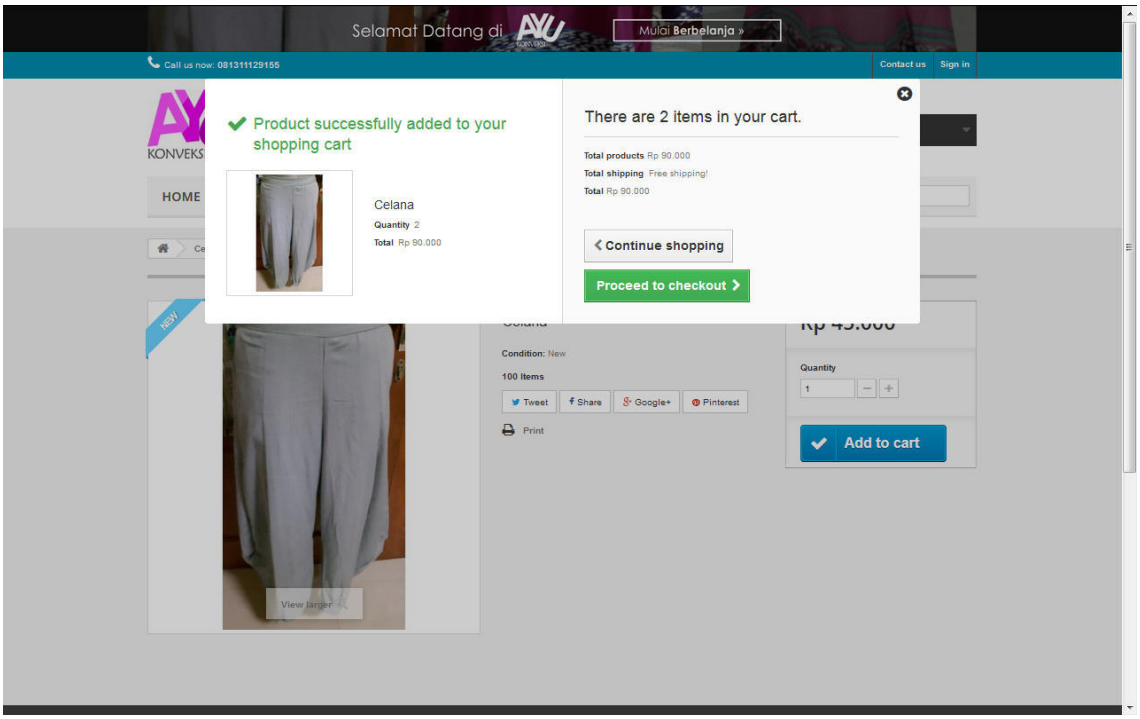
CMS online untuk marketing di UKM pakaian jadi depok merupakan *Website Technopreneur e_commerce* UKM pakain jadi yang berada di kawasan cipayung kota depok ini merupakan wirausaha berbasis *technology* yang akan menjadi sarana marketing dan komunikasi agar dapat menghasilkan transaksi jual beli baik secara langsung maupun *online*. *Content Management System* (CMS) ini menguraikan tentang sebuah media dan alat bantu yang memudahkan anggota UKM untuk memasarkan produknya melalui pengelola situs *web (website*) atau pembuatan *website* sendiri dalam membangun suatu situs web baru tanpa harus dibekali dengan kemampuan pemrograman *web*. CMS pada penelitian ini digunakan untuk membangun, mengelola dan memanipulasi isi maupun informasi yang akan dipublikasikan (*content*) beserta desain tata letak (*layout*) halaman situs tentang produk-produk kerajinan pakaian dari UKM di cipayung Depok, berikut *output* CMS yang akan di gunakan sebagai *strategi marketing* di UKM cipayung depok.



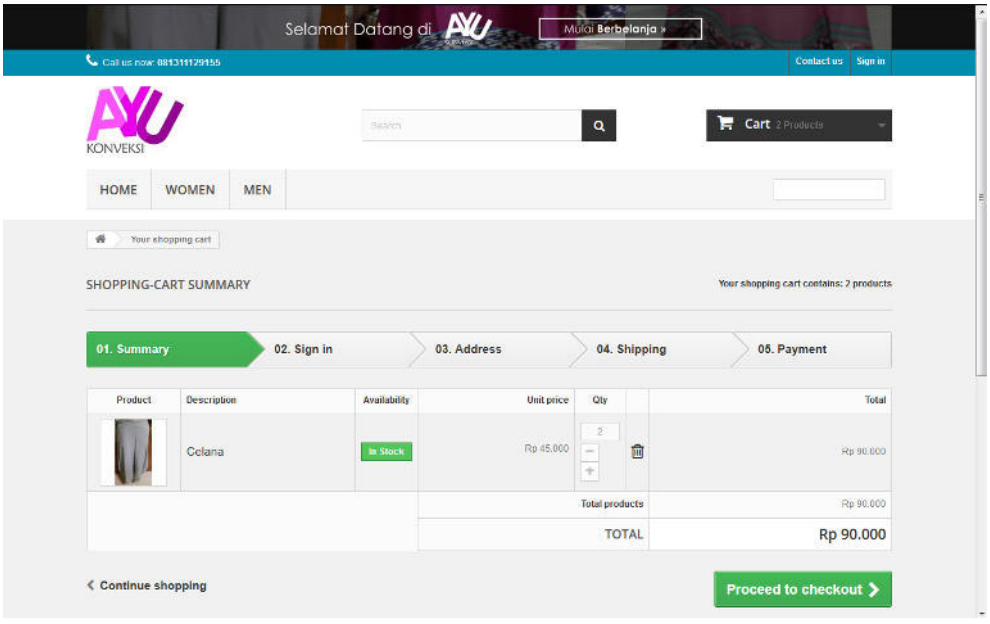
Gambar 1. *CMS Prestashop* : Halaman Utama. Menampilkan daftar produk yang ada, dengan kontak dan pesan-pesan promosi dari CMS serta info toko.



Gambar 2. *CMS Prestashop* : Detail Produk. Ketika produk diklik, maka tampil detail produk disertai dengan gambar, harga dan deskripsi, klik tombol untuk memesan.



Gambar 3. *CMS Prestashop* : Pesan Produk. Ketika tombol pesan diklik, maka CMS akan menampilkan informasi bahwa produk berhasil dipesan.



Gambar 4. *CMS Prestashop* : Pratinjau Pesan Produk. Halaman ini merupakan halaman untuk meninjau kembali produk-produk yang dipesan, kemudian disertai dengan total harga yang perlu dibayarkan. Klik tombol untuk memproses pemesanan, dan pesanan akan diterukan ke pemilik toko.

Gambar-gambar diatas merupakan gamabaran dasar dari CMS Prestashop dengan template berbasiskan bootstrap, pesan-pesan dan gambar promosi ditambahkan. CMS ini digunakan cukup fleksibel untuk menjual produk apapun tanpa batasan dengan konfigurasi yang mudah disertai dengan modul-modul yang bisa mengubah tampilan dan fitur-fitur CMS menjadi jauh lebih menarik untuk dikunjungi.

Gambar 1. *CMS Prestashop* : Halaman Utama, halaman utama ini akan tampil apabila pembeli atau pengunjung website mengetik domain dari para UKM yang mengunakan CMS, selanjutnya Gambar 2. *CMS Prestashop* : Detail Produk yang berisi harga, model, ukuran, jumlah dan lainnya. Gambar 3. *CMS Prestashop* : Pesan Produk ini apabila pengunjung akan memesan produk yang akan di beli.Gambar 4. *CMS Prestashop* : Pratinjau Pesan Produk ini untuk mengecek apakah produk yang di pesan sudah sesuai dengan keinginan pebeli Hasil dari penelitian ini selain website yang bisa digunakan sebagai pemasaran online UKM cipayung, harapan lainnya adalah dapat menjembatani antara pendidikan technopreneurship di akademisi dengan para pelaku binis khusunya kewirausahan kecil dalam memasarkan produknya melalui pemasaran online. Hasil dari CMS ini di ujicobakan dalam konveksi Ayu dan intan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini adalah CMS yang di gunakan oleh ayu konveksi dan intan konveksi. Diharapkan bagi kehidupan industry kecil penelitian ini memberikan mitovasi bagi masyarakat dalam hal pemasaran melalui media online. Pemasaran dalam industri kecil di cupayung dapat meningkat dengan mengunakan pemasaran online. Masyarakat industry di cipayung paham tentang konfigurasi dan jaringan komputer, internet dan intranet, melakukan *chating*, *browsing*, *download*, email dan lain-lain. Saran kepada berbagai pihak Sering diadakan pelatihan dibidang teknologi informasi berbasis wirausaha yang berhubungan dengan website CMS untuk di kembangkan dan di sosialisasikan sebagai alternative pemasaran online.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Husin, 2014 . *Aplikasi Technopreneurship Untuk Mengembangkan Industri Kecil Melalui Penggunaan Technologi E-commerce Berbaasis Conten Management System : Studi Kasus pada UKM mandiri* Gypsum. Jurnal Telematika Vol 10 no 2, hal 91-102.

Chaffey, Dave et. al. (*2000*). *Internet Marketing : Strategy, Implementation, and Practice*. Prentice Hall, England Eko S, Ari S, 2010 Technopreneurship : Strategi Penting Dalam Bisnis Berbasis Teknologi, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

Hendri, 2013. Pemanfaatan Content Management System (CMS) Sebagai Solusi Dalam Memasarkan Produk Secara Online (Online Marketing) Untuk UKM di Kota Jambi.

Kartchner, Chris.1998. *Content Management Systems : Getting from Concept to Reality*, Michigan : Mlibrary Digital Collection.

Kotler, Philip dan Keller, Kevin Lane. 2007. Manajemen Pemasaran Edisi 12. Jakarta: PT. Indeks

Republik Indonesia , 1998 .Keputusan Presiden RI no. 99 tahun 1998 tentang Usaha Kecil dan Menengah.

Republik Indonesia. 1995. Undang-Undang Nomor 9 Tahun 1995Tentang Usaha Kecil dan Koperasi.

Zanterman Rajagukguk, 2016 Karakteristik Kewirausahaan Pengusaha Kecil dan Strategi Pengembangan Usahanya di Masa Depan : Studi kasus Pengusaha Pakaian Jadi Di Depok. , Jurnal Kependudukan Indonesia, Vol 11 no 1, hal 49-62

MEMBANGUN *STANDAR OPERATING PROSEDURE* (SOP) DENGAN *FRAMEWORK INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY* PADA PT.XYZ

Yulianingsih
Fakultas Teknik dan MIPA Universitas Indraprasta PGRI
Jl.Nangka No.58 Tanjung Barat, Jakarta Selatan
email.yuliagniya@yahoo.co.id

ABSTRAK

Informasi merupakan sumber data yang harus memiliki nilai ketepatan dan kebenaran yang dapat dijadikan acuan bagi sebuah organisasi untuk dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Dengan demikian diperlukan suatu prosedur kegiatan yang sudah terstrandarisasi untuk dapat menciptakan keadaan tersebut. Dalam penelitian digunakan suatu acuan best practice tentang tata kelola informasi yaitu Information Technology Infrastructure Library (ITIL), yang terdiri dari serangkaian dokumen dan fasilitas yang diperlukan organisasi untuk mendukung layanan Teknologi Informasi. Hasil gap analysis dari kondisi saat ini dan tujuan organisasi digunakan untuk mencapai nilai yang diharapkan selanjutnya dikembangkan menjadi dasar pembentukan standart operating procedure bagi organisasi penyedia layanan Teknologi Informasi.

Kata kunci: *Information Technology Infrastructure Library, best practice*, layanan, *gap analysis*

I. PENDAHULUAN

Penyediaan informasi harus dilakukan dengan cara yang cepat dan tepat. Untuk menciptakan kondisi penyedia layanan informasi yang stabil diperlukan pedoman yang dianggap mampu menjaga layanan tetap berada pada kondisi yang diinginkan. *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)* merupakan framework yang berisi proses-proses yang terdokumentasi yang desain untuk mendefinisikan bagaimana fungsi-fungsi *Information Technology* beropeasi sehingga mampu meningkatkan sumber daya manusia, membawa organisasi menjadi lebih kompetitif, menghindarkan pekerjaan berulang dan meningkatkan kecepatan proses.

Menurut Mohammad Sharifi salah satu penyebab kegagalan penerapan IT Infrastructure Library adalah terlalu ambisius untuk menerapkan seluruh proses dari IT Infrastructure Library (sharifi, 2008). Dengan demikian penerapan dapat dilakukan dengan memberikan prioritas kepada proses yang efeknya dapat terlihat nyata oleh pengguna yaitu *service desk* (Case, 2007)

PT. XYZ bergerak dalam berbagai bidang usaha diantaranya batu bara, loging, pelabuhan, transportasi kapal laut serta media telah lama memiliki layanan Teknologi Informasi yang memberikan *support* dari lapisan *operation* hingga ke manajemen. Dengan demikian diperlukan suatu *Standart Operating Procedure* (SOP) berdasarkan pedoman IT Infrastrusture yang mampu meningkatkan mutu layanan.

II. LANDASAN TEORI

A. *Information Technology Service Management* (ITSM)

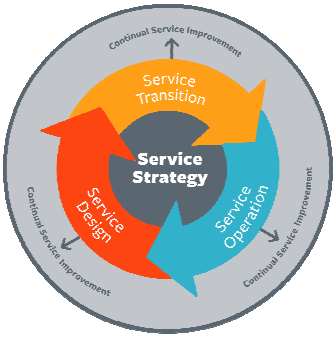
Merupakan perencanaan dan pengendali utilisasi dari aset Tekhnologi Informasi, manusia dan proses untuk mendukung operasional bisnis secara efisien dan menangani dengan cepat setiap kejadian yang tidak direncanakan, perubahan pada saat itu dan terhadap perubahan bisnisnyang baru secara berkelanjutan melakukan evaluasi dalam setiap proses.

IT *Infrastructure Library* merupakan alat *best practice* yang digunakan dalam pelaksanaan ITSM dan merupakan alat bantu dalam pencapaian target bisnis yang efisien dan efektif (Addy, 2007).

B. *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL)

Merupakan rangkaian dokumentasi yang akan mengarahkan organisasi untuk menyediakan layanan teknologi informasi yang baik dan menyedikan fasilitas yang diperlukan organisasi untuk mendukung teknologi informasi. IT *Infrastructure Library* menggunakan pendekatan berorientasi proses dalam manajemen layanan.

Siklus layanan IT Infrastructure terdiri dari 5 yaitu *Service Strategy, Service Design, Service Transition, Service Operation* dan *Continual Service Improvement* yang dijelaskan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Siklus *Information Technology Infrastructure Library*

IT *Infratructure Library* terbagai menjadi dua bagian utama proses :
1. Service Delivery
2. Service Support

C. *Control Objective For Information and related Technology* (COBIT)

Merupakan kerangka kerja pengendalian dan pedoman pengelolaan. Hubungan antara COBIT dengan ITIL adalah bahwa kendali COBIT menyatakan apa yang harus dilakukan dan kendalinya sementara IT *Infrastructure Library* menjelaskan tentang bagaimana cara melakukannya untuk mencapai sasaran tersebut.

D. Standar Operating Procedure (SOP)

Merupakan serangkaian dokumentasi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan kegiatan. Tujuan adanya *Standart Operating Procedure* adalah melakukan standarisasi untuk mengurangi kesalahan dan meningkatkan efisiensi.

E. Model Kematangan

Merupakan metode skoring yang memungkinkan organisasi memberikan ranking berdasarkan tingkatan tertentu untuk mengetahui kondisi saat ini dan harapan kedepan dari suatu organisasi. Banyak model dapat digunakan untuk mengukur kematangan namun tidak ada ketentuan khusus dalam menentukan jumlah tingkatan namun terdapat bebrapa acuan dasar antara lain: terdapat sejumlah kematangan, suatu deskripsi untuk tiap tingkatan, deskrisi generik atau ringkasan karakteristik untuk masing-masing tingkatakan, area proses, jumlah elemen dan deskripsi tiap aktivitas (Surendro, 2009).

F. Jurnal Terkait

Perencanaan *Information Technology Service Continuity Management* Berdasarkan ITIL v-3 Pada PT. TELKOM MSC AREA V JAWA TIMUR membahas pembentukan dokumen perencanaa ITSCM rekomendasi berupa *framework*. Dalam penelitan tersebut terdapat *Standar Operating Procedure,* instruksi kerja, rekaman kerja dan *supporting Documents* yang mengacu pada *framework* yang berkaitan dengan IT *Service Continuity Management,* dalam hal ini ITIL-v3 (Setiawan,2014).

III. METODE PENELITIAN

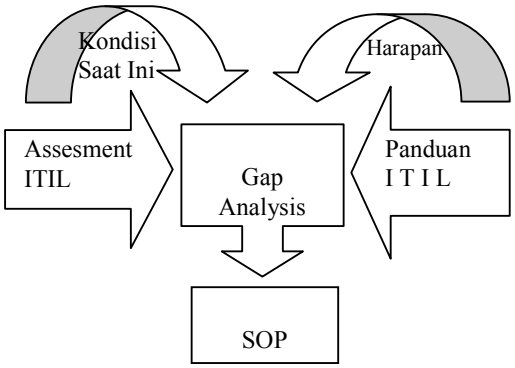
Penulisan disusun berdasarkan hasil penelitian dengan metode observasi dan wawancara dengan beberapa sumber ahli di tempat objek penelitian untuk mendapatkan gap analysis dari kondisi saat ini dan kondisi yang diharapkan oleh manajemen. Alat bantu pertanyaan pengukur tingkat kematanagn bersumber dari *Information Technology Service Managemetn Forum* (ITSM Forum).

Sumber ahli yang dijadikan objek wawancara adalah *Corporate Director CPIS* dan beberapa staff pengguna layanan Teknologi Informasi. Sumber ahli adalah tenaga ahli yang menguasai dan menggunakan layanan sistem dengan baik. Pemilihan dilakukan secara selektif untuk mendapatkan hasil yang tepat dan berimbang. .

A. Langkah Penelitian

Penelitian dilakukan melalui sejumlah langkah kegiatan yaitu melakukan *Assesment* atau penilaian berdasarkan panduan IT *Information Library* untuk mendapatkan *gap analysis* dari kondisi saat ini dan kondisi harapan dari manajemen. Kemudaian nilai-nilai yang didapat dari hasil analisis digunakan untuk

membangun *Standart Operating Prosedur* (SOP) dengan beracuan pada panduan *Information Technology Infastructure Library*.



Gambar 2. Langkah Penelitian

Pada penelitian ini lebih banyak dilakukan pengembangan pada bagian pembentukan *Standart Operating Procedure* (SOP), yaitu dengan membangun sejumlah prosedur berdasarkan *framework IT Infrastructure Library.*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa *gap analisys* dari layanan yang ada sekarang berada pada level Integrasi Internal dan produk-produk

A. Perhitungan *Gap Analysis*

Hasil dari penilaian yang dilakukan melalui wawancara *maturity level* dan observasi didapat hasil gap analysis sebagaimana diuraikan pada tabel 1, berikut:

Tabel 1. Hasil Gap Analysis

No	Area Fokus	Skor	Pass	level	Keterangan
1	**Prasyarat**	90.63	75	1	Tercapai
2	**Kesungguhan Manajemen**	87.25	77	1,5	Tercapai
3	**Kemampuan Proses**	86.63	84	2	Tercapai
4	**Integrasi Internal**	67.63	71	2,5	Tidak Tercapai
5	**Produk-produk**	49.75	81	3	Tidak Tercapai
6	**Kendali Kualitas**	46.63	87	3,5	Tidak Tercapai
7	**Manajemen Informasi**	17.00	87	4	Tidak Tercapai
8	**Integrasi Eksternal**	18.63	83	4,5	Tidak Tercapai
9	**Antar Muka**	17.50	100	5	Tidak Tercapai

Berdasarkan hasil perhitungan dari sumber ahli diperoleh hasil bahwa kondisi terpenuhi berada pada level prasyarat, kesungguhan manajemen dan kemampuan proses. Dan berdasarkan hasil wawancara oleh pihak manajemen diperoleh pernyataan bahwa tujuan manajemen pada level selanjutnya adalah pencapaian produk-produk. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat gap pada kondisi integrasi dan produk-produk. Selanjutnya dilakukan perbaikan dengan membangun sejumlah prosedur berdasarkan panduan *Information Technology Infrastrusture Library.*

B. Model *Standart Operating Procedure*

Kekurangan yang didapat dari hasil analisa selanjutnya digunakan sebagai acuan untuk membangun *Standart Operating Prosedur* (SOP) sebagaimana diuraikan melalui tabel-tabel berikut:

Prosedur Integrasi Internal

Tabel 2. Prosedur 1

Prosedur 1. Membangun Kontak Tunggal	Proses Dasar	Deskripsi Proses
	Tujuan	Memulihkan Layanan Secepat Mungkin
	Aktifitas	• Membangun satu nomor kontak, email, web *service desk* dan mempublikasikannya pada setiap kemungkinan terjadinya komukasi ketika berlangsungnya kegiatan operasional
	Input	Laporan Permohonan dukungan gangguan layanan dari pengguna
	Output	Tanggapan dari Teknisi

Adanya prosedur membangun kontak tunggal bertujuan agar setiap permasalahan yang terjadi dapat diketahui dengan cepat dan dapat diterima oleh orang yang tepat agar segera diberikan solusi.

Tabel 3. Prosedur 2

Prosedur 2. Membangun Dokumentasi	Proses Dasar	Deskripsi Proses
	Tujuan	Menghasilkan informasi yang lebih mudah diterima oleh banyak pihak
	Aktifitas	• Memastikan adanya pendokumentasian dari setiap peristiwa • Membentuk panduan teknik pendokumentasian
	Input	Spesifikasi kebutuhan user
	Output	Dokumentasi, laporan

Bertujuan agar setiap hal dapat yang terjadi dalam proses pemberian layanan dapat diketahui oleh semua pihak yang terlibat.

Tabel 4. Prosedur 3

Prosedur 3. Mengadakan review terhadap semua peristiwa diminggu lalu	Proses Dasar	Deskripsi Proses
	Tujuan	Memastikan seluruh staf mengetahui seluruh problem yang telah terjadi
	Aktifitas	• Membuat urutan prioritas terhadap *incident* yang masuk. • Melakukan komunikasi pada setiap pergantian jam kerja • Melakukan komunikasi atas semua peristiwa penting yang terjadi • Kelengkapan laporan dari masing-masing kegiatan • Gunakan semua fasilitas komunikasi seperti email, web service desk dan lain-lain
	Input	Insiden, masalah dan semua perubahan yang telah terjadi
	Output	Dokumentasi insiden

Membangun prosedur yang jelas mengenai tanggung jawab dari semua pihak yang bertujuan agar mudah mengetahui sumber utama informasi yang dapat dipercaya.

Tabel 5. Prosedur 4

Prosedur 4. Membangun list pengguna untuk memonitor kepuasan	Proses Dasar	Deskripsi Proses
	Tujuan	Memonitor kepuasan penguna
	Aktifitas	• Melakukan teknik survei • Menganalisa hasil survei
	Input	Survey dari pengguna
	Output	Formulir daftar pengguna

Pendokumentasian langkah-langkah kerja apa saja dan bagaimana melakukan penilaian terhadap sistem layanan yang diberikan.

Tabel 6. Prosedur 5

Prosedur 5. Lini Kedua	Proses Dasar	Deskripsi Proses
	Tujuan	Melakukan diagnosis insiden tanpa adanya gangguan
	Aktifitas	• Penempatan lokasi lini kedua • Adanya manajer atau *supervisor* pada lini kedua • Menganalisa hasil survey
	Input	Laporan dari kontak tunggal
	Output	Resolusi yang tepat

Dokumentasi langkah-langkah kerja pada Lini kedua. Keberadaan lini kedua bertujuan agar tidak terganggunya level manajemen dan operasional dalam pelaksanaan kerja harian

Prosedur Peningkatan Produk-produk

Tabel 7. Prosedur 1

Prosedur 1. Mendefiniskan Layanan	Proses Dasar	Deskripsi Proses
	Tujuan	Mendefinisikan layanan yang diberikan
	Aktifitas	• Membangun *Service Level Agreement* dengan memperhatikan beberapa elemen tujuan , fokus dan lain sebagainya
	Input	*Service Level Agreement*
	Output	Waktu Penyelesaian Insiden

Pendokumentasian layanan apa saja yang dapat diberikan oleh pihak pemberi layanan dalam hal ini *Service Desk* TI Bertujuan agar pihak pengguna layanan dan pemberi layanan mengetahui dengan jelas batasan dari layanan yang ada.

Tabel 8. Prosedur 2

Prosedur 2. Analisis Beban Kerja	Proses Dasar	Deskripsi Proses
	Tujuan	Mengetahui *Key Performance Indicator*
	Aktifitas	• Pelatihan • Adanya penempatan *supervisor* dengan tugas memastikan staf dan performa yang tinggi • Melakukan kegiatan SDM yang diperlukan
	Input	Kebutuhan dari pengguna layanan dan layanan yang diberikan
	Output	Tercapainya *key performance Indicator*

merupakan sejumlah dokumentasi yang digunakan untuk mencapai batasan-batasan yang telah ditentukan oleh pihak manajemen.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Diperoleh beberapa simpulan dari hasil penelitian bahwa layanan TI yang diberikan oleh PT. XYZ telah berada pada level 2 kemampuan proses, yaitu suatu keadaan mengetahui sejauh mana kegiatan sedang dilaksanakan. Sedangkan keinginan dari pihak manajemen terhadap layanan TI adalah berada pada level 3, yaitu mencapai produk-produk. Dengan demikian dapat ditarik simpulan terjadi gap pada level Integrasi dan Produk. Sehingga diperlukan sejumlah langkah perbaikan melalui prosedur-prosedur yang memiliki acuan framework yang tepat.

Saran

Beberpa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Perlu dilakukan penilaian berulang dari layanan *service desk* yang diberikan setelah dilakukan penerapan dari *Standart Operating Procedure* (SOP) yang telah dibentuk, untuk mengetahui tingkat efektifitas.
2. Melakukan pengembangan *Standart Operating Procedure* (SOP) berdasarkan panduan IT *Infrastructure Library* sesuai dengan kebutuhan manajeman .

DAFTAR PUSTAKA

Addy, R. (2007). Effective IT Service Management. New York: Springer

Case,G (2007). ITIL V3: Where To Start & How To Achieve Qiuck Wins. Punk Elephnat

Sharifi.(2008). Combining ITIL, COBIT and ISO/IEC 27002 in Order to Design a Comprehensive IT Framework in Organozations. IEEE, 749-753

Surendro, K (2009). Pengembangan Rencana Induk Sistem Informasi. Bandung: Informatika

Setiawan Wahyu, Sulistiowati, Yoppy Mirza Maulana . (2014). Continuitiy management Berdasarkan ITIL V-3 Pada PT. TELKOM MSC Area V Jawa Timur. JSIKA. Vol 3 No.1

Evaluasi *Website* Menggunakan 112 FSS Terhadap Implementasi *E-Learning* Program Studi Teknik Informatika

Yosafat Pati Koten[1], Margaretha Rozady[2]
[1]*Universitas Nusa Nipa*
Maumere
[1]yoskoten@ymail.com

[2]*Universitas Nusa Nipa*
Maumere
[2]margaretharozady@gmail.com

ABSTRAK

E-Learning mempermudah interaksi antara mahasiswa dengan bahan atau materi, mahasiswa dengan pengajar maupun sesama mahasiswa.Sebagai bagian tak terpisahkan dari sebuah sistem, setelah proses implementasi e-learning, maka tahap berikutnya seharusnya adalah proses evaluasi. Salah satu cara untuk melakukan evaluasi terhadap implementasi e-learning adalah dengan konsep 112 factor scoring system (112 fss).Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi e-Learning yang dikembangkan oleh Program Studi Teknik Informatika menggunakan 112 Factor Scoring System. Manfaatnya meningkatkan proses belajar mengajar dengan memanfaatkan pembelajaran secara e-Learning di Program Studi Teknik Informatika .Hasil analisa dan Evaluasi e-learning Program Studi Teknik Informatika, mendapatkan 2 bintang, dikarenakan hasil presentasi yang di dapat 41,64 %, nilai hasil ini <60%. Berdasarkan hasil evaluasi ini dapat dilihat bahwa, banyak perbaikan yang perlu di lakukan perbaikan dalam e-learning Program Studi Teknik Informatika. Kriteria pendukung, yang terdiri dari 12 point ini, mendapat jawaban Ya sebanyak 15,67% dan mendapat jawaban Tidak sebanyak 84,33%, ini berarti bahwa pada kriteria pendukung ini pula, banyak hal yang perlu di perbaharui pada e-learning Program Studi Teknik Informatika, karena 12 point ini semuanya lebih memilih jawaban Tidak sesuai dengan keadaan web yang ada.

Kata kunci: *website,e-learning, 112 factoring scoring system,Evaluasi.*

I. PENDAHULUAN

E-Learning yang sementara dikembangkan oleh Program Studi Teknik Informatika beralamatkan pada *e-Learning*-unipa.net, dengan adanya *e-Learning* ini diharapkan dapat menunjang pelaksanaan proses belajar, meningkatkan daya serap dari mahasiswa atas materi yang diajarkan, meningkatkan partisipasi aktif dari mahasiswa, meningkatkan kemampuan belajar mandiri mahasiswa, meningkatkan kualitas materi pendidikan dan pelatihan, meningkatkan kemampuan menampilkan informasi dengan perangkat teknologi informasi, dengan perangkat biasa sulit untuk dilakukan, memperluas daya jangkau proses belajar-mengajar dengan menggunakan jaringan komputer, tidak terbatas pada ruang dan waktu.

Sebagai bagian tak terpisahkan dari sebuah sistem, setelah proses implementasi *e-Learning*, maka tahap berikutnya seharusnya adalah proses evaluasi. Bila desain dan implementasi *e-Learning* melibatkan 3 komponen, yaitu: *People* (dosen dan mahasiswa), *Process* (interaksi proses pembelajaran serta sistemnya) dan *Product* (content pembelajaran, output), maka proses evaluasi juga setidaknya harus melibatkan 3 komponen tersebut. Namun demikian banyak institusi yang telah melakukan implementasi *e-Learning* belum melakukan upaya evalusi secara komprehensif pada tiga komponen tersebut terhadap implementasi *e-Learning* di lingkungan institusinya. Dengan kata lain, bila ditanyakan sejauh manakah penerapan *e-Learning* di institusi tersebut, maka tidak ada data deskriptif dan ukuran yang jelas untuk menjawab pertanyaan tersebut selain jawaban bahwa institusi tersebut sudah memiliki situs *e-Learning* serta adanya aktivitas dosen dan mahasiswa untuk berinteraksi secara elearning (Prayudi,2009).

Untuk melalukan evaluasi terhadap tampilan, pelayanan web dan teknologi yang digunakan dalam implementasi *e-Learning* digunakan 112 *Factor Scoring System*, evaluasi *e-Learning* juga dilakukan pada mahasiswa sebagai pelaku utama dari aktivitas *e-Learning*, dosen sebagai penyedia materi yang juga menjadi pelaku utama *e-Learning* serta institusi sebagai penyedia sarana dan pengelola sistem elearning digunakan Test Learning System. Selanjutnya berdasarkan hasil evaluasi dapat direncanakan sejumlah program yang mendukung pada upaya peningkatan kualitas *e-Learning* Program studi Teknik Informatika.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi e-Learning yang dikembangkan oleh Program Studi Teknik Informatika menggunakan 112 Factor Scoring System. Manfaatnya meningkatkan proses belajar mengajar dengan memanfaatkan pembelajaran secara e-Learning di Program Studi Teknik Informatika.

II. LANDASAN TEORI

A. E-Learning

(Zaharias,2007), Mengembangkan metode evaluasi kegunaan kuesioner berbasis aplikasi *e -learning*. Metode ini memperluas praktek saat ini dengan erfokus bukan hanya pada pertimbangan kognitif, tetapi juga afektif yang dapat mempengaruhi kegunaan *e –learning*, Hasil penelitian ini memberikan bukti yang signifikan untuk keandalan dan validitas metode, sehingga praktisi kegunaan dapat menggunakannya dengan keyakinan saat mengevaluasi desain aplikasi - . (Kusumaputri, 2012), mengidentifikasi *Critical Success Factors* (CSF) Model terhadap implementasi *e-Learning* di perguruan tinggi Islam dan untuk mengusulkan strategi yang diperoleh dari perspektif holistik, konsultatif, dan emansipatori.

Menurut (Maria, 2007), Meskipun konsep *e-Learning* menawarkan banyak manfaat dan keunggulan, tetapi dalam penerapannya bukan merupakan hal yang mudah. Berbagai kendala yang dihadapi tentu harus diatasi untuk mencapai manfaat dan keunggulan tersebut. Survei yang dilakukan pada tiga Perguruan Tinggi terhadap 300 mahasiswa menunjukkan hasil bahwa perilaku manusia (mahasiswa) yang mencakup komitmen, kedisiplinan, dan kemandirian sudah cukup mendukung untuk penerapan *e-Learning*. Tetapi secara khusus pihak pengelola perlu mencermati aspek kemandirian karena beberapa indicator masih belum menunjukkan dukungan seperti yang diharapkan

B. 112 *Factor Scoring System*

Situs worldbestwebsites.com memberikan peringkat kepada website yang memiliki desain yang baik dan berkualitas tetapi bukan hanya desain yang dinilai tetapi juga dari pelayanan web serta teknologi yang digunakan. Kriteria penilaiannya yaitu : Kriteria penilaian pada situs web ini terdiri dari 2 level.

1. Level 1, website dinilai dengan jumlah nilai 100 poin. Banyaknya bintang berdasarkan jumlah poin yang diterima. Setiap bintang terdiri dari 5 kategori dan masing- masing kategori bernilai 20%. *Gold* 5 *stars* = 91 - 100%, *Silver* 4 *stars* = 80 - 90%, *Bronze* 3 *stars* = 60 - 79%, *Merit* 2 *stars* = < 60%.

a) Bintang 1 menilai dari sisi *Functionality* Terdiri dari : *Accessibility, Speed & Bandwidth Sensitivity, HTML Quality, Navigation & Links, Legality.*

b) Bintang 2 menilai dari sisi *Design* Terdiri dari : *Graphic Design, User Friendliness, Aesthetics & Beauty, Alignment & Layout, Integration.*

c) Bintang 3 dari sisi *Content* websites Terdiri dari : *Purpose, Human Interactivity, Information Process, Verbal Expression, Attention to detail.*

d) Bintang 4 dari sisi *Originality* Terdiri dari : *Innovation & Lateral Thinking, Creativity, Technology, Distinctiveness, Vision.*

e) Bintang 5 dari sisi *Professionalism & Effectiveness* Terdiri dari : *Customer Service & Client Respect, Values, Focus, Advanced Components, Overall Site Effectiveness.*

2. Level 2, kriteria yang digunakan pada penilaian level 1 digunakan kembali pada level2,tetapi ditambahkan dengan beberapa kriteria lagi. Penilaian yang digunakan oleh tidak hanya menilai dari sisi desain dan sistem yang ada, tapi juga pada sisi peringkat di *search engine*, kejelasan pada url setiap *postingan, business analysis, hosting efficiency,* isi content, serta dari sisi server yang digunakan juga dinilai. Sehingga keseluruhan factor penilaian berjumlah 112 faktor penilaian di hitung dari level 1 hingga level 2.

III. METODE PENELITIAN

A. RANCANGAN PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa langkah dalam penelitian :

1. Persiapan penelitian
2. Kajian belajar mengajar yang ada pada Program Studi Teknik Informatika
3. Kajian media pembelajaran dengan sistem *e-Learning* pada Program Studi Teknik Informatika
4. Kajian penerapan konsep 112 *Factoring Scoring System* pada *e-Learning* Program Studi Teknik Informatika.
5. Analisis data dan evaluasi

B. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data akan dilakukan melalui beberapa cara yaitu :

1. Observasi langsung terhadap proses belajar mengajar pada Program Studi Teknik Informatika.
2. Merecord aktivitas belajar mahasiswa pada sistem *e-Learning* dan membuat laporan yang dapat dilihat secara menyeluruh.
3. Observasi *e-Learning* yang ada pada Program Studi Teknik Informatika
4. Mengadakan interview dengan mahasiswa dan dosen yang berkaitan.
5. Membuat instrumen penelitian berupa pedoman wawancara dan kuisioner terhadap Implementasi *e-Learning* dengan konsep 112 *Factor Scoring System* pada mahasiswa , dosen, dan institusi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

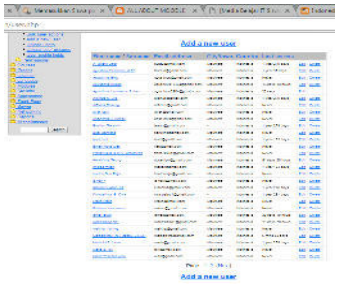
A. Kajian belajar mengajar yang ada pada Program Studi Teknik Informatika

Proses belajar mengajar yang biasa digunakan masih menggunakan metode ceramah di ruangan kelas dan di lab. komputer. Ruangan kelas dan lab. komputer sudah dilengkapi dengan fasilitas LCD Proyektor, selain itu ada fasilitas *wifi* 24 jam yang bisa diakses oleh mahasiswa, karyawan maupun dosen. Setiap dosen memberikan materi yang telah disusun sesuai SAP/silabus dalam bentuk slide kepada mahasiswa. Untuk mendapatkan materi kuliah, mahasiswa dapat meng*copy* melalui flashdisk. Beberapa dosen masih menggunakan modul ataupun diktat untuk menyampaikan materi, yang dibagikan kepada mahasiswa. Dalam setiap mata kuliah ada tugas individu maupun kelompok yang diberikan oleh dosen dan dikumpulkan dalam bentuk kertas-kertas yang menyebabkan menumpuknya kertas di meja dosen, belum lagi dosen harus memeriksa datu per satu tanpa dibawa pulang ke rumah, hal ini menyebabkan banyaknya waktu yang terbuang. Setiap pertengahan maupun akhir semester, akan ada ujian maupun test yang diberikan kepada mahasiswa. Soal yang diberikan dalam bentuk kertas-kertas soal dan dikerjakan oleh mahasiswa pada lembaran jawaban yang sudah disediakan. Setiap dosen akan memeriksa setiap lembaraan jawaban mahasiswa sesuai mata kuliah yang diampu kemudian memberikan nilai.

B. Kajian media pembelajaran dengan sistem *e-Learning* pada Program Studi Teknik Informatika.

Pada tahapan ini dilakukan kajian pada *e-learning* yang ada pada Program Studi Teknik Informatika dengan alamat www.elearning-unipa.net . Pada situs *e-learning* ini maka dapat diketahui seberapa aktif mahasiswa dan dosen dalam menggunakan *e-learning* yang telah ada. Seberapa besar manfaat dan pengaruh elearning terhadap dosen dan mahasiswa. Pada gambar 1 dan gambar 2 dapat dilihat bahwa ada 50 user yang bergabung dari keseluruhan 324 orang mahasiswa teknik informatika, ini menunjukkan bahwa sangat sedikit mahasiswa dan dosen yang mengakses *e-learning* pada Program Studi Teknik Informatika

Gambar 1. hal 1 user member *e-learning*



Gambar 2. hal 2 user member *e-learning*

C. Analisis data dan evaluasi

Pada tahapan ini dilakukan analisis data berdasarkan kuisioner yang dibagikan dan dilakukan pembandingan pada saat sebelum di terapkan konsep 112 *Factoring* dan sesudahnya sehingga bisa diketahui perbedaan dan implikasi dan faktor tersebut. Hasil pembagian kuisioner tahap ke 2, yang mana telah menerapkan konsep *112 Factoring System* terhadap *e-learning* Program Studi Teknik Informatika, kuisioner disi oleh 50 mahasiswa pada Program Studi Teknik Informatika dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil pengisian kuisioner dari 112 kriteria

1. KRITERIA I

Sub Kriteria : Accessibility	**Y**	**T**
1. Seberapa luas kompatibilitas browser	**25**	**25**
2. Minimum & maksimum resolusi monitor	**30**	**20**
3. Teks biasa / teks HTML yang digunakan sebagai jalan masuk alternatif	**35**	**15**
4. Tampilan yang menarik bagi penonton umum - terjemahan multilingual, kepekaan budaya.	**10**	**40**
Sub Kriteria : Speed & Bandwidth Sensitivity	**Y**	**T**
5. Ukuran keseluruhan & kompleksitas halaman	**20**	**30**
6. Kecepatan rata-rata pada saat download	**25**	**25**
7. Kemampuan meng order download & kemampuan redraws gambar	**20**	**30**
8. Menunggu untuk reaksi pertama / interaksi waktu	**15**	**35**
Sub Kriteria : HTML Quality	**Y**	**T**
9. Tidak ada kode HTML yang salah	**40**	**10**
10. Bekerjanya komponen-komponen seperti active x, rollovers, applet, dll30	**35**	**15**
11. Terdapat halaman judul, deskripsi, kata kunci & tag	**30**	**20**
12. Ketergantungan Java & Javascript, ketergantungan pada gambar	**20**	**30**
Sub Kriteria : Navigation & Links	**Y**	**T**
13. Fungsionalitas navigasi & kejelasan tulisan	**40**	**10**
14. Integritas link	**40**	**10**
15. Kualitas & kedalaman link yang disediakan	**30**	**20**
16. Rasio link eksternal dan internal untuk mengakses informasi inti	**15**	**35**
Sub Kriteria : Legality	**Y**	**T**
17. Keaslian karya seni, musik, kekayaan intelektual dan lain-lain	**30**	**20**
18. Pengamatan Undang-undang hak cipta internasional	**10**	**40**
19. Kutipan, gambar & keaneragaman intelektual dari pihak ketiga dikutip secara tepat	**40**	**10**
20. Legalitas isi & kegiatan situs	**35**	**15**

2. KRITERIA 2

Sub Kriteria : Graphic Design	**Y**	**T**
21. Keunikan artistik	**15**	**35**
22. Keanggunan & kecanggihan inti konsep desain	**10**	**40**
23. Tipografi & gaya tulisan	**15**	**35**
24.Kesinergian dari unsur-unsur visual	**20**	**30**
Sub Kriteria : User Friendliness	**Y**	**T**
25. Kemudahan penggunaan	**25**	**25**
26. Terdapat alat bantu, peralatan & sumber bantuan	**15**	**35**
27. Fungsionalitas antarmuka	**30**	**20**
28. Kejelasan & kesederhanaan	**20**	**30**
Sub Kriteria : Aesthetics & Beauty	**Y**	**T**
29. Tampilan visual	**25**	**25**
30. Tampilan profesional	**20**	**30**
31. Integrasi artistik	**25**	**25**
32. Harmoni warna	**27**	**23**
Sub Kriteria : Alignment & Layout	**Y**	**T**
33. Layout umum & penggunaan ruang kosong	**22**	**28**
34. Kompleksitas dan kualitas tabel	**23**	**27**
35. Keefektifan penggunaan lapisan	**35**	**15**
36. Penggunaan border, dividers, rules	**10**	**40**
Sub Kriteria : Integration	**Y**	**T**
37. Keefektivitasan integrasi	**20**	**30**
38. kongruensi elemen	**20**	**30**
39. Sinkronisasi audio-visual	**10**	**40**
40. Konsolidasi & penguatan tujuan	**20**	**30**

3. KRITERIA 3

Sub Kriteria : Purpose	**Y**	**T**
41. Tujuan khusus atau tujuan website	**41**	**9**
42. Pesan & ekspresinya	**40**	**10**
43. Kegunaan & kualitas isi, sumber-sumber gratis dll	**20**	**30**
44. Alasan untuk kembali	**10**	**40**
Sub Kriteria :Human Interactivity	**Y**	**T**
45. Proses interaksi user	**15**	**35**
46. Keanggotaan & fasilitas komunitas	**10**	**40**
47. Tersedianya milis, newsletter, newsgroup, chatting, BB	**16**	**34**
48. Nilai tambah lainnya dari layanan yang diberikan	**16**	**34**
Sub Kriteria :Information Process	**Y**	**T**
49. Penyederhanaan komponen kompleks, penggunaan sinopsis & ringkasan	5	45
50. Arsitektur informasi, tujuan utama, kejelasan pembangunan, chunking, kemasan informasi, FAQ's & RFC	10	40
51. Kejelasan persepsi, fokus perhatian, visibilitas fungsi	15	35
52. Akses informasi - sistem rating konten, kegunaan, fasilitas pencarian, pemetaaan situs, langkah-langkah ke tujuan, keterbacaan, efektivitas pemetaan gambar	10	40
Sub Kriteria :Verbal Expression	**Y**	**T**
53. Kejelasan tata bahasa dan penggunaan bahasa	**35**	**15**
54. Artikulasi konsep yang kompleks	**23**	**27**
55. Ejaan, tanda baca dll	**40**	**10**
56. Tidak adanya duplikasi dan pengulangan	**41**	**9**
Sub Kriteria :Attention to detail	**Y**	**T**
57. Tidak adanya kesalahan & ketidaktepatan	**25**	**25**
58. Tidak adanya incongruities	**15**	**35**
59. Tidak adanya kebuntuan & halaman usang	**20**	**30**
60. Tidak adanya kegagalan proses & kesalahan kode	**40**	**10**

4. KRITERIA 4

Sub Kriteria : Innovation & Lateral Thinking	**Y**	**T**
61. Keunikan & kelangkaan penawaran	**15**	**35**
62. Keleluasaan wawasan dan utilitas	**30**	**20**
63.Kemajuan, Ketidakbiasaan, atau solusi cerdas	**20**	**30**
64. Inovasi dalam konten	**10**	**40**
Sub Kriteria : Creativity	**Y**	**T**
65. Keaslian komponen	**20**	**30**
66. Keanggunan & kecanggihan	**25**	**25**
67. Gaya variasi dari industri mode	**30**	**20**
68. Kreatif dalam penggunaan sumber daya	**30**	**20**
Sub Kriteria : Technology	**Y**	**T**
69.Efektifitas dalam penggunaan teknologi - Java, DHTML, X aktif, maju coding, XML, CSS, peer to peer	**20**	**30**
70. Teknologi kompresi, RealPlayer, Flash, Beatnik	**20**	**30**
71. Siaran audio & video, penggunaan media streaming	**15**	**35**
72. Integrasi database & fungsi onalitasnya	**20**	**30**
Sub Kriteria : Distinctiveness	**Y**	**T**
73. Resonansi dalam memori	**20**	**30**
74. Tampilan multi-indera & dampaknya	**10**	**40**
75. Kekuatan kesan emosional	**14**	**36**
76. Kekuatan dari "mindprint"	**16**	**34**
Sub Kriteria : Vision	**Y**	**T**
77. Berpikir ke depan	**30**	**20**
78. Solusi cerdas	**30**	**20**
79. Kegiatan terdepan	**20**	**30**
80. Kualitas penelitian prediktif	**18**	**32**

5. KRITERIA 5

Sub Kriteria : Customer Service & Client Respect	**Y**	**T**
81. Kemudahan kontak & responsif	**10**	**35**
82. Manajemen permintaan dan keluhan dari pelanggan	**15**	**35**
83. Testimonial pelanggan yang disediakan	**15**	**35**
84. Pengembalian kebijakan & publikasi praktik privasi	**20**	**30**
Sub Kriteria : Values	**Y**	**T**
85. Etika bisnis	**25**	**25**

86. Kejujuran dalam periklanan & representasi diri	**10**	**40**
87. Kontribusi atau dukungan terhadap penilaian publik	**20**	**30**
88. Layanan gratis / tools / fasilitas yang disediakan	**15**	**35**
Sub Kriteria : Focus	**Y**	**T**
89. Kejelasan & potensi pengiriman pesan	**15**	**35**
90. Adanya intrusi datangnya undangan (mis. pop up)	**10**	**40**
91. Tidak adanya "attention clash"	**20**	**30**
92. Tidak adanya konseptual "dissonance"	**15**	**35**
Sub Kriteria : Advanced Components	**Y**	**T**
93. WAP & WebTV format	**10**	**40**
94. Penggunaan peta interaktif & media aktif lainnya	**5**	**45**
95. Adanya aktif server & halaman yang dihasilkan secara dinamis	**5**	**45**
96. Solusi e-commerce, server yang aman atau sistem canggih / teknologi tidak tercantum dalam kategori lainnya.	**10**	**40**
Sub Kriteria : Overall Site Effectiveness	**Y**	**T**
97. Profesionalisme dalam mencapai tujuan website	**10**	**40**
98. Lalu lintas & statistik website	**10**	**40**
99. Dampak potensi	**10**	**40**
100. Petunjuk untuk melakukan tindakan / aksi	**15**	**35**

6. KRITERIA PENDUKUNG

KRITERIA	**Y**	**T**
Significance peran & fungsi website, kutipan, penghargaan, hubungan situs.	10	40
Exemplary Innovation - solusi lateral, inovasi penghilang paradigma, kontribusi terdepan, kepemimpinan industri.	12	38
Quality Standards- ISO berlaku di industry?, sertifikasi, dukungan industri, penghargaan, anggota asosiasi profesional yang sesuai, kualifikasi staf untuk layanan yang disediakan.	2	48
Site Performance Analysis- pola lalu lintas melalui situs, scan analisis aliran, sistem analisis data, penggunaan yang efektif dari autoresponder (jika sesuai).	5	45
Search Engine Visibility- penggunaan yang efektif dari judul, tag meta, & konten halaman, relevansi kata kunci, akurasi deskripsi ringkasan, kejelasan tujuan.	10	40
Search Engine Rankings- posisi teratas pada kata kunci prinsip & frase, peringkat halaman, kepatuhan untuk mencari protokol mesin, efektivitas tag coding.	10	40
URL clarity- kekhasan domain, kemampuan untuk diingat, posisi kompetitif, alamat permanen.	10	40
Differentiation & Branding Strategy- kekuatan logo, label & psikologis lain, persepsi & emosional "jangkar" dari merek, strategi pemasaran, viral marketing, etika pemanfaatan email, chatting & forum komunitas.	5	45
Business Analysis- data pelanggan yang dikumpulkan, Email daftar & Newsletters tersedia, kejelasan proses bisnis dan efisiensi, E Commerce fasilitas, SSL, daftar harga, shopping cart, faktur, akurasi tagihan, ketepatan waktu, pemenuhan pesanan, back end database integrasi, hubungan pelanggan, pemasaran & efektivitas iklan.	5	45
Server Security Checks (otorisasi tertulis yang diperlukan) analisis keamanan yang canggih - port scan, trojan menyapu, profil kerentanan, setup firewall, sniffer jaringan, kesalahan software & aplikasi, kerentanan e-mail, database & kelemahan antarmuka manusia.	5	45
Hosting Efficiency- tipe & ketersediaan bandwidth, uptime, jaringan internal, ISP, cermin global.	15	35
Surfer Votes & Customer Endorsements – popularitas situs & dukungan konsumen aktif.	5	45

Tabel 2. Perhitungan Point

Kriteria 1	Perhitungan Point					
Sub 1.1	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
1	25	25	50	50	0.5	0.5
2	30	20	60	40	0.6	0.4
3	35	15	70	30	0.7	0.3
4	10	40	20	80	0.2	0.8
Sub 1.2	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
5	20	30	40	60	0.4	0.6
6	25	25	50	50	0.5	0.5
7	20	30	40	60	0.4	0.6
8	15	35	30	70	0.3	0.7
Sub 1.3	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
9	40	10	80	20	0.8	0.2
10	35	15	70	30	0.7	0.3
11	30	20	60	40	0.6	0.4

12	20	30	40	60	0.4	0.6
Sub 1.4	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
13	40	10	80	20	0.8	0.2
14	40	10	80	20	0.8	0.2
15	30	20	60	40	0.8	0.4
16	15	35	30	70	0.3	0.7
Sub 1.5	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
17	30	20	60	40	0.6	0.4
18	10	40	20	80	0.2	0.8
19	40	10	80	20	0.8	0.2
20	35	15	70	30	0.7	0.3
Total Sub Kriteria 1					**10.3**	**9.1**
Kriteria 2	Perhitungan Point					
Sub 2.1	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
21	15	35	30	70	0.3	0.7
22	10	40	20	80	0.2	0.8
23	15	35	30	70	0.3	0.7
24	20	30	40	60	0.4	0.6
Sub 2.2	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
25	25	25	50	50	0.5	0.5
26	15	35	30	70	0.3	0.7
27	30	20	60	40	0.6	0.4
28	20	30	40	60	0.4	0.6
Sub 2.3	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
29	22	28	50	50	0.5	0.5
30	23	27	40	60	0.4	0.6
31	35	15	50	50	0.5	0.5
32	10	40	54	46	0.54	0.46
Sub 2.4	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
33	22	28	44	56	0.44	0.56
34	23	27	46	54	0.46	0.56
34	35	15	70	30	0.7	0.3
36	10	40	20	80	0.2	0.8
Sub 2.5	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
37	20	30	40	60	0.4	0.6
38	20	30	40	60	0.4	0.6
39	10	40	20	80	0.2	0.8
40	10	30	40	60	0.4	0.6
Total Sub Kriteria 2					**8.14**	**11.86**
Kriteria 3	Perhitungan Point					
Sub 3.1	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
41	41	9	82	18	0.82	0.18
42	40	10	80	20	0.8	0.2
43	20	30	40	60	0.4	0.6
44	10	40	20	80	0.2	0.8
Sub 3.2	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
45	15	35	30	70	0.3	0.7
46	10	40	20	80	0.2	0.8
47	16	34	32	68	0.32	0.68
48	16	34	32	68	0.32	0.68
Sub 3.3	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
49	5	45	10	90	0.1	0.9
50	10	40	20	80	0.2	0.8
51	15	35	30	70	0.3	0.7
52	10	40	20	80	0.2	0.8
Sub 3.4	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
53	35	15	70	30	0.7	0.3
54	23	27	46	54	0.46	0.54
55	40	10	80	20	0.8	0.2
56	41	9	82	18	0.82	0.18
Sub 3.5	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
57	25	25	50	50	0.5	0.5
58	15	35	30	70	0.3	0.7

59	20	30	40	60	0.4	0.6
60	40	10	80	20	0.8	0.2
Total Sub Kriteria 3					**8.94**	**11.06**
Kriteria 4	Perhitungan Point					
Sub 4.1	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
61	15	35	30	70	0.3	0.7
62	30	20	60	40	0.6	0.4
63	20	30	40	60	0.4	0.6
64	10	10	20	80	0.2	0.8
Sub 4.2	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
65	20	30	40	60	0.4	0.6
66	25	25	50	50	0.5	0.5
67	30	20	60	40	0.6	0.4
68	30	20	60	40	0.6	0.4
Sub 4.3	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
69	20	30	40	60	0.4	0.6
70	20	30	40	60	0.4	0.6
71	15	35	30	70	0.3	0.7
72	20	30	40	60	0.4	0.6
Sub 4.4	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
73	20	30	40	60	0.4	0.6
74	10	40	20	80	0.2	0.8
75	14	36	28	72	0.28	0.72
76	16	34	32	68	0.32	0.68
Sub 4.5	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
77	30	20	60	40	0.6	0.4
78	30	20	60	40	0.6	0.4
79	20	30	40	60	0.4	0.6
80	18	32	36	64	0.34	0.64
Total Sub Kriteria 4					**8.26**	**11.74**
Kriteria 5	Perhitungan Point					
Sub 5.1	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
81	15	35	30	70	0.3	0.7
82	15	35	30	70	0.3	0.7
83	15	35	30	70	0.3	0.7
84	20	30	40	60	0.3	0.6
Sub 5.2	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
85	25	25	50	50	0.5	0.5
86	10	40	20	80	0.2	0.8
87	20	30	40	60	0.4	0.6
88	15	35	30	70	0.3	0.7
Sub 5.3	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
89	15	35	30	70	0.3	0.7
90	10	40	20	80	0.2	0.8
91	20	30	40	60	0.4	0.6
92	15	35	30	70	0.3	0.7
Sub 5.4	Ya	Tidak	% Ya	% Tidak	Hasil Ya	Hasil Tidak
93	10	40	20	80	0.2	0.8
94	5	45	10	90	0.1	0.9
95	5	45	10	90	0.1	0.9
96	10	40	20	80	0.2	0.8
Sub 5.5	**Ya**	**Tidak**	**% Ya**	**% Tidak**	**Hasil Ya**	**Hasil Tidak**
97	10	40	20	80	0.2	0.8
98	10	40	20	80	0.2	0.8
99	10	40	20	80	0.2	0.8
100	15	35	30	70	0.2	0.7
Total Sub Kriteria 5					**5.4**	**14.6**

Total dari kriteria 1-5 yang menyatakan Ya, pada tabel 5.1 sebanyak 41,64 % dan yang menyatakan tidak sebanyak 58,36 %. Maka dapat dinyatakan bahwa e-learning Program Studi Teknik Informatika, mendapatkan 2 bintang, dikarenakan hasil presentasi yang di dapat 41,64 %, nilai hasil ini <60%. Berdasarkan hasil evaluasi ini dapat dilihat bahwa, banyak perbaikan yang perlu di lakukan perbaikan dalam *e-learning* Program Studi Teknik Informatika. Kriteria pendukung, yang terdiri dari 12 point ini, mendapat jawaban Ya sebanyak 15,67% dan mendapat jawaban Tidak sebanyak 84,33%, ini berarti

bahwa pada kriteria pendukung ini pula, banyak hal yang perlu di perbaharui pada *e-learning* Program Studi Teknik Informatika, karena 12 point ini semuanya lebih memilih jawaban Tidak sesuai dengan keadaan web yang ada.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan kajian belajar mengajar pada Program Studi Teknik Informatika dapat di simpilkan bahwa masih banyak mahasiswa dan dosen yang belum memanfaatkan teknologi internet sebagai salah satu fasilitias untuk kemajuan pengajaran.

B. Saran

Mahasiswa dan Dosen dalam Program Studi Teknik Informatika seharusnya menjadi pioner dalam memperkenalkan pemanfaatan teknologi informasi sebagai fasilitas yang dapat memajukan pengajaran sehingga dapat pula dicontohi oleh program studi lain dalam Universitas Nusa Nipa.

DAFTAR PUSTAKA

Hanum, Numiek., Sulistyo. (2013). Keefektifan e-Learning sebagai media pembelajaran (studi evaluasi model pembelajaran e-Learning smk telkom sandhy putra purwokerto).Jurnal Pendidikan Vokasi, Vol 3, Nomor 1, Februari 2013.

Kusumaputri, Erika. (2012). Program Holistik E-Learning Di Perguruan Tinggi Islam.

Maria, Agustine., Eva. (2017). Identifikasi Perilaku Dan Kesiapan Mahasiswa Yang Mendukung Penerapan E-Learning. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007. ISSN: 1907-5022,

Prayudi Yudi,2009, kajian awal: e-Learning readiness index (elri) sebagai model bagi evaluasi e-Learning pada sebuah institusi, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2009 (SNATI 2009) ISSN: 1907-5022 Yogyakarta, 20 Juni 2009

Quality Criteria for Website Excellence, World Best Website Awards. (n.d). Retrieved from www.worldbestwebsites.com

Rusman, dkk. 2011 . Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi, mengembangkan profesionalitas guru. Jakarta: PT. Raja Grafindo.

Ramadiani, Atan Rodziah binti. (2013). Model evaluasi pengguna interface e-Learning. Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, 2 - 4 Desember 2013.

Zaharias, Panagiotis. (2007). Developing a Usability Evaluation Method for E-Learning Applications: From Functional Usability to Motivation to Learn.

SISTEM KOMPETENSI DAN KESADARAN PENGGUNA E-LEARNING TERHADAP KEAMANAN SISTEM E-LEARNING PADA PENDIDIKAN TINGGI

Rio Wirawan[1], Haris Nizhomul Haq[2]
Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer UPN "Veteran" Jakarta.
Jl. RS. Fatmawati Pondok Labu, Jakarta Selatan – 12450
rio.my.self@gmail.com

ABSTRAK

Era kemajuan teknologi saat ini, yaitu pembelajaran elektronik (e-learning) menjadi salah satu unsur pendukung yang digunakan untuk membantu kelancaran proses belajar, seperti yang tertuang dalam peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia terkait penyelenggaraan pendidikan jarak jauh pada pendidikan tinggi. Proses pembelajaran jarak jauh ini bertujuan untuk memperluas akses serta mempermudah layanan pendidikan dan pembelajaran. Namun keamanan informasi dalam sistem e-learning masih menjadi isu dan sedikit penelitian mengenai isu tersebut. Banyak yang berfokus pada peningkatan keamanan pada segi teknologi maupun proses dalam membangun sebuah sistem. Namun manusia menjadi faktor penting yang menjadi titik terlemah dalam setiap proses maupun teknologi. Sehingga penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi tingkat kesadaran pengguna terutama mahasiswa dalam menggunakan sistem e-learning. Studi ini menggunakan metode eksperimental terhadapuser e-learning di lingkungan fakultas ilmu komputer UPN "Veteran" Jakarta dimanahasil akhir dari penelitian ini adalah pengindentifikasian tingkat kesadaran user terhadap keamanan sistem e-learning.

Keywords: *e-learning, students, awareness, security.*

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan tentang penyelenggaraan pendidikan jarak jauh pada pendidikan tinggi bahwa pembelajaran elektronik (*e-learning*) merupakan salah satu unsur pendukung yang digunakan untuk membantu kelancaran proses belajar peserta didik dan juga bertujuan untuk memperluas akses serta mempermudah layanan pendidikan dalam pendidikan dan pembelajaran(Permendikbud No. 109 Thn 2013). Sedangkan konsep dasar dari *e-learning* digunakan untuk mendeskripsikan penggunaan *web* dan teknologi internet lainnya di dalam hal meningkatkan pengajaran dan pengalaman belajar(Moh Alwi 2010).

Seiring dengan penggunaan *e-learning* sebagai unsur pendukung proses belajar mengajar yang memberi kemudahan akses terhadap penggunanya tanpa mengenal batas waktu dan lokasi, keamanan sebuah sistem menjadi salah satu aspek penting didalam sistem *e-learning*. Telah banyak penelitian yang dilakukan terkait dengan keunggulan dan manfaat yang diperoleh dari *e-learning*, namun masih sedikit yang memberikan perhatian lebih terhadap peranan keamanan informasi di dalam lingkungan *e-learning*. Keamanan informasi menjadi sangat penting di dalam lingkungan *e-learning* di mana lemahnya aspek ini mampu membuka peluang resiko yang bisa merugikan elemen-elemen yang ada di dalam lingkungan *e-learning*.

Berikut ini beberapa serangan atau kecurangan yang umumnya dilakukan di dalam lingkungan *e-learning(E* Kritzinger 2008):

- Mahasiswa yang mencegat (*intercept*) pekerjaan tugas mahasiswa lainnya dan mengumpulkan tugas tersebut sebagai hasil pekerjaannya.
- Mahasiswa yang mendapatkan hak akses yang tidak sah (*unauthorized*) terhadap database nilai tugas dan mengubah nilai tugasnya maupun mahasiswa lain.
- Mahasiswa yang mendapatkkan bantuan dari sumber-sumber (*resources*) yang ada di dalam lingkungan *e-learning* untuk digunakan pada ujian.

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" merupakan salah satu universitas yang menggunakan *e-learning* dalam proses pengajaran dan pembelajarannya. Penggunaan *e-learning* ini menjadi sangat penting karena dapat digunakan sebagai media pendukung dalam proses pembelajaran baik dalam penyediaan materi-materi perkuliahan, soal-soal ujian atau tugas maupun pengumpulan tugas-tugas perkuliahan.

Penilitian ini digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesadaran pengguna (*user*) terutamanya mahasiswa dalam menggunakan sistem *e-learning* sehingga dapat mengklasifikasikan tingkat kesadaran keamanan *user* di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".

II. TINJAUAN PUSTAKA

E-learning merupakan salah satu sistem pendidikan yang menggunakan aplikasi elektronik dengan media internet, jaringan komputer, maupun komputer *standalone* untuk mendukung kegiatan belajar mengajar(A Ratnasari 2012). Atau dapat disimpulkan, *e-learning* adalah konsep pendidikan yang memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk mendukung proses dan meningkatkan pengalaman belajar dan mengajar.

Aspek lain untuk membuat aplikasi yang sukses terdiri dari kombinasi tiga faktor penting yaitu Teknologi, Proses, dan Manusia. Dengan membangun sebuah aplikasi yang mengandung data-data yang sangat penting, ketiga faktor tersebut harus saling mendukung satu sama lain. Penggunaan Teknologi memungkinkan untuk melindungi *integrity* dan *confidentiality* sistem dengan menggunakan enkripsi maupun *firewall* untuk mem-*block* dan menolak hak akses yang tidak sah (*unauthorized access*) pada sistem *e-learning*.

Confidentiality yaitu segala usaha yang berkaitan dengan pencegahan pangaksesan terhadap informasi. Hal ini lebih berkaitan dengan *privacy* (data personal) dan *secrecy* (kerahasiaan). Sedangkan *integrity* secara umum berkaitan dengan jaminan bahwa sesuatu berada dalam kondisi seharusnya(Eddy Sutanta 2008).

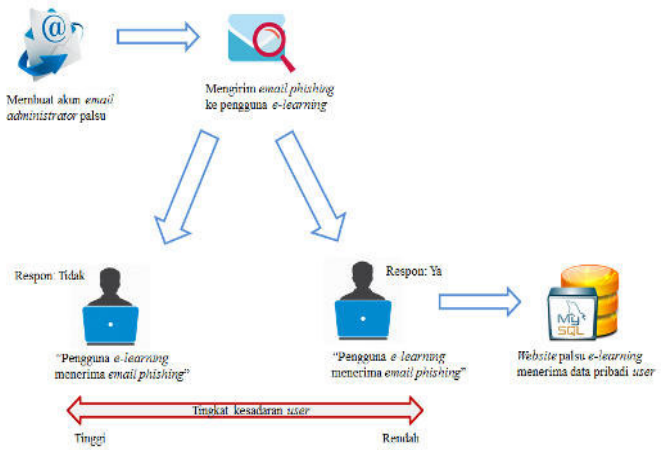
Faktor lain yang digunakan untuk meningkatkan keamanan sebuah sistem adalah Proses yang dibuat sebagaimana mestinya untuk menangani masalah keamanan pada sebuah sistem. Pembuatan prosedur dan kebijakan di dalam menangani keamanan menjadi salah satu sebuah Proses.

Sedangkan faktor akhir yaitu manusia hampir selalu menjadi titik terlemah dalam setiap proses maupun teknologi. *Human factor* memberikan peranan yang vital dalam pemberian dukungan pada mekanisme keamanan.

III. METODE PENELITIAN

Untuk menilai dan mengukur tingkat kesadaran *user e-learning* di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta dilakukan metode eksperimen. Objek dari studi ini adalah mahasiswa dari tiap jurusan yang ada di Fakultas Ilmu Komputer yaitu mahasiswa S1 Jurusan Sistem Informasi, mahasiswa S1 Jurusan Teknologi Informasi dan mahasiswa D3 Jurusan Manajemen Informasi angkatan 2013, 2014, 2015 dan 2016.

Studi ini menggunakan serangan *phishing* yang disebarkan ke *email* masing-masing mahasiswa dengan menggunakan *email* dari *admin e-learning* yang mengarahkan mahasiswa untuk memperbarui informasi personal di *website e-learning* palsu. Hasil data tersebut akan tersimpan ke dalam *database* untuk di analisa seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode pengumpulan data

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini melibatkan 502 mahasiswa sebagai objek penelitian dari jumlah total 690 mahasiswa angkatan 2013, 2014, 2015 dan 2016 dengan komposisi mahasiswa untuk tiap jurusan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Detail Sampel Penelitian

Variabel	Jumlah (%)
Mahasiswa yang dikirim email phishing	**502**
Perempuan	*125(24.90%)*
Laki-laki	*377(75.10%)*
Angkatan:	
2013	*173(34.46%)*
2014	*138(27.49%)*
2015	*88(17.53%)*
2016	*103(20.52%)*

Tabel 1. Menampilkan detail sampel penelitian yang dilakukan terhadap mahasiswa di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta. Dari tabel tersebut terlihat bahwa mahasiswa laki-laki lebih dominan (75.10%) berbanding dengan mahasiswa perempuan. Sedangkan untuk angkatan, jumlah mahasiswa terbanyak dari angkatan 2013 (34.46%) sementara angkatan 2015 untuk mahasiswa yang paling sedikit (17.53%).

Tahap berikutnya adalah membuat alamat email elearning phising, Alamat email ini beralamatkan admin@elearning-upnjakarta-ac-id.com. Email phising tersebut memang dibuat mirip dan mengandung kata elarning upn dan admin agar terlihat seperti email asli. kemudian sample mahasiswa yang dibuat akan dikirimkan email phising yang berisi pemberitahuan untuk mengisi form memverifikasi akun elearning untuk dapat diintegrasikan dengan modul pembelajaran elektronik yang terbaru.

Form verifikasi akun diperoleh oleh mahasiswa dari sebuah link yang terdapat di email phising tersebut dan link tersebut akan mengakses website elearning phising. Website elearning UPNVJ phising dibuat semirip mungkin dengan website elearning upnvj agar mahasiswa menyangka web elearning upnvj phishing adalah website asli, adapun gambar web elearning upnvj phising terlihat pada gambar 2 . setelah mahasiswa mengakses form verifikasi akun pada web phising dapat diartikan mahasiswa tersebut memiliki kesadaran akan keamanan yang rendah, karena dalam elemen form tersebut selain meminta data personal juga meminta password elearning.

Gambar 2. Metode pengumpulan data

Setelah mengirimkan email phising tinggal menunggu respon mahasiswa, respon terlihat pada Tabel 2. Dapat terlihat bahwa mahasiswa yang merespon *phishing email* yang dikirimkan mencapai 125 mahasiswa (24.90%) dan yang tidak merespon *phishing email* sebanyak 377 mahasiswa (75.10%). Dari 125 mahasiswa, mahasiswa perempuan yang merespon *phishing email* sebanyak 37 mahasiswa mencapai 29.60% dari total mahasiswa perempuan yang dikirimi *phishing email*. Sedangkan mahasiswa laki-laki sebanyak 88 mahasiswa mencapai 23.34%.

Tabel 2. Detail Respon Sampel Penelitian

Variabel	Jumlah(%)
Mahasiswa yang merespon email phishing	**125**
Perempuan	*37(29.60%)*
Laki-laki	*88(70.40%)*
Angkatan:	
2013	*67(53.60%)*
2014	*12(9.60%)*
2015	*17(13.60%)*
2016	*29(23.20%)*

Pada tabel tersebut juga dapat terlihat bahwa angkatan 2013 (53.60%) terbanyak yang merespon *phishingemail* dan mengirimkan data pribadi mahasiswa. Sedangkan untuk angkatan yang paling sedikit merespon adalah angkatan 2014 (9.60%) diikuti 2015 (13.60%) dan 2016 (23.20%).

Kesadaran ataupun tingkat kewaspadaan terhadap isu keamanan dari tindak pencurian data pribadi yang mengancam pengguna (*user*) biasanya dipengaruhi oleh pengalaman maupun persepsi (pengetahuan) *user* tentang keamanan dan resiko yang akan dihadapi(Hasmanizam abdul majid 2015). Banyak studi yang dilakukan sebelumnya menemukan bahwa *user* yang lebih muda lebih rentan untuk menjadi korban penipuan *social engineering* berbanding dengan *user* yang lebih berpengalaman di dunia teknologi(W.D Kearney 2014). Asumsi yang cukup masuk akal, dimana pengguna *e-learning* yang lebih lama (yaitu angkatan 2013 untuk studi ini)

semestinya memiliki tingkat kesadaran tentang keamanan yang lebih tinggi dikarenakan pengalaman dan pemahaman yang mereka dapatkan selama masa perkuliahan.

Namun berdasarkan data yang tercantum pada Tabel 2. Terlihat bahwa untuk angkatan 2013 menjadi angkatan yang terbanyak terkena *phishing email* (53.60%). Untuk angkatan 2014, 2015, dan 2016 terlihat bahwa pengguna *e-learning* yang lebih lama masa kuliahnya, lebih tinggi tingkat kesadaran akan keamanannya (lebih sedikit yang merespon *phishing email*). Sehingga diperlukan studi yang lebih lanjut yang perlu dilakukan untuk menilai atau mengukur persepsi (pemahaman) dan juga *background* pengalaman *user* tentang isu keamanan seperti berbagi *password* dan menyimpan informasi penting pribadi melalui *email* maupun *website* yang mencurigakan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan studi yang dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen yang telah dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kesadaran pengguna *e-learning* di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta yang melibatkan 502 (72.75%) mahasiswa. Melalui pengiriman *phishing email* yang dikirimkan ke *email* masing-masing pribadi, didapati 125 (24.90%) dengan jumlah angkatan 2013 (53.60%) terbanyak diikuti angkatan 2016 (23.20%), 2015 (13.60%), dan 2014 (9.60%) yang merespon ataupun memiliki tingkat kesadaran akan keamanan yang rendah. Dimana mereka telah mengirimkan data penting pribadi seperti alamat *email* dan *username* akun *e-learning* mereka.

Namun studi lanjutan masih perlu dilakukan untuk membantu mengukur dan juga menilai faktor-faktor lain yang terkait terhadap tingkat kesadaran atau kewaspadaan *user* terhadap keamanan sistem *e-learning*. Penyebaran kuisioner kepada mahasiswa yang dalam konteks ini menjadi pengguna (*user*) *e-learning* agar dapat mengidentifikasi persepsi (pemahaman) dan juga *background* pengalaman mereka pada isu keamanan sistem *e-learning*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Majid, Hasmanizam, et al. (2015). Investigation of Security Awareness on e-Learning System Among Lecturers and Students in Higher Education Institution. International Conference on Computer, Communication, and Control Technology.

Alwi, Mohd, N.H. dan I.S. Fan. (2010). E-Learning and Information Security Management. International Journal of Digital Society(IJDS).

Kearney, W.D. (2014). Considering the Influence of Human Trust in Practical Social Engineering Exercises. Information Security for South Africa (ISSA).

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 109 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh Pada Pendidikan Tinggi.

Kritzinger, E. (2008). *Information Security in an E-learning Environment*. Social and Organizational Liabilities on Information Security.

Ratnasari, A. (2012). Studi Pengaruh Penerapan E-learning Terhadap Keaktifan Mahasiswa dalam Kegiatan Belajar Mengajar Studi Kasus Universitas Mercu Buana Jakarta. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi.

Sutanta, Edhy. (2008). Analisis Keamanan Sistem Aplikasi (Studi Kasus Aplikasi E-learning di IST AKPRIND Yogyakarta). Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

IMPLEMENTASI SISTEM APLIKASI KAMUS MOBILE LEARNING PERIODIK UNSUR KIMIA BERBASIS PLATFORM ANDROID

Rayung Wulan[1], Yogi Bachtiar[2]
Universitas Indraprasta PGRI
Jl.Nangka No.58C Tanjung Barat Jakarta Selatan
Utha2578@gmail.com, yogi.bachtiar@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang kian maju dapat membuat berbagai macam peralatan sebagai alat bantu dalam menjalankan berbagai aktivitas untuk mendukung produktifitas. pembelajaran yang masih mengadalkan pertemuan dikelas sangat tidak efektif dalam pemberian materi pembelajaran, yang ada sehingga pelajar/mahasiswa tidak aktif dan bosan dalam mengikuti pembelajaran. Tujuan Implementasi Aplikasi Kamus Mobile Learning Tabel Periodik Unsur Kimia Platform Androidadalahuntuk mengimplementasikan penggunaan tabel periodik unsur kimia dalam bentuk mobile device sehingga konsep belajar tidak terbatas ruang dan waktu, user dapat belajar dimana saja. Metodelogi penelitian yang digunakan adalah Metode Grounded (grounded research) yaitu suatu metode penelitian berdasarkan pada fakta dan menggunakan analisis perbandingan dengan tujuan mengadakan generalisasi empiris, menetapkan konsep, membuktikan teori, mengembangkan teori, pengumpulan dan analisis data dalam waktu yang bersamaan. Hasilnya dalam bentuk sebuah Aplikasi Kamus Mobile Learning Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis Platform Android.

Kata Kunci : Sistem Aplikasi, Kamus Mobile Learning, Platform Android

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi sekarang ini, ada banyak teknologi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran khususnya dalam proses pembelajaran kimia. Perkembangan teknologi telah melakukan pengembangan terobosan-terobosan untuk pembelajaran. Para pelaku pendidikan telah banyak memanfaatkan perkembangan teknologi untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Teknologi internet dan aplikasi *handphone* adalah salah satu teknologi yang memungkinkan setiap orang dapat melakukan pembelajaran secara *mobile* atau dapat disebut *mobile learning*.

Terkait dengan jumlah pengguna perangkat bergerak yang banyak di Indonesia, *mobile learning* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk memecahkan permasalahan dalam bidang pendidikan, terutama masalah pemerataan akses informasi pendidikan, kualitas konten pembelajaran yang berupa materi pembelajaran dalam bentuk teks maupun gambar disertai dengan contoh-contoh soal dan peningkatan kualitas pengajar/guru agar lebih baik dalam membuat atau menyampaikan materi pembelajaran dan mengelola kegiatan belajar mengajar.

Kombinasi antara telekomunikasi dengan teknologi internet dapat memungkinkan pengembangan sistem *mobile learning* sebagai media pembelajaran. Saat ini teknologi *mobile learning* memang masih dalam proses pengembangan, akan tetapi, teknologi *mobile learning* sebagai media pembelajaran merupakan salah satu teknologi yang prospektif di masa depan.

Handphone merupakan salah satu *gadget* yang paling banyak digunakan oleh masyarakat. Perkembangan handphone pada saat ini telah memasuki era *smartphone* dengan berbagai kelebihannya. Penggunaan *handphone* sebagai telekomunikasi dewasa ini masih belum dimanfaatkan dengan baik oleh pendidikan. Penggunaan *handphone* sebagai media pembelajaran tentu menarik dan praktis, karena dapat diakses di mana saja dan kapan saja.

Android sebagai Sistem Operasi berbasis linux yang dapat digunakan di berbagai perangkat *mobile*. Android memiliki tujuan utama untuk memajukan inovasi piranti telepon bergerak agar pengguna mampu mengeksplorasi kemampuan dan menambah pengalaman lebih dibandingkan dengan *platformmobile* lainnya. Hingga saat ini Android terus berkembang, baik secara *operatingsystem* maupun aplikasinya.

Membangun dan merealisasikan suatu aplikasi pada *paltform* Android yang dapat digunakan di berbagai tempat untuk mendapatkan informasi pembelajaran yang dahulu menggunakan buku atau modul kemudian dibuatkan sebuah aplikasi yang terinstal di perangkat *handphone* dan bisa diakses kapanpun oleh *user* (pelajar) yang memerlukannya.

Periodik unsur kimia adalah kumpulan unsur-unsur kimia yang sangat banyak. *User* biasanya menggunakan modul atau buku diktat pengantar pembelajaran untuk belajar menghafal baik itu disaat jam belajar berlangsung atau dirumah. Tujuannya mengoptimalkan penggunaan *handphone* yang tidak hanya sebagai sarana komunikasi Penulis dalam hal ini mengamati akan perlunya sebuah tabel periodik unsur kimia

yang dimuat dalam sebuah aplikasi dan ditanamkan pada *platformhandphone* untuk media belajar. Karena kecenderungan para pelajar saat ini adalah para pengguna *handphone* aktif yang kemana saja selalu membawa perangkat telekomunikasi genggam tersebut.

Manfaatnya antara lain Efisiensi waktu dan biaya, karena aplikasi ini bersifat *open source*dan mempermudah *user* dalam memperoleh informasi dalam bentuk *mobile device* yang bisa diakses kapan dan dimanapun.

II. LANDASAN TEORI

Mobile learning merupakan pembelajaran secara virtual yang dapat diakses dari mana saja, dengan menyediakan akses seluruh materi pembelajaran yang berbeda-beda. Mobile learning juga menyediakan sharing content untuk setiap pengguna dengan konten yang sama, serta memungkinkan adanya umpan balik secara instan. Mobile learning memberikan portabilitas yang tinggi lewat penggantian buku dengan konten-konten pembelajaran, meski menggunakan peralatan yang memiliki memori kecil, namun tetap menyenangkan, karena pembelajaran dalam mobile learning biasanya disampaikan secara menarik.

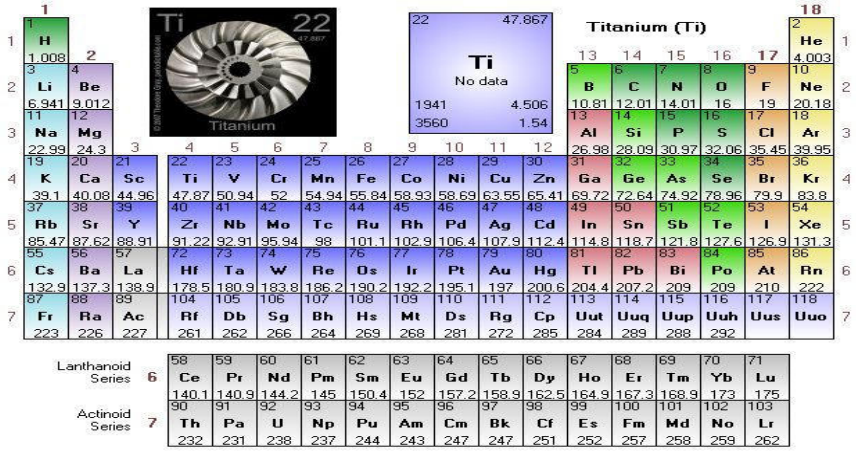
Mobile learning atau yang biasa disebut m-learning sering didefinisikan sebagai e-learning melalui perangkat komputasi mobile Andy (2007:6). Sedangkan Ally (2004) mendefinisikan mobile learning merupakan penyampaian bahan pembelajaran elektronik pada alat komputasi mobile agar dapat diakses darimana saja dan kapan saja. Pada umumnya, perangkat mobile berupa telepon seluler digital dan PDA (Personal Digital Assistant).Namun, secara lebih umum dapat didefinisikan sebagai perangkat apapun yang berukuran cukup kecil, dapat bekerja sendiri, dapat dibawa setiap waktu dalam kehidupan sehari-hari, dan yang dapat digunakan untuk beberapa bentuk pembelajaran.

Perangkat kecil ini dapat dilihat sebagai alat untuk mengakses konten, baik disimpan secara *local* pada *device* maupun dapat dijangkau melalui interkoneksi. Perangkat ini juga dapat menjadi alat untuk berinteraksi dengan orang lain, baik melalui suara, maupun saling bertukar pesan tertulis, gambar diam dan gambar bergerak

Merujuk dari definisi tersebut maka, *mobile learning* adalah model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Pada konsep pembelajaran tersebut, *mobile learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat diakses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik. Hal penting yang perlu diperhatikan bahwa tidak setiap materi pengajaran sesuai atau bisa memanfaatkan fungsi *mobile learning*.

Stevanus Wisnu Wijaya (2006) menjelaskan bahwa materi ajar yang tidak cocok mengadopsi konsep *mobile learning* antara lain: materi yang bersifat *hands on*, keterampilan sebagaimana dokter gigi, seni musik khususnya mencipta lagu, *interviewskills*, *team work* seperti *marketing* maupun materi yang membutuhkan pengungkapan ekspresi seperti tarian.

Sistem periodik *modern* disusun berdasarkan kebaikan nomor atom dan kemiripan sifat. Lajur-lajur horizontal, yang disebut periode disusun berdasarkan kenaikan nomor atom ; sedangkan lajur-lajur vertikal, yang disebut golongan, disusun berdasarkan kemiripan sifat. Sistem periodik *modern* terdiri atas 7 periode dan 8 golongan. Setiap golongan dibagi lagi menjadi 8 golongan A (IA-VIIIA) dan 8 golongan B (IB – VIIIB).



Gambar 1. Tabel Periodik Unsur kimia Mendeleev
(Sumber : Sistem Periodik Mendeleev)

Utami Endah Tri (2011), Sistem Android adalah *open source* dan gratis, memungkinkan para pengembang membangun aplikasi mereka sendiri dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Dengan

open platform atau terbuka ini, maka para pengembang dapat membuat kebutuhan aplikasinya sendiri untuk digunakan diberbagai peralatan *mobile.*

Android merupakan *software stack* bagi perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi *middleware* serta aplikasi kunci, Mulyadi (2010). Android juga menyediakan beberapa peralatan dan APIsyang digunakan pada saat pembuatan program. Android juga mampu melakukan fungsi pengontrolan bagi peralatan *mobile* seperti ponsel yang menjalankan aplikasi tersebut dengan Java *libraries*.

Google telah meluncurkan sebagian besar dari kode-kode program Android adalah di bawah *Apache License*, Safaat Nazruddin(2011) sebuah model lisensi untuk *open source* Sebagai salah satu upaya mendorong terciptanya standar terbuka atau *open standards* bagi teknologi *mobile.* Dengan menggunakan *Apache Licence* ini, *vendor* (Perusahaan Piranti *mobile*) pengguna *platform* Android dapat menambahkan ekstensi atau program tambahan yang bersifat *proprietary* tanpa perlu meregistrasi ekstensi tersebut kepada komunitas *open source*. Awalnya, Google.Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Berikut adalah beberapa seri keluaran Android yang telah di *realease* oleh google.Inc.IDE adalah program computer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak. Dengan menggunakan Java IDE (*Integrated Development Environment*) tertentu, semua kebutuhan pemprograman akan dijadikan menjadi satu tempat. Mulai dari *text editor*, *compiler/interpreter*, *system help* dan terkadang juga terdapat fitur lain yang sangat bermanfaat dalam penulisan kode (seperti: *code auto-complete* dan *syntax highlight*). Contoh dari Aplikasi IDE adalah ECLIPSE.

Eclipse merupakan komunitas *open source* yang bertujuan menghasilkan *platform* pemrograman terbukaHuda Miftakhul(2010). Eclipse terdiri dari *framework* yang dapat dikembangkan lebih lanjut, peralatan bantu untuk membuat dan *memanage software* sejak awal hingga diluncurkan. *Platform* Eclipse didukung oleh ekosistem besar yang terdiri dari *vendor* tekonologi,Siregar Ivan Michael, (2010) Eclipse juga merupakan program untuk mengetikkan baris perintah untuk membuat aplikasi android, *script* program yang diketikkan di Eclipse merupakan perpaduan antara bahasa pemrograman Java dan xml. Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua *platform* (*platform-independent*).

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah Metode *Grounded* (*grounded research*) yaitu suatu metode penelitian berdasarkan pada fakta dan menggunakan analisis perbandingan dengan tujuan mengadakan generalisasi empiris, menetapkan konsep, membuktikan teori, mengembangkan teori, pengumpulan dan analisis data dalam waktu yang bersamaan. Dalam riset ini data merupakan sumber teori atau teori berdasarkan data.

Penelitian merupakan suatu proses yang bertujuan untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji suatu pengetahuan dengan cara mengumpulkan, mencatat, dan menganalisis informasi data yang dilakukan dengan sabar, hati-hati, terencana dan sistematis serta berasarkan ilmu pengetahuan.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem bertujuan untuk merancang sistem yang akan dibuat agar dapat diimplementasikan dengan kebutuhan pengguna. Langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan sistem aplikasi kamus *mobile learning* tabel periodik unsur kimia berbasis *operating system*, Priyanta (2011) Android ini adalah:

a. Merancang database
   Dalam merancang sebuah sistem, database digunakan untuk menyimpan data-data yang telah di-*input* (dimasukkan). Lalu data– data tersebut akan digunakan sebagai sumber informasi yang dibutuhkan oleh pengguna dalam pengoperasian sistem tersebut.
b. Merancang antarmuka
   Dalam merancang antarmuka atau tampilan ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh perancang tampilan:
   1) Memiliki unsur seni.
   2) Mengerti selera pengguna secara umum.
   3) Melakukan dokumentasi rancangan agar rancangan dapat diubah dengan cara :
      a) membuat sketsa pada kertas,
      b) penjelasan keterkaitan jendela satu dengan yang lainnya, dan
      c) menggunakan peranti bantu.

   Selain itu dalam merancang antarmuka ada beberapa tahapan yang harus dilalui, yaitu:
   1) Merancang menu utama beserta *icon* objek, *views*, dan representasi visual.
   2) Merancang *form* untuk memasukkan dan menyimpan data.

3) Merancang tampilan untuk *output*.
4) Merancang *form* untuk pencarian data.

c. Melakukan validasi terhadap antarmuka
Evaluasi ini akan kita gunakan untuk memperbaiki kekurangan pada antarmuka yang telah terbangun. Aturan dalam perancangan antarmuka :
1) Buatlah antarmuka yang mudah dipahami dan dikuasai oleh pengguna
2) Buatlah antarmuka yang konsisten.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kamus *mobile learning* ini merupakan salah satu alternatif pembelajaran bagi para pelajar (pada khususnya) yang memanfaatkan *handphone* sebagai sarana belajarnya. *User* (pelajar) pada dasarnya mencari informasi tentang unsur kimia dari buku-buku atau internet, namun kurang efektif apabila *user* (pelajar) saat bermain harus membawa laptop untuk mengakses informasi tersebut.

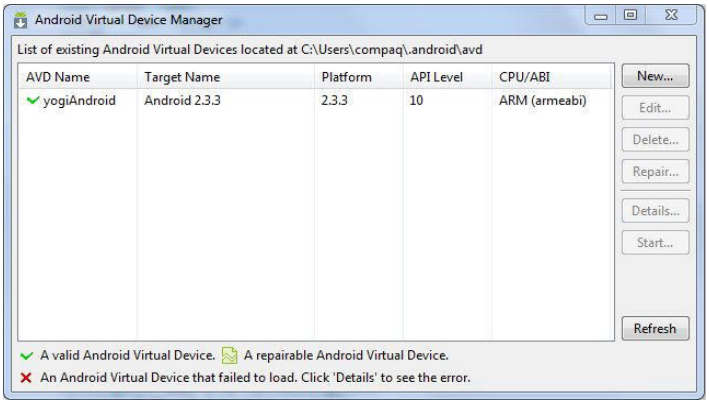
Dengan dibuatnya aplikasi yang bisa diakses di mana saja dan kapan saja, dalam hal ini di dalam sebuah *handphone* yang telah memiliki dukungan *Operating System* Android.Pada program ini terdapat struktur program unsur kimia yang tertuang dalam menu pilihan, di mana terdapat hubungan antara menu-menu tersebut.

Sebelum aplikasi kamus *mobile learning* tabel periodik unsur kimia dijalankan pada perangkat nyata yang dalam hal ini adalah telepon seluler yang telah didukung teknologi *operating system* Android, penulis terlebih dahulu melakukan uji coba. Untuk dapat melakukan uji coba dari aplikasi kamus *mobile learning* tabel periodik unsur kimia ini diperlukan beberapa perangkat lunak pendukung yang akan menjadi media untuk menjalankan sistem.

Perangkat lunak yang dimaksud yaitu sebuah (*Integrated Development Environtment*) IDE Eclipse INDIGO sebagai media dalam menulis kode program, pengembangan dan pengujian aplikasi ini.

Tampilan kamus *mobile learning* tabel periodik unsur kimia

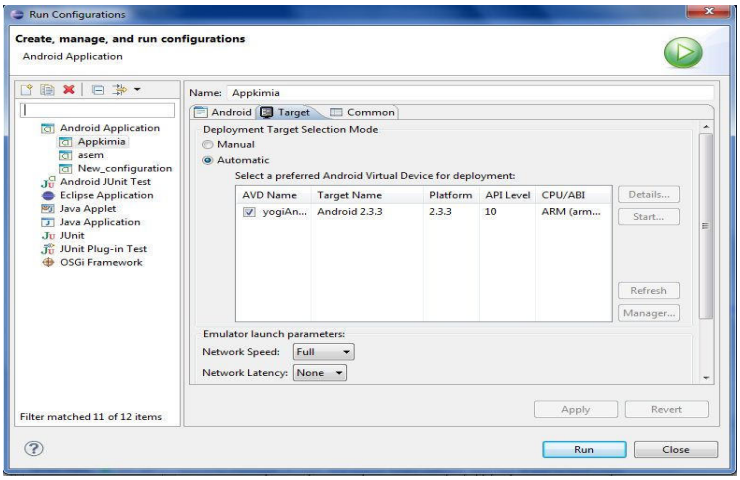
Langkah pertama yang dilakukan untuk menjalankan aplikasi kamus *mobile learning* tabel periodik unsur kimia ini yakni dengan memastikan bahwa perangkat lunak Android SDK (*Software Development Kit*) sudah terinstal sesuai dengan seri yang dibutuhkan, dalam hal ini Android 2.3.3 *gingerbread* beserta *(Android Virtual Device)* AVD *Manager* sebagai *emulator handphone* tipe Android.



Gambar 2. AVD Manager

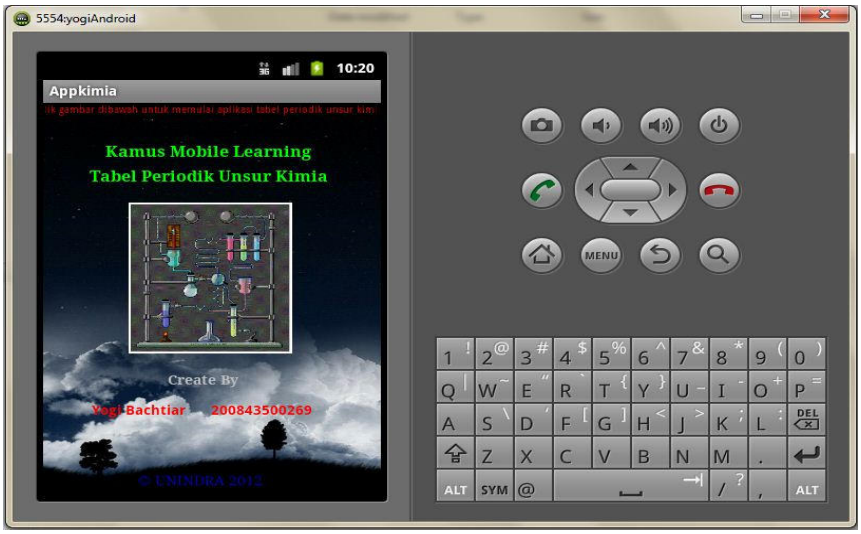
Kemudian kita buka *project* dari aplikasi kamus *mobile learning* tabel periodik unsur kimia yang telah dibuat dengan cara klik pada menu *File – Open Project*, yang nantinya akan muncul tampilan layar yang mengarahkan untuk mencari lokasi penyimpanan dari *project* tersebut.

Setelah project terbuka, selanjutnya kita melakukan runing program dengan cara klik kanan pada *project* pilih *Run As* lalu pilih *Run Configuration* yang kemudian akan muncul kotak dialog untuk menentukan AVD *Manager* yang ingin digunakan. Klik *tab Target* kemudian *chek list* AVD *manager* yang aktif sebagai media *Emulator* yang akan digunakan. setelah itu tekan tombol *Run*. Berikut tampilannya pengaturannya.



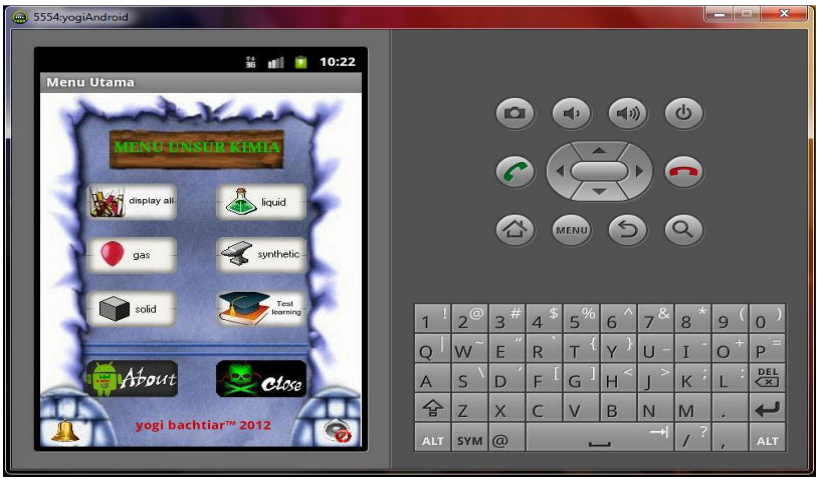
Gambar 3. Pengaturan Target AVD Manager

Pada bagian ini *user* terdapat tampilan menu *home* yang berupa *cover layout* program. Dan apabila gambar *icon* kimia di klik maka akan memproses database untuk selanjutnya masuk ke menu berikutnya.



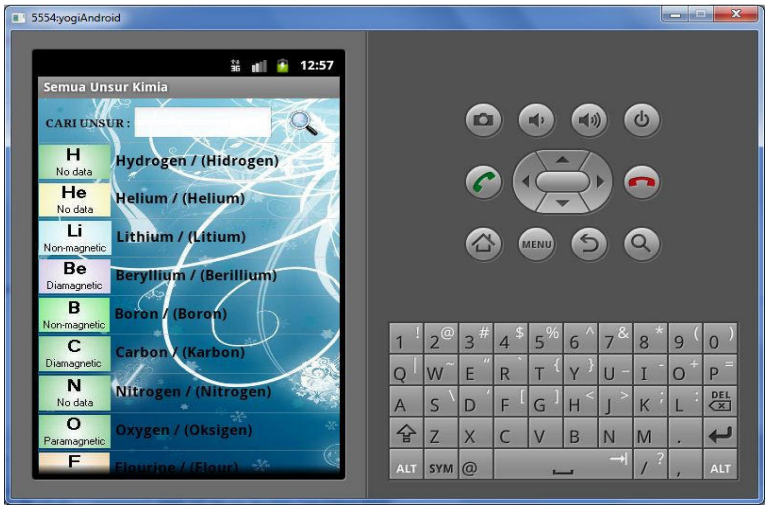
Gambar 4.Hasil Rancangan Tampilan Menu Utama

Setelah berhasil memproses database maka tampilan selanjutnya adalah Menu Utama di mana terdapat pilihan menu unsur kimia berdasarkan unsur pembentuktuknya beserta menu-menu yang lainnya yang bisa diklik oleh *user* untuk mencari unsur kimia yang diinginkannya. Menu-menu pilihan tersebut terdiri dari : menu *display all*, *liquid, solid,* gas, *synthetic, test learning, about, close.* Disamping itu dalam menu utama juga terdapat tombol *play* musik yang diwakili *icon* lonceng yang berguna untuk menambah kesan multimedia.



Gambar 5. Menu Utama Unsur Kimia

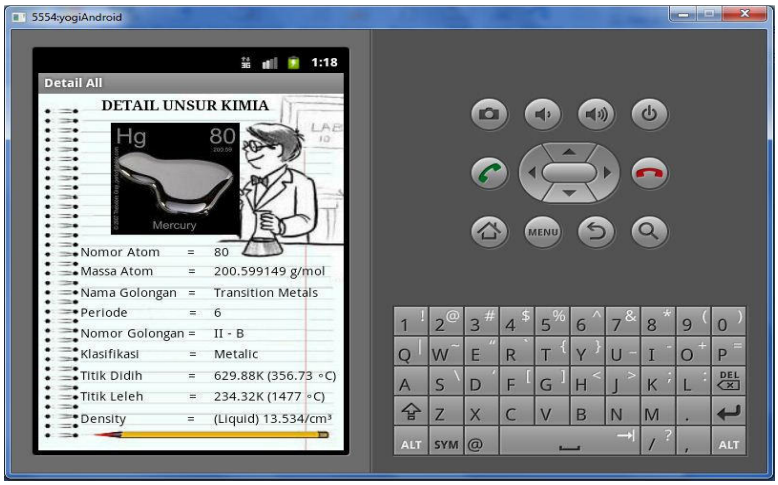
Apabila *user* memilih menu ini maka akan tampil sebuah layar yang berisikan semua unsur kimia dalam bentuk *list view* yang dapat di-*scroll* keatas ataupun kebawah untuk mencari unsur kimia yang diinginkan. Ataupun *user* dapat menggunakan *field auto complete* untuk mencari unsur secara cepat dengan cara mengetikan nama usur yang ingin dicari.



Gambar 6. Display All Tampilan Unsur Kimia

Apabila *user* memilih salah satu *list view* menu *liquid* yang diinginkan maka akan dibawa ke menu *Detail liquid.* Menu ini akan menampilkan sebuah layar yang berisikan daftar detil unsur kimia yang telah dipilih tersebut yang antara lain, gambar yang mewakili unsur *liquid* yang telah dipilih, nomor atom, massa atom, periode, nama golongan, nomor golongan, titik didih, titik leleh dan *density* dari unsur *liquid* tersebut.

.



Gambar 7. *Detail all* unsur *Liquid*

Menu *Close*

Menu *close* ini berfungsi untuk mengakiri (menutup) penggunaan aplikasi kamus *mobile learning* tabel periodik unsur kimia.

Gambar 8. *Menu Close*

V. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Pembuatan Kamus *Mobile Learning* Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis *Operating System* Android ini akan sangat berguna bagi *user* (pelajar) dalam mencari dan mendapatkan informasi mengenai unsur-unsur kimia.
2. Dalam proses mendapatkan informasi menggunakan Kamus *Mobile Learning* Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis *Operating System* Android ini lebih efisien, terkendali, dengan tanpa biaya (gratis) serta efisien waktu.
3. Kamus *Mobile Learning* Tabel Periodik Unsur Kimia ini dibangun dengan memanfaatkan teknologi sistem operasi Android sehingga mampu dijalankan pada *handphone* yang telah medukung *operating system* Android, khususnya versi 2.3 (*gingerbread*).
4. Pembelajaran mengunakan alternatif *handphone* adalah sebuah terobosan baru dalam dunia pendidikan, karena disamping animo *user* (pelajar) tinggi akan *handphone* sebagai alat komunikasi dan hiburan, diperangkat tersebut diselipkan sebuah aplikasi unutuk pembelajaran, sehingga *user* dapat bermain sambil belajar.

Saran

Kamus *Mobile Learning* Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis *Operating System* Android ini masih jauh dari sempurna, sehingga masih banyak membutuhkan pengembangan dan modifikasi, serta informasi yang didapatkan masih bersifat sementara, tidak termasuk apabila ditemukan lagi unsur kimia baru dikemudian hari. Dari sisi tampilan penulis juga merasa bahwa teknik penyampaian informasi masih kurang interaktif. Berikut ini

penulis sampaikan beberapa saran untuk penyempurnaan Kamus *Mobile Learning* Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis *Operating System* Android ini:

1. Menambahkan beberapa menu unsur berdasarkan nomor golongan unsur yang dapat menambah mudah dalam mencari dengan cepat unsur-unsur tertentu yang terdapat pada golongan tertentu.
2. Memperkaya sisi tampilan dan fitur dari Kamus *Mobile Learning* Tabel Periodik Unsur Kimia Berbasis *Operating System* Android ini agar dapat lebih interaktif.
3. Memperkaya jumlah *device* yang *compatible* dengan aplikasi ini, agar dapat *running* pada Table PC dengan resolusi layar besar atau *handphone* Android dengan versi lainnya.
4. Memperbanyak jumlah dan tipe soal-soal sebagai sarana latihan dan pembelajaran, sehingga *user* akan semakin *familiar* dengan unsur-unsur kimia beserta detil keterangannya.

DAFTAR PUSTAKA

Andy,2007, ***Multimedia Digital : Dasar Teori dan Pengembangannya*** , Multimedia Center Publishing, Yogyakarta

Ally, 2004, ***Konsep Dan Implementasi Jaringan Dengan Linux Ubuntu***, Wahana Komputer, Yogyakarta

WijayaStevanus Wisnu ,2006, ***Dasar dasar Aplikasi Android*****,** Surabaya

Mulyadi, 2010, ***Membuat Aplikasi Untuk Android***, Multimedia Center Publishing, Jakarta.

Priyanta, 2011, ***Pemrograman Android Untuk Pemula,*** Pembuka Cakrawala, Surabaya.

Lukmana Lukas, ***Membuat Aplikasi Android Untuk Tablet dan Handphone***, Elex Media Komputindo, Jakarta.

Huda Miftakhul, 2010, ***Membuat Aplikasi Database dengan Java, MySQL*** **dan NetBeans**, Elex Media Komputindo, Jakarta.

Safaat Nazruddin, 2011, ***Android : Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC***, Informatika, Bandung.

Utami Endah Tri, 2011, ***Kupas Tuntas Android Dari Nol Sampai Mahir Untuk Semua Orang***, Gudang Ilmu, Jakarta

Siregar Ivan Michael, 2010, ***Mengembangkan Aplikasi Enterprise Berbasis Android,*** Gava Media, Jogjakarta.

Foliatini, 2009, ***Buku Pintar SMA Untuk Kelas 1, 2, dan 3***, Wahyu Media, Jakarta.

Safaat Nazruddin, 2012, ***Android : Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC (Edisi Revisi + CD)***, Informatika, Bandung.

Tim EMS, 2012, ***Panduan Cepat Pemrograman Android***, Elex Media Komputindo, Jakarta.

ANALISIS SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KENAIKAN GAJI MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) PADA PT XXX

Tri Yani Akhirina[1], Sutan Mohammad Arif[2]
[1,2]*TeknikInformatika, FakultasTeknikdan MIPA, UniversitasIndraprasta PGRI*
Jl. Nangka No. 58, Tanjung Barat, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia
Telp : (021) 7885283, Fax : (021) 8718718
[1]azizahputriku@gmail.com, [2]Sutans.axer@gmail.com

ABSTRAK

PT XXX adalah sebuah perusahaaan berskala nasional, bergerak dibidang outsourcing untuk penyedia jasa keamanan. Penilaian karyawan merupakan kegiatan rutin yang dilakukan sebagai dasar untuk menentukan promosi jabatan, prestasi kerja, dan kenaikan gaji. Selama ini sistem penilaian masih dilakukan secara manual, hal ini menimbulkan berbagai kendala dianataranya adalah tingkat subyektifitas yang tinggi, besaran kenaikan yang tidak sesuai dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk membantu pihak manajemen dalam pengambilan keputusan besaran kenaikan gaji karyawan berdasarkan hasil tingkat prestasi tenaga kerja tersebut. Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode SAW dalam menentukan tingkat prestasi karyawan untuk menentukan besaran persentase kenaikan gaji tenaga kerja di PT XXX.

Kata kunci: *Sistem Pendukung Keputusan, SAW, Kenaikan Gaji, Penilaian Karyawan*

I. PENDAHULUAN

PT XXX adalah sebuah perusahaan penyedia jasa berskala nasional, dimana jasa yang disediakan adalah menyediakan tenaga pengamanan. Seiring dengan kebutuhan akan jasa keamaanan, perusahaan ini berkembang dengan pasat, jumlah tenaga kerjanya mencapai kurang lebih 5000 orang, dan di tempatkan di beberapa kota di Indonesia.

Di perusahaan yang memiliki tenaga kerja dalam jumlah besar proses evaluasi (penilaian) kinerja tenaga kerja sering dilakukan baik secara berkala atau sesuai dengan kebutuhan, sehingga perusahaan ini telah memiliki prosedur yang baku dalam menentukan kriteria penilaian. Hasil dari penilaian biasanya digunakan untuk promosi jabatan, kenaikan golongan, prestasi kerja dan kenaikan gaji.

Dalam penelitian ini akan mengangkat masalah yang terjadi dalam menentukan besaran kenaikan gaji, tidak ada aturan baku untuk menentukan berapa persen kenaikan gaji yang layak diterima oleh tenaga kerja tersebut, sehingga sering kali keputusan hanya diambil berdasarkan kebiasaan. Untuk mengatasi kendala tersebut, dibuatlah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*.

Tujuan dari penelitian ini adalah memudahkan pihak manajemen dalam memberikan besaran kenaikan gaji, dengan memanfaatkan data penilaian prestasi kerja menggunakan sistem pendukung keputusan menggunakan metode SAW untuk menentukan persentase kelayakan kenaikan gaji karyawan yang bersangkutan.

II. LANDASAN TEORI

A. *Decision Support System (DSS)*

Keputusan adalah hasil pemecahan masalah yang dihadapinya dengan tegas. Suatu keputusan merupkan jawaban yang pasti terhadap suatu pertanyaan. Keputusan harus dapat menjawab pertanyaan apa yang di bicarakan dalam hubungannya dengan perencanaan. Keputusan dapat pula berupa tindakan terhadap pelaksanaan yang sangat menyimpang dari rencana semula (Devis: 2002).

Sistem pendukung keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemapuan mendukung anlisis ad hoc data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa (Moore : 1980). Sistem pendukung keputusan/*Decision support system (DSS)* merupakan sistem informasi interakif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data (Kusrini :2007). Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tidak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnnya dibuat (Alter :2002).

Sistem pendukung keputusan yang seperti itu disebut aplikasi sistem pendukung keputusan. Apikasi sistem pendukung keputusan digunakan dalam pengambilan keputusan. Aplikasi system pendukung keputusan

menggunakan *ComputerBased Information Systems (CBIS)* yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. Aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan lebih ditujukanuntuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analistis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas.

B.*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*(FMADM)

Logika Fuzzy dinyatakan dalam drajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu susuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Yan : 1993). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlahalternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan. (Kusumadewi : 2007).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM antara lain (Kusumadewi, 2006):

1) *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
2) *Weighted Product* (WP)
3) *ELECTRE*
4) *Technique for Order Preference by Similarityto Ideal Solution* (TOPSIS)
5) *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

C. Metode*Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn : 1967). (MacCrimmon : 1968). Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) kesuatu skala yang dapatdiperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM).

MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut haruslah bebas dimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matriks sebelumnya.

D.Langkah Penyelesaian *Simple Additive Weighting* (SAW)

Langkah Penyelesaian SAW sebagaiberikut :

1) Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci.
2) Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3) Membuat matriks keputusan berdasarkan criteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriksternormalisasi R.
4) Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vector bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternative terbaik (Ai) sebagai solusi.

Formula untukmelakukannormalisasitersebutadalah :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{Max\, X_{ij}} \text{Jika j adalah atribut keuntungan} \\ (benefit) \\ \frac{Min\, X_{ij}}{X_{ij}} \text{ Jika j adalah atribut biaya} \\ (cost) \end{cases} \quad (1)$$

Dimana:
r_{ij} = rating kinerja ernormalisasi
MaxX_{ij}= nilai maksimum dari setiap baris
Min X_{ij} = nilai minimum dari setiap baris
X_{ij} = baris dan kolom dari matriks.

Denganr_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j; i =1,2,…m dan j =1,2,…,n.
Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

$$V_i = \sum_{j=1}^{n} W_j r_{ij} \qquad (2)$$

Dimana:
V_i = Nilai akhir dari alternative
W_j= Bobot yang telah ditentukan
r_{ij} = Normalisasi matriks.
Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik.

III. METODE PENELITIAN

A. Analisa Masalah

Analisa masalah dilakukan untuk mendapatkangambaran secara lengkap mengenai permasalahan padatahap proses penilaian karyawan berdasarkan kriteria sesuaidengan kriteria yang telah ditetapkan dalam standar penilaian tenaga kerja. Dari hasil pembobotan kriteria dilakukan penilaian prestasi kerja tenaga kerja tersebut.

B. Identifikasi kebutuhan

Identifikasi kebutuhan dilakukan untuk mengetahuikebutuhan user terhadap sistem pendukung keputusan yang akan dibangun dalam evaluasi kenaikan gaji karyawan secara tepat dan obyektif, sesuaidengan standar yang diberlakukan.

C. Desain sistem

Sistem pendukung keputusan kenaikan gaji dengan metode *simple additive weighting* dimulai dari proses penilaian kinerja dengan memanfaatkan metode SAW untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan besaran kenaikan gaji yang dilaksanakan melalui proses penilaian karyawan dengan metode *simple additive weighting*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa dan Identifikasi Kebutuhan Sistem

Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

1) Menentukan alternatif, kriteria dan pembobotan kriteria yang digunakan sebagai acuan.
   Terdapat 4 tenaga kerja yang dijadikan alternatifsebagai sampel dalam penilaian prestasi kerja berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan yaitu:
   A1 = Yunus
   A2 = Komarudin
   A3 = Warsito
   A4 = Yusuf
   Terdapat empat kriteria yang digunakan untuk menentukan prestasi tenaga kerja:
   C1 = Keterampilan Teknik
   C2 = Keterampilan Individu
   C3 = Kecakapan Individu
   C4 = Kepribadian Watak
   Penilaian dengan memberikan pembobotan pada tiap kriteria sebagai berikut:
   C1 = 20%
   C2 = 35%
   C3 = 25%
   C4 = 25%

Berikut ini adalah tabel 1 preferensiatau tingkat kepentingan setiap kriteria yang telah ditentukan:

Table 1.Tabel Preferensi atau Tingkat Kepentingan Tiap Kriteria

No.	Preferensi	Bobot
1	Sangat Kurang	1
2	Kurang	2
3	Cukup	3
4	Baik	4
5	Sangat Baik	5

2) Rating Kecocokan dan normalisasi

Setelah bobot dari kriteria disiapkan, langkah selanjutnya adalah memberikan rating kecocokan untuk setiap alternatif pada setiap kriteria dalam pemilihan mitra jasa pengiriman barang yang telah ditentukan sebagai berikut:

Tabel 2.Rating Kecocokan dari Setiap Alternatif pada Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	4	3	4	2
A2	5	4	4	3
A3	3	3	4	4
A4	3	4	5	3

3) Matriks Keputusan

Langkah selanjutnya adalah pembentukan matriks keputusan, sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 42 \\ 5 & 4 & 43 \\ 3 & 3 & 44 \\ 3 & 4 & 5\ 3 \end{bmatrix}$$ Identik dengan

$$X = \begin{bmatrix} r_{11} r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} r_{22} & r_{23} & r_{24} \\ r_{31} r_{32} & r_{33} & r_{34} \\ r_{41} r_{42} & r_{43} & r_{44} \end{bmatrix}$$

4) Hitung nilai normalisasi

Langkah selanjutnya adalah mengihtung nilai normalisasi setiap kriteria dengan rumus berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{Max\ X_{ij}} \text{Jika j adalah atribut keuntungan} \\ (benefit) \\ \frac{Min\ X_{ij}}{X_{ij}} \text{ Jika j adalah atribut biaya} \\ (cost) \end{cases} \quad (1)$$

Dimanar$_{ij}$ adalah rating kinerja ternormalisasi [1], Max X_{ij} adalah nilai maksimum dari setiap baris [1], kolom Min X_{ij}adalah nilai minimum dari setiap baris [1] dan kolom X_{ij} adalah baris dan kolom dari matriks [1].
Karena semua alternatif j merupakan atribut keuntungan (benefit) maka proses normalisasinya adalah:

$$r_{11} = \frac{4}{\max(4;5;3;3)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{12} = \frac{3}{\max(3;4;3;4)} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

$$r_{13} = \frac{4}{\max(4;4;4;5)} = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

$$r_{14} = \frac{2}{\max(2;3;4;3)} = \frac{2}{4} = 0{,}5$$

$$r_{21} = \frac{5}{\max(4;5;3;3)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{22} = \frac{4}{\max(3;4;3;4)} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{23} = \frac{4}{\max(4;4;4;5)} = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

$$r_{24} = \frac{3}{\max(2;3;4;3)} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

$$r_{31} = \frac{3}{\max(4;5;3;3)} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{32} = \frac{3}{\max(3;4;3;4)} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

$$r_{33} = \frac{4}{\max(4;4;4;5)} = \frac{4}{5} = 0{,}8$$

$$r_{34} = \frac{3}{\max(2;3;4;3)} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{41} = \frac{3}{\max(4;5;3;3)} = \frac{3}{5} = 0{,}6$$

$$r_{42} = \frac{4}{\max(3;4;3;4)} = \frac{4}{4} = 1$$

$$r_{43} = \frac{5}{\max(4;4;4;5)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{44} = \frac{3}{\max(2;3;4;3)} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

Kemudian hasil normalisasi dituangkan dalam matriks normalisasi sebagai berikut:

$$r = \begin{bmatrix} 0{,}80 & 0{,}75 & 0{,}800{,}50 \\ 1{,}00 & 1{,}00 & 0{,}800{,}75 \\ 0{,}60 & 0{,}75 & 0{,}801{,}00 \\ 0{,}60 & 1{,}00 & 1{,}00\ 0{,}75 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya adalah menentukan bobot yang akan digunakan untuk mentuntukan tingkat prestasi, yaitu:
$W = [0{,}20 \quad 0{,}30 \quad 0{,}250{,}25]$

Langkah keenam pencarian penentuan nilai prestasi kerja atau nilai terbaik dengan memasukan setiap kriteria yang diberikan dengan menggunakan rumus:

$$V_i = \sum_{j=1}^{n} W_j r_{ij} (2)$$

DimanaV_i adalah Nilai akhir dari alternative [2], W_j adalah Bobot yang telah ditentukan dan r_{ij} adalah Normalisasi matriks.

Maka perhitungan tingkat prestasi kerja adalah:
$V_1 =$ (0,20)(0,80) + (0,75)(0,75) + (0,25)(0,80) + (0,25)(0,50) = 0,71

$V_2 =$ (0,20)(1,00) + (0,75)(1,00) + (0,25)(0,80) + (0,25)(0,75) = 0,89

$V_3 =$ (0,20)(0,60) + (0,75)(0,75) + (0,25)(0,80) + (0,25)(1,00) = 0,80

$V_4 =$ (0,20)(0,60) + (0,75)(1,00) + (0,25)(1,00) + (0,25)(0,75) = 0,86

Maka hasil tingkat prestasi kerja masing-masing tenaga kerja dapat dilihat di tabel3 berikut:

Tabel 3. Tingkat Prestasi

No.	Alternatif	Tingkat prestasi
1	A1	0,71
2	A2	0,89
3	A3	0,80
4	A4	0,86

Dari hasil perhitungan tingkat prestasi diatas maka dilakukan perhitungan persentasi kenaikan gaji dikalikan maksimum persentase kenaikan gaji. Dimana kenaikan gaji maksimal yang telah ditentukan oleh perusahaan adalah 20% dari gaji saat ini. Maka hasil perhitungannya dapat dilihat di tabel 4 berikut:

Tabel 4. Persentase Kenaikan Gaji

No.	Alternatif	Tingkat prestasi (TP)	Kenaikan Gaji (TP * 20 %)
1	A1	0,71	14%
2	A2	0,89	18%
3	A3	0,80	16%
4	A4	0,86	17%

B. Desain Sistem

Pada tahapan ini, sedang tahap pengembangan, dimana akan dibangun sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat mengaplikasikan metode SAW dalam menentukan kenaikan gaji tenaga kerja pada PT. XXX.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Sistem pendukung keputusan dengan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* dapat diterapkan dalam penentuan besaran kenaikan gaji tenaga kerja pada PT XXX. Sistem yang dibangun memudahkan pihak manajemen dalam menentukan persentase kanaikan gaji sesuai dengan tingkat prestasi kerja tenaga kerja yang bersangkutan. Dengan menggunakan sistem terkomputerisasi maka proses pengambilan keputusan dapat lebih obyektif dan dapat memberikan hasil yang lebih akurat.

B. Saran

Kriteria penilaian dapat dikembangkan lebih banyak lagi, agar dapat lebih obyektif dalam penilaian.Sistem pendukung keputusan untuk kenaikan gaji dapat dikembangkan atau dikompariasi dengan metode lain seperti topsis, *profile matching* dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alter, Steven.(2002). *Information System, Foundation of e-busiiness.* London : Prentice Hall.

Ariani, A., Abdilah, R.A., Syakti, F.(2013). Sistem pendukung keputusan kelayakan TKI ke luar negeri menggunakan FMADM. *Jurnal Sistem Informasi (SISFO)*. 4. 336-443.

Davis, R.C.(2002). *Fundamental of Top Management.* Tokyo : Kogukusha Company Limited.

Eniyati, Sri.(2011). Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting). *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*. 16(2). 171-176.

Fishburn, P.C.(1967). *A Problem-Based Selection of Multi-Atribute Decision Making Method.* Blackwell Publishing.

Kursini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan.* Yogyakarta : Penerbit Andi.

Kusumadewi, Sri,. Hartati, Sri.(2006). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (Fazzy MADM).* Yogyakarta : Penerbit Andi.

Maccrimmon, K,R.(1968). *Decision Making Among Multiple Atribute Alternatives : A Source and Consolidated Approach.* RAND Memorandum RM 4823-ARPA.

Moore, J. H., Chang, M. G.(1980). Desain of Decision Support Systems. *Jurnal of Database*. 12 (1& 2).

Yan, J., (1993). Fuzzy Logic Control and Its Applications. *Jurnal of Higher Education Studies*. 5(1).

SISTEM INFORMASI KLINIK ARAS PITARA

Lukman[1], Za'imatun Niswati[2]
[1,2] *Universitas Indraprasta PGRI*
Jl. Raya Tengah, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
[1]email.lkmnaja51@gmail.com, [2]zaimatunnis@gmail.com

ABSTRAK

Klinik sebagai salah satu institusi pelayanan kesehatan umum membutuhkan keberadaan sistem informasi yang akurat dan handal, serta cukup memadai untuk meningkatkan pelayanan kesehatan kepada para pasien serta lingkungan yang terkait lainnya. Metode yang dilakukan dalam merancang sistem informasi klinik adalah metode analisis dan perancangan sistem berorientasi objek (Object Oriented Modelling) menggunakan tools pengembangan system Unified Modelling Language (UML). Pengujian yang dilakukan adalah pengujian validasi, pengujian kuesioner dan pengujian aplikasi. Hasil penelitian adalah sistem informasi klinik dapat meningkatkan produktivitas klinik di lihat dari laporan bulanan yang dapat dicetak tepat waktu dan lengkap sesuai kebutuhan manajemen klinik.

Kata kunci: *sistem informasi klinik, , Object Oriented Modelling, Unified Modelling Language,*

I. PENDAHULUAN

Klinik sebagai salah satu institusi pelayanan kesehatan umum membutuhkan keberadaan sistem informasi yang akurat dan handal, serta cukup memadai untuk meningkatkan pelayanan kesehatan kepada para pasien serta lingkungan yang terkait lainnya. Pengelolaan data di institusi pelayanan kesehatan merupakan salah satu komponen yang penting dalam mewujudkan sistem informasi klinik.

Sistem informasi klinik sering disebut-sebut karena kemampuan potensialnya untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Fungsi sistem informasi klinik yang paling banyak digunakan adalah menyediakan informasi khusus kepada pasien dengan cara yang mudah dibaca, terorganisir, dan tepat waktu.

Teknologi Informasi merupakan salah satu teknologi yang sedang berkembang dengan pesat padasaat ini, kebutuhan informasi dalam dunia bisnis menjadi sangat penting dalam menentukan kemajuan suatu organisasi. Informasi merupakan kebutuhan penting dalam perencanaan kegiatan dan pengambilan keputusan yang akan mempengaruhi perkembangan organisasi. Dengan adanya informasi yang akurat dan tepat, maka organisasi akan dapat memenangkan pesaing bisnis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sistem informasi pasien di Klinik Aras Pitara Depok. Dan melakukan pengujian terhadap sistem informasi klinik yang dihasilkan.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Informasi Klinik

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu, suatu sistem merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu (Jogiyanto, 2005)

Sistem informasi klinik adalah sistem berbasis komputer yang menggantikan catatan berbasis kertas, mengorganisir, mendesain, menyimpan, mengumpulkan, memanipulasi, memeriksa ganda semua informasi medis, dan menyediakan pengiriman informasi penting klinis (Nisar, 2013).

Sistem informasi klinik mengalami kemajuan dalam pelayanan kesehatan di abad 21. Sebuah sistem informasi klinik adalah kumpulan dari berbagai aplikasi teknologi informasi yang menyediakan sebuah repositori informasi terpusat yang berkaitan dengan pelayanan pasien di seluruh lokasi terdistribusi. Repositori ini menyediakan riwayat klinis pasien dan keputusan dari dokter tentang kondisi pasien, pilihan pengobatan, dan kesehatan. Sistem informasi klinik ditentukan sebagai sistem yang berbasis komputer yang didedikasikan untuk pengumpulan, penyimpanan, dan pemberian semua informasi klinis yang penting untuk pelayanan kepada pasien (Sittig,et.al, 2013).

Lima aspek utama yang menarik dalam sistem informasi klinik. Mereka mencatat bahwa untuk menjadi komprehensif, setiap sistem akan dievaluasi pada setiap aspek berikut:

1) Kebutuhan sistem yaitu pembawaan dari masalah yang harus diatasi dan seberapa sering masalah ini terjadi.
2) Proses pengembangan yaitu tim pengembangan dan metodologinya.
3) Struktur intrinsik yaitu bagian dan fungsi sistem yang dapat diamati atau diperiksa tanpa benar-benar menjalankan sistem, seperti diagram alir atau maket dari *graphical user interface*.
4) Kemampuan yaitu waktu respon sistem, akurasi, keandalan, atau kemudahan penggunaan.

5) Dampak yaitu bagaimana sistem mempengaruhi pelayanan kesehatan, pasien, proses, dan organisasi yang menggunakan sistem (Sittig,et.al, 2013).

B. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg 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 untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun (Darwiyanti, 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.

Activity diagrams menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* merupakan *state diagram* khusus, di mana sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas (Pressman, 2002).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *developmental* atau pengembangan sistem dengan pendekatan kualitatif. Penelitian dilakukan di Klinik Aras Pitara Depok. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara, observasi dan studi dokumentasi. Perancangan sistem informasi klinik adalah menggunakan perancangan sistem berorientasi objek (*Object Oriented Modelling*) dengan tools pengembangan system *Unified Modelling Language* (UML).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Klinik Aras Pitara membutuhkan sistem yang mampu mencatat dan menampilkan data pasien sehingga memudahkan dalam pengolahan data klinik dan pembuatan laporan. Adapun kebutuhan non fungsional sistem dalam merancang sistem informasi klinik yaitu, Spesifikasi komputer minimum pentium 4 dengan sistem operasi minimum Microsoft Windows XP, kebutuhan memori RAM 1 hingga 2 GB, XAMPP sebagai server basis data dan 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*.

UML merupakan suatu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem software yang terkait dengan objek (Whitten, 2004).

B. Diagram Use Case

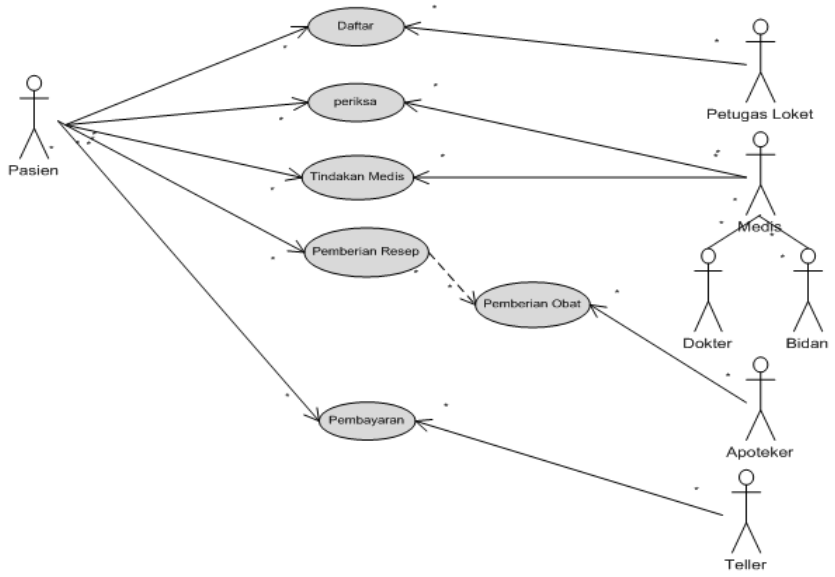
Use case diagram seara grafis menggambarkan interaksi antara sistem, sistem eksternal dan pengguna. Dengan kata lain use case diagram secara grafis mendeskripsikan siapa yang akan menggunakan sistem dan dalam cara apa pengguna mengharapkan interaksi dengan sistem itu (Henderi, 2008).

Jenis-jenis hubungan usecase (Booch, 1999) :

1) *Association*, garis yang menghubungkan antar aktor dengan *usecase*

2) *Extend*, menghubungkan dua atau lebih *usecase* yang merupakan tambahan dari *base usecase* yang biasanya untuk mengatasi kasus pengecualian
3) *Generalization*, hubungan antara usecase umum dengan usecase yang lebih khusus
4) *Include*, menghubungkan dua atau lebih *usecase* untuk menunjukan *usecase* tersebut merupakan bagian dari *base usecase*.

Berikut ini merupakan gambar *usecase* diagram sistem informasi klinik Aras Pitara.



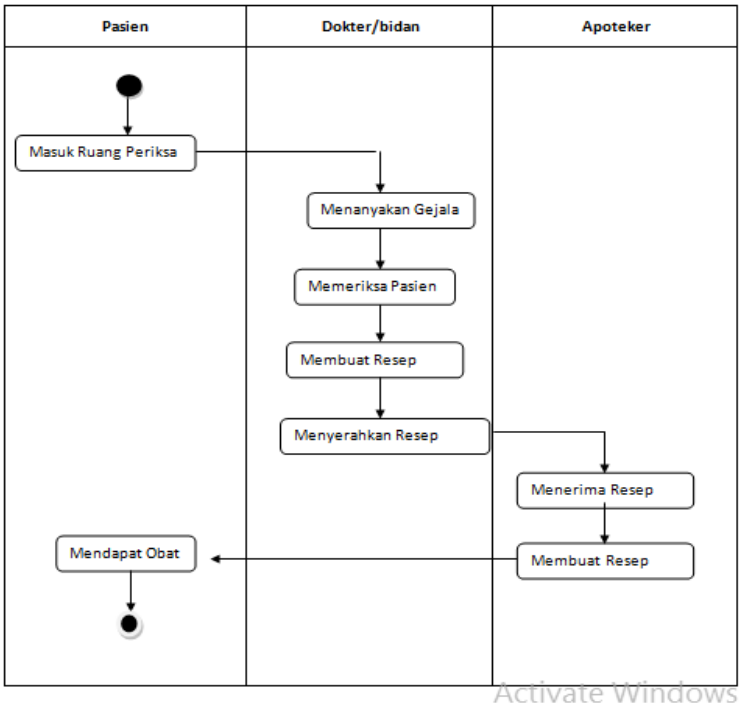
Gambar 1. Diagram *use case* sistem informasi klinik

Sebagai petugas medis di klinik Aras Pitara ada dokter dan bidan yang akan melakukan pemeriksaan pasien.

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 tersebut merupakan susunan action yang menampilkan sebuah *activity.* Gambar berikut merupakan *activity diagram* sistem informasi klinik Aras Pitara.



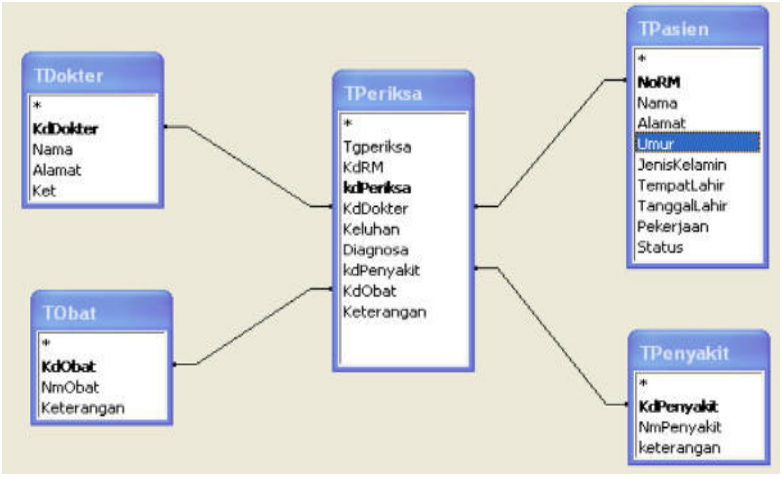
Gambar 2. Diagram Activity

D. Class Diagram

Kelas adalah kumpulan objek-objek yang mempunyai struktur umum, behaviour umum, relasi umum dan semantik/kata yang umum (Booch Grady , 1999). Diagram kelas adalah diagram UML yang menggambarkan kelas-kelas dalam sebuah sistem dan hubungannya antara satu dengan yang lainnya beserta atribut dan *method* yang ada. Gambar 3. Merupakan *class diagram* sistem informasi klinik Aras Pitara.

Diagram kelas memiliki 3 macam hubungan, sebagai berikut:

1) *Association*, suatu hubungan antara bagian dari dua kelas jika salah satu bagian dari kelas mengetahui yang lainnya dalam melakukan suatu kegiatan. Di dalam sebuah diagram *association* adalah penghubung yang menghubungkan dua kelas.
2) *Aggregation*, suatu *association* dimana salah satu kelasnya merupakan bagian dari suatu kumpulan. *Aggregation* memiliki titik pusat yang mencakup keseluruhan bagian.
3) *Generalization*, suatu hubungan turunan dengan mengasumsikan satu kelas merupakan suatu *superclass* dari kelas yang lain.



Gambar 3. Class Diagram

E. Antarmuka

Gambar 4. Form Login

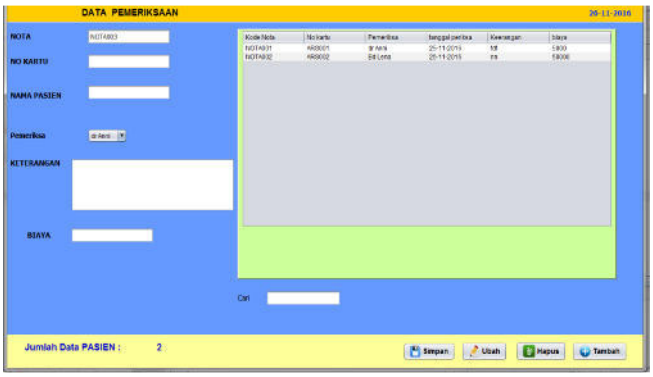
Pada menu login petugas harus memasukan username dan password untuk dapat masuk ke menu utama.

Gambar 5. Form Utama

Gambar diatas merupakan tampilan menu utama sebelum petugas klinik melakukan login. Pada halaman ini semua menu tidak aktif (*disable*).

Gambar 6. Form Pasien

Form pasien digunakan untuk menambah, simpan, ubah dan hapus data pencatatan pasien di klinik Aras Pitara. Form ini dibuat pada saat pendaftaran pasien



Gambar 7. Form Periksa

Form periksa digunakan untuk menambah, hapus, ubah data pemeriksaan pasien dan jumlah biaya yang harus dibayar oleh pasien..

KLINIK ARAS

JL.KALILICIN RT 02/ RW 06 NO 41 RANGKAPAN JAYA DEPOK

DATA PASIEN KLINIK ARAS

NO	NO KARTU	NAMA	JK	UMUR	ALAMAT	TELP	KELUARGA
1	ARS001	dee	Perempuan	32	d	3	ds
2	ARS002	dde	Laki-laki	de	de	43	fd
3	ARS003	fd	Laki-laki	5	ccf	43	fd
4	ARS004	fefe	Laki-laki	45	d	4343	fd
5	ARS005	fefe	Perempuan	4	fd	43	re
6	ARS006	rr	Perempuan	3	w	323232	xxxx
7	ARS007	dfd	Perempuan	8	fd	32	dsd
8	ARS008	f	Laki-laki	3	f	4	3dada
9	ARS009	dsds	Laki-laki	3	ds	23	e
10	ARS010	xxx	Laki-laki	3	d	3	3
11	ARS011	d	Laki-laki	f	f	3	3fd

Gambar 8. Laporan Data Pasien

Laporan data pasien digunakan untuk mengetahui data pasien yang melakukan pengobatan di klinik Aras Pitara.

KLINIK ARAS

JL.KALILICIN RT 02/ RW 06 NO 41 RANGKAPAN JAYA DEPOK

DATA PEMERIKSAAN KLINIK

NO	NOTA	NAMA PASIEN	PERIKSA	TANGGAL PERIKSA	KETERANGAN	BIAYA
1	NOTA001	dee	dr Anri	25-11-2016	Tipus	5000
2	NOTA002	dde	Bd Lena	25-11-2016	Cacar	50000
3	NOTA003	fd	Bd Lena	25-11-2016	Gatal-gatal	500000
4	NOTA004	fefe	dr Anri	25-11-2016	TBC	500000
5	NOTA005	fd	dr Anri	25-11-2016	Demam	100000

Gambar 9. Laporan Data Periksa

Laporan data periksa digunakan untuk mengetahui data pemeriksaan pasien, sehingga dapat diketahui jenis-jenis penyakit dan biaya yang dibayarkan oleh pasien klinik Aras Pitara.

Laporan dapat dihasilkan sesuai kebutuhan petugas klinik untuk mengetahui perkembangan pasien dan untuk mengetahui produktivitas dari klinik Aras Pitara. Pendataan pasien yang terkomputerisasi memberi kemudahan kepada petugas klinik dan data pasien klinik tersimpan dengan aman.

Pengujian terhadap sistem yang dihasilkan melalui beberapa tingkatan antara lain pengujian validasi, pengujian kuesioner dan pengujian aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Klinik Aras Pitara yang dirancang dapat meningkatkan kinerja klinik dilihat dari laporan bulanan yang lengkap dan dapat dicetak tepat waktu sesuai kebutuhan manajemen klinik.

V. SIMPULAN DAN SARAN

Sistem informasi klinik dapat meringankan petugas klinik dalam mengolah data administrasi dan membuat laporan klinik. Sistem informasi klinik diperlukan untuk meningkatkan kegiatan klinik dalam memberikan pelayanan kesehatan dan pemeriksaan kepada pasien. Berdasarkan hasil pengujian, Sistem Informasi Klinik dirancang dapat meningkatkan kinerja klinik dilihat dari laporan bulanan yang lengkap dan dapat dicetak tepat waktu sesuai kebutuhan manajemen klinik.

Disarankan dalam pengembangan sistem selanjutnya agar sistem dapat mencakup bidang yang lain, seperti keuangan, *supplier* obat, dan jaminan kesehatan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

Adi Nugroho. (2010). "*Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP*", Andi, Yogyakarta.

Booch Grady, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. (1999). "*The Unified Modeling Language User Guide*", Canada: Addisan Wesley Longman Inc.

Darwiyanti, Sri dan Wahono Satrio Romi. (2016). *Pengantar Unified Modeling language*. http://setia.staff.gunadarma.ac.id /Downloads /files/6039/MateriSuplemenUml.pdf.

.

Fawler Martin. (2005). "*UML Distilled*" Edisi 3, Andi, Yogyakarta.

Henderi. (2008). "*Unified Modelling Language*", Rahaja Enrichme nt Center (REC), Tangerang.

Jogiyanto, HM. (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi.* Andi : Yogyakarta.

Nisar, S. dan A. B. Said. (2016). *Conceptual Model for Electronic Clinical Record Information System*, http:// airccse.org/journal/IS/papers/2112ijist02.pdf.

Pressman S, R. (2002). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Andi. Yogyakarta.

Sittig, D. F., et. al. (2016) *,A Clinical Information System Research Landscape*, http://xnet.kp.org/permanent ejournal/spring02/landscape.html.

Whitten, et al. (2004). *Metode Desain dan Analisis Sistem* Ed 6, Indonesian Translation. Andi Yogyakarta.

p-ISSN:2527-5321; e-ISSN:2527-5941

RANCANG BANGUN APLIKASI TEBAK BAHASA NEGARA

Bertha Meyke Waty Hutajulu
Universitas Indraprasta PGRI
Jalan Nangka No.58 (TB. Simatupang) Tanjung Barat-Jagakarsa, Jakarta Selatan
bertha.hutadjoloe@gmail.com

ABSTRAK

Pada era saat ini permainan dalam teknologi sudah sangat banyak jenisnya dari game yang bertema adventure tetapi game yang bertema edukasi lebih jarang di temui dikarenakan tidak banyaknya minat pada pengguna. Di dalam game diutamakan bagi pengguna di bagian keseruan dalam game. Sehingga banyak dari developer game yang mulai berlomba-lomba untuk memberikan spesifikasi pada game tersebut dengan sangat baik dimasing-masing kelas, baik perusahaan maupun individu. Tujuan Game tebak bahasa Negara untuk yang mengasah kemampuan otak agar lebih berkembang dan mengenal banyak pengetahuan dengan mempelajari secara otodidak. Dengan adanya game yang bertema edukasi yaitu game tebak bahasa negara, akan lebih membantu orang tua untuk mengajari anak-anak untuk mengasah sistem motorik anak, sehingga orang tua dapat mengembangkan kemampuan anak dengan bermain dan belajar melalui game edukasi yang dirancang. Dimana penulis merancang program backend dan frontend. Program backend meletakkan bagian pertanyaan yang akan diberikan oleh para pengguna. Dan dalam backend berfungsi untuk mengetahui berapa jumlah pengguna dalam menjalakan permainan ini. Sedangkan frontend digunakan untuk antarmuka pengguna dimana pengguna dapat bermain dan login. Dengan adanya game ini dapat meningkatkan efektivitas kalangan umum dalam mengenal bahasa.

Kata Kunci : Games, Tebak Bahasa Negara, Aplikasi

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era saat ini permainan dalam teknologi sudah sangat banyak jenisnya dari *game* yang bertema *adventure* tetapi *game* yang bertema edukasi lebih jarang di temui dikarenakan tidak banyaknya minat pada pengguna. Di dalam *game* diutamakan bagi pengguna di bagian keseruan dalam *game.* Dalam *game* terkadang memiliki berbagai fungsi dalam kehidupan manusia baik itu negatif dan positif.

Pada sisi negatif, yaitu ketika pengguna games tidak dapat menggunakan waktu dengan sebaik-baiknya, dan menjadikan *game* sebagai alasan untuk bermalas-malasan. Bukan hanya dari si pengguna yang menjadikan *game* itu bersifat negatif melainkan *developer game* tersebut yang menjadikan sebuah *game* tanpa memiliki arti edukasi bagi pengguna. *Game* tersebut dapat membuat kebiasaan-kebiasaan buruk yang terjadi, bahkan pengguna akan merasa atau berkhayal berada dalam dunia *game* dan menjadikan hal-hal dalam *game* itu di kehidupan sebenarnya. Sehingga dibutuhkan pengawasan yang sangat ketat dari orang tua, terelebih jika pengguna adalah anak-anak.

Tetapi lain halnya jika *game* berfungsi positif, *game* yang mengasah kemampuan otak agar lebih berkembang dan mengenal banyak pengetahuan dengan mempelajari secara otodidak. Dengan adanya *game* yang bertema edukasi, akan lebih membantu orang tua untuk mengajari anak-anak dan mengasah sistem motorik anak, sehingga orang tua dapat mengembangkan kemampuan anak dengan bermain dan belajar melalui *game* edukasi yang telah dirancang. *Game* itu bersifat positif ataupun negatif adalah tergantung dari pengguna dan pengawasan orang tua.

Sehingga dalam penelitian ini, penulis merancang sebuah aplikasi *game* aplikasi tebak bahasa Negara yang menggunakan tema edukasi. Penulis merancang program *backend* dan *frontend*, yang dimana program *backend* meletakkan bagian pertanyaan yang akan diberikan oleh para pengguna. Dan dalam *backend* berfungsi untuk mengetahui berapa jumlah pengguna dalam menjalakan permainan ini. Sedangkan *frontend* digunakan untuk antarmuka pengguna dimana pengguna dapat bermain dan *login*. Dengan adanya *game* ini dapat meningkatkan efektivitas kalangan umum dalam mengenal bahasa.

B. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan ini yaitu membangun aplikasi *game* Tebak Bahasa, untuk menyajikan beberapa bahasa dalam satu paket. Dan dirancang sebuah program berbasis *web*, untuk melihat, meng*edit*, meng-*upload* dan menghapus data tersebut dari sistem dengan kelebihan diantaranya:

a. Memudahkan pembuatan *game* untuk menyajikan beberapa bahasa ke dalam satu paket.
b. Memudahkan meng-*update* mengenai perubahan dalam informasi.

c. Memudahkan karyawan untuk melihat jumlah dari pengguna di dalam sistem.
d. Memudahkan pembelajaran *e-learning* dalam menebak bahasa.
e. Membantu mengenal berbagai bahasa.

C. Manfaat Hasil Penulisan

Untuk membangun pengetahuan bahasa pada para pengguna, dan menjadikan nilai dalam sebuah *game* bernilai positif dan menjadikan *game* ini sarana pembelajaran edukasi bagi kalangan pengguna.

II. LANDASAN TEORI

A. Teori Singkat Tentang *Hardware*

Pengertian dari *hardware* atau dalam bahasa Indonesia disebut perangkat keras adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifat alatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi.

B. Teori Singkat Tentang Konsep Jaringan

Sebuah Jaringan Komputer paling sedikit terdiri dari dua komputer yang saling tergabung dengan sebuah media sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berbagi *resource* dan saling berkomunikasi. Semua *network* berbasis pada konsep pembagian (*sharing*). Jaringan komputer muncul dari adanya kebutuhan untuk berbagi data diantara para pengguna.

C. *Wireless Fidelity* (*WIFI*)

Wifi adalah teknologi jaringan tanpa kabel yang menggunakan frekuensi tinggi. Frekuensi yang digunakan oleh teknologi *Wifi* berada pada spektrum 2,4 Ghz.Dengan menggunakan *WiFi*, dapat mengakses *internet* dengan cepat. *WiFi* mempunyai kemampuan akses internet dengan kecepatan hingga 11Mbps.

D. Spesifikasi *Sotfware*

Software atau Perangkat lunak adalah program komputer yang berfungsi sebagai sarana interaksi antara pengguna dan perangkat keras. Atau bahasa sederhananya semua program yang di gunakan untuk menjalankan komputer. Perangkat lunak juga dapat dikatakan sebagai penterjemah perintah-perintah yang dijalankan pengguna komputer untuk diproses oleh perangkat keras.

E. Sistem Operasi

Sistem operasi atau *operating system* (*OS*) adalah perangkat lunak sistem yang bertugas untuk melakukan kontrol dan manajemen perangkat keras serta operasi-operasi dasar sistem, termasuk menjalankan *software* aplikasi seperti program-program pengolah kata dan multimedia

F. *Microsoft Office*

Microsoft Office adalah perangkat lunak perangkat aplikasi perkantoran buatan *Microsoft* dan dirancang untuk dijalankan di bawah sistem operasi *Microsoft Windows* dan *Mac OS X*.

G. *Browser*

Browser adalah suatu program atau *software* yang digunakan untuk menjelajahi internet atau untuk mencari informasi dari suatu *website* yang tersimpan di dalam internet.

H. *XAMPP*

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi dan merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri, yang terdiri atas program *ApacheHTTP*, *MySQL, database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*.

III. METODE PENELITIAN

Penulis telah mengumpulkan data-data yang diperlukan dengan beberapa metode yaitu:

A. Observasi

Peneliti melakukan dengan cara mengamati langsung terhadap objek penelitian yang tentunya akan memudahkan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

B. Wawancara

Peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara tatap muka langsung dan tanya jawab dengan pegawai yang tentu berkompetensi dibidangnya sehingga diperoleh penjelasan yang lebih rinci dan jelas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

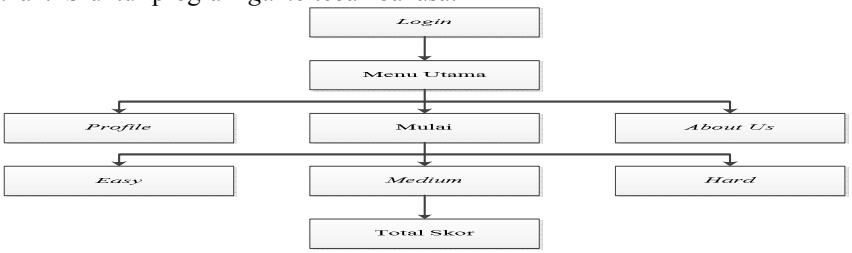
A. Definisi Masalah dan Penyelesaian

Masalah yang dihadapi dalam pembuatan aplikasi *game* tebak bahasa negara adalah bagaimana permainan ini dapat menghibur dan dimainkan bukan hanya untuk hiburan semata, melainkan juga memberika nilai edukasi kepada para pemain. Kategori dalam *game* tebak bahasa ini di tujukan untuk memisahkan macam-macam bahasa sesuai dengan benua di dunia. Pemisahan kategori dalam*game*

tebak bahasa ini dibuat menjadi beberapa *level*, mulai dari *level* yang mudah hingga sulit. Konsep perancangan *game* tebak bahasa ini bertujuan untuk memberikan wawasan terhadap bahasa-bahasa di dunia yang dikategorikan sesuai benua di dunia, seperti Asia, Amerika, Afrika, Australia dan Eropa.

B. Struktur Program

Struktur program adalah gambaran yang digunakan untuk menggambarkan keseluruhan garis besar suatu program. Adapun struktur program *game* tebak bahasa Negara ini dapat digambarkan menggunakan bagan yang memudahkan dalam memperlajari sistem tentang program yang akan digunakan. Sruktur program *game* tebak bahasa:

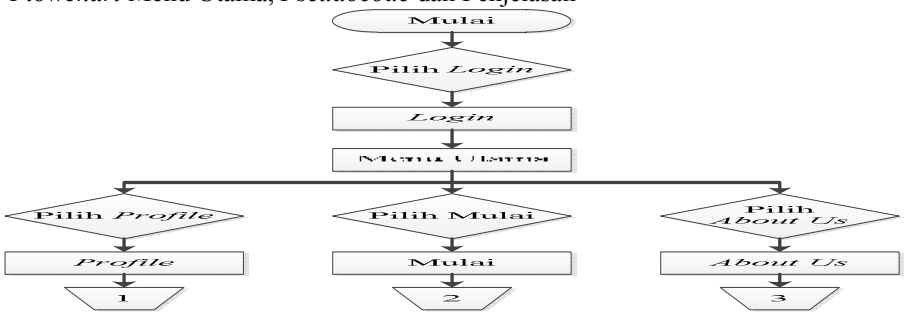


Gambar 1. *Flowchart* Menu Utama dan *Pseudocode.*

C. Algoritma Penyelesaian Masalah Dengan *Flowchart* dan *Pseudocode.*

Flowchart adalah penggambaran tahapan proses suatu sistem, termasuk sistem dalam aplikasi *game* tebak bahasa ini, tidak hanya itu *flowchart* juga bisa menggambarkan instruksi dari program komputer.

1. *Flowchart* Menu Utama, *Pseudocode* dan Penjelasan



Gambar 2. *Flowchart* Menu Utama dan *Pseudocode*

2. ***Pseudocode***

Pseudocode adalah deskripsi prinsip dari program komputer atau lainnya algoritma, yang maksudnya untuk membantu manusia dalam membaca bahasa mesin dalam penjabarannya.

Jalankan aplikasi = Tampilan Login
Input *Login*
Masuk ke menu utama
If tekan *Profile* maka
Lakukan modul tekan *Profile*
Masuk ke halaman *Profile*
Else If tekan Mulai maka
Lakukan modul tekan Mulai
Masuk ke menu *Level*
Else If tekan Tentang maka
Lakukan modul tekan *About Us*
Masuk ke halaman *About Us*

3. Penjelasan:

Menjalankan aplikasi dan akan keluar halaman *login*. Jika sudah *inputlogin* akan keluar tampilan dengan beberapa tombol diantaranya *Profile*, Mulai, dan *About Us*. Jika memilih tombol *Profile* maka akan muncul halaman *Profile*, jika memilih tombol Mulai maka akan masuk ke menu *level*, jika memilih tombol *About Us* maka akan muncul halaman *About Us*.

D. Rancangan Layar

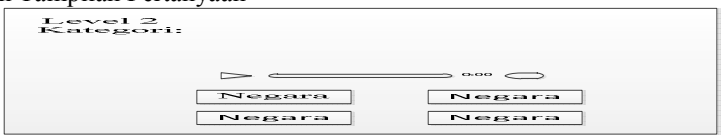
1. Rancangan Tampilan Awal

Gambar 3. Gambar Rancangan Tampilan Awal

2. Rancangan Tampilan Kategori

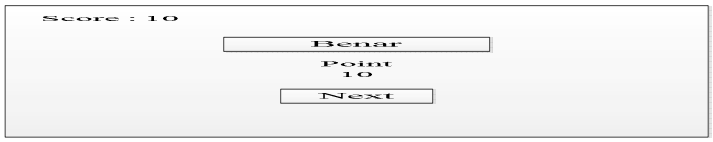
Gambar 4. Gambar Rancangan Tampilan Awal

3. Rancangan Tampilan Pertanyaan



Gambar 5. Gambar Rancangan Tampilan Pertanyaan

4. Rancangan Tampilan *Score* Jika Benar Dan Salah



Gambar 6. Gambar Rancangan Tampilan *Score* Jika Benar

E. Penjelasan Rancangan Layar

1. Rancangan Tampilan Layar

   Layar diatas menampilkan tampilan awal *game* tebak bahasa. Pada layar utama terdapat tombol *Connect to Facebook* untuk menghubungkan aplikasi tebak bahasa dengan akun *facebook* pengguna.

2. Rancangan Tampilan Kategori

   Layar diatas menampilka tampilan kategori *game*tebak bahasa. Pada layar terdapat pilihan kategori dari asia, amerika, dan eropa.

3. Rancangan Tampilan Pertanyaan

   Tampilan diatas menampilkan tampilan pertanyaan untuk aplikasi *games* tebak bahasa ketika masuk tampilan pertanyaan, suara secara otomatis akan terdengar dan terdapat juga tombol *volume* untuk mengatur tinggi rendahnya suara. Dan di pertanyaan ini diberikan empat tombol untuk menjawab berbagai bahasa yang didengarkan.

4. Rancangan Tampilan *Score* Jika Benar Dan Salah

   Tampilan diatas menunjukkan tampilan *Score* untuk menjawab dari pertanyaan. Jika salah maka bernilai nol sedangkan jika benar maka bernilai sepuluh. Di tampilan *score* terdapat tombol *Next* untuk menjawab pertanyaan berikutnya

F. Uji Coba Program Dengan Contoh Data

Aplikasi tebak bahasa Negara ini dijalankan dengan berbasis *website* yang dapat dimainkan melalui *browser* bukan hanya pada *Personal Computer* atau Laptop saja, aplikasi ini bisa dimainkan. pada *smartphone* dengan aplikasi berbasis *website*. Penulis akan melakukan uji coba dimana dalam uji coba terdapat beberapa tahap sebagai berikut:

1. Tampilan Menu *Login* Dengan *Facebook*

   Tampilan gambar di bawah ini adalah tampilan awal dimana pengguna harus *login* menggunakan akun *facebook* mereka. Untuk memulainya dapat langsung klik *Connect to Facebook*.

Gambar 7. Tampilan Menu Awal

2. Tampilan *Menu* kategori
   Tampilan dibawah ini adalah tampilan kategori. Untuk memilihmana kaegori yang diinginkan.

Gambar 8. Tampilan Kategori

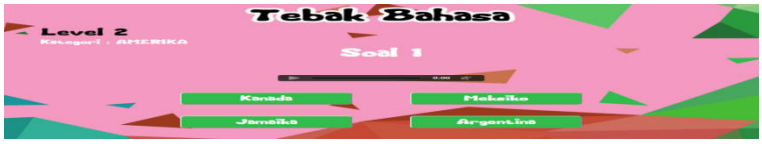
3. Tampilan Kategori Asia
   Tampilan dibawah ini adalah tampilan pertanyaan untuk kategori asia. Untuk menjawab setiap pertanyaan dalam *game* tebak bahasa ini pengguna mendengarkan percakapan dengan berbagai bahasa dan adapun tampilannya sebagai berikut:

Gambar 9. Tampilan Kategori Asia

4. Tampilan Kategori Eropa
   Tampilan dibawah ini adalah tampilan pertanyaan untuk kategori amerika. Untuk menjawab setiap pertanyaan dalam *game* tebak bahasa ini pengguna mendengarkan percakapan dengan berbagai bahasa dan adapun tampilannya sebagai berikut:

Gambar 10. Tampilan Kategori Eropa

5. Tampilan Kategori Amerika
   Tampilan dibawah ini adalah tampilan pertanyaan untuk kategori amerika. Untuk menjawab setiap pertanyaan dalam *game* tebak bahasa ini pengguna mendengarkan percakapan dengan berbagai bahasa dan adapun tampilannya sebagai berikut:



Gambar 11. Tampilan Kategori Amerika

6. Tampilan Ketika Jawaban Salah
   Tampilan gambar dibawah ini adalah tampilan yang muncul ketika pengguna menjawab pertanyaan atau soal dengan salah sebagai berikut:

Gambar 12. Tampilan Jawaban Salah

7. Tampilan Ketika Jawaban Benar
   Tampilan gambar dibawah ini adalah tampilan yang muncul ketika pengguna menjawab pertanyaan atau soal dengan benar sebagai berikut:

Gambar 13. Tampilan Jawaban Benar

8. Tampilan *Menu Total Score*
   Tampilan gambar di bawah ini adalah tampilan *totalscore* yang didapat dari setiap kategori.

Gambar 14. Tampilan *TotalScore*

V. Simpulan dan Saran

A. Simpulan

1. Dengan aplikasi games tebak bahasa Negara ini menjadi sebuah aplikasi yang menghibur serta dapat membantu pengetahuan bagi penggunanya.
2. Dengan games ini dapat membantu orang tua untuk mengajari anak-anak untuk mengasah sistem motorik anak, sehingga orang tua dapat mengembangkan kemampuan anak dengan bermain dan belajar melalui *game* edukasi

B. Saran

1. Design Tampilan diharapkan dapat lebih bagus dan lebih menarik
2. Diharapkan kedepannya dapat dimainkan lebih real time agar lebih menarik
3. Unruk kategori soal dan dan jenis soal-soal diharapkan lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

Zaki Ali. (2010). *Panduan Hardware Komputer*. Yogyakarta: Andi

SaputraAgung, Y.E. (2009). *PerbaikandanPerawatan Laptop*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo

RafiudinRahmat. (2003). *PanduanMembangunJaringanKomputerUntukPemula*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo

Soeherman Bonnie danPinontoan Marion. (2008). *Designing Information System*. Jakarta: PT Elex Media Komptindo

Anhar. (2010). *PanduanMenguasai PHP & MySQL*. Jakarta: Media Kita

Kadir, Abdul. (2011). *BukuPintar JQuery Dan PHP*. Jakarta: Media Kom

Nugraha, Antonius, Pratama, Widhi. (2010). *Cara MudahMembangunAplikasi PHP*. Jakarta: Media Komputindo

Prasetio, Adhi. (2012). *BukuPintarPemrograman Web*. Jakarta: Media Kita

Sugiri. (2008). *Pengolahan Database MySQL DenganPHPMyAdmin*. Yogyakarta: GrahaIlmu

Sunarfrihantono, Bimo. (2002). *PHP dan MySQL Untuk Web*. Yogyakarta: Andi