



ISSN 2088-060X

Jurnal Sains & Teknologi
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Volume IV. No 1. Maret 2014

FOOD SAFETY ASSURANCE BERDASARKAN
FSSC 22000 PAS 223 PADA PROSES LAMINASI
DI INDUSTRI FLEXIBLE PACKAGING UNTUK KEMASAN PANGAN
Sukardi

ANALISIS KUALITAS LAYANAN PASIEN DENGAN
MENGUNAKAN METODE QFD DI RUMAH BERSALIN RAHIEM
Atik Kurnianto

ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR PREMIUM
DENGAN METODE EOQ DI LANUD SULAIMAN, BANDUNG
Budi Sumartono

Pengenalan Pola Lingkaran, Segitiga, dan Persegi dengan
Mempergunakan Jaringan Saraf Tiruan Perseptron Lapis Jamak
Eko Budi Wahyono

IMPLEMENTASI SINKRONISASI DAN VALIDASI DATABASE
BERBASIS PEMROGRAMAN SQL
(Studi Kasus pada Database Pelaporan Epsbed Unsada)
Herianto

STRATEGY PEMBELAJARAN AKTIF INOVATIF DAN KREATIF
M. Sabarudin Nasir

PENGEMBANGAN APLIKASI PENILAIAN KARYAWAN
BERDASARKAN KINERJA KARYAWAN
Timor Setyaningsih, Denny

ISSN 2088-060X



Diterbitkan Oleh :
Fakultas Teknik Universitas Darma Persada
© 2014

**REDAKSI JURNAL SAINS & TEKNOLOGI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Penasehat : Dr. Ir Oloan P. Siahaan, M.Eng, MA

Penanggung Jawab : Ir. Agus Sun Sugiharto, MT

Pimpinan Redaksi : Yefri Chan, ST, MT

Redaksi Pelaksana : Drs. Eko Budi Wahyono, MT

Ir. Darsono, MT

Dimas Satria, M.Eng

Linda N. A, MSi

Adam, MSi

Mitra Bestari : Prof. Dr. Kamaruddin Abdullah, IPU

Prof. Dr. Ir. Raihan

Dr. Ir Lily Satari, MSc

Dr. Aep Saepul Uyun

Dr. Liska Waluyan

Dr. Hoga Saragih

Dr. Iskandar Fitri

Alamat Redaksi : **Fakultas Teknik**

Universitas Darma Persada

Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa, Jakarta Timur

Telp (021) 8649051, 8649053,8649057

Fax (021) 8649052/8649055

E-mail : jurnalteknikunsada@yahoo.co.id

DAFTAR ISI

	Halaman
1. <i>FOOD SAFETY ASSURANCE</i> BERDASARKAN FSSC 22000 PAS 223 PADA PROSES LAMINASI DI INDUSTRI <i>FLEXIBLE PACKAGING</i> UNTUK KEMASAN PANGAN <i>Sukardi</i>	1 - 19
2. ANALISIS KUALITAS LAYANAN PASIEN DENGAN MENGUNAKAN METODE QFD DI RUMAH BERSALIN RAHIEM <i>Atik Kurnianto</i>	21 - 30
3. ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR PREMIUM DENGAN METODE EOQ DI LANUD SULAIMAN, BANDUNG <i>Budi Sumartono</i>	31 - 45
4. PENGENALAN POLA LINGKARAN, SEGITIGA, DAN PERSEGI DENGAN MEMPERGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN PERSEPTRON LAPIS JAMAK <i>Eko Budi Wahyono</i>	47 - 55
5. IMPLEMENTASI SINKRONISASI DAN VALIDASI DATABASE BERBASIS PEMROGRAMAN SQL (Studi Kasus pada Database Pelaporan Epsbed Unsada) <i>Herianto</i>	57 - 73
6. STRATEGY PEMBELAJARAN AKTIF INOVATIF DAN KREATIF <i>M. Sabarudin Nasir</i>	75 - 85
7. PENGEMBANGAN APLIKASI PENILAIAN KARYAWAN BERDASARKAN KINERJA KARYAWAN <i>Timor Setiyaningsih, Denny</i>	87 - 98

Pengantar Redaksi

Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik Universitas Darma Persada kali ini hadir dengan menyuguhkan tujuh tulisan bidang teknologi. Tulisan tersebut ditulis oleh dosen – dosen Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang tentu saja kami harap dapat menambah wawasan pembaca.

Edisi pertama kali diawali dengan tulisan *Food Safety Assurance* Berdasarkan Fssc 22000 Pas 223 Pada Proses Laminasi Di Industri *Flexible Packaging* untuk Kemasan Pangan. Tulisan ini tentang Sistem manajemen keamanan kemasan pangan dengan melakukan analisa HACCP pada proses laminasi pada pembuatan *flexible packaging*.

Jurnal kali ini juga menyuguhkan beberapa kajian tentang : Analisis Kualitas Layanan Pasien Dengan Menggunakan Metode Qfd Di Rumah Bersalin Rahiem yang membahas masalah Hubungan Karakteristik rumah sakit bersalin terhadap Keinginan Pelanggan. Tulisan berikutnya berturut-turut adalah Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan Bakar Premium Dengan Metode Eoq Di Lanud Sulaiman, Bandung. Pengenalan Pola Lingkaran, Segitiga, dan Persegi Dengan Mempergunakan Jaringan Saraf Tiruan Perseptron Lapis Jamak. Implementasi Sinkronisasi dan Validasi Database Berbasis Pemrograman Sql (Studi Kasus Pada Database Pelaporan Epsbed Unsada) dan Strategy Pembelajaran Aktif Inovatif Dan Kreatif

Jurnal kali ini ditutup oleh tulisan Pengembangan Aplikasi Penilaian Karyawan Berdasarkan Kinerja Karyawan yang membahas tentang aplikasi penilaian karyawan yang diimplementasikan kepada karyawan *Sports Station Summarecon* Bekasi. Aplikasi ini dibangun menggunakan *Microsoft Visual Basic.NET* dan penyimpanan database menggunakan *MySQL*.

Akhirnya, selamat membaca dan kami berharap tulisan-tulisan ini dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan minat pembaca.

Redaksi Jurnal

FOOD SAFETY ASSURANCE BERDASARKAN FSSC 22000 PAS 223 PADA PROSES LAMINASI DI INDUSTRI FLEXIBLE PACKAGING UNTUK KEMASAN PANGAN

Sukardi¹

¹Dosen Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada

Abstract

Flexible packaging industry as a producer of packaging for food and beverages is currently required to ensure the safety of packaged food from contamination. As a sense of responsibility, the industry must be able to show transparently how the food safety assurance has been planned and implemented as well. This can be achieved through the implementation of a food safety management system in accordance with international standards, that is Food Safety System Certification - FSSC 22000 for food packaging. This standard is a combination of standard International Standard Organization - ISO 22000:2005 and Publicly Available Specification - PAS 223:2011, in which ISO 22000 is supported by Hazard Analysis and Critical Control Point - HACCP Plan, and from GMP (Good Manufacturing Practice) term is supported by PAS 223.

The purpose of this study was to analyze the HACCP, determine OPRP (Operational Pre Requisite Program) & CCP (Critical Control Point) and to validate the CCP of lamination process, which is one of flexible packaging process step. This research takes the case on FSSC 22000 implementation in one flexible packaging industry in East Jakarta Industrial Estate. Lamination process step is chosen in this study because it is one of the important process in the manufacture of flexible packaging. As a supporting of the system implementation, GMP requirements beforehand is comply with reference to Clausal PAS 223. While analysis of the HACCP Plan is done in accordance with ISO 22000 to ensure the potential hazard contaminations of the product can be prevented / lowered / removed. By analyzing HACCP Plan in the lamination process, it can be determined the OPRP & CCP of the process. CPP validation process is performed by taking hazard data residual solvent of food packaging with specification PET // Adhesive // AL-Foil // Adhesive // LLDPE, because residual solvent is one of the chemicals that could contaminate the food that comes from flexible packaging.

The results of this study indicate that the data residual solvent still valid, reliable, and capable in process, and its value in accordance with customer requirements as well. Furthermore, to ensure the packaging of food safety assurance system is consistently implemented, it is necessary to monitor the system by verification of the implementation of PRP, OPRP, and CCP periodically.

Keywords: *Flexible packaging industry, FSSC 22000, PAS 223, ISO 22000, HACCP Plan.*

I. PENDAHULUAN

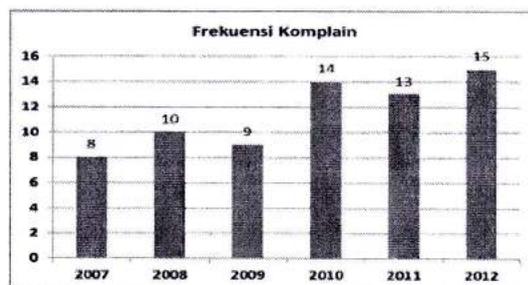
Motarjemi and Mortimore (2005) menekankan bahwa jaminan keamanan pangan di dunia saat ini adalah tugas yang memungkinkan hanya dengan usaha terpadu dari

semua sektor termasuk pemerintah, konsumen, perusahaan, dan industri. Jaminan keamanan pangan dan kualitas pangan adalah bentuk dari suatu garansi. *Quality assurance* adalah suatu jaminan spesifikasi yang disepakati bersama. Jika *safety* terkait spesifikasi dimasukkan ke dalam sistem *quality assurance*, maka jaminan kualitas mencakup *safety* (Holleran, 1999).

Sebelum implementasi dan sertifikasi standar internasional FSSC 22000 ini perusahaan mendapatkan beberapa komplain dari pelanggan mengenai adanya kontaminasi benda asing (*foreign material*) dari produk yang terkirim ke pelanggan.

Masalah utama yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah menganalisa dan menetapkan HACCP *Plan* pada satu step proses laminasi di industri *flexible packaging* sesuai dengan FSSC 22000. Setelah HACCP *Plan* ditetapkan, selanjutnya menentukan OPRP dan CCP hingga bagaimana melakukan pengendalian, verifikasi, dan validasinya untuk meyakinkan bahwa proses benar-benar terkendali sesuai sistem yang ditetapkan.

Frekuensi komplain yang cukup tinggi seperti pada Gambar 1 grafik mengenai kontaminasi benda asing dari pelanggan selama enam tahun sebelum implementasi FSSC 22000 dan atas desakan beberapa pelanggan ini, industri *flexible packaging* menerapkan suatu sistem yang mampu menjamin kualitas dan keamanan kemasan pangan yang sesuai dengan standar internasional. Standar internasional yang sesuai saat ini adalah *Food Safety System Certification standard*, FSSC 22000, dimana skemanya berdasarkan integrasi antara sistem manajemen keamanan pangan standar ISO 22000, dan *Publicly Available Specification (PAS) 223* yang dikembangkan khusus untuk mengatasi program prasyarat dasar / *Pre Requisite Programmes (PRPs)* keamanan kemasan makanan dan minuman (British Standard Institution/BSI, 2011).



Gambar 1. Grafik Data Komplain dari Pelanggan Mengenai Kontaminasi Benda Asing

II. METODE

2.1 Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di industri *flexible packaging*, yaitu sebuah perusahaan kemasan plastik untuk makanan, minuman dan obat-obatan yang berada di EJIP Jakarta Timur. Sample penelitian diambil pada salah satu step proses produksi, yaitu proses laminasi dari input sampai output yang dihasilkan, untuk memastikan keamanan output produk terhindar dari kontaminasi bahaya (*hazard*). Menurut Sato

(1990), step proses laminasi yang dibahas dan dianalisa dalam penelitian ini merupakan salah satu step penting dalam proses pembuatan *flexible packaging*,

2.2 Peralatan dan Bahan

Penelitian ini menggunakan acuan Standar ISO 22000:2005 dan PAS 223:2011 sebagai bahan menganalisa disetiap proses laminasi. Untuk analisa bahaya (*hazard*) akan digunakan HACCP Plan yang sesuai dengan Klausul 7 & 8 dalam ISO 22000:2005, sedangkan sebagai pendukung GMP proses

laminasi digunakan PAS 223:2011. Dalam menganalisa OPRP dan CCP pada HACCP *Plan* mengacu pada Hazard Assesment dan Pohon Keputusan (*decision tree*) dari Codex Alimentarius.

2.3 Prosedur Eksperimen dan Analisa Data

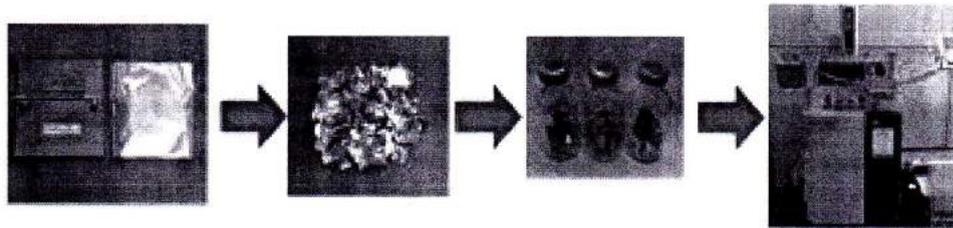
Prosedur penelitian dalam penetapan HACCP *Plan* pada proses laminasi ini mengikuti beberapa langkah yang umumnya dilakukan dalam Perencanaan dan Penerapan HACCP (Codex Alimentarius, 1997), yaitu

- 1) Menyusun tim HACCP / FSSC 22000.
- 2) Membuat deskripsi produk, termasuk cara formulasi, cara penyimpanan, dan lain-lain.
- 3) Identifikasi mengenai cara penggunaan/konsumsi.
- 4) Menyusun diagram alir mengenai proses.
- 5) Verifikasi diagram air.
- 6) Membuat list semua potensi bahaya/*hazard*.
- 7) Menentukan OPRP dan CCP.
- 8) Menetapkan *critical limit* pada CCP.
- 9) Menetapkan sistem monitoring CCP.
- 10) Menetapkan *corrective action*.
- 11) Menetapkan prosedur verifikasi.
- 12) Menetapkan penyimpanan dokumen dan catatan/record.

2.4. Pengambilan Data

Proses monitoring dan memvalidasi CCP, dilakukan pengambilan data sisa *solvent* pada proses laminasi. Data yang diambil pada penelitian ini adalah saat proses laminasi dengan spesifikasi produk untuk kemasan makanan. Data kuantitatif *solvent residue* diambil untuk memvalidasi CCP proses laminasi antara material PET//Adhesive//AL Foil//Adhesive//LLDPE. Semua parameter proses laminasi disetting sesuai dengan *Standar Operasional Proses* (SOP), yang meliputi setting tension *unwinder* dan *rewinder*, speed mesin, *tension* press roll, dan temperatur *dryer*. Sample laminasi diambil saat jumbo roll yang panjangnya sekitar 4000 meter diturunkan dari unit rewinder mesin. Sample lembaran yang diambil kira-kira panjangnya 1 meter langsung dilipat kecil dan dibungkus dengan alumunium foil untuk dibawa ke laboratorium.

Pengujian selanjutnya yaitu mengikuti cara kerja pengujian sampel dengan *Gas Chromatography*, yaitu sample dipotong dengan ukuran 100 cm², kemudian dipotong kecil-kecil, seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Pengujian Sampel Laminasi untuk Uji *Solvent Residue*

III. HASIL

3.1 Penyusunan Tim FSSC 22000

Analisa HACCP dilakukan oleh tim FSSC yang terdiri dari beberapa personil yang berasal dari berbagai departemen. Hal ini dibentuk agar setiap personil mempunyai cara sudut pemikiran yang berbeda-beda sesuai lingkup mereka bekerja. Tim keamanan pangan ini ditetapkan sesuai dengan klausul 7.3.2. Tim keamanan pangan memiliki kombinasi multidisiplin pengetahuan, bidang kerja, dan pengalaman didalam pengembangan dan penerapan sistem manajemen keamanan pangan. Ini mencakup, tetapi tidak terbatas pada, produk, proses, peralatan dan bahaya keamanan pangan dalam ruang lingkup sistem manajemen keamanan pangan.

3.2 Analisa Karakteristik dan Identifikasi Produk

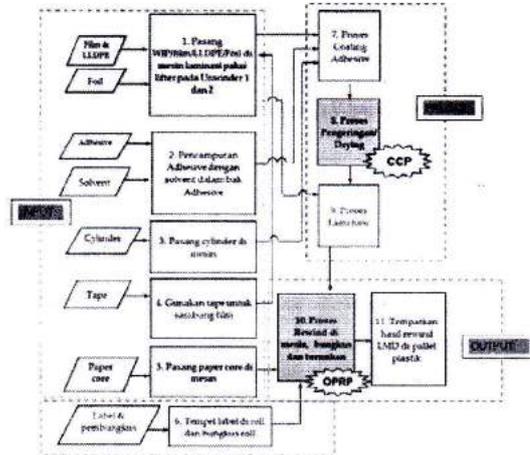
Langkah selanjutnya dalam penyusunan HACCP *Plan* adalah menetapkan karakteristik dan informasi mengenai identifikasi produk yang sedang diproduksi atau dikembangkan. Dalam industri *flexible packaging* bentuk karakteristik produk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Produk

No.	Karakteristik Produk	Keterangan
1	Nama produk	Flexible Packaging
2	Deskripsi produk	Kemasan plastik berbentuk roll
3	Deskripsi proses	Printing Gravure - Laminasi Dry - Extrusion Coating - Blown Film - Cutting (roll)
4	Deskripsi Komposisi	<ul style="list-style-type: none"> - PET/OPP/ON/MST/Paper (material), Ink (raw material): material dan raw material untuk proses printing dan non printing. - Aluminium Foil/Metalizing (material), Adhesive: material dan raw material untuk proses laminasi - LLDPE/PPP(material): material untuk proses laminasi - Core (material pembantu/pendukung): material pendukung untuk proses rewinding
5	Legal Requirement	<p>Kemasan DNP menggunakan material-material yang mengacu kepada beberapa regulasi, yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. USA : FDA 21 CFR 170 - 199 2. EU : - EC/935/2004 Framework, Directive 2002/72/EC (and its amendments) - CEPE 3. Negative List Regulation
6	Kondisi Shelf Live	<i>Best Before</i> : 12 Bulan dari tanggal produksi (berdasarkan kondisi penyimpanan dan pengalaman menyimpan produk kemasan plastik).
7	Kondisi penyimpanan	Suhu Ruang
8	Kemasan Roll	Plastik wrapping/Strech Film, Box Karton, Palet Kayu, Palet Karton
9	Informasi pada label Roll	Nama customer, artikel, no. order, quantity (panjang roll), tanggal produksi, no. lot (no. roll, line, turn), jumlah joint, nomor mesin.
10	Transportasi	Menggunakan alat transportasi yang tertutup (Darat, Laut dan Udara).
11	Pengguna Produk	Kemasan primer (kontak langsung ke produk) dan sekunder (tidak kontak langsung ke produk) yang siap pakai kecuali ada hal khusus yang dibutuhkan customer.
12	Deskripsi pengguna	Pabrik Makanan, Minuman dan Farmasi

3.3 Menyusun dan Memverifikasi Diagram Alir Proses Laminasi

Sebagai langkah awal dalam analisa HACCP adalah menyusun diagram alir mengenai proses laminasi. Kemudian diagram alir ini diverifikasi bersama-sama dengan tim agar tidak ada proses yang terlewatkan. Proses laminasi dibuat diagram alir secara khusus yang berisi tentang seluruh aktivitas yang dilakukan dari Input, Proses, dan Output, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah.



Gambar 3. Diagram Alir pada Proses Laminasi dengan CCP dan OPRP

3.4 Analisa HACCP, OPRP dan CCP

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa HACCP *Plan* dengan mengacu setiap tahapan proses laminasi sesuai dengan diagram alir pada Gambar 3 di atas. Tabel 2 di bawah adalah hasil analisa HACCP pada proses laminasi.

Tabel 2. HACCP *Plan* pada Proses Laminasi

No.	Tahapan Proses	Bahaya/Hazard	HAZARD ASSESSMENT			Terkait dengan perantara	Tindakan Pencegahan / Penurunan / Penghilangan Bahaya	CCP		
			Kemungkinan Terjadi	Tingkat Keperawatan	Resiko					
									FM/L	FM/L
1	Memasang Film LLDPE Roll di mesin Laminasi memakai Kler pada Uprinder 1 dan 2	B	Kontaminasi bakteri	L	L	L	I	PRP. Cucitangan dengan alcohol		
		C	NI							
		D	Benda asing (serbuk)	L	L	L	L	I	PRP. standar sistem serbuk baja	
		F	Salah sambungan roll	L	M	M	M	I	PRP. Memeriksa no order dan design	
2	Pencampuran Adhesive dengan solvent dalam bak Adhesive	B	NI							
		C	Terkalu banyak solvent	L	L	L	L	I	PRP. Kontrol viscositas adhesive dan coating weight	
		F	NI							

Pada tahapan proses No.1 dan 2 di atas menunjukkan tidak ditemukan OPRP maupun CCP, jadi dalam kedua aktivitas ini, bahaya/hazard yang ada dapat dicegah/diturunkan/dihilangkan dengan cara pemenuhan PRP yang ada.

Pada tahapan proses No.3 sampai 6 di atas menunjukkan tidak ditemukan OPRP maupun CCP, jadi dalam keempat aktivitas di atas, bahaya/hazard yang ada dapat dicegah/diturunkan/dihilangkan dengan dengan cara pemenuhan PRP yang ada.

Lanjutan Tabel 2

No.	Bahaya/Hazard	Bahaya/Hazard	HAZARD ASSESSMENT			Terkait dengan parameter	Tindakan Pencegahan / Pemenuhan / Penghilangan Bahaya	CCP
			Kemungkinan Terjadi	Tingkat Keparahan	Risiko			
			H/M/L	H/M/L	H/M/L			
3	Memasang cylinder coating di mesin	B	NI					
		C	NI					
		P	NI					
4	Menggunakan tape untuk menambing film laminasi	B	NI					
		C	NI					
		P	NI					
5	Memasang paper core di mesin	B	NI					
		C	NI					
		P	Debu	L	L	L	T	FRP Core ditetaskan di atas pallet atau tempat khusus.
6	Menempel Label identitas di roll dan bungkus roll	B	NI					
		C	NI					
		P	NI					

Pada tahapan proses No.7 dan 8 di bawah menunjukkan tidak ditemukan OPRP, namun ada CCP, jadi dalam kedua aktivitas di atas, bahaya/ hazard yang ada dapat dicegah/diturunkan/dihilangkan dengan cara pemenuhan PRP yang ada.

Lanjutan Tabel 2

No.	Tahapan Proses	Bahaya/Hazard	HAZARD ASSESSMENT			Terkait dengan parameter	Tindakan Pencegahan / Pemenuhan / Penghilangan Bahaya	CCP
			Kemungkinan Terjadi	Tingkat Keparahan	Risiko			
			H/M/L	H/M/L	H/M/L			
7	Proses Coating adhesive	B	NI					
		C	NI					
		P	Salah adhesive sehingga merusak fungsi lembaran.	L	M	M	T	PRP, sesuai standar proses
8	Proses Pengeringan drying	B	NI					
		C	Sisa Solvent	L	L	L	Y	CCP Kontrol temperatur dryer
		P	NI					

Pada tahapan proses No. 9, 10, dan 11 di bawah, ditetapkan OPRP, namun tidak ada CCP, jadi ketiga aktivitas di atas, bahaya/hazard yang ada dapat dicegah/diturunkan/dihilangkan dengan cara pemenuhan PRP yang ada.

No.	Tahapan Proses	Bahaya/Kontrol	HAZARD ASSESSMENT			Tingkat dengan perantara	Tindakan Pencegahan/Pemeriksaan/Pengembangan Rencana	CCP	
			Kemungkinan Terjadi	Yang Terpapar	Resiko				
			H/M/L	H/M/L	H/M/L				
9	Proses Laminasi	B C P	Seringga NI NI	M 	L 	M 	T 	PRP: Pest & insect control	
10	Proses Rinsing & mesin ditunggang dan turunkan	B	Kontaminasi palet	L	H	H	T	OPRP: Cuci tangan dengan alkohol	
		B	Seringga	M	L	M	T	PRP: Pest & insect control	
		C	NI						
		P	Debu dipantulkan ke mesin	L	L	L	T	PRP: platin tragus dan masker di area pallet area tempat aliran	
11	Menempatkan hasil laminasi di palet plastik	B	NI						
		C	NI						
		P	NI						
		P	Debu asing (mata cutter)	L	H	H	T	OPRP: Pengontrolan mata cutter	T

Hasil analisa HACCP Plan proses laminasi di atas telah ditetapkan beberapa PRP, dua OPRP dan satu CCP. Selanjutnya sesuai dengan klausul 7 dan 8 dalam ISO 22000, OPRP dan CCP dianalisa untuk ditetapkan pengendaliannya seperti pada Tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Operational Pre Requisite Programs (OPRP) Proses Laminasi

KLAUSUL BERKAIT								
	7.61	7.64	7.64	7.63	5.4	4.2.2.4.2.3	7.8	8.2
OPRP	Bahaya/ Hama	Tindakan Pengendalian	Pemantauan	Koreksi Langsung	Tindakan Korektif	Respons Jarak	Dokumen/ Catatan	Verifikasi/ Validasi
1	Debu asing (mata cutter)	Pengontrolan mata cutter	Apa : mata cutter Dinilai : Proses Laminasi Kapan : setiap ganti mata cutter Siapa : unit leader Bagaimana : setiap pemantauan mata cutter baru, dan pengujian mata cutter-tetapi pada bentuk pengujian ini dan pengontrolan mata cutter	Perlu monitor hasil proses dengan menggunakan dipantau	Melakukan analisa terhadap masalah untuk mencari tindakan yang sesuai	Manajer Proses Laminasi	Formulir pengendalian dan pengontrolan mata cutter	Mengontrol quantity mata cutter Lini Produk Lini sesuai dari QC & Komplet dan mata cutter terdapat dan Customer
2	Kontaminasi bakteri dan operator	Cuci tangan dengan sabun dan air dan alkohol	Apa : bakteri Dinilai : Proses Laminasi Kapan : Setiap saat area proses & narasikan menggunakan produk Siapa : QA Bagaimana : dilakukan setiap saat secara sistematis setiap setiap operator	Aktif dipantau dengan yang baru dan sosialisasi ulang	Melakukan analisa terhadap masalah untuk mencari tindakan yang sesuai	Manajer QA	Hasil Pengujian mikrobiologi secara reguler	Melakukan pengontrolan mikrobiologi, setiap kali di setiap bagian yang ada dan sample produk berbasis secara random

Pada Tabel 3 di atas adalah dua OPRP yang telah ditetapkan pengendaliannya, tindakan pemantauan, koreksi, korektif, hingga cara verifikasi dan validasinya sesuai dengan pemenuhan klausul dalam ISO 22000.

Tabel 4. Critical Control Point (CCP) Proses Laminasi

KLAUSUL TERKAIT										
7.3	7.41	7.4.4	7.4.3	7.6.4	7.6.5	8.4	8.2.2, 4.2.3	7.8	8.2	
CCP	Bahaya yang ditimbulkan	Tindakan Pengendalian	Critical Limit	Pemantauan	Koreksi Langsung	Tindakan Korektif	Tanggung Jawab dan Wewenang	Dokumentasi	Verifikasi	Validasi
1	Bisa bobot akhir spesifik atau pada proses pengepakan	Mengontrol dry temperature pada mesin dengan SOP	Dry temperature mesin Dewpoint Kapasitas setiap proses order Siapa yang melakukan Bergantian dengan mesin melalui screen visual pada display	Apapun Display dry temperature di mesin Dewpoint Kapasitas setiap proses order Siapa yang melakukan Bergantian dengan mesin melalui screen visual pada display	Supervisor Laminasi cek bahan bikin produk melalui dari pemeriksaan terakhir dengan pantau selalu dan mesin diperhatikan setelah ada perubahan	Perbaikan mesin verifikasi mesin sebelum pengoperasian mesin	Group leader Kepala MM Laminasi	Check sheet Laminasi sesuai standar SOP	Pemeriksaan bobot akhir Laminasi sesuai standar SOP	Pengukuran bobot akhir dengan Gas Chromatography sesuai pernyataan customer

Pada Tabel 4 di atas adalah CCP proses laminasi yang telah ditetapkan pengendalian, tindakan pemantauan, koreksi, korektif, hingga cara verifikasi dan validasinya sesuai dengan pemenuhan klausul dalam ISO 22000.

3.5 Verifikasi pelaksanaan PRP, OPRP dan CCP

Untuk memastikan sistem implementasi *food safety assurance* perlu dilakukan pemantauan sistem melalui rencana verifikasi HACCP Plan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Daftar Rencana Verifikasi HACCP Plan

No.	Aktivitas (Apa)	Departemen (Dimana)	Tujuan (Mengapa)	Metode (Bagaimana)	Tindakan (Kapan)	Tanggung Jawab (Siapa)	Dokumentasi Catatan/Record
1	Verifikasi Implementasi PRP	Sama Department	Memastikan implementasi PRP berjalan sesuai dengan rencana	Audit implementasi PRP	Minimal sekali setahun atau disesuaikan PRP	KTKKP & Tim	Permisian Tindakan korektif dan perbaikan
2	Verifikasi Implementasi & Dokumentasi HACCP	Department terkait	Memastikan implementasi HACCP berjalan sesuai dengan rencana	Assessment, Audit implementasi & Dokumentasi HACCP	Minimal sekali setahun atau disesuaikan Dokumen HACCP	KTKKP & Tim	Permisian Tindakan korektif dan perbaikan
3	Verifikasi Diagram alir	Produksi	Memastikan diagram alir selalu terupdate	Fact find, menguji kesesuaian diagram alir lapangan	1 tahun sekali atau setiap ada perubahan tahapan proses	KTKKP & Tim	HACCP Plan
4	Verifikasi CCP	Produksi, QC	Memastikan implementasi pemantauan CCP dilakukan dengan baik	Audit implementasi CCP	Minimal sekali setahun atau disesuaikan CCP	KTKKP & Tim	Permisian Tindakan korektif dan perbaikan
5	Verifikasi OPRP	Department terkait	Memastikan implementasi pemantauan OPRP dilakukan dengan baik	Audit implementasi OPRP	Minimal sekali setahun atau disesuaikan OPRP	KTKKP & Tim	Permisian Tindakan korektif dan perbaikan
6	Verifikasi Gas Chromatography (GC)	QC	Memastikan aliran pembawa stabil	Monitoring an hasil pemantauan alat dengan kriteria solvent standard	Setiap selesai QC run/OF	Manager QC	Form Kalibrasi GC

Catatan: KTKKP adalah K. Tim Keamanan Kerusakan Pangan

3.6 Pengendalian Dokumen dan Catatan

Dokumentasi Sistem Manajemen Keamanan Kemasan Pangan telah diklasifikasikan menjadi 4 (empat) level yang berkaitan dan mempunyai referensi silang antara satu dengan yang lain, yaitu:

1. Dokumen level 1: Panduan Keamanan Kemasan Pangan
Dokumen yang berisi prinsip dasar Sistem Manajemen Keamanan Kemasan Pangan dan merupakan standard level tertinggi dalam melaksanakan dan memelihara Sistem Manajemen Keamanan Kemasan Pangan.
2. Dokumen level 2: Prosedur
Dokumen yang berisi pengaturan kegiatan Sistem Manajemen Keamanan Kemasan Pangan dan atau Sistem Manajemen Mutu, tujuan, ruang lingkup, tanggung jawab dan sistem antar departemen/section. Berisi "Apa yang harus dilakukan".
3. Dokumen level 3: Instruksi Kerja
Dokumen yang berisi instruksi atau urutan kerja masing-masing pekerjaan. Berisi "Bagaimana cara mengerjakannya".
4. Dokumen level 4: Form, Dokumen Kerja
Form atau dokumen yang digunakan dalam melaksanakan kerja sesuai dengan tata caranya.

3.7 Data Validasi CCP

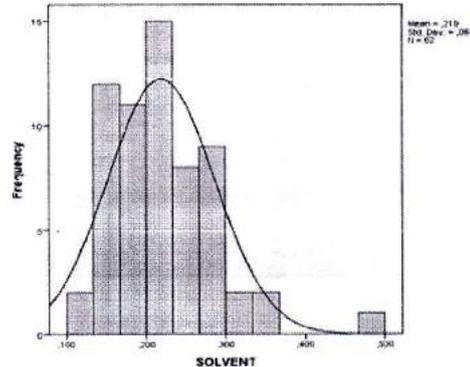
Validasi CCP pada proses laminasi dilakukan dengan melakukan pengecekan sisa *solvent* dengan menggunakan instrumen *Gas Chromatography* (GC). Hasil analisis korelasi validitas pada data pada Tabel 6 diperoleh nilai skor korelasi tiap item dengan skor korelasi total. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan nilai r tabel. Untuk r tabel dicari pada signifikan 5% dengan uji 2 sisi dan $n=62$, maka didapat r tabel sebesar 0.576. Berdasarkan analisis didapat semua nilai skor tiap item maupun skor total berada di atas nilai r tabel, ini berarti item-item tersebut berkorelasi signifikan. Sedangkan untuk item n-Hex dan IPA diabaikan karena nilainya selalu konstan nol, sehingga tidak berkorelasi signifikan. Hasil analisis reliabilitas diperoleh nilai Alpha sebesar 0.709, sedangkan nilai kritis (uji 2 sisi) pada signifikansi 5% dengan $n = 62$, didapat sebesar 0.576. Maka dapat disimpulkan bahwa butir-butir instrumen penelitian tersebut reliabel.

Tabel 6. Data Monitoring Pengecekan Sisa Solvent

NO. SAMPLE	SOLVENT RESIDUE (mg/gqm)					TOTAL
	N-Hex	EA	MEK	IPA	Toluene	
1	0.000	0.105	0.035	0.000	0.025	0.165
2	0.000	0.110	0.026	0.000	0.019	0.155
3	0.000	0.143	0.030	0.000	0.033	0.210
4	0.000	0.071	0.033	0.000	0.020	0.123
5	0.000	0.117	0.045	0.000	0.045	0.212
6	0.000	0.069	0.031	0.000	0.028	0.128
7	0.000	0.065	0.025	0.000	0.024	0.114
8	0.000	0.075	0.031	0.000	0.020	0.135
9	0.000	0.090	0.021	0.000	0.024	0.135
10	0.000	0.092	0.038	0.000	0.042	0.172
11	0.000	0.071	0.027	0.000	0.027	0.125
12	0.000	0.097	0.041	0.000	0.057	0.195
13	0.000	0.055	0.035	0.000	0.045	0.135
14	0.000	0.085	0.051	0.000	0.053	0.189
15	0.000	0.100	0.054	0.000	0.055	0.209
16	0.000	0.067	0.044	0.000	0.033	0.144
17	0.000	0.070	0.040	0.000	0.024	0.144
18	0.000	0.091	0.025	0.000	0.019	0.135
19	0.000	0.109	0.027	0.000	0.019	0.155
20	0.000	0.114	0.035	0.000	0.024	0.184
21	0.000	0.115	0.051	0.000	0.064	0.241
22	0.000	0.121	0.045	0.000	0.040	0.206
23	0.000	0.175	0.045	0.000	0.041	0.261
24	0.000	0.094	0.039	0.000	0.034	0.167
25	0.000	0.207	0.047	0.000	0.049	0.303
26	0.000	0.153	0.044	0.000	0.039	0.236
27	0.000	0.157	0.042	0.000	0.054	0.253
28	0.000	0.105	0.035	0.000	0.029	0.169
29	0.000	0.075	0.037	0.000	0.044	0.156
30	0.000	0.149	0.045	0.000	0.035	0.230
31	0.000	0.125	0.040	0.000	0.044	0.210
32	0.000	0.117	0.043	0.000	0.065	0.225
33	0.000	0.082	0.057	0.000	0.054	0.203
34	0.000	0.106	0.114	0.000	0.061	0.283
35	0.000	0.108	0.071	0.000	0.044	0.223
36	0.000	0.150	0.050	0.000	0.027	0.247
37	0.000	0.189	0.041	0.000	0.045	0.275
38	0.000	0.133	0.045	0.000	0.040	0.218
39	0.000	0.100	0.038	0.000	0.051	0.189
40	0.000	0.155	0.055	0.000	0.056	0.271
41	0.000	0.140	0.075	0.000	0.060	0.275
42	0.000	0.135	0.072	0.000	0.060	0.267
43	0.000	0.103	0.045	0.000	0.075	0.223
44	0.000	0.172	0.049	0.000	0.065	0.286
45	0.000	0.223	0.165	0.000	0.108	0.496
46	0.000	0.121	0.051	0.000	0.042	0.214
47	0.000	0.094	0.042	0.000	0.032	0.168
48	0.000	0.107	0.047	0.000	0.032	0.186
49	0.000	0.121	0.043	0.000	0.032	0.196
50	0.000	0.155	0.042	0.000	0.031	0.239
51	0.000	0.208	0.044	0.000	0.057	0.309
52	0.000	0.143	0.037	0.000	0.049	0.229
53	0.000	0.100	0.042	0.000	0.085	0.228
54	0.000	0.123	0.031	0.000	0.073	0.229
55	0.000	0.155	0.047	0.000	0.070	0.283
56	0.000	0.099	0.039	0.000	0.107	0.245
57	0.000	0.206	0.032	0.000	0.057	0.295
58	0.000	0.267	0.035	0.000	0.064	0.366
59	0.000	0.230	0.053	0.000	0.071	0.354
60	0.000	0.171	0.041	0.000	0.057	0.269
61	0.000	0.142	0.046	0.000	0.068	0.256
62	0.000	0.090	0.034	0.000	0.044	0.168

Pada gambar 4 merupakan diagram plot data sisa solvent hasil monitoring validasi CCP temperatur pengering pada proses laminasi. Dari gambar ini menunjukkan bahwa

semua data terkendali berada dalam range permintaan pelanggan, yaitu di bawah nilai 20 mg/sqm dengan nilai rata-rata 0.22 mg/sqm.



Gambar 4. Diagram plot untuk *Solvent residue Total*

data perhitungan di atas tidak ada data hasil monitoring yang keluar dari spesifikasi, karena prosentase Act.% Outside SL = 0.00%, dengan hasil perhitungan nilai Cp = 74.084 dan Cpk = 1.621. Hasil ini menggambarkan bahwa proses dalam keadaan terkendali dan memiliki kapabilitas proses sangat baik karena nilainya diatas 1.33 dengan varian data yang kecil.

IV. PEMBAHASAN

4.1 Temuan Utama Penelitian

Analisa HACCP yang telah dilakukan Tim FSSC sebagai langkah analisis bahaya untuk menentukan bahaya yang perlu dikendalikan, tingkat pengendalian yang disyaratkan untuk memastikan keamanan pangan, dan kombinasi tingkat pengendaliannya. Langkah awal pembuatan diagram alir telah dilakukan yang mencakup seluruh proses pembuatan flexible packaging dan khusus diagram alir proses laminasi saja yang menjadi obyek penelitian ini.

Seperti dalam klausul 7.4.2.1 bahwa seluruh bahaya keamanan pangan yang mungkin terjadi berkaitan dengan jenis produk, jenis proses, dan fasilitas proses yang ada diidentifikasi dan direkam, maka dalam pembuatan diagram alir proses laminasi dibuat secara detail meliputi input, proses, dan output. Hal ini untuk menghindari jenis produk, jenis proses, dan fasilitas proses yang bisa terlewatkan saat proses analisis bahaya.

Dalam analisis HACCP pada Tabel 2 setiap bahaya keamanan pangan yang teridentifikasi, tingkat bahaya keamanan pangan yang dapat diterima pada produk akhir telah ditetapkan. Tingkat yang ditetapkan juga diperhatikan peraturan dan perundang-undangan persyaratann keamanan pangan dan persyaratan keamanan pangan pelanggan, peruntukan dan penggunaan oleh konsumen, dan data relevan lain.

Hasil analisis HACCP pada proses laminasi pada penelitian ini telah teridentifikasi 11 tahapan proses dari proses input hingga output proses. Kesebelas tahapan ini telah

dianalisis semua bahaya/*hazard*-nya, penyebab sumber bahaya, tingkat penerimaan, *hazard assesment*, keterkaitan dengan peraturan /perundangan, dan penetapan tindakan pencegahan /penurunan/penghilangan *hazard*.

Apabila dalam *hazard assesment* diperoleh nilai resiko "*high*" dan atau ada terkait dengan peraturan/perundangan, maka dilakukan analisis selanjutnya untuk menentukan CCP atau tidak.

Seperti dalam hasil penelitian Zorpas *et al* (2010), bahwa analisis yang detail dari faktor keamanan dan higienis memberi efek kualitas dan keamanan pangan seluruh proses. Setiap penilaian/*assesment* bahaya/*hazard* yang dilaksanakan dalam klausul 7.4.3, untuk menetapkan setiap bahaya keamanan pangan yang diidentifikasi, untuk penghilangan dan pengurangan bahaya sampai pada batas yang dapat diterima dalam memproduksi *flexible packaging* yang aman, dan apakah pengendaliannya diperlukan agar batas yang dapat diterima terpenuhi.

Berdasarkan *asesment* bahaya kombinasi tindakan pengendalian yang sesuai dipilih yang mampu untuk mencegah, menghilangkan atau mereduksi keberadaan bahaya pada tingkat yang diterima. Dalam seleksi ini, setiap tindakan pengendalian sebagaimana diuraikan dalam 7.3.5.2 ditinjau efektivitasnya terhadap bahaya keamanan pangan yang teridentifikasi.

Temuan utama dalam penelitian ini tak lepas dari dukungan pilar yang kuat dari implementasi GMP yang merupakan requirement dari PAS 223. Sistem GMP pada industri *flexible packaging* ini yang mencakup pengendalian terhadap beberapa aspek.

HACCP Plan ditetapkan untuk mencegah, mendeteksi, dan mengontrol kontaminasi serta alergi. Ditetapkan pengukuran untuk pencegahan terhadap kontaminasi mikrobiologi, fisik, dan kimia. Pengukuran terhadap potensi kontaminasi mikrobiologi, ditetapkan untuk mencegah atau mengontrol bahaya. Program kebersihan juga ditetapkan sesuai dengan zona masing-masing dan tingkat keperluannya untuk menjaga (merawat) agar perlengkapan produksi dan lingkungan yang bersih dan sehat.

4.2 Kajian dengan Studi-studi Terdahulu

Menurut Marsh & Bugusu (2007), bahwa tujuan utama dari kemasan makanan adalah harus secara kontinyu menjaga keamanan dan kualitas dari makanan yang dikemas tersebut. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa sistem manajemen keamanan kemasan pangan FSSC 22000 mampu secara transparan menjaga keamanan dan kualitas kemasan pangan.

Dengan mengacu pada penelitian ini industri *flexible packaging* dapat menentukan langkah selanjutnya yaitu proses sertifikasi FSSC atau ISO, karena menurut pendapat Mamalis, Kafetzopoulos, & Anggelopoulos (2009), bahwa sertifikasi ISO 22000 adalah alat yang memberi nilai tambah untuk menjamin persyaratan kualitas dan keamanan pangan untuk produk makanan. Selain itu Kurniawan (2011), juga berpendapat dalam hasil penelitiannya, yaitu ISO 22000 merupakan standar internasional untuk keamanan pangan. ISO 22000 juga dapat diharmonisasikan dengan sistem manajemen lain, seperti ISO 9001 tentang sistem manajemen mutu.

Pengendalian dan memantauan CCP pada setiap step proses adalah langkah penting dalam menjamin keamanan pangan. Pada hasil penelitian ini, seperti yang telah dijabarkan dalam Hasil telah ditetapkan CCP melalui hasil analisa HACCP yang mengacu pada Codex Alimentarius. Menurut hasil penelitian Domenech, Esriche, and Mortorell (2008), bahwa produksi pangan yang aman berdasarkan penerapan HACCP tergantung dari efektifitas sistem pengendalian dan pemantauan yang diterapkan untuk tiap CCP. Penerapan HACCP *Plan* dipengaruhi oleh pengetahuan dari food operator dan regulator. Regulator harus mempunyai pengetahuan yang baik agar regulator dapat melakukan inspeksi HACCP (Ehir, Morris, & McEwen, 1996).

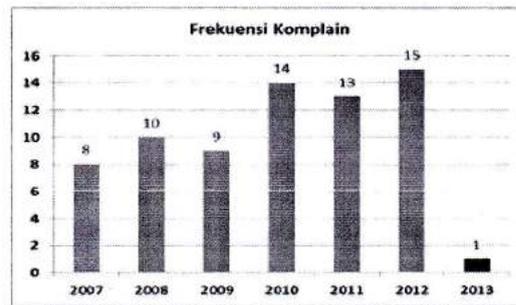
Jaminan keamanan pangan dan kualitas pangan adalah bentuk dari suatu garansi. *Quality assurance* adalah suatu jaminan spesifikasi yang disepakati bersama. Jika *safety* terkait spesifikasi dimasukkan ke dalam sistem *quality assurance*, maka jaminan kualitas mencakup *safety* (Holleran, 1999). Dan tidak ada keraguan bahwa perusahaan makanan meningkatkan kompetitif market dengan mengimplementasikan sistem *quality assurance* (Ziggers & Trienekens, 1999). Setiap sistem *quality assurance* (QA) mengcover aspek *quality* yang berbeda-beda, yaitu ada yang berfokus pada aspek manajemen (ISO), sedangkan ada fokus lain, yaitu pada aspek teknologi (GMP, HACCP). Sistem QA sering dikombinasikan untuk menjamin beberapa aspek kualitas, untuk menjamin keamanan pangan dan kualitas pangan mengkombinasikan antara HACCP dan ISO 9000 (Van der Siiegel *et al*, 2004). Saat ini keamanan produksi dan pen-supply produk makanan adalah tujuan utama dari industri makanan dan minuman. Perusahaan makanan mengadopsi sistem QA seperti HACCP, ISO 9000, dan ISO 22000, yang memiliki keberterimaan luas secara internasional dalam mengendalikan aktifitas, proses, prosedur, dan sumber daya berdasarkan standar-standar tersebut. Begitu juga industri kemasan makanan, seperti industri *flexible packaging* juga perlu menerapkan sistem QA, yaitu FSSC 22000 PAS 223, karena industri ini masuk dalam rantai makanan.

Menurut Zorpas, Tzia, Voukali, & Panayiotou (2010), analisa yang detail dari faktor keamanan dan higienis memberi efek kualitas dan keamanan pangan seluruh proses. Analisa yang detail ini dilakukan dengan melalui 12 langkah penyusunan HACCP Plan, seperti dalam penelitian ini.

4.3 Implikasi Temuan dan Pemanfaatannya bagi Industri

Hasil penelitian ini juga dapat memperluas wawasan bagi kajian ilmu manajemen dalam mengelola manajemen keamanan pangan khususnya kemasan pangan, sehingga dapat dijadikan sebagai rujukan untuk pengembangan penelitian yang berhubungan dengan FSSC 22000, dan dapat dijadikan sumbangan pikiran bagi industri *flexible packaging* untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dengan implementasi FSSC 22000, sehingga proses produksi dapat dikendalikan melalui sistem ini.

Sebelum implementasi dan sertifikasi standar internasional FSSC 22000 ini perusahaan mendapatkan beberapa complain dari pelanggan mengenai adanya kontaminasi benda asing (*foreign material*) dari produk yang terkirim ke pelanggan, seperti pada Gambar 1. Namun setelah implementasi FSSC 22000 ini pada awal tahun 2013 terjadi penurunan complain yang sangat signifikan seperti Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Data Komplain dari Pelanggan Mengenai Kontaminasi Benda Asing

Gambar 5 di atas menunjukkan bahwa manfaat implementasi FSSC 22000 ini pada industri sangat besar pengaruhnya terhadap peningkatan kepuasan pelanggan dengan ditunjukkan pada menurunnya komplain mengenai kontaminasi benda asing.

4.4 Keterbatasan Penelitian dan Dampaknya

Sistem manajemen keamanan kemasan pangan yang sangat kompleks ini pada dasarnya tidak memungkinkan untuk dituangkan dalam penelitian ini secara keseluruhan. Namun *minimum requirement* dalam sistem ini telah menjadi bahasan dalam penelitian ini. Masalah utama yang telah dikaji dalam penelitian ini adalah penetapan HACCP Plan pada satu step proses laminasi di industri *flexible packaging* sesuai dengan FSSC 22000.

Penerapan sistem ini dampaknya terhadap perusahaan cukup besar, selain memerlukan biaya yang besar untuk pemenuhan GMP, tetapi juga proses merubah perilaku dan cara kerja karyawan juga menjadi kendala dalam implementasi sistem manajemen ini. Pengkajian terhadap kendala ini dapat dijadikan aspek penting dalam program training di perusahaan atau sebagai penelitian selanjutnya, sehingga kesulitan-kesulitan yang dihadapi perusahaan menjadi dapat terselesaikan dengan mengacu pada hasil penelitian ini dan penelitian selanjutnya.

V. KESIMPULAN

1. Dengan melakukan analisa HACCP pada proses laminasi pada pembuatan *flexible packaging* dapat ditetapkan OPRP dan CCP pada proses tersebut, sehingga jaminan keamanan pangan dalam proses ini dapat dikendalikan dan direalisasikan.
 - a. OPRP pada proses laminasi adalah kontaminasi bakteri dari telapak tangan operator dan kontaminasi benda asing dari patahan mata *cutter* pada langkah proses rewinding dan membungkus hasil laminasi.
 - b. CCP pada proses laminasi adalah temperature *dryer* pada langkah proses pengeringan adhesive di unit *drying*.
2. Hasil proses validasi dengan monitoring terhadap hasil pengukuran bahaya pada sisa *solvent* sebagai *hazard* dari CCP yang telah ditetapkan pada proses laminasi telah menunjukkan bahwa proses dalam keadaan terkendali dan *capable* dengan indeks kapabilitas proses $C_p = 74.084$ dan $C_{pk} = 1.621$, dan sisa *solvent* sesuai

dengan *customer requirement*, yaitu di bawah nilai 20 mg/sqm dengan nilai rata-rata 0.22 mg/sqm.

VI. SARAN

Berdasarkan keterbatasan di dalam penelitian ini, penulis menyarankan untuk melengkapi analisa HACCP seluruh step proses pembuatan flexible packaging, sehingga penelitian selanjutnya menjadi lengkap dengan mengikuti kerangka analisa yang sama seperti dalam penelitian ini.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- British Standard Institution (BSI) (2011).
PAS 223, Prerequisite Programmes and design requirement for food safety in the manufacture and provision of food packaging, London, United Kingdom.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2009). SNI ISO 22000, Sistem Manajemen Keamanan pangan persyaratan untuk organisasi dalam rantai pangan, Senayan, Jakarta.
- BPOM (2011): Kasus Keracunan Makanan,
Diunduh dari
<http://ik.pom.go.id/dalam-kasus-keracunan>.
- BSi Management Systems (2007). Statistical Process Control, In-House Training oleh PT. Sistem Manajemen Indonesia, Graha Mampang, Jakarta.
- Burlingame, B., and Pineiro, M. (2007). The Essential balance: Risks and benefits in food safety and quality. *Journal of Food Composition and Analysis*, Vol.20 No.2, pp. 345-368.
- Codex Alimentarius (1997), *Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its application*. Annex to CAC/RCP1-1969, Rev. 3, Basic Texts.
- Domenech, E., Erische, I., and Mortorell, S. (2008). Assesing the efectiveness of CCP to guarantee food safety. *Journal of Food Control*, Vol.19, pp. 557-565.
- Ehir, J.E., Morris, G.J., and McEwen, J. (1996). *Implementation of HACCP in food business: the way a head*, Elsevier Paper.
- Flexible Packaging Europe (2011), *Code for Good Manufacturing Practices for Flexible and Fibre-Based Packaging for Food*, Version 6.0,

- Dusseldorf, Germany, website:
www.flexpack-europe.org.
- Fadias, S (1996), Pengenalan HACCP pada Industri Pangan. Makalah disampaikan pada pelatihan singkat Penerapan Cara Berproduksi yang Baik dan HACCP, Palembang.
- Fotopoulos, C.V., Kafetzopoulos, D.P., & Psomas, E.L. (2009). Assessing the critical factors and their impact on the effective implementation of a food safety management system. *International Journal of Quality & Reability Management*, Vol.26 No.9, pp. 891-910.
- Feliciano, Lizanel (2009). *Color Changing Plastics for Food Packaging*. Ohio State University, Columbus, Ohio, USA.
- Griffith, C.J., Livesey, K.M., & Clayton, D. (2010). The Assessment of Food Safety Culture. *British Food Journal*, Vol.112 No.4, pp. 439-456.
- Holleran, E., Bredahl, M., and Zaibet, L. (1999). Private incentives for adopting food safety and quality assurance. *Journal of Food Policy*, Vol. 24 No.6, pp. 669-683.
- Jarret, Gwenda (2012). *FSSC 22000 and PAS 223 for Packaging Manufacturers*. DNV Business Assurance, UK.
- Karaman, A.D., Cobanoglu, F., Tunalioglu, R., Ova, G. (2012). Barriers and benefits of the implementation of food safety management system among the Turkish dairy industry: A case study. *Journal of Food Control*, Vol. 25, pp.732-739.
- Kvenberg, J.E., Schewalm, D., & Stingfellow, D. (1994). *The Role of Government in Developing a HACCP Based Food System*. Paper Presented at FAO Expert Technical Meeting Use of HACCP Principles in Food Control, Vancouver, Canada.
- Kurniawan, W. (2011). Sistem Manajemen Keamanan Pangan ISO 22000 untuk Industri yang berhubungan dengan pangan. *Jurnal Teknik Industri, Universitas Trisakti*, ISSN Volume 1 Nomor 2, 155-160: 1411-6340.
- Mamalis, S., Kafetzopoulos, D.P., &

- Anggelopulus, S. (2009). *The New Food Safety Standard ISO 22000. Assessment, Comparison and Corelation with HACCP and ISO 9000:2000. The Practical Implementation in Virtual Business.* Technological Educational Institute of Kavala, Greece.
- Meiselman, H. (2001). Criteria of food quality in different contexts. *Journal of Food Service Technology*, Vol.1, pp. 67-84.
- Mensah, L.D., & Julien, D. (2011), Implementation of Food Safety Management System in the UK. *Journal of Food Control*, Vol.22, pp.1216-1225.
- Motarjeni, Y., & Mortimore, S. (2005). Industry's need and Expectations Food Safety. *Journal of Food Control*, Vol. 16 No.6, pp. 523-529.
- Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). Food Packaging-Roles, Materials, and Environmental Issues. *Journal of Food Science*, Vol.72, No.3, pp. 23-32. Institute of Food Technologists, USA.
- NAMCF (1998). HACCP Principles and Guidelines. *Journal of Food Protection*, Vol.61 No.9, pp.1246-1250.
- Olsen, J., Harmsen, H., and Friis, A. (2008). Linking quality goals and product Development competences, *Journal of Food Quality and Preference*, Vol.19 No.1, pp. 33-42.
- Paudel, S. (2010). *Food Packaging Technology based on the syllabus of B.Tech (Food) 4th year*, Central Campus of Technology, Hattisar, Dharan.
- Sato, H. (1990). Pengetahuan Umum Tentang Percetakan, Flexible Packaging (Gravure Printing), Dai Nippon Printing Co. Ltd., Housoujigyobu, Eigyo Kyouiku Text book.
- Sulistyo, J. (2012). 6 Hari Jago SPSS 17, Penerbit Cakrawala, Yogyakarta.
- The Society of the Plastics Industry, Inc.

- (2012). *Good Manufacturing Practice Guideline for the Plastic Food Packaging Supply Chain*. Food, Drug, and Cosmetic Packaging Materials Committee, SPI.
- Van der Spiegel, M., Luningy, P., Zogger, G., and Jongen, W. (2004). Evaluation of Performance Measurement Instruments on Their Use for Food Quality System. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 44 No.4, pp. 501-512.
- Wooster, J. J. (2010). *Flexible Packaging*. *Encyclopedia of Polymer Science and Technology*. Copyright John Willy & Sons, Inc., The Dow Chemical Company.
- Wallace, CA., Powel, S.C., & Holyoak, L. (2005). Post training assessment of HACCP Knowledge; It use as a predictor of effective HACCP development, Implementation and Maintenance in Food Manufacturing. *British Food Journal*, Vol.107, pp.743-759.
- Zigger, G.W., and Trienekens, J. (1999). Quality Assurance in food and agribusiness supply chains: Developing successfull partnerships. *International Journal of Production Economics*, Vol. 60 No.61, pp. 271-279.
- Zorpas, A.A., Tzia, C., Voukali, I., & Panayiotou, A. (2010). Quality and Safety Assurance According to ISO 22000:2005 in a meat delicatessen Industry of Cypruss. *The Open Food Science Journal*, Vol.4, pp.30-42.

ANALISIS KUALITAS LAYANAN PASIEN DENGAN MENGGUNAKAN METODE QFD DI RUMAH BERSALIN RAHIEM

Atik Kurnianto¹

¹Dosen Teknik Industri, Universitas Darma Persada

Abstrak

Langkah-langkah pemakaian metode QFD yaitu dengan terlebih dahulu melakukan pengujian data melalui Uji Validitas, Uji Reliabilitas, selanjutnya membuat Matriks Hubungan Karakteristik rumah sakit bersalin terhadap Keinginan Pelanggan, Menguji Tingkat Kepentingan Pelanggan, Menghitung Nilai Posisi Rumah Sakit Bersalin, Menghitung Korelasi rumah sakit bersalin, Menghitung Nilai Target, dan terakhir Membuat House Of Quality.

Hasil yang diperoleh QFD melalui House Of Quality nilai target 232 dan prioritas 6 % yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat pada karakteristik keinginan pelanggan di variabel prosedur penerimaan pasien.

Kata Kunci : QFD

I. PENDAHULUAN

Metode QFD ini dipilih karena terbukti mampu (1) Menyediakan format standard dan sederhana untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi persyaratan teknis, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. (2) Menolong tim perancang untuk memfokuskan proses perancangan yang dilakukan pada fakta-fakta yang ada serta dapat dimodifikasi di masa yang akan datang.

II. PERUMUSAN MASALAH

1. Variabel apa saja yang pengaruh terhadap kepuasan pelanggan dan pelayanan di Rumah Bersalin Rahiem ?
2. Bagaimana menerapkan QFD Rumah Bersalin Rahiem ?
3. Faktor apa saja yang dominan untuk peningkatan kualitas pelayanan di Rumah Bersalin Rahiem ?

III. Metodologi penelitian

1. Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Bersalin Rahiem. Adapun objek penelitian ini adalah kualitas pelayanan pasien di Rumah Bersalin Rahiem.

2. Penentuan Jumlah Sampel

Di dalam menentukan banyaknya responden yang melakukan pengisian kuesioner maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{\sigma/2}}{2}\right)^2 \cdot PQ}{d^2}$$

Keterangan :

- n = Jumlah Minimum sample
- $Z_{\sigma/2}$ = Nilai perhitungan pada kurva normal berdasarkan tingkat kepercayaan
- p = Proporsi jumlah sampel yang dianggap benar
- q = Proporsi jumlah sample yang dianggap salah
- d = Tingkat ketelitian

Dalam penelitian ini populasi yang diketahui ada sebanyak 50 responden serta ditentukan bahwa tingkat kepercayaan 90 % sehingga $\sigma = 10\%$ atau 0,1. Dengan demikian $\sigma/2 = 0,05$ atau 0,05. Berdasarkan tabel normal diketahui bahwa $Z_{0,05} = 1,65$

Untuk selanjutnya diketahui beberapa hal berikut ini :

- p = $40/90 = 0,8$
- q = $10/50 = 0,2$
- d = 10% atau 0,1

dengan demikian dapat ditentukan nilai n yaitu :

$$\begin{aligned} n &= \frac{\left(\frac{Z_{\sigma/2}}{2}\right)^2 \cdot PQ}{d^2} \\ &= \frac{(1,62)^2 \cdot (0,8)(0,2)}{(0,1)^2} \\ &= 43,56 = 44 \text{ Responden} \end{aligned}$$

3. Metode Pengumpulan Data

a. Pengumpulan Data

1) Studi Pustaka

Studi ini dilakukan dengan membaca dan mempelajari beberapa referensi literature, jurnal, laporan ilmiah, dan lainnya yang dapat mendukung terbentuknya landasan teori yang kuat dalam analisis penelitian.

2) Penelitian Lapangan

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan cara melakukan penelitian langsung ke instansi yang bersangkutan.

b. Pengolahan Data

1) Uji Validitas

Adapun perhitungan untuk mengoreksi korelasi momen tangkar menjadi korelasi bagian total adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 r_{pq} &= \frac{(r_{xy})(\sigma_y) - (\sigma_x)}{\sqrt{(\sigma_x^2) + (\sigma_y^2) - 2(r_{xy})(\sigma_x)(\sigma_y)}} \\
 &= \frac{(0,3431)(5,394) - (4,159)}{\sqrt{(4,159^2) + (5,394^2) - 2(0,343)(4,159)(5,394)}} \\
 &= \mathbf{0,414}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pengujian validitas pada item yang dilakukan untuk karakteristik teknik Rumah Beralin Rahiem menunjukkan nilai korelasi *Momen Pearson* didapatkan hasil sebesar 0,343. Kemudian dilanjutkan dengan menentukan korelasi bagian total (rhitung) yang menghasilkan nilai 0,414. Pengujian dilanjutkan dengan menentukan rtabel 0,312. Hasil selengkapnya ada pada tabel 1.

Tabel 1. Uji Validitas Karakteristik Teknik Rumah Bersalin Rahiem

Item	Rxy	Rpq	Rtabel	Hasil
1	0,341	0,414	0,312	Valid
2	0,446	0,482	0,312	Valid
3	0,373	0,408	0,312	Valid
4	0,417	0,44	0,312	Valid
...
20	0,357	0,383	0,312	Valid
21	0,395	0,374	0,312	Valid
22	0,358	0,416	0,312	Valid
23	0,412	0,376	0,312	Valid
24	0,322	0,447	0,312	Valid
25	0,3354	0,422	0,312	Valid

2) Uji Reliabilitas

Uji ini digunakan untuk mengukur konsistensi jawaban atau tanggapan responden terhadap keseluruhan item pertanyaan yang diajukan.

IV. Analisis Data

1. Matrik Hubungan (*Relationship Matrix*) Kebutuhan Pelanggan (*Customer Needs*) dengan Karakteristik Teknik (*Technical Response*)

Matrik hubungan (*Relationship Matrix*) dibangun berdasarkan hubungan antara kebutuhan pelanggan (*Customer Needs*) dan Karakteristik teknik (*Technical Response*).

Pemberian nilai hubungan didasarkan atas data kualitatif yang diperoleh dengan cara wawancara, melakukan observasi, pengalaman dan pertimbangan atas pelanggan serta pendapat dan estimasi nilai peneliti selaku fasilitator atau im QFD. (Nilai 5 berarti

Tabel 3. Hasil Tingkat Kepentingan Pelanggan (*Rate of Customer Importance*)

No	Kebutuhan Pelanggan (Customer Needs)	Customer Importance
1	Pelayanan petugas administrasi di Rumah bersalin Rahiem	4
2	Keramahan / kesopanan pelayanan administrasi di Rumah bersalin Rahiem	3
3	Kecepatan waktu (menit) yang dipakai petugas pelayanan adminitrasi	4
4	Ketanggapan pelayanan administrasi	3
5	Percakapan bersama dokter di Rumah bersalin Rahiem ini sehubungan dengan sakit saudara rasakan sekarang	5
6	Kecamatan pemeriksaan dokter atas di Rumah bersalin Rahiem saudara sekarang	5
7	Petugas melakukan Anamnase (Tanya-jawab) dengan baik (misalnya ditanyakan keluhan yang dirasakan)	5
8	Dokter yang selalu menjelaskan proses yang akan Anda jalani selama mengikuti pelayanan	4
9	Kecepatan perawat di Rumah bersalin Rahiem	4
10	Para perawat tanggap dalam kebutuhan pasien di Rumah bersalin Rahiem	4
11	Keterampilan perawat di Rumah bersalin Rahiem	3
12	Keamanan pelayanan yang diberikan para perawat di Rumah bersalin Rahiem	4
13	Pelayanan Ruang rawat inap tertata rapi dan bersih	4
14	Ruang rawat inap nyaman	4
15	Ruangan rawat lengkap dengan alat-alat medis	5
16	Kursi roda/Trolli tersedia di kantor penerimaan untuk membawa pasien ke ruang rawat inap.	3
17	Tempat tidur telah disiapkan dalam keadaan rapi, bersih dan siap pakai.	4
18	Keterampilan para dokter dalam menggunakan peralatan medis sewaktu memeriksa.	4
19	Dokter tepat memberikan pengobatan terhadap pasien untuk meningkatkan kepulihan kondisi kesehatan	4
20	Kesungguhan dokter pada saat mengobati	5
21	Sikap dokter dalam menanggapi keluhan yang disampaikan oleh saudara sebagai pasien	4
22	Perawat memberikan penjelasan rencana pengobatan dan tindakan pelayanan di Rumah bersalin Rahiem ini	5

3. Nilai Posisi Rumah Bersalin Rahiem, Komptitor Rumah Bersalin Bidara dan Rumah Bersalin Budi Mas

Tabel 4. Hasil Nilai Posisi Rumah Bersalin Rahiem, Rumah Bersalin Bidara dan Bersalin Budi Mas Terhadap Kebutuhan Pelanggan

		Karakteristik Pelanggan	PENILIAN PELANGGAN NILAI POSISI				
			STB	TB	CB	B	SB
Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan	Layanan Administrasi	pelayanan petugas administrasi di Rumah bersalin Rahiem ini				●	■
		keramahan pelayanan administrasi di Rumah bersalin Rahiem				●	■
		kecepatan waktu (menit) yang dipakai petugas pelayanan adminitrasi saudara puas ketanggapan pelayanan administrasi				●	■
	Pemeriksaan Oleh Dokter	percakapan bersama dokter di Rumah bersalin Rahiem ini Schubungan dengan saudara rasakan sekarang				●	■
		kecermatan pemeriksaan dokter atas sakit saudara sekarang				●	■
		hal (Tanya-jawab) petugas yang melayani Saudara dokter yang selalu menjelaskan proses mengikuti pelayanan			●	■	■
	Perawatan di Ruang Perawatan	kecepatan perawat di Rumah bersalin Rahiem ini				●	■
		sikap tanggap para perawat di Rumah bersalin Rahiem ini				●	■
		keterampilan perawat di Rumah bersalin Rahiem ini				●	■
	Ruang Rawat Inap	merasa terjamin keamanan pelayanan yang diberikan para perawat di Rumah bersalin Rahiem ini			●	■	■
		pelayanan Ruang rawat inap tertata rapi dan bersih				■	■
		Ruang rawat inap nyaman				■	■
		ruangan rawat lengkap dengan alat-alat medis				●	■
		Kursi roda tersedia di kantor penerimaan membawa pasien ke ruang rawat inap			●	■	■
	Pelayanan Tindakan Medis	Tempat tidur telah disiapkan dalam keadaan rapi, bersih			●	■	■
		keterampilan dokter dalam menggunakan peralatan medis sewaktu memeriksa				■	■
		pengobatan yang diberikan untuk meningkatkan kepulihan kondisi kesehatan				■	■
		kesungguhan dokter pada saat mengobati				●	■
		sikap dokter dalam menanggapi keluhan yang disampaikan oleh pasien				●	■
			penjelasan rencana pengobatan dan tindakan pelayanan				●

4. Korelasi Teknis (Technical Correlation)

Menunjukkan interaksi antara karakteristik teknis dengan membandingkan karakteristik teknik satu sama lain dengan bentuk berupa matrik yang menyerupai atap sehingga disebut roof matrix. Adapun simbol untuk *Technical Correlation* adalah : Korelasi positif dan kuat (◆), Korelasi positif (○), Korelasi negatif (□), dan Korelasi negatif dan kuat (Tanpa simbol)

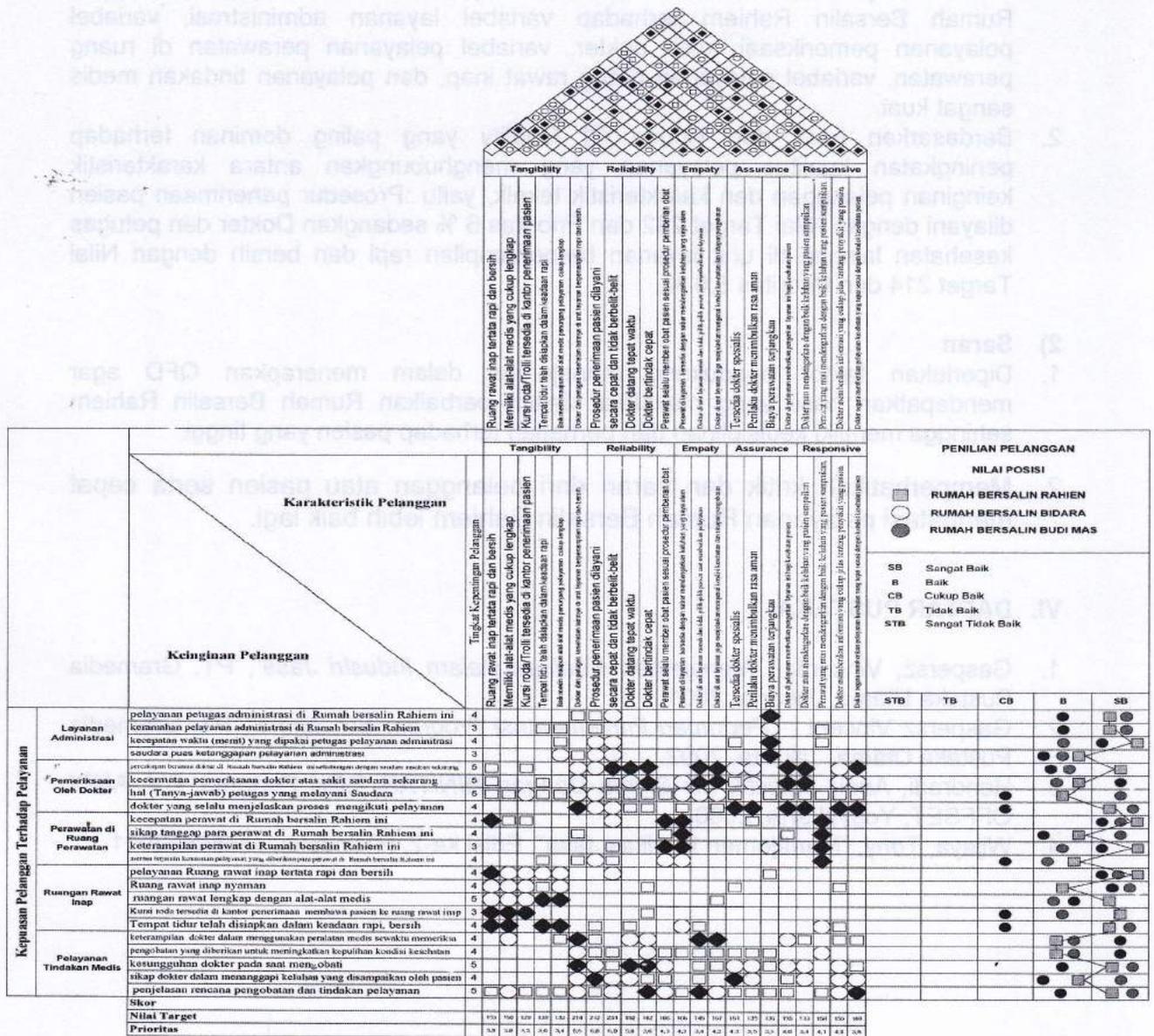
Tabel 5. Hasil Nilai Target

		Karakteristik Pelanggan	Keinginan Pelanggan	Tangibility		Reliability		Empaty		Assurance		Responsive							
Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan	Layanan Administrasi	pelayanan petugas administrasi di Rumah bersalin Rahiem ini	4		12	12	16				20								
		keramahan pelayanan administrasi di Rumah bersalin Rahiem	3		9	9	9				12		9						
		kecepatan waktu (menit) yang dipakai petugas pelayanan adminitrasi	4		12	16	16			12	20		12						
		saudara puas ketanggapan pelayanan administrasi	3		12	9	12	12			15								
	Pemeriksaan Oleh Dokter	percakapan bersama dokter di Rumah bersalin Rahiem ini sehubungan dengan saudara rasakan sekarang	5	15	15		20	20	25	25	25	20	20	25	20	25			
		kecermatan pemeriksaan dokter atas sakit saudara sekarang	5	15		15	20	15	20	25	20	25	15	20	25	20			
		hal (Tanya-jawab) petugas yang melayani Saudara	5	15	15	20	15	15	15	15	20	20	15	15	15	15			
		dokter yang selalu menjelaskan proses mengikuti pelayanan	4				20	16	16	12	12	12	20	20	20	20			
	Perawatan di Ruang Perawatan	kecepatan perawat di Rumah bersalin Rahiem ini	4	20	12	12			16		20	20		12		20			
		sikap tanggap para perawat di Rumah bersalin Rahiem ini	4				12				12	20		12		20			
		keterampilan perawat di Rumah bersalin Rahiem ini	3						9		15	15		12		15			
		merasa terjamin keamanan pelayanan yang diberikan para perawat di Rumah bersalin Rahiem ini	4			12		12	16	12		16	16				20		
	Ruang Rawat Inap	pelayanan Ruang rawat inap tertata rapi dan bersih	4	20	16	16	16	16			16			12					
		Ruang rawat inap nyaman	4	16	16	16	12	16			12					12			
		ruangan rawat lengkap dengan alat-alat medis	5	20	20	20	25	25			15								
		Kursi roda tersedia di kantor penerimaan membawa pasien ke ruang rawat inap	3	15	15	15					9								
		Tempat tidur telah disiapkan dalam keadaan rapi, bersih	4	20	20		20	20	12	12		16	12			16	12		
	Pelayanan Tindakan Medis	keterampilan dokter dalam menggunakan peralatan medis sewaktu memeriksa	4		16		12	20	12	16	16		20	20		16	12	12	12
		pengobatan yang diberikan untuk meningkatkan kepuhian kondisi kesehatan	4				16	12	12	16	12	12	12	12	12	12	16		
		kesungguhan dokter pada saat mengobati	5				25	20	15	25	25	20	15	15	20	20	20	20	15
		sikap dokter dalam menanggapi keluhan yang disampaikan oleh pasien	4				16	20	16	16	12	12	12	20	16	12	16	16	16
		penjelasan rencana pengobatan dan tindakan pelayanan	5	15	20	15	15	15	20	15	20	25	20	15	25	20	15	15	15

6. House Of Quality

Hasil akhir dari metode QFD merupakan sebuah rencana pengembangan terhadap produk atau jasa. Rencana pengembangan dapat dilihat pada nilai target yang terletak

di bagian bawah dari hasil keseluruhan *House Of Quality* yang dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. House Of Quality

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1) Kesimpulan

1. Variabel dinyatakan valid diatas 0,312 menunjukkan bahwa keinginan pelanggan Rumah Bersalin Rahiem terhadap variabel layanan administrasi, variabel pelayanan pemeriksaan oleh dokter, variabel pelayanan perawatan di ruang perawatan, variabel pelayanan ruang rawat inap, dan pelayanan tindakan medis sangat kuat.
2. Berdasarkan hasil dari House Of Quality yang paling dominan terhadap peningkatan kualitas pelayanan yang menghubungkan antara karakteristik keinginan pelanggan dan karakteristik teknik, yaitu :Prosedur penerimaan pasien dilayani dengan Nilai Target 232 dan Prioritas 6 % sedangkan Dokter dan petugas kesehatan lainnya di unit layanan berpenampilan rapi dan bersih dengan Nilai Target 214 dan Prioritas 5,6 %.

2) Saran

1. Diperlukan faktor pendukung manajemen dalam menerapkan QFD agar mendapatkan hasil yang maksimal dalam perbaikan Rumah Bersalin Rahiem sehingga memiliki kedisiplinan dan perhatian terhadap pasien yang tinggi.
2. Memperhatikan kritik dan saran dari pelanggan atau pasien serta cepat mengatasi pelayanan Rumah Bersalin Rahiem lebih baik lagi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Gaspersz, Vincent; " *Manajemen Kualitas Dalam Industri Jasa*", PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001.
2. Gaspersz Vincent ; " *Pedoman Implementasi Program Six Sigma*", PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2002.
3. Hendradi, Andi; *Statistik Six Sigma Dengan MINITAB*, Edisi Pertama, CV. ANDI OFFSET, Yogyakarta, 2006.
4. Wijaya, Tony; " *Manajemen Kualitas Jasa*", Edisi ke-2, PT. Indeks, Jakarta, 2011.

ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR PREMIUM DENGAN METODE EOQ DI LANUD SULAIMAN, BANDUNG

Budi Sumartono *

*Jurusan Teknik Industri, Universitas Darma Persada

Abstrak

Dalam rangka memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak MT-88/premium TNI AU Sulaiman, salah satu yang paling penting adalah mengetahui berapa banyak kebutuhan BBM pada periode mendatang dan bagaimana mengatur sistem pemesanan sehingga ketersediaan BBM dapat terjamin dan memperoleh biaya pemesanan yang efisien.

Untuk menganalisis digunakan metode peramalan yang digunakan sebagai alternatif adalah Single Exponential Smoothing (SES), Double Exponential Smoothing Browns (DESB) dan Metode Peramalan Simple Average (SA) dan juga Metode EOQ untuk dapat menentukan jumlah pemesanan atau pembelian yang optimal tiap kali pemesanan

Hasil pengolahan data, diketahui terdapat tiga metode dalam melakukan peramalan produksi untuk peramalan MT-88/premium supreme xx yaitu metode Single Eksponential Smoothing, Double Exponential Smoothing Brown, dan Simple Average. Metode Double Exponential Smoothing Brown memiliki nilai MAD yang paling kecil, sehingga digunakan dalam pemilihan metode peramalan MT-88/premium supreme xx untuk 12 periode mendatang. Setelah dilakukan tahap verifikasi peramalan dengan hasil MR rata-rata 2866 lalu dilakukan pengujian out of control dengan plot, dapat disimpulkan bahwa data tidak ada yang out of control, artinya semua data terkontrol.

Untuk menghitung total cost persediaan dengan meminimalisir ongkos maka digunakan perhitungan EOQ dengan hasil yang menetapkan waktu optimal antara 2 pesanan adalah $\pm 3,8$ hari dengan jumlah barang yang dipesan sebanyak 11781 liter memperoleh total annual relevant cost sebesar Rp.52.160.347 / Pesanan.

Kata Kunci : *Bahan bakar minyak MT-88, metode peramalan, metode persediaan Economic Order Quantity (EOQ).*

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk kebutuhan operasi pertahanan dan keamanan yang dilakukan oleh Tentara Nasional Indonesia (TNI) semakin meningkat. Hal ini diakibatkan karena adanya program pengadaan alat utama sistem pertahanan (alutsista) untuk kebutuhan operasi baik militer maupun non-militer.

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan BBM ini Pangkalan TNI AU Sulaiman menemui kendala yaitu kurang terkoordinasinya perencanaan pengadaan stok barang (dalam hal ini barang yang dimaksud adalah MT-88/premium) yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan konsumen dan waktu pemesanan yang tepat sehingga ongkos yang terlibat dalam pengadaan barang semakin besar. Selain itu, perencanaan pengadaan barang saat ini juga kurang memperhitungkan biaya-biaya yang terlibat.

Penelitian yang akan dilakukan yaitu melakukan penentuan persediaan produk MT-88/premium untuk masa yang akan datang supaya bagian BMP Sulaiman jangan terlalu banyak ataupun kekurangan dalam penyediaan stok produk MT-88/premium dan memperoleh ongkos pengadaan barang yang lebih ekonomis.

II. PENGENDALIAN PRODUKSI

Sistem produksi dari suatu perusahaan biasanya telah dipersiapkan dengan cermat sebelum proses produksi berjalan. Tujuan dari pengendalian suatu produksi adalah untuk merencanakan dan mengendalikan arus produksi mulai dari bahan baku pembuatan produk sampai produk tersebut selesai dilaksanakan dengan ongkos minimum. Peramalan dibutuhkan karena keadaan ekonomi dan dunia usaha tidak statis. Peramalan yang baik membutuhkan pendekatan yang tepat dengan mempergunakan faktor atau *variable* yang tepat pula. Pendekatan yang dipergunakan tersebut akan tercermin dalam teknik dan metode peramalan yang terpilih. Definisi peramalan yaitu : *"Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Gasperz, 2001 : 7).* Peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Peramalan dapat menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal.

III. METODE PERAMALAN KUALITATIF (*JUDGEMENT METHODE*)

Peramalan kualitatif umumnya bersifat subjektif, dipengaruhi oleh intuisi, emosi, pendidikan, dan pengalaman seseorang. Oleh karena itu, hasil peramalan dari satu orang dengan orang yang lain dapat berbeda. Meskipun demikian, peramalan dengan metode kualitatif tidak berarti hanya menggunakan intuisi, tetapi juga bisa mengikutsertakan model – model statistik sebagai bahan masukan dalam melakukan judgement (keputusan), dan dapat dilakukan secara perseorangan maupun kelompok.

IV. METODE PERAMALAN KUANTITATIF (*STATISTICAL METHOD*)

Pada dasarnya metoda peramalan kuantitatif ini dapat dibedakan atas dua bagian, yaitu :

1. Metoda peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu, yang merupakan deret waktu atau "time – series".
2. Metoda peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya, yang bukan waktu yang disebut metode korelasi atau sebab akibat (*causal method*).

V. METODE PENGHALUSAN (*SMOOTHING*).

Metode *smoothing* digunakan untuk mengurangi ketidakteraturan musiman dari data yang lalu, dengan membuat rata – rata tertimbang dari sederetan data masa lalu. Ketepatan peramalan dengan metode ini akan terdapat pada peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang kurang akurat.

a. *Single Moving Average (SMA)*

Moving average pada suatu periode merupakan peramalan untuk satu periode ke depan dari periode rata – rata tersebut. Persoalan yang timbul dalam penggunaan metode ini adalah dalam menentukan nilai t (periode perata – rata). Semakin besar nilai t maka peramalan yang dihasilkan akan semakin menjauhi pola data.

Secara matematis, rumus fungsi peramalan metode ini adalah :

$$F_{t+1} = \frac{X_{t-N+1} + \dots + X_{t+1} + X_t}{N}$$

dimana :

X_i = data pengamatan periode i

N = jumlah deret waktu yang digunakan

F_{t+1} = nilai peramalan periode t+1

b. *Linier Moving Average (LMA)*

Dasar dari metode ini adalah penggunaan moving average kedua untuk memperoleh penyesuaian bentuk pola trend. Metode *Linier moving Average* adalah :

- a) Hitung " *single moving average*" dari data dengan periode perata-rataan tertentu; hasilnya di notasikan dengan St' .
- b) Setelah semua *single Average* dihitung, hitung moving average kedua yaitu moving average dari St' dengan periode peratarataan yang sama. Hasilnya dinotasikan dengan : St''
- c) Hitung komponen at dengan rumus : $At = St' + -(St' - St'')$
- d) Hitung komponen trend bt dengan rumus :

$$bt = \frac{2}{N-1} (St' - St'')$$

- e) Peramalan untuk periode kedepan setelah t adalah sebagai berikut :

$$F_{t+m} = a + bt \cdot m$$

c. Double Moving Average

Notasi yang diberikan adalah MA (M x N), artinya M – periode MA dan N – periode MA.

d. Weigthed Moving Average

Data pada periode tertentu diberi bobot, semakin dekat dengan saat sekarang semakin besar bobotnya. Bobot ditentukan berdasarkan pengalaman. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$F_t = w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + \dots + w_n A_{t-n}$$

dimana :

w1 = bobot yang diberikan pada periode t – 1

w2 = bobot yang diberikan pada periode t – 2

wn = bobot yang diberikan pada periode t – n

n = jumlah periode

VI. PERSEDIAAN

Sistem persediaan adalah serangkaian kebijaksanaan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan persediaan harus dipenuhi dan berapa besar pesanan yang harus dilakukan. Sistem ini bertujuan menetapkan dan menjamin tersedianya sumber daya yang tepat dan pada waktu yang tepat. dengan kata lain untuk meminimumkan biaya total melalui penentuan apa, berapa dan kapan pesanan dilakukan secara optimal.

Persediaan merupakan barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang. Persediaan dapat berbentuk bahan baku yang disimpan untuk proses, komponen yang diproses, barang dalam proses pada proses manufaktur dan barang jadi yang disimpan untuk dijual. Persediaan memegang peranan penting agar perusahaan dapat berjalan dengan baik. Perencanaan persediaan harus mampu menjamin tingkat pengembalian investasi maksimum atas bahan, tenaga kerja, dan lain sebagainya. karena eratnya hubungan antara persediaan, jadwal produksi dan permintaan konsumen maka perencanaan persediaan harus terintegrasi dengan permintaan, jadwal produksi dan pengendalian produksi secara baik (Kusuma, 2009).

VII. MODEL ECONOMICAL ORDER QUANTITY (EOQ)

Model ini merupakan salah satu teknik pengendalian persediaan tertua dan paling terkenal. Karena penelitian dilakukan berdasarkan model EOQ ini. Dan merupakan metode pengendalian persediaan yang paling sering diaplikasikan.

Model EOQ dibuat dengan sejumlah asumsi. Artinya, model ini hanya bisa digunakan dengan cukup baik apabila sejumlah asumsi tersebut dipenuhi atau setidaknya mendekati. Dalam kenyataannya asumsi ini tidak pernah terpenuhi. Namun demikian, model ini tetap cukup baik digunakan asalkan variasi permintaan dari awal waktu ke waktu tidak terlalu besar.

Model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (inverse cost) pemesanan persediaan.

Sebelum masuk ke dalam rumus EOQ, memakai rumus :

$$TC(b) = (D/Q)C_b + (Q/2)h_b$$

di mana :

$TC_{(b)}$ = Total ongkos dalam setahun

D = kebutuhan bahan baku per tahun

h_b = ongkos simpan per unit per tahun

C_b = ongkos pesan

Q = Ukuran pesan

Rumus EOQ yang digunakan adalah :

$$Q = \sqrt{(2C_b D / h)}$$

di mana :

Q = Ukuran pesan yang optimal

C_b = ongkos pesan

D = kebutuhan bahan baku per tahun

h = ongkos simpan per unit per tahun (Pujawan, I Nyoman. *Op. Cit.* Hal 105-107)

Model EOQ di atas dibuat hanya dengan mempertimbangkan ongkos-ongkos yang ditanggung oleh perusahaan pembeli (yang memesan). Ongkos-ongkos yang dikeluarkan oleh supplier tidak diperhitungkan. Rumus yang digunakan adalah :

$$TC(s) = (D/Q)C_s + (Q/2)h_s$$

di mana :

$TC_{(s)}$ = Total ongkos dalam setahun yang dikeluarkan oleh supplier

D = kebutuhan bahan baku per tahun yang dikeluarkan oleh supplier

h_s = ongkos simpan per unit per tahun yang dikeluarkan oleh supplier

C_s = ongkos pesan yang dikeluarkan oleh supplier

Q = Ukuran pesan

sehingga untuk mendapatkan Q optimal memakai rumus :

$$Q(b,s) = \sqrt{2[C_s + C_b] / [h_s + h_b]}$$

di mana :

h_s = ongkos simpan per unit per tahun yang dikeluarkan oleh supplier

C_s = ongkos pesan yang dikeluarkan oleh supplier

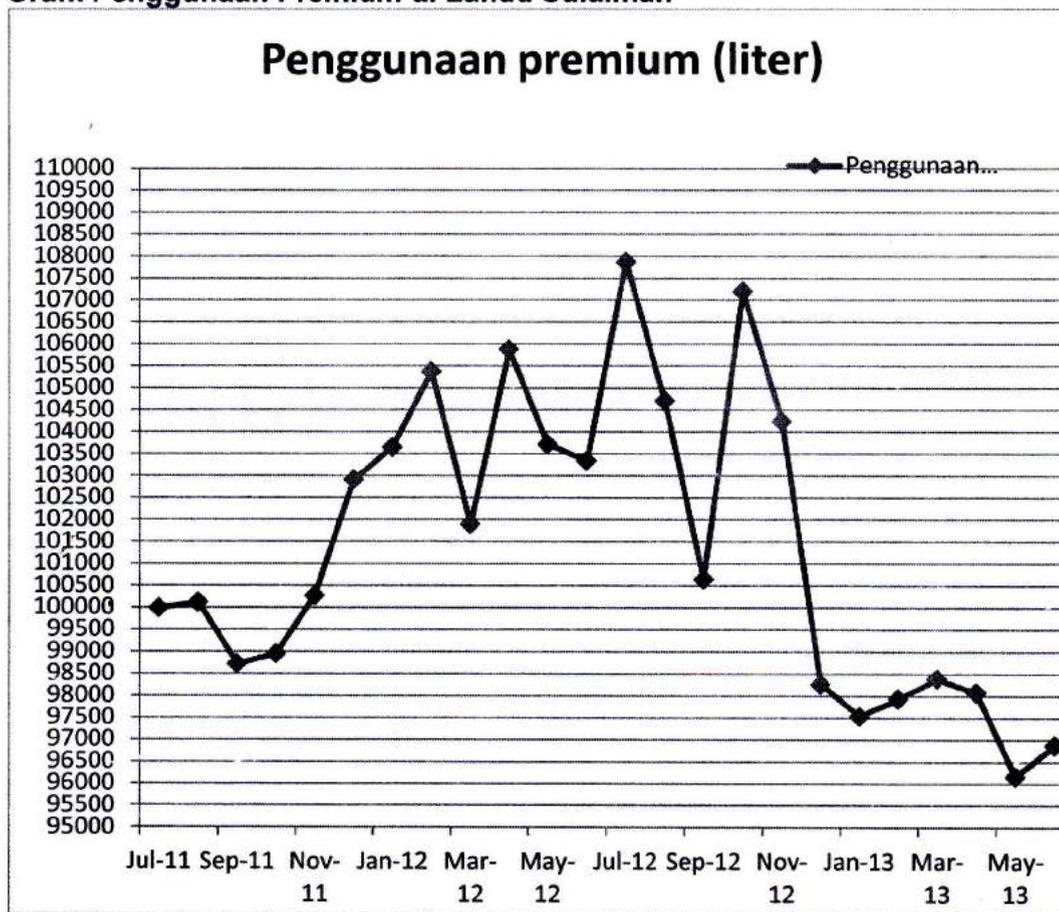
h_b = ongkos simpan per unit per tahun yang dikeluarkan oleh pembeli

C_b = ongkos pesan yang dikeluarkan oleh pembeli

$Q_{(b,s)}$ = Ukuran pesan yang optimal (Pujawan, I Nyoman. *lb. It.* Hal 107)

VIII. PENGOLAHAN DATA

Grafik Penggunaan Premium di Lanud Sulaiman



Gambar 1. Grafik Penggunaan Premium

a. metode *Single Exponential Smoothing* (SES)

Tabel 1 Hasil peramalan 12 periode kedepan adalah sebagai berikut :

Periode	Peramalan
25	98.561
26	98.561
27	98.561
28	98.561
29	98.561
30	98.561
31	98.561
32	98.561
33	98.561
34	98.561
35	98.561
36	98.561

Tabel 2 Uji Verifikasi Metode *Single Exponential Smoothing*

Periode	Penggunaan premium	Peramalan	Error	Error ²	abs
1	99984	99.984	1		
2	100109	99.984	125	15.723	.125
3	98710	100.011	-1.301	1.693.111	1.301
4	98946	99.725	-779	606.736	.779
5	100266	99.554	712	507.560	.712
6	102900	99.710	3.190	10.174.169	3.190
7	103645	100.412	3.233	10.452.056	3.233
8	105369	101.123	4.246	18.026.069	4.246
9	101891	102.057	-166	27.671	.166
10	105875	102.021	3.854	14.855.251	3.854
11	103711	102.869	842	709.496	.842
12	103332	103.054	278	77.288	2.78
13	107856	103.115	4.741	22.475.611	4.741
14	104700	104.158	542	293.611	5.42
15	100635	104.277	-3.642	13.266.713	3.642
16	107191	103.476	3.715	13.800.980	3.715
17	104231	104.293	-62	3.884	6.2
18	98258	104.280	-6.022	36.259.836	6.022
19	97525	102.955	-5.430	29.483.368	5.430
20	97922	101.760	-3.838	14.732.470	3.838
21	98375	100.916	-2.541	6.456.001	2.541
22	98066	100.357	-2.291	5.248.111	2.291
23	96155	99.853	-3.698	13.674.339	3.698
24	96865	99.039	-2.174	4.727.792	2.174
Total				217.567.846	57.423

b. metode *Double Exponential Smoothing Browns (DESB)*

Tabel 3 Hasil peramalan 12 periode ke depan

Periode	Peramalan
25	96.093
26	95.549
27	95.006
28	94.463
29	93.920
30	93.377
31	92.834
32	92.291
33	91.748
34	91.205
35	90.662
36	90.119

Tabel 4. Uji Verifikasi *Double Exponential Smoothing Brown*

Periode	Penggunaan premium	Peramalan	Error	Error ²	abs
1	99984				
2	100109	99.984	125	15.625	125
3	98710	100.039	-1.329	1.766.241	1.329
4	98946	99.460	-514	264.494	514
5	100266	99.176	1.090	1.188.691	1.090
6	102900	99.572	3.328	11.073.701	3.328
7	103645	101.006	2.639	6.963.887	2.639
8	105369	102.298	3.071	9.431.830	3.071
9	101891	103.908	-2.017	4.066.502	2.017
10	105875	103.427	2.448	5.991.218	2.448
11	103711	104.814	-1.103	1.215.992	1.103
12	103332	104.756	-1.424	2.028.978	1.424
13	107856	104.504	3.352	11.234.540	3.352
14	104700	106.285	-1.585	2.510.891	1.585
15	100635	106.055	-5.420	29.378.311	5.420
16	107191	104.061	3.130	9.794.289	3.130
17	104231	105.567	-1.336	1.785.472	1.336
18	98258	105.260	-7.002	49.021.483	7.002
19	97525	102.394	-4.869	23.711.447	4.869
20	97922	100.129	-2.207	4.869.053	2.207
21	98375	98.799	-424	179.537	424
22	98066	98.147	-81	6.482	81
23	96155	97.625	-1.470	2.160.322	1.470

24	96865	96.488	377	142.195	377
Total				178.785.556	50.339

c. Metode Peramalan *Simple Average* (SA)

Tabel 5 Hasil peramalan 12 periode mendatang :

Periode	Peramalan
25	101.355
26	101.355
27	101.355
28	101.355
29	101.355
30	101.355
31	101.355
32	101.355
33	101.355
34	101.355
35	101.355
36	101.355

Tabel 6 Uji Verifikasi Metode *Simple Average*

Periode	Penggunaan premium	Peramalan	Error	Error ²	Abs
1	99984				
2	100109	99.984	125	15.625	125
3	9870	100.047	-1.337	1.786.232	1.337
4	98946	99.601	-655	429.025	655
5	100266	99.437	829	686.827	829
6	102900	99.603	3.297	10.870.209	3.297
7	103645	100.153	3.493	12.197.556	3.493
8	105369	100.651	4.718	22.255.480	4.718
9	101891	101.241	650	422.338	650
10	105875	101.313	4.562	20.808.803	4.562
11	103711	101.770	1.942	3.769.422	1.942
12	103332	101.946	1.386	1.920.996	1.386
13	107856	102.062	5.795	33.576.230	5.795
14	104700	102.507	2.193	4.808.237	2.193
15	100635	102.664	-2.029	4.116.261	2.029
16	107191	102.529	4.662	21.737.974	4.662
17	104231	102.820	1.411	1.990.921	1.411
18	98258	102.903	-4.645	21.576.025	4.645
19	97525	102.645	-5.120	26.213.831	5.120
20	97922	102.375	-4.453	19.833.428	4.453

21	98375	102.153	-3.778	14.271.773	3.778
22	98066	101.973	-3.907	15.263.905	3.907
23	96155	101.795	-5.640	31.813.189	5.640
24	96865	101.550	-4.685	21.950.040	4.685
Total				292.314.327	71.309

Sumber : Data diolah

IX. PEMILIHAN METODE PERAMALAN TERBAIK

Hasil MAD dari setiap metode peramalan MT-88/premium Supreme xx

Metode Peramalan	Mean Absolute Deviation
<i>Single Eksponential Smoothing</i>	2496
<i>Double Eksponential Smoothing Brown</i>	2188
<i>Simple Average</i>	3100

Sumber : Data diolah

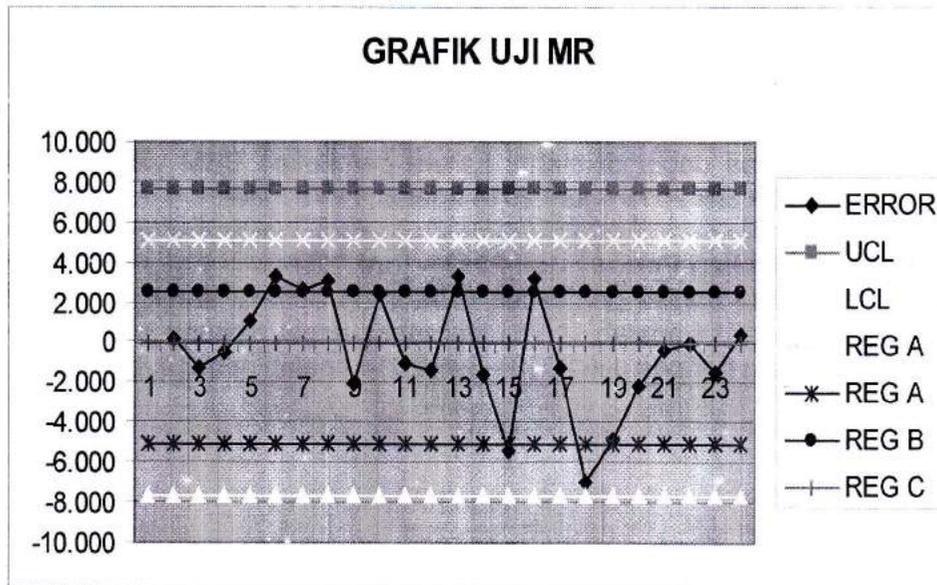
X. UJI VALIDASI PERAMALAN DENGAN MOVING RANGE

Tabel 7 Uji Validasi *Moving Range*

Periode	Penggunaan premium	Peramalan	Error	MR	MR abs
1	99984				
2	100109	99.984	125		
3	98710	100.039	-1.329	1.454	1.454
4	98946	99.460	-514	-815	815
5	100266	99.176	1.090	-1.605	1.605
6	102900	99.572	3.328	-2.237	2.237
7	103645	101.006	2.639	689	689
8	105369	102.298	3.071	-432	432
9	101891	103.908	-2.017	5.088	5.088
10	105875	103.427	2.448	-4.464	4.464
11	103711	104.814	-1.103	3.550	3.550
12	103332	104.756	-1.424	322	322
13	107856	104.504	3.352	-4.776	4.776
14	104700	106.285	-1.585	4.936	4.936
15	100635	106.055	-5.420	3.836	3.836
16	107191	104.061	3.130	-8.550	8.550
17	104231	105.567	-1.336	4.466	4.466
18	98258	105.260	-7.002	5.665	5.665
19	97525	102.394	-4.869	-2.132	2.132
20	97922	100.129	-2.207	-2.663	2.663
21	98375	98.799	-424	-1.783	1.783

22	98066	98.147	-81	-343	343
23	96155	97.625	-1.470	1.389	1.389
24	96865	96.488	377	-1.847	1.847
Total				-252	63.042

Sumber : Data diolah



XI. PERHITUNGAN METODE *ECONOMICAL ORDER QUANTITY* (EOQ)

Pengumpulan Data :

Total Peramalan dalam dua tahun	= 1.117.267 Liter
Biaya Pembelian	= Rp.8050,-
- Harga beli / liter	= Rp. 8000,-
- Biaya Angkut / liter	= Rp. 50
Biaya Penyimpanan	
- Biaya Perawatan gudang	= 10 %
- Biaya Penyimpanan/Liter/tahun	= 10 % X Rp.8050,- = Rp.805
Biaya Pemesanan untuk sekali pesan	= Rp.50.000,-

Dari data-data tersebut diatas maka dapat dihitung besarnya pemesanan yang optimal, biaya-biaya yang timbul, *lead time* dan *safety stock* untuk bahan bakar premium di Lanud Sulaiman.

Jumlah Pemesanan yang Optimal (*Economic Order Quantity*)

Perhitungan EOQ Untuk Menentukan Pemesanan Ekonomis :

Metode EOQ Hasil Peramalan

ai = 50.000

di = 1117267 liter / tahun

hi = 805

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot a_i \cdot d_i}{K}}$$

a. Jumlah Pesanan Optimum

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot (50000) \cdot (1117267)}{805}}$$

$$= 11780,96 \sim 11781 \text{ liter}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa pembelian BBM yang optimal untuk setiap kali pesan pada Juli 2013 – juni 2014 adalah 11.781 liter.

b. Frekuensi Pembelian Periode Juli 2013 – juni 2014

Setelah diketahui bahwa pembelian BBM yang optimal untuk setiap kali pesan pada Juli 2013 – juni 2014 adalah 11.781 liter maka dapat dihitung jumlah pemesanan yang dilakukan selama periode Juli 2013 – juni 2014 adalah sebagai berikut:

$$= \frac{d_i}{Q_1}$$

$$= \frac{1117267}{11781}$$

= 94,83 kali ~ 95 kali

Jadi selama periode Juli 2013 – juni 2014 dibutuhkan 95 kali pemesanan

c. Waktu tunggu (lead time)

Waktu tunggu (*lead time*) adalah tenggang waktu yang diperlukan (yang terjadi) antara saat pesanan bahan baku dengan datangnya bahan baku itu sendiri. Adapun Jarak (*lead time*) optimal antara 2 pesanan adalah sebagai berikut :

$$T^* = \frac{Q_i}{d_i}$$

$$= \frac{11781}{1117268} = 0.01054 \text{ tahun}$$

Apabila 1 tahun adalah 365 hari maka T^* adalah $0,01054 \times 365 = \pm 3,8$ hari

Jarak (jangka waktu) yang diperlukan antara 2 pesanan adalah sebesar ± 4 hari.

d. Biaya Perpesanan

Setelah mengetahui berapa banyak pesanan optimal dalam sekali pesan maka dapat dihitung biaya untuk setiap kali pesan dengan cara sebagai berikut:

Biaya Pembelian	= Rp.8050,-
Biaya Penyimpanan/Liter/tahun = 10 % X Rp.8050,-	= Rp.805
Biaya Pemesanan untuk sekali pesan	= Rp.50.000,-

Sehingga *Total Cost*-nya adalah :

$$\begin{aligned}
 TC &= \left(\frac{d_i}{Q_i} \right) \cdot a_i + h_i \left(\frac{Q_i}{2} \right) \\
 &= \left(\frac{1117268}{11781} \right) \cdot 50000 + 805 \left(\frac{117810}{2} \right) \\
 &= \text{Rp.}52.160.347 / \text{pesan}
 \end{aligned}$$

e. Reorder Point

Pada penelitian ini diasumsikan bahwa hari kerja dan jumlah hari dalam setahun adalah sama yaitu 360 hari. Dengan demikian rata-rata pemakaian per hari adalah jumlah pemakaian per tahun yaitu 1.117.267 liter dibagi jumlah hari kerja dalam setahun (360 hari). Sehingga hasilnya adalah 3103,52 liter perhari

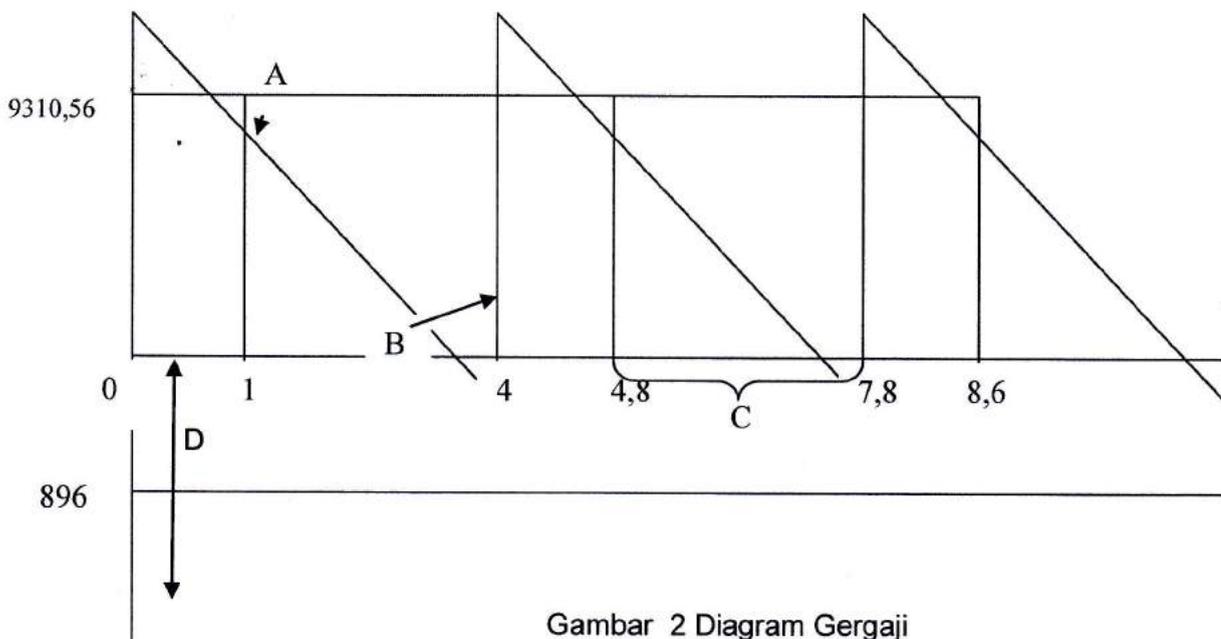
Untuk menentukan titik pemesanan kembali : waktu tunggu selama 3 hari dibagi rata-rata pemakaian per hari sebesar 3103,52 liter. Perhitungan reorder point: Waktu tunggu x Pemakaian rata-rata per hari = 3 hari x 3103,52 liter = 9310,56 liter

f. Persediaan bahan pengaman (safety stock)

Persediaan bahan pengaman adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan. Safety stock dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Safety stock} &= (\text{pemakaian maksimum/bln} - \text{pemakaian rata-rata/bln}) \times \text{lead time} \\
 &= (96.093 - 93.106) \times 3 = 8961 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Agar lebih jelas maka berikut diagram persediaan (gigi gergaji) untuk persediaan BP Sulaiman



Gambar 2 Diagram Gergaji

Dari gambar tersebut diatas maka dapat diperoleh informasi sebagai berikut:

1. Titik A : menunjukkan waktu pemesanan ulang (reorder point) yaitu pada saat stok sebesar 9310 liter
2. Titik B menunjukkan saat stok habis dan pesanan datang
3. Titik c menunjukkan waktu yang dibutuhkan dari saat memesan hingga pesanan datang (lead time) yaitu sebesar 3 hari
4. Titik D : menunjukkan safety stock sebesar 8961 liter
5. Adapun waktu antar pesanan yang satu dengan pesanan yang lain adalah sebesar 3,8 hari.

XII. KESIMPULAN

Berdasarkan bab-bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil tiga metode peramalan MT-88/premium supreme xx yaitu : metode *Single Exponential Smoothing (SES)*, *Double Exponential Smoothing Brown (DES)*, dan *Simple Average (SA)*. Metode *Double Exponential Smoothing Brown* dipilih untuk peramalan 12 periode mendatang, karena memiliki nilai MAD yang paling kecil, yaitu sebesar 2188. Setelah dilakukan tahap verifikasi peramalan dengan hasil MR rata-rata 2866 lalu dilakukan pengujian *out of control* dengan plot, dapat disimpulkan bahwa data tidak ada yang *out of control*.
2. Pemesanan yang optimal (*economic order quantity*) didapatkan nilai Q sebesar 11781 liter bahan bakar premium. Waktu pemesanan kembali (*Re-order point*) sebesar 9.310,56 liter. Waktu optimal antara 2 pesanan adalah 3,8 hari atau setiap 4 hari dilakukan pesanan. Sedangkan *Total annual relevant cost* sebesar Rp.52.160.347 per pesanan.

XIII. SARAN

1. Bagian Bahan Bakar Minyak dan Pelumas (BMP) TNI AU Sulaiman melakukan pemesanan pada pagi hari sehingga pesanan dapat sampai pada pagi hari di hari ketiga setelah pemesanan.
2. TNI AU Sulaiman selain memperhatikan hasil peramalan juga secara periodic meninjau apakah nilai peramalan yang telah dihitung masih relevan atau tidak, sehingga terhindar dari resiko kekurangan stok bahan bakar.
3. Bekerja sama dengan pihak Pertamina sehingga dapat memperoleh lead time yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler Haymans Manurung, 2006, "Dasar-Dasar Investasi Obligasi", Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Ahyari, A. 1999. Efisiensi Persediaan Bahan. Penerbit BPFE: Yogyakarta.
- Aminuddin, 2005. Prinsip-prinsip Riset Operasi, Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Baroto, T. 2002. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Penerbit Ghalia Indonesia: Jakarta.
- Gasperz, Vincent 2001, Production Planing and Inventory Control. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Heizer, Jay dan Barry Render, 2005. *Operations Management Buku 2 edisi ke tujuh*. Salemba empat: Jakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render, 2011. *Operations Management Buku 1 edisi ke sembilan*. Salemba empat: Jakarta.
- Kusuma, Hendra. 2009. *Manajemen produksi, Perancangan Dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi
- Makridakis, S., Wheelwright, Mc Gee, Victor. (1991 : 519), Metode dan Aplikasi Peramalan
- Prawisentono, Suryadi, 2001. Manajemen Operasi: Analisis dan Studi Kasus edisi ketiga. Bumi Aksara: Jakarta.
- Rangkuti, Freddy, 2007. Manajemen Persediaan: Aplikasi di Bidang Bisnis. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Subagyo, Pangestu. Asri, Marwan dan Handoko, Tani, 1984. Dasar-Dasar Operations Research. BPFE Yogyakarta: Yogyakarta.
- Syamsul Ma'arif, Muhammad dan Hendri Tanjung, 2003. Manajemen Operasi. Grasindo: Jakarta.
- Tri Pamungkas, Wahyu dan Aftoni Susanto, 2011. *Analisis Pengendalian Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) (Studi Kasus Pada PT. Misaja Mitra Co. Ltd)*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta: Yogyakarta.
- Yamit, Z. 2003. Manajemen Persediaan. Ekonesia Kampus Fakultas Ekonomi UII Yogyakarta: Yogyakarta.

PENGENALAN POLA LINGKARAN, SEGITIGA, DAN PERSEGI DENGAN MEMPERGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN PERSEPTRON LAPIS JAMAK

Eko Budi Wahyono ¹⁾

¹⁾Dosen Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada

Abstrak

Dalam memanfaatkan komputer untuk mengenali pola, diperlukan usaha-usaha untuk menciptakan interface dan program. Dalam usaha untuk menciptakan program guna mengenali suatu pola, harus dibuat sebuah algoritma yang mana merupakan alur langkah yang bentuknya meniru kerja otak manusia yakni Jaringan Saraf Tiruan (JST). Teknik ini telah lama dikembangkan oleh banyak peneliti bidang ilmu komputer, dan peneliti bidang pengenalan pola.

Akan dibuat algoritma yang relevan dalam usaha mengenali pola segitiga, lingkaran, dan persegiempat. Algoritma tersebut adalah algoritma JST Perseptron Lapis Jamak. Kesimpulan akhir penelitian ini menunjukkan nilai akurasi berkisar antara 77% – 83%, dan nilai akurasi tertinggi didapat pada $B=0,1$.

Kata kunci : *Pengenalan pola, algoritma, Jaringan Saraf Tiruan (JST), JST Perseptron Lapis Jamak.*

I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan komputer dalam menciptakan alat bantu manusia sangat dihargai hingga kemampuan komputer tersebut dapat mengatasi keterbatasan yang dimiliki manusia. Manusia dapat mengenali sebuah obyek dengan mata dan otaknya, tetapi apabila mata dan otaknya tidak dapat bekerja dengan baik maka akan membuat kerja manusia jadi terhambat.

Teknik pengenalan pola (*patern recognition*) mengalami banyak kemajuan dan semakin disukai dalam memecahkan permasalahan. Teknik pengenalan pola dipakai untuk mengenali tanda tangan, tulisan tangan, gambar dan sebagainya. Berbeda dengan disiplin ilmu pengolahan citra yang dibatasi dengan citra sebagai masukan dan keluarannya berupa sebuah nilai terukur, suatu aplikasi pengenalan pola dipergunakan untuk melakukan pengenalan terhadap sebuah obyek kedalam salah satu kelas tertentu berdasarkan pola yang dimilikinya. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) mengklasifikasikan atau mengenali satu tipe pola khususnya tiga macam pola yang dicoba untuk dikenali.

Membuat algoritma JST Perseptron Lapis Jamak untuk mengenali pola segitiga, segiempat, dan lingkaran. Algoritma yang dibuat hanya dapat untuk mengenali pola segitiga, lingkaran, dan segiempat.

Kemajuan dibidang teknologi informasi perlu diimbangi dengan kemajuan pengajaran ditingkat perguruan tinggi, Jaringan Saraf Tiruan(JST) adalah algoritma yang perlu dikembangkan guna mengembangkan teknik pengenalan pola digital. Penting untuk meberdayakan komputer selain untuk memproses hitungan juga dapat untuk mengenali sesuatu seperti huruf, bentuk pola, dan gambar.

Penelitian ini sangat bermanfaat guna membuat sistem otomatisasi pengenalan obyek tertentu, yang dapat dipergunakan oleh *difable*.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian sejenis seperti Pengenalan Bilangan Biner Delapan Bit oleh Mauridhi Hery Purnomo & Agus Kurniawan, dalam bukunya "Supervised Neural Networks" yang diterbitkan oleh Graha Ilmu, 2006 [1]. Pengenalan Citra Obyek Sederhana Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Perseptron, oleh Ardi Pujiyanta Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan, 2009 [2]. Neural Networks and Back Propagation Algorithm oleh Mirza Cilimkovic Institute of Technology Blanchardstown, Blanchardstown Road North Dublin 15, Ireland, 2010 [3].

Membuat perangkat lunak yang dapat mengenali pola segitiga, segiempat, dan lingkaran. Pembuatan perangkat lunak ini akan dimulai dengan menyusun algoritma JST Perseptron Lapis Jamak. Perangkat lunak ini akan menerima masukan berupa vector input. Selanjutnya keluaran akan berupa nilai integer yang dipersepsikan dengan pola tertentu sesuai dengan pola yang dimasukkan [4].

II. METODE

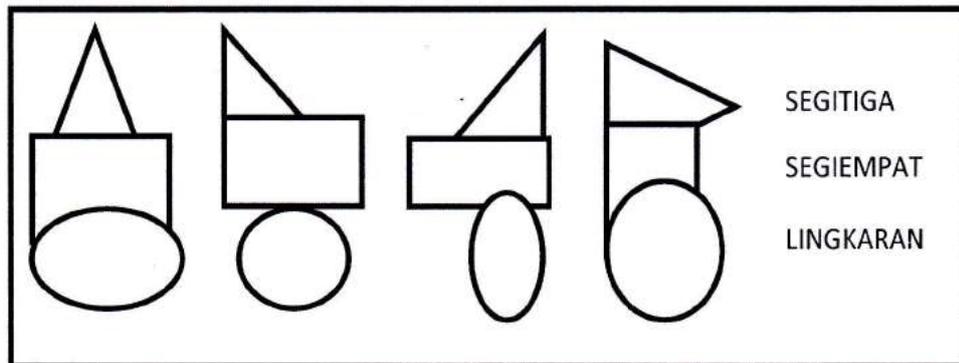
Dalam penelitian ini dipergunakan metode JST Perseptron Lapis Jamak, adalah metode pembuatan algoritma JST yang paling sederhana diantara metode yang lainnya. Direncanakan input sebesar 7x5 yang apabila dijadikan vektor akan menjadi 35 digit input, dengan lapis tersembunyi 5, dan akhirnya hasil dapat diamati pada output berupa 1 bilangan integer. Dalam prosesnya antara lapis input menuju lapis hidden berupa perkalian matrik dan penjumlahan dengan nilai bias dan penerapan fungsi aktivasi, begitu juga antara lapis hidden dengan lapis output hingga pada akhirnya diperoleh nilai integer [4].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma Sistem Pengenalan Pola :

1. Menerapkan JST Perseptron Lapis Jamak.
2. Hanya mengidentifikasi tiga pola (segitiga, segiempat, dan lingkaran)
3. Menerima input berupa vector input sesuai format Matlab.
4. Hanya akan mengenali satu pola pada sekali proses.
5. Penyajian output berupa nama pola yang teridentifikasi, dan nilai integer dari masing-masing pola yang teridentifikasi.

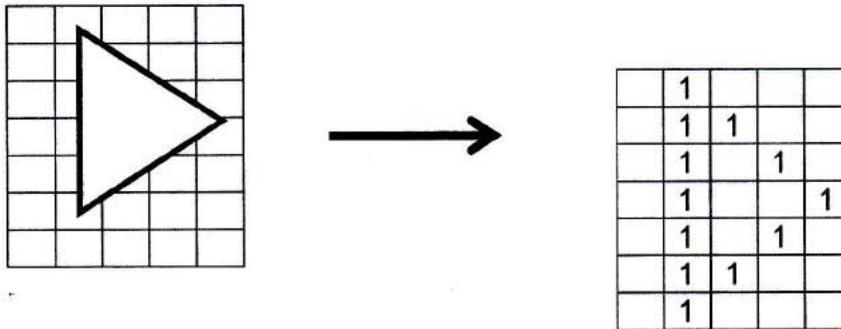
Penelitian ini cukup sederhana hanya mengenali tiga buah pola segitiga, segiempat, dan lingkaran, yang dirasa cukup efektif apabila diselesaikan dengan algoritma JST Perseptron Lapis Jamak. Pada Gambar 1 nampak berbagai pola yang akan diidentifikasi oleh computer.



Gambar 1 Pola yang akan dikenali

Proses Pengolahan Citra Digital sangat terkait dengan proses pengambilan input data, berikut ini dijelaskan bagaimana tiap piksel diproses perhatikan (Gambar 2 dan Tabel 1). Proses digitasi yang akan dilakukan adalah dengan mengkonversi pola analog kedalam pola matrik 7×5 (tujuh baris dan lima kolom). Matrik yang dimaksud seperti pada Gambar 2 berikut ini, hasil digitasi tersebut kemudian disusun menjadi vector input sesuai format Matlab dengan memberikan nilai nol dan satu pada vector input dimaksud. Vektor input secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1 terdiri dari kelompok segitiga, segiempat, dan lingkaran.

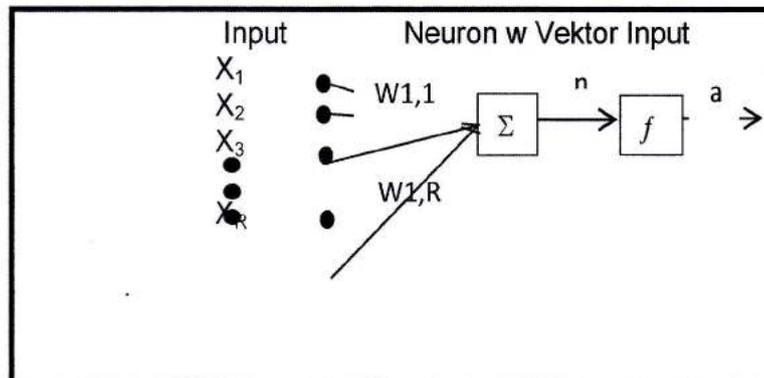
Selanjutnya nilai vektor input akan dikalikan dengan penimbang dan ditambahkan bias pada tiap proses pengenalan lihat (Gambar 4). Apabila kita selami tiap lapisan JST Perseptron, nampak input X_r , bobot W , dan output a (Gambar 3). Jaringan syaraf tiruan (JST) secara lengkap seperti terlihat pada Gambar 4 adalah JST lapis jamak yang mana terlihat sebuah input $x(t)$, satu buah lapis hidden, dan sebuah lapis output yang menghasilkan output $y(t)$. Beberapa lapis jaringan akan menjadi cukup unggul dalam mengenali pola. Misalnya jaringan dua lapisan dimana lapisan pertama dan kedua adalah fungsi sigmoid dan lapisan output adalah fungsi linier, dapat dilatih untuk mendekati fungsirandom apapun dengan baik (dengan jumlah diskontinuitas terbatas). Untuk hitungan secara lebih rinci dalam setiap lapisan dapat dikaji sebagai berikut :



Gambar 2 Proses digitasi input

Tabel 1 : Vektor Input

Matrik	Vektor Input	Pola																																			
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	$X = [0 \ 1000011000101001001010 \ 100110001000]$	SEGITIGA
0	1	0	0	0																																	
0	1	1	0	0																																	
0	1	0	1	0																																	
0	1	0	0	1																																	
0	1	0	1	0																																	
0	1	1	0	0																																	
0	1	0	0	0																																	
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	$X = [1 \ 1111100011000110001100 \ 011000111111]$	SEGEMPAT
1	1	1	1	1																																	
1	0	0	0	1																																	
1	0	0	0	1																																	
1	0	0	0	1																																	
1	0	0	0	1																																	
1	0	0	0	1																																	
1	1	1	1	1																																	
<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	$X = [0 \ 0000011101000110001100 \ 010111000000]$	LINGKARAN
0	0	0	0	0																																	
0	1	1	1	0																																	
1	0	0	0	1																																	
1	0	0	0	1																																	
1	0	0	0	1																																	
0	1	1	1	0																																	
0	0	0	0	0																																	



Gambar 3 : Diagram satu lapis jaringan

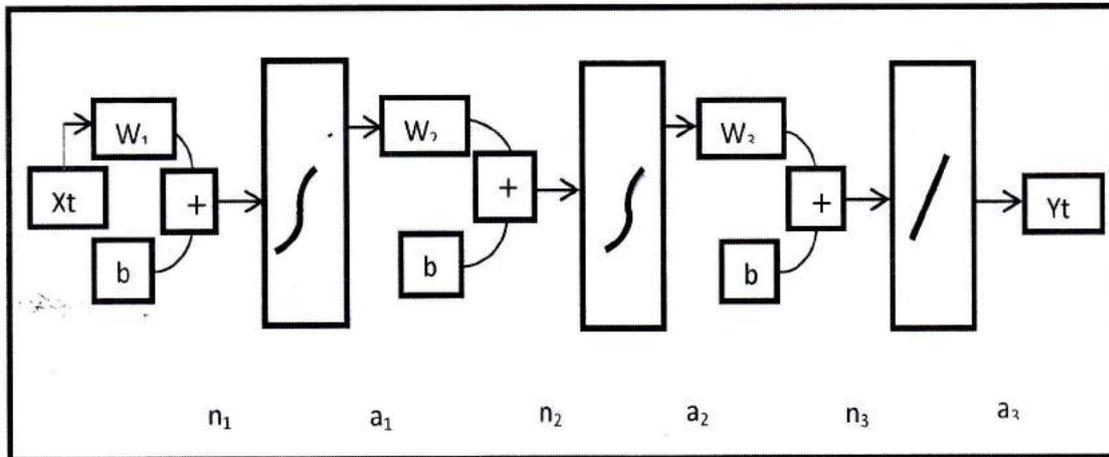
Neuron sederhana dapat dimanfaatkan untuk menangani input yang berupa vektor. Sebuah neuron tunggal dengan masukan vektor R-elemen seperti ditampilkan pada (Gambar 3) diatas. Dalam hal ini elemen masukan individual adalah : $p_1 p_2 \dots$ dikalikan dengan bobot $w_1 w_2 \dots$ dan nilai-nilai tertimbang diumpungkan melalui penjumlahan. Jumlah mereka adalah Wp , dot product dari matriks vektor $p(1,35)$ dan $W(35,5)$. Terdapat fungsi bobot lain selain perkalian dot, seperti jarak antara baris dari matriks bobot dengan vektor input, seperti dalam " Basic Radial Neural Networks ". Neuron memiliki bias b , yang dijumlahkan dengan input tertimbang untuk membentuk masukan bersih n_1 . (Selain penjumlahan, fungsi masukan jaringan lainnya dapat digunakan, seperti perkalian yang digunakan dalam " Basic Radial Neural Networks "). Jaringan Input n adalah argumen fungsi transfer f , lihat (Gambar 4).

$$n_1 = p_1 \cdot w_{1,1} + p_2 \cdot w_{1,2} + \dots + p_R \cdot w_{1,R} + b \quad (1)$$

Selanjutnya n_1 pada Rumus (1) dimasukkan ke fungsi aktivasi Sigmoid Tangensial menghasilkan a_1 , $a_1 = \text{Tansig}(n_1)$ a_1 ini berupa vektor baris $a_1(1,5)$. Selanjutnya melangkah pada jaringan lapis ke 2: $n_2 = a_1(1,5) \cdot w_2(5,5)$ atau

$$n_2 = p_1 \cdot w_{1,1} + p_2 \cdot w_{1,2} + \dots + p_R \cdot w_{1,R} + b. \quad (2)$$

Selanjutnya n_2 pada Rumus (2) diumpukan ke fungsi aktivasi Sigmoid Tangensial : $a_2 = \text{Tansig}(n_2)$ keluar dari fungsi aktivasi Sigmoid selanjutnya a_2 diproses pada lapis jaringan output untuk dilakukan ekstraksi nilai untuk diumpukan kedalam fungsi alih linier. Seperti nampak dalam (Gambar 4) diasumsikan bahwa output dari lapisan ketiga, a_3 , adalah output jaringan tujuan, dan output ini diberi label sebagai $y(t)$. Notasi ini digunakan untuk menentukan output dari jaringan lapis jamak [4].



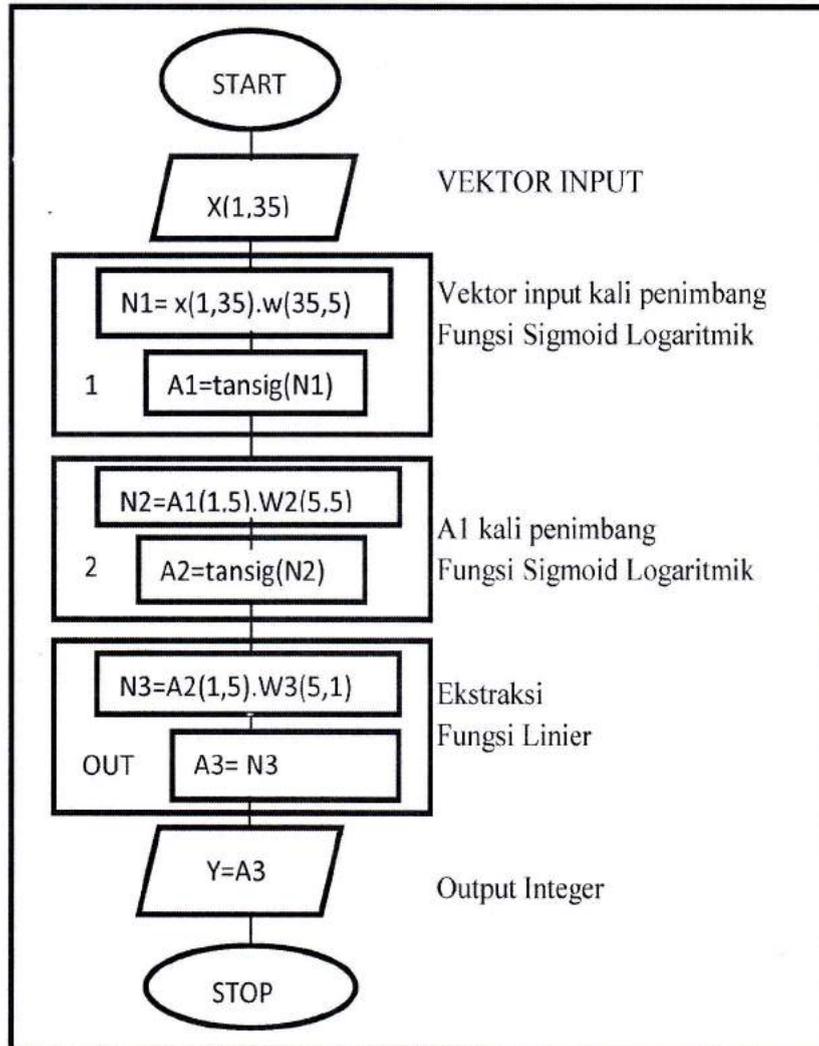
Gambar 4 : JST Lapis Jamak

Dalam pembuatan algoritma fungsi yang dipergunakan dalam JST yang dibuat adalah fungsi logsig, dan purelin. Penetapan penggunaan fungsi disesuaikan dengan kebutuhan sistem pengenalan yang dibuat.

Algoritma Perseptron adalah tahapan langkah pembuatan program JST Perseptron Lapis Jamak, dengan algoritma ini proses penyusunan coding akan lebih mudah. Tabel 2 adalah algoritma perseptron lapis jamak guna mengenali pola segitiga, segiempat, dan lingkaran.

JST disusun dalam tiga lapis Lapis Input, Lapis Heiden, dan Lapis Output. Marilah mencoba menelusuri dari mula vektor input $x(1,35)$ merupakan transformasi dari matrik 7×5 yang diubah menjadi vektor. Untuk selanjutnya vektor input $X(1,35)$ dikalikan penimbang $w(35,5)$ menghasilkan n_1 , dan n_1 diumpan ke fungsi alih Sigmoid Logaritmik menjadi a_1 . Keluaran jaringan lapis 1 ini masuk ke jaringan lapis 2 menghasilkan $n_2 = n_1(1,5) \cdot w_2(5,5)$ selanjutnya n_2 diumpan ke fungsi alih Sigmoid menghasilkan a_2 . Terakhir a_2 diekstraksi dengan fungsi linier $N_3 = A_2(1,5) \cdot W_3(5,1)$, dan dilakukan penyesuaian kedalam nilai integer bulat maka keluarlah $y(t) = A_3$.

Tabel 2 Algoritma Perseptron

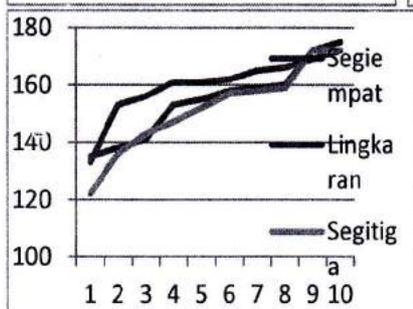
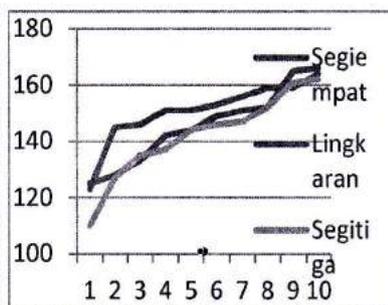
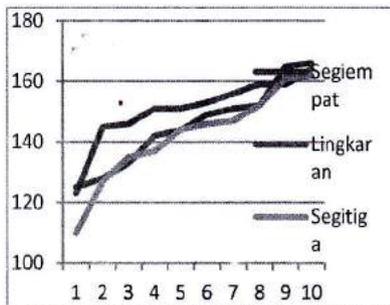


Algoritma sistem pada (Tabel 2) diterapkan kedalam program matlab yang mana dilakukan penyesuaian atau training secara berkala, guna mendapatkan kinerja sistem yang dikehendaki. Setelah dirasakan sesuai untuk selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat akurasinya, misal saja tidak ada output yang bernilai sama untuk input yang berbeda jenis semisal antara pola segi empat dengan pola segitiga. Namun antara pola sejenis masih dapat diterima karena tidak mengakibatkan kesalahan fatal, apabila kesamaan output terjadi antara pola berbeda jenis kesalahan tersebut fatal dan tidak dapat diterima karena bertentangan dengan tujuan penelitian. Diberikan 10 input pada tiap pola sehingga total input berjumlah 30. Nilai output dari masing-masing pola dapat dilihat pada (Tabel 3) berikut ini.

Proses pengenalan dilakukan untuk berbagai input baik segitiga, segiempat, dan lingkaran. Dari hasil pengenalan disusun dalam (Tabel 3), yang menunjukkan konsistensi proses pengenalan. Dari tiga skenario untuk nilai bias berbeda diperoleh nilai akurasi rata-rata sebesar 80 % dan error rata-rata sebesar 20 %. Dengan pemberian bias semakin besar akurasi meningkat, dan error menurun.

Tabel 3 : Nilai Output Jaringan Y(t)

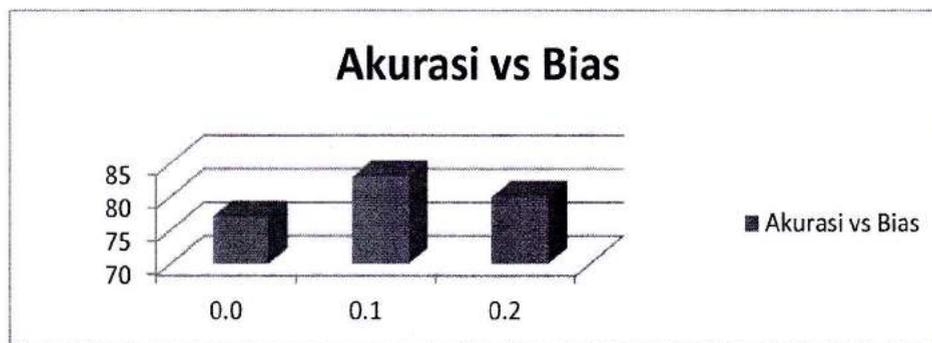
Segi empat	Lingkaran	Segitiga	Segi empat	Lingkaran	Segitiga	Segi empat	Lingkaran	Segitiga
B=0,0			B=0,1			B=0,2		
123	125	110	128	130	116	133	135	122
145	128	127	149	133	132	153	138	136
146	133	135	151	137	139	156	141	143
151	142	137	156	147	142	161	153	147
151	144	144	157	149	148	161	155	152
153	149	146	157	154	151	162	158	157
156	151	147	161	156	153	165	159	158
159	152	152	162	156	155	166	160	159
159	165	161	165	168	166	169	172	172
164	166	162	168	171	167	172	175	172
Benar 23 Salah 7			Benar 25 Salah 5			Benar 24 Salah 6		
Akurasi 77%			Akurasi 83%			Akurasi 80%		



Gambar 6 : Grafik output Y(t) untuk ketiga pola segitiga, segiempat, dan lingkaran.

Tabel 4 : Tingkat Akurasi

No	Data bias	Tingkat Akurasi		
		B=0,0	B=0,1	B=0,2
1	Berhasil	23	25	24
2	Tidak Berhasil	7	5	6
3	Prosentase Akurasi	77	83	80
4	Rata-rata Akurasi	80		



Gambar 7: Akurasi vs Bias

IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat akurasi berkisar antara 77 – 83 persen, yakni nilai $Y(t)$ yang saling berdekatan antar kelas yang berbeda. Hal tersebut diakibatkan oleh keterbatasan jumlah pixel input dan atau keterbatasan sistem jaringan perseptron. Namun secara umum JST Perseptron Lapis Jamak efektif dipergunakan untuk mengenali bentuk pola tertentu karena nilai akurasi rata-rata 80% (Tabel 3 dan 4). Nilai bias yang mengakibatkan akurasi tertinggi adalah $B=0,1$.

Guna meraih nilai akurasi yang lebih tinggi dapat dikembangkan kearah peningkatan jumlah piksel pada penelitian ini menggunakan 7×5 atau 35 piksel. Selain itu dapat dicoba metode lain, misalkan metode back propagation.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [PUR-1]. Purnomo MH & Kurniawan A. Supervised Neural Networks . Yogyakarta. Graha Ilmu. 2006.
- [PUJ-2]. Pujianta A. Pengenalan Citra Obyek Sederhana dengan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Perseptron. JURNAL INFORMATIKA Fakultas Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan. 3: 268-272. 2009.
- [CIL-3]. Cilimkovic M. Neural Networks and Back Propagation Algorithm. Institute of Technology Blanckardstown Blanckardstown Road. North Dublin 15 Ireland. 2010
- [MAR-4]. Mark Hudson B, T Hagan M, B Demuth H. Neural Network Toolbox User's Guide. Matlab 2014 a. 2014.

IMPLEMENTASI SINKRONISASI DAN VALIDASI DATABASE BERBASIS PEMROGRAMAN SQL (Studi Kasus pada Database Pelaporan Epsbed Unsada)

Herianto¹

¹Dosen Teknik Informatika Universitas Darma Persada

Abstrak

Universitas Darma Persada (Unsada) mengalami keterbatasan program khususnya untuk pengolahan database sebagai dasar Laporan EPSBED (Evaluasi Program Studi Berbasis Evaluasi Diri) untuk diserahkan kepada KOPERTIS (Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta) setiap satu semester. Laporan EPSBED ini sangat berpengaruh pada kinerja Universitas Darma Persada. Sistem selama ini yang digunakan adalah mengambil database UNSADA dengan menggunakan perintah SQL, kemudian mesinkronisasi struktur database UNSADA menjadi struktur database EPSBED dan merubah format database MySQL menjadi Excel, Memvalidasi data secara manual, agar saat divalidasi di kopertis menggunakan aplikasi foxpro milik kopertis kesalahannya bisa lebih minimal (sesuai rule terbaru kopertis), akhirnya mengkonversi jenis database Excel menjadi dbf. Lalu dikembangkan sistem usulan dengan langkah-langkah : Mengambil database UNSADA dengan menggunakan perintah SQL dan PHP. Kemudian mesinkronisasi struktur database UNSADA menjadi struktur database EPSBED, memvalidasi data dengan menggunakan script PHP agar saat divalidasi di kopertis menggunakan aplikasi foxpro milik kopertis kesalahannya bisa lebih minimal (sesuai rule terbaru kopertis), dan mengkonversi jenis database MySQL menjadi dbf. Berdasarkan pengujian implementasi sinkronisasi dan validasi database seperti proses di atas dapat membantu dan mempercepat proses pembuatan laporan epsbed seperti yang dibutuhkan.

Kata kunci: EPSBED, database, sinkronisasi, validasi

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi sekarang ini teknologi informasi berperan penting dalam memperbaiki kinerja suatu organisasi. Penggunaannya tidak hanya sebagai proses otomatisasi terhadap akses informasi, tetapi juga memberikan akurasi, kecepatan, dan kelengkapan informasi dari suatu sistem yang terintegrasi, sehingga proses organisasi yang terjadi akan efisien.

Pemanfaatan teknologi informasi menjadi kebutuhan yang tidak dapat ditunda lagi, karena ketersediaan informasi semakin penting dalam mendukung upaya menciptakan sistem perusahaan/organisasi yang efisien dan kompetitif. Pada Perguruan Tinggi. Sistem Informasi Akademik secara khusus dirancang untuk memenuhi kebutuhannya yang menginginkan layanan administrasi pendidikan yang terkomputerisasi untuk meningkatkan kinerja, kualitas pelayanan, daya saing dan kualitas SDM yang dihasilkannya. Sistem Informasi Akademik sangat membantu dalam pengelolaan data nilai mahasiswa, mata kuliah, data staf pengajar (dosen) serta administrasi fakultas/jurusan yang sifatnya masih manual untuk dikerjakan dengan bantuan

software agar mampu mengefektifkan waktu dan menekan biaya operasional.

Universitas Darma Persada (Unsada) mengalami keterbatasan program khususnya untuk pengolahan Laporan EPSBED (Evaluasi Program Studi Berbasis Evaluasi Diri) untuk diserahkan kepada KOPERTIS (Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta) setiap satu semester. Laporan EPSBED ini sangat berpengaruh pada kinerja Universitas Darma Persada, contoh jika Laporan EPSBED telat diserahkan kepada KOPERTIS maka kinerja pada Universitas Darma Persada akan terganggu. Contoh lain adalah beasiswa yang turun dari DIKTI akan terganggu, proses Akreditasi terhambat, dan dana hibah tidak turun.

Di Unsada penyebab keterlambatan tersebut adalah karena tidak adanya disiplin terhadap jadwal akademik yang telah disepakati bersama, juga karena belum adanya aplikasi yang dapat mempercepat pembuatan Laporan EPSBED tersebut.

II. METODE PENULISAN

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan paper ini adalah menggunakan SDLC (*System Development Life Cycle*) model *Waterfall*. Berikut tahapannya :

1. Analisa Kebutuhan.

Pengumpulan data dalam tahap ini dilakukan sebuah penelitian, wawancara dan studi literatur, serta membaca dan memahami buku-buku referensi dan media lain yang berkaitan dengan pemrograman *web*.

2. Desain Sistem.

Perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan perangkat pemodelan sistem seperti diagram hubungan entitas (*entity relationship diagram*) serta struktur dan bahasan data.

3. Penulisan Kode Program.

4. Pengujian Program.

5. Penerapan Program dan Pemeliharaan.

2.1 Sekilas Tentang EPSBED

EPSBED adalah singkatan dari Evaluasi Program Studi Berbasis Evaluasi Diri, dalam department ini tugasnya untuk melaporkan jumlah dosen, jumlah mahasiswa, bagaimana sarana prasarannya, PMB, Penelitian Dosen, Nilai Mahasiswa, mengajukan NIDON : Nomor Induk Dosen Nasional dan NIMAN : Nomor Induk Mahasiswa Nasional, tujuannya adalah untuk menghindari Dosen tetap di 2 Perguruan Tinggi, atau untuk menghindari mahasiswa mempunyai Ijazah Palsu.

Salah satu indikator suatu program studi pada perguruan tinggi masih aktif dan taat asas adalah dengan melihat laporan EPSBED. Pada pelaksanaannya sangat sulit bagi Kopertis untuk mencapai 100% dalam pengumpulan laporan EPSBED dari perguruan tinggi, hal ini disebabkan oleh beberapa hal misalnya tidak semua program studi yang dimiliki perguruan tinggi aktif (program studi tersebut tidak memiliki mahasiswa), dan kurangnya perhatian perguruan tinggi pada saat itu tentang penting laporan EPSBED.

Pada akhir tahun 2009 dibuat aturan baru bahwa laporan EPSBED menjadi salah satu syarat utama untuk pengusulan perpanjangan ijin program studi. Hal ini yang

membantu untuk memberikan pemahaman tentang pentingnya laporan EPSBED. Dengan adanya aturan tersebut Kopertis tidak perlu lagi bersusah payah mengingatkan perguruan tinggi untuk memberikan laporan. Apabila perguruan tinggi tidak memberikan laporan EPSBED maka dengan sendirinya perpanjangan ijin program studi tidak bisa diproses.

2.2 Sinkronisasi

Sinkronisasi adalah proses pengaturan jalannya beberapa proses pada saat yang bersamaan. Tujuan utama sinkronisasi adalah menghindari terjadinya inkonsistensi data karena pengaksesan oleh beberapa proses yang berbeda (mutual exclusion) serta untuk mengatur urutan jalannya proses sehingga dapat berjalan dengan lancar dan terhindar dari deadlock atau starvation (Stallings,2001).

2.3 Validasi

Validasi berasal dari kata validity yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu alat ukur yang valid tidak hanya mampu menghasilkan data yang tepat, akan tetapi juga harus memberikan gambaran yang cermat mengenai data tersebut. Menggunakan alat ukur yang dimaksudkan untuk mengukur suatu aspek tertentu, akan tetapi bila tidak dapat memberikan hasil ukur yang cermat dan teliti akan menimbulkan kesalahan atau eror. Alat ukur yang valid akan memiliki tingkat kesalahan yang kecil sehingga angka yang dihasilkannya dapat dipercaya sebagai angka yang sebenarnya atau angka yang mendekati keadaan sebenarnya (Azwar, 1986).

2.4 HTML

HTML kependekan dari *Hyper Text Markup Language*. Dokumen HTML adalah file teks murni yang dapat di buat dengan editor teks sembarang. Dokumen ini dikenal sebagai web page. Dokumen HTML merupakan dokumen yang disajikan dalam browser web surfer. Dokumen ini umumnya berisi informasi atau interface aplikasi di dalam internet. Ada dua cara untuk membuat sebuah web page, dengan HTML editor atau dengan editor teks biasa (misalnya notepad).

Dokumen HTML disusun oleh elemen-elemen. "Elemen" merupakan istilah bagi komponen-komponen dasar pembentuk dokumen HTML. Beberapa contoh elemen adalah head, body, table, paragraf, dan list. Elemen dapat berupa teks murni, atau bukan teks, atau keduanya. (Abdul Kadir, 2008)

2.5 CSS

CSS merupakan singkatan dari *Cascading Style Sheet*, merupakan fitur baru dari HTML 4.0. hal ini diperlukan setelah melihat perkembangan HTML menjadi kurang praktis karena web pages terlalu banyak dibebani hal-hal yang berkaitan dengan faktor tampilan seperti font dan lain-lain. Untuk itu jika kumpulan isi gaya (*style*) tersebut

dikelolah secara terpisah maka managemen pages menjadi lebih mudah dan efisien. (Bambang Hariyanto, 2008)

2.6 PHP

Menurut Budi Raharjo (2011), PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman berbentuk skrip yang ditempatkan dalam server dan diproses di server. Hasilnyalah yang dikirim ke klien, tempat pemakai menggunakan *browser*. Secara khusus, PHP dirancang untuk membentuk aplikasi web dinamis. Maksudnya, PHP mampu menghasilkana *website* yang secara terus-menerus hasilnya bisa berubah-ubah sesuai dengan pola yang diberikan. Hal tersebut tergantung pada permintaan *client browser*-nya (bisa menggunakan *browser* Opera, Internet Explorer, Mozilla,, dan lain-lain). Umumnya, pembuatan web dinamis berhubungan erat dengan *Databse* sebagai sumber data.

PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (*Active Server Page*), Cold Fusion, ataupun Perl. Namu, Perlu diketahui bahwa PHP sebenarnya bisa dipakai secara *Command Line*. Artinya, skrip PHP dapat dijalankan tanpa melibatkan *web server* maupun *browser*.

2.7 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal kepopulerannya disebabkan MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses *databasenya*. Selain itu ia bersifat *open source* (tidak perlu membayar untuk menggunakannya) pada pelbagai platform (kecuali untuk jenis Enterprise, yang bersifat komersial).

MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). Itulah sebabnya, istilah seperti tabel, baris, dan kolom digunakan pada MySQL. Pada MySQL, sebuah *database* mengandung satu atau beberapa kolom.

2.8 UML

UML (*Unified Modelling Language*) merupakan standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek.

UML 2 terdiri dari 13 diagram resmi. Dalam pembuatan aplikasi ini, diagram UML yang akan digunakan adalah *use case diagram*, *Activity diagram*, dan *sequence diagram*.

a. *Use case diagram*

Use case diagram merupakan pemodelan untuk sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi – fungsi itu.

b. Activity diagram

Activity diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor.

c. Sequence diagram

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *Use Case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek.

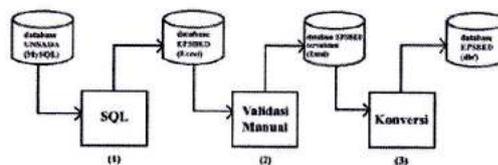
III. ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI

3.1 Analisis Sistem

3.1.1 Sistem yang sedang berjalan

Universitas Darma Persada mengalami keterbatasan program khususnya untuk pengolahan Laporan EPSBED (Evaluasi Program Studi Berbasis Evaluasi Diri) untuk diserahkan kepada KOPERTIS (Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta) setiap satu semester. Laporan EPSBED ini sangat berpengaruh pada kinerja Universitas Darma Persada. Jika Laporan EPSBED telat diserahkan kepada KOPERTIS, maka kinerja pada Universitas Darma Persada akan terganggu. Contohnya; beasiswa yang turun dari DIKTI akan terganggu, proses Akreditasi terhambat, dana hibah tidak turun, dan sebagainya. Penyebab keterlambatan ini disebabkan karena tidak adanya disiplin pada jadwal akademik dan belum adanya aplikasi yang dapat mempercepat membuat Laporan EPSBED.

Berikut gambar kerangka pemecahan masalah yang digunakan saat ini :



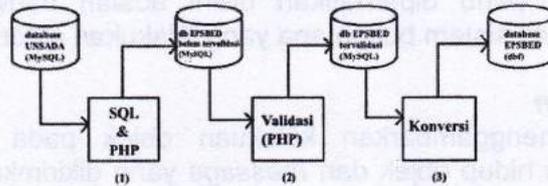
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah yang digunakan saat ini

Keterangan :

- 1) Mengambil database UNSADA dengan menggunakan perintah SQL. Kemudian mesinkronisasi struktur database UNSADA menjadi struktur database EPSBED dan merubah format database MySQL menjadi Excel.
- 2) Memvalidasi data secara manual, agar saat divalidasi di kopertis menggunakan aplikasi foxpro milik kopertis kesalahannya bisa lebih minimal (sesuai rule terbaru kopertis).
- 3) Mengkonversi jenis database Excel menjadi dbf.

3.1.2 Sistem yang diusulkan

Berikut gambar kerangka sistem yang diusulkan :



Gambar 3.2 Kerangka sistem yang diusulkan

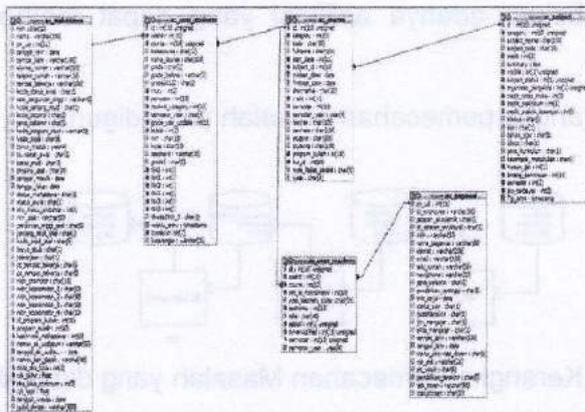
Keterangan :

- 1) Mengambil database UNSADA dengan menggunakan perintah SQL dan PHP. Kemudian mesinkronisasi struktur database UNSADA menjadi struktur database EPSBED.
- 2) memvalidasi data dengan menggunakan script PHP, agar saat divalidasi di kopertis menggunakan aplikasi foxpro milik kopertis kesalahannya bisa lebih minimal (sesuai rule terbaru kopertis).
- 3) Mengkonversi jenis database MySQL menjadi dbf.

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Perancangan Basis Data

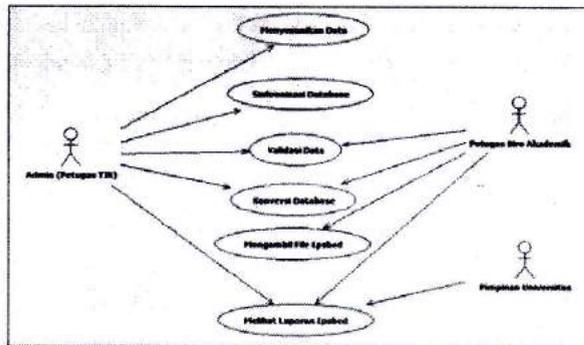
Perancangan relasi antar tabel yang ada dalam database.



Gambar 3.3 Relasi Antar Tabel

3.2.2 Use Case Diagram

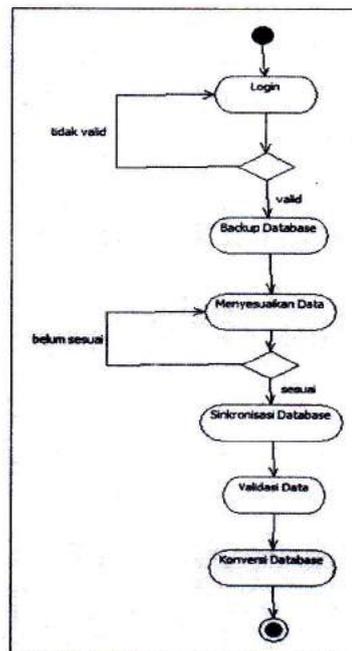
Sebagai analisis kebutuhan sistem, berikut adalah gambar *use case diagram* yang menggambarkan fungsionalitas dari aplikasi.



Gambar 3.4 Usecase Diagram Aplikasi

3.2.3 Activity Diagram

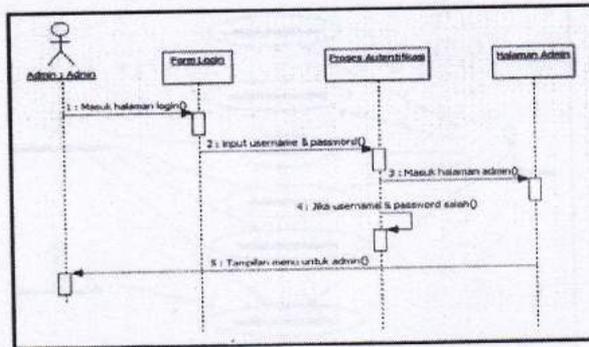
Pada activity diagram di bawah ini, menjelaskan bahwa admin dapat membackup database, mengolah data, mensinkronisasi database, memvalidasi, dan mengkonversi database.



Gambar 3.5 Activity Diagram Aplikasi

3.2.4 Sequence Diagram

Pembuatan *Sequence* diagram yang terdapat pada Aplikasi Pelaporan EPSBED berdasarkan dengan *usecase* yang ada pada gambar 3.4. Berikut gambaran salah satu *Sequence Diagram*



Gambar 3.6 Sequence diagram login admin

3.2.5 Rancangan Database

Database sangat dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi sistem informasi terutama pada penyimpanan data-datanya. Berikut merupakan salah satu rancangan database yang dibutuhkan pada pembuatan Aplikasi Pelaporan EPSBED.

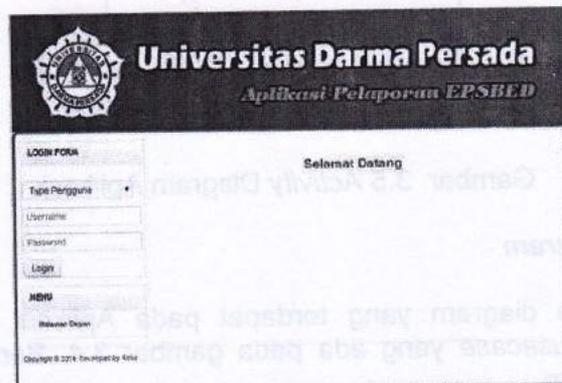
Field	Jenis	Penyortiran	Atribut	Kosong	Default	Ekstra
THSMSTRAKD	varchar(5)	latin1_swedish_ci		Ya	NULL	
KDPTITRAKD	varchar(5)	latin1_swedish_ci		Ya	NULL	
KDJENTRAKD	varchar(1)	latin1_swedish_ci		Ya	NULL	
KDPSSTRAKD	varchar(5)	latin1_swedish_ci		Ya	NULL	
NODOSTRAKD	varchar(10)	latin1_swedish_ci		Ya	NULL	
KDKMKTRAKD	varchar(10)	latin1_swedish_ci		Ya	NULL	
KELASTRAKD	varchar(2)	latin1_swedish_ci		Ya	NULL	
TMRENTRAKD	double			Ya	NULL	
TMRELTRAKD	double			Ya	NULL	

Gambar 3.7 Struktur Tabel TRAKD

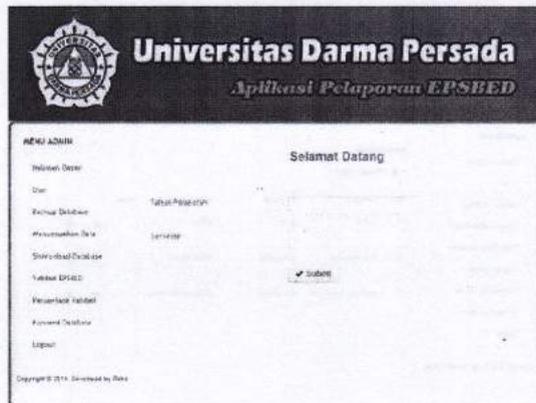
IV. IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISIS HASIL

4.1. Implementasi Sistem

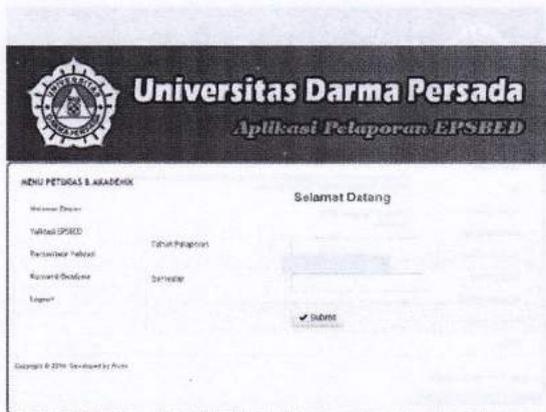
implementasi sistem ini, dibahas kegunaan dari setiap halaman pada Aplikasi Pelaporan EPSBED. Halaman-halaman yang ada pada aplikasi ini adalah :



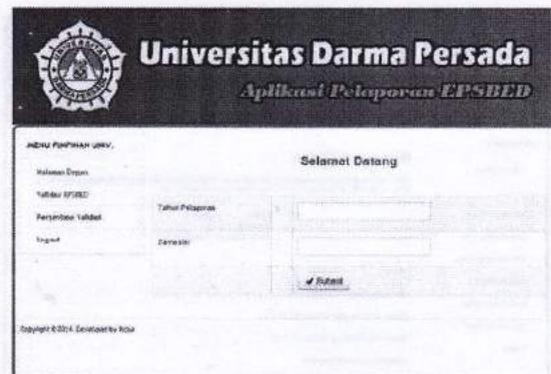
Gambar 4.1 Implementasi Halaman Login



Gambar 4.2 Implementasi Halaman Menu Admin



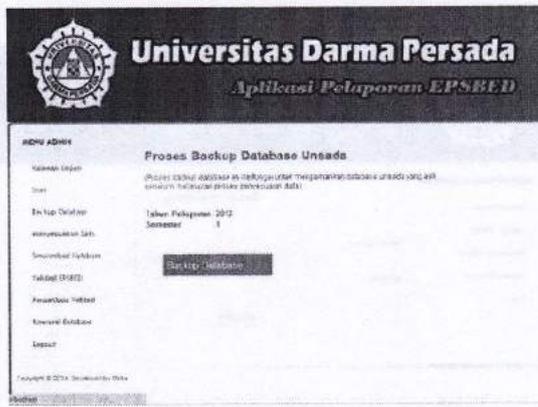
Gambar 4.3 Implementasi Halaman Menu Petugas Biro Akademik



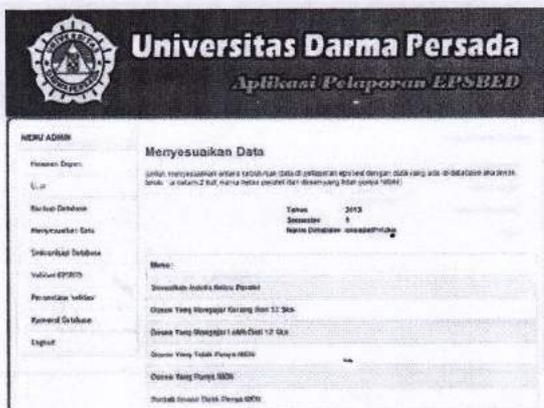
Gambar 4.4 Implementasi Halaman Menu Pimpinan Universitas



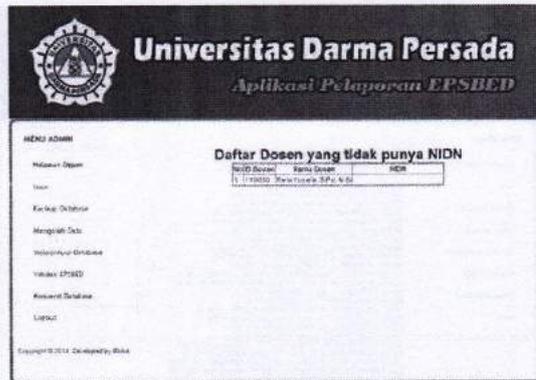
Gambar 4.5 Implementasi Halaman User



Gambar 4.6 Implementasi Halaman Backup Database



Gambar 4.7 Implementasi Halaman Menyesuaikan Data



Gambar 4.11 Implementasi Halaman Dosen Tidak Punya NIDN



Gambar 4.12 Implementasi Halaman Dosen Punya NIDN



Gambar 4.13 Implementasi Halaman Sinkronisasi Database

4.2 Analisis Hasil

4.2.1 Pengujian Aplikasi Berdasarkan Modul

Untuk menguji masing – masing form dalam aplikasi, maka dibuat suatu skenario pengujian terhadap aplikasi. Berikut kriteria bekerja sistem aplikasi :

Tabel 4.1 Form yang ditest pada Aplikasi Pelaporan EPSBED

No	Nama Modul	Keterangan kriteria	Hasil
1	Manajemen user	Masing-masing user bisa login sesuai dengan hak aksesnya	OK
2	Backup database	Database akademik dibackup sebelum menyesuaikan data	OK
3	Penyesuaian data	Data kelas paralel disesuaikan dan syarat dosen ber NIDN dipenuhi (tidak ada kelas kuliah yg diajar oleh dosen dosen yang tidak ber NIDN)	OK
4	Sinkronisasi database	Masing-masing tabel database unsada disinkronisasi berdasarkan struktur tabel EPSBED	OK
5	Validasi EPSBED	Validasi EPSBED dilengkapi (tidak ada data yang tidak sesuai dengan aturan EPSBED)	OK
6	Konversi database	Data EPSBED dikonversi ke dbf	OK

Tabel 4.2 Laporan/ informasi yang ditest pada aplikasi pelaporan EPSBED

No	Modul Report	Hasil
1.	Report hasil validasi per prodi	Ok
2.	Report Persentase laporan per prodi	Ok

4.2.2 Pengujian Respon User

Selain dengan cara pengujian aplikasi berdasarkan modul, analisis hasil juga dilakukan dengan cara menganalisis hasil kuisioner. Analisis hasil kuisioner aplikasi pelaporan EPSBED diambil dari 3 orang responden yang sebelumnya para responden mencoba menggunakan aplikasi pelaporan EPSBED terlebih dahulu, dengan kriteria penilaian

kurang sekali, kurang, cukup, baik, dan baik sekali, dari 3 orang responden memberikan penilaian sebagai berikut :

1. Untuk tampilan keseluruhan halaman aplikasi pelaporan EPSBED, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 66.7% memberikan penilaian cukup, 33.3% memberikan penilaian baik, dan 0% orang memberikan penilaian baik sekali.
2. Untuk pemilihan warna tema aplikasi pelaporan EPSBED, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 100% memberikan penilaian cukup, 0% memberikan penilaian baik, dan 0% memberikan penilaian baik sekali.
3. Untuk pengaturan tata letak tampilan gambar-gambar yang tersedia, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 66.7% memberikan penilaian cukup, 33.3% memberikan penilaian baik, dan 0% memberikan penilaian baik sekali.
4. Untuk kelengkapan data yang tersedia pada aplikasi pelaporan EPSBED, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 66.7% memberikan penilaian cukup, 0% memberikan penilaian baik, dan 33.3% memberikan penilaian baik sekali.
5. Untuk kelengkapan fungsi-fungsi keseluruhan aplikasi pelaporan EPSBED, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 66.7% memberikan penilaian cukup, 0% memberikan penilaian baik, dan 33.3% memberikan penilaian baik sekali.
6. Untuk kegunaan fungsi-fungsi yang tersedia, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 33.3% memberikan penilaian cukup, 66.7% memberikan penilaian baik, dan 0% memberikan penilaian baik sekali.
7. Untuk kelengkapan konten informasi yang tersedia, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 50% memberikan penilaian cukup, 50% memberikan penilaian baik, dan 0% memberikan penilaian baik sekali.
8. Untuk laporan hasil validasi program, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 100% memberikan penilaian cukup, 0% memberikan penilaian baik, dan 0% memberikan penilaian baik sekali.
9. Untuk aplikasi pelaporan EPSBED jika diterapkan, 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 33.3% memberikan penilaian cukup, 33.3% memberikan penilaian baik, dan 33.3% memberikan penilaian baik sekali.
10. Untuk pendapat keseluruhan tentang aplikasi pelaporan EPSBED; 0% memberikan penilaian kurang sekali, 0% memberikan penilaian kurang, 66.7% memberikan penilaian cukup, 0% memberikan penilaian baik, dan 33.3% memberikan penilaian baik sekali.

Tabel 4.3 Hasil pengujian responden aplikasi pelaporan EPSBED

No.	PEKERJAAN	KOMENTAR
1.	Staff TIK	Proses pengambilan data (konversi tabel) diusahakan se-fleksibel mungkin
2.	Kabag Data (Biro Akademik)	Diharapkan aplikasi ini bisa digunakan
3.	Mewakili program studi	Cukup berguna

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian aplikasi yang dibuat, maka diperoleh kesimpulan bahwa program aplikasi yang memiliki fungsi antara lain sebagai berikut :

1. Aplikasi ini dinilai dapat melakukan sinkronisasi antara struktur database unsada dengan struktur database pelaporan EPSBED.
2. Mengimplementasikan validasi secara otomatis sebelum database dikonversi sesuai dengan aturan dari KOPERTIS.
3. Mengkonversi jenis dan struktur database Universitas Darma Persada dengan jenis dan struktur database KOPERTIS.

Dengan adanya aplikasi pelaporan EPSBED ini akan mempermudah dan mempercepat pekerjaan petugas tanpa harus mengerjakan secara manual lagi (otomatisasi sistem dari manual).

VI. SARAN

Saran – saran yang dapat diberikan adalah :

1. Ada petugas yang bertanggung jawab dalam pengoperasian aplikasi ini.
2. Memberikan pelatihan pada petugas agar petugas tersebut mampu mengoperasikan aplikasi dengan baik.
3. Senantiasa melakukan Backup file secara rutin agar file-file master dapat terhindar dari kerusakan dan kehilangan.
4. Keamanan aplikasi *web* disarankan lebih ditingkatkan kembali agar menjadi lebih aman.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- A.S, Rosa & Shalahuddin.** 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak.* Bandung : Penerbit MODULA.
- Dharwiyanti, Sri dan Wahono, Romi Satria.** 2003. *Pengantar Unified Modeling Language,* ilmu komputer.com
- Hariyanto, Bambang.** 2008. *Dasar Informatika dan Ilmu Komputer.* Yogyakarta : Graha Ilmu
- Kadir, Abdul.** 2008. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP Edisi Revisi.* Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Kadir, Abdul & Terra CH. Triwahyuni.** 2003. *Pengenalan Teknologi Informasi,* Jakarta : Penerbit Andi.
- Munawar.** 2005. *Pemodelan visual dengan UML.* Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Raharjo, Budi.** 2011. *Belajar Otodidak Pemrograman Web dengan PHP + Oracle.* Bandung : Informatika
- Sibero, Alexander.** 2011. *Kitab Suci Web Programming.* Yogyakarta : Penerbit Mediakom.
- Supriyanto, Dodit.** 2008, *Buku Pintar Pemrograman PHP.* Bandung : Penerbit OASE Media.
- Zain. Prof. Dr. H. Jusuf syarif Badudu.** 1989. *Kamus Besar Bahasa Indonesia.* Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan Dan Pengembangan Bahasa.

STRATEGY PEMBELAJARAN AKTIF INOVATIF DAN KREATIF

M. Sabarudin Nasir¹

¹Dosen Universitas Darma Persada

Abstrak

Makalah ini akan meneliti argument-argumen strategi pembelajaran aktif, inovatif dan kreatif untuk pengembangan kompetensi hasil belajar baik aspek kompleksitas kognitif, afeksi/ atau ruhaniyah. Tampaknya strategi pembelajaran aktif satu alternatif yang memungkinkan partisipasi dan keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran yang pada gilirannya memudahkan terjadinya perubahan dari belum kompeten menjadi kompeten atau dari belum mengerti menjadi mengerti.

Strategi pembelajaran sebagai kunci peningkatan jaminan kualitas pembelajaran karena dosen adalah ujung tombak perubahan. Kualitas pengajaran dan pendidikan satu bangsa berada di kualitas proses pembelajaran seorang dosen. Strategi pembelajaran yang efektif dan efisien memungkinkan kualitas kompetensi hasil belajar yang baik akan memungkinkan tingkat kualitas kompetisi yang baik pula. Di pendididkan tinggi, seorang dosen ekspert dalam bidangnya belum tentu ia seorang master dalam pengelolaan proses pembelajaran karena pengelolaan proses pembelajaran adalah satu seni yang andragogis. Kualitas kompetensi pembelajaran dosen tidak pernah terjadi secara kebetulan karena kualitas berakar dari sebuah perencanaan, kerja keras dan komitmen.

Kata kunci: Strategi pembelajaran, kompetensi, dosen dan mahasiswa

I. PENDAHULUAN

Dengan menggunakan perspektif psikologi kognitif, makalah ini berupaya menguraikan argumen-argumen tentang strategi pembelajaran aktif, inovatif dan kreatif sebagai sebuah keniscayaan dalam pembelajaran atau perkuliahan. Kualitas pelayanan pengajaran seorang dosen sangat strategis karena dia menjadi ujung tombak perubahan dari belum kompeten menjadi kompeten. Keberhasilan perubahan kualitas pembelajaran satu bangsa berada di kualitas proses pembelajaran guru atau dosen. Dalam era informasi, teknologi dan iklim kompetisi, kualitas kompetensi out put memaksa secara mutlak lembaganya untuk meningkatkan profesionalisme pembelajaran dosennya. Semakin tinggi kualitas kompetensi hasil belajar yang dimiliki mahasiswa semakin tinggi pula tingkat kualitas kompetisi yang dimainkannya kelak. Kenyataan mengatakan bahwa sejumlah dosen yang melayani pembelajaran bukan berlatar belakang ilmu kependidikan. Mereka belum tentu dipersiapkan untuk mengajar di lembaganya. Mengajar memiliki satu premis yang mengatakan bahwa "Mastering the subject matter is a prerequisite to good teaching BUT is no guarantee of it." Di perguruan tinggi khususnya, kecakapan (skill) pelayanan pembelajaran mahasiswa (andragogy) memiliki "ruh" yaitu mengajar adalah satu seni yang menuntut kehalusan penguasaan kerangka teori, konsep, metode, strategi atau tehnik pembelajaran. Bahkan, menjadi seorang dosen bukan sosok karakter yang langsung jadi; ia mengalami proses perkembangan untuk menjadi.

II. INTERKONEKSI DESAIN STRATEGI PEMBELAJARAN, DESAIN KOMPETENSI DAN DESAIN BAHAN AJAR

Desain bahan ajar, desain kompetensi dan desain strategi, salah satu tantangan moderenitas adalah aplikasi pembelajaran atau pengajaran yang berbasis kontekstual. Pembelajaran kontekstual merupakan suatu proses pendidikan yang holistik dan bertujuan membantu mahasiswa untuk memahami makna materi yang dipelajarinya dengan mengaitkan materi tersebut dengan konteks kehidupan mereka sehari-hari (pribadi, sosial dan kultural), sehingga mahasiswa memiliki pengetahuan dan keterampilan yang secara fleksibel dapat diterapkan dari satu permasalahan atau konteks ke permasalahan atau konteks lainnya.

Pembelajaran kontekstual dapat difahami dari beberapa objek formal. *Pertama, Problem-Based Learning*, yaitu suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi pembelajar untuk belajar melalui berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah dalam rangka memperoleh pengetahuan dan konsep esensial dari materi ajar. *Kedua, Authentic Instruction*, yaitu pendekatan pengajaran yang memperkenalkan pembelajar untuk mempelajari konteks bermakna melalui pengembangan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah yang penting di dalam konteks kehidupan nyata. *Ketiga, Inquiry-Based Learning*, pendekatan pembelajaran yang mengikuti metodologi sains dan memberi kesempatan untuk pembelajaran bermakna. *Keempat, Project-Based Learning*, pendekatan pembelajaran yang memperkenalkan pembelajar untuk bekerja mandiri dalam mengkonstruk pembelajarannya (pengetahuan dan keterampilan baru), dan mengkulminasikannya dalam produk nyata. *Kelima, Work-Based Learning*, pendekatan pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa menggunakan konteks tempat kerja untuk mempelajari materi ajar dan menggunakannya kembali di tempat kerja. *Keenam, Service Learning*, yaitu pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu penerapan praktis dari pengetahuan baru dan berbagai keterampilan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat melalui proyek/ tugas terstruktur dan kegiatan lainnya. *Ketujuh, Cooperative Learning*, yaitu pendekatan pembelajaran yang menggunakan kelompok kecil mahasiswa untuk bekerja sama dalam rangka memaksimalkan kondisi belajar untuk menguasai kompetensi belajar.

Strategi pembelajaran merupakan satu elemen dari empat unsur utama untuk sebuah desain pembelajaran, yaitu Desain Materi (*Content Design*), Desain Kompetensi/Tujuan Pembelajaran/Hasil Pembelajaran (*Competency, Learning Objectives Design*), Desain Metode/Strategi/Teknik Pembelajaran (*Instructional Strategies Design*) dan Desain Evaluasi (*Evaluation Design*). Desain strategi pembelajaran mutlak dikontekstualisasikan dengan desain materi perkuliahan, desain kompetensi/tujuan pembelajaran dan desain evaluasi yang didasarkan pada prosedur dan teknik evaluasi yang fair.

Proses pembelajaran seyogyanya dilaksanakan dengan strategi yang bervariasi dan relevans, seperti *interactive lecturing*, resitasi, diskusi kelompok kecil dan kelompok besar, pembelajaran individual dan kolaboratif. Fungsi Strategi Pembelajaran adalah untuk mencapai tujuan pembelajaran atau kompetensi. Tentunya tujuan pembelajaran atau

kompetensi mutlak didasarkan pada *proses* disamping akan menghasilkan produk atau karya sehingga mahasiswa akan terlibat aktif dalam pembelajaran guna penerapan-penerapan teori yang pada gilirannya menghasilkan *karya* juga. Bahkan, jika dinilai mendukung kompetensi yang akan dikembangkan, mahasiswa mencoba mengaplikasikan teori ke dalam praktek. Seperti mahasiswa melaksanakan praktek sebagai kesempatan uji-coba, refleksi pengalaman setelah praktek, melakukan *de-briefing* dan memberikan *feed-back* yang konstruktif dalam suasana bebas resiko.

III. KOMPLEKSITAS DOMAIN KOGNITIF DAN AFEKTIF DAN STRATEGI PEMBELAJARAN ILMU BAHASA DAN SASTRA

Mendesain strategi pembelajaran mutlak harus sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai seorang dosen dan mahasiswa. Strategi pembelajaran adalah alat atau media bukan tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dapat berupa pustaka, lapangan, laboratorium dan akses informasi dan teknologi. Strategi atau metode pembelajaran dikatakan tepat jika ia sesuai dengan pengembangan kompetensi sebagai totalitas hasil belajar dengan mempertimbangkan ranah-ranahnya, yaitu ranah kognitif/*aqliyah* atau afektif/*nafsaniah* atau psikomotorik/*jusmaniah* atau ruhaniyah.

Dapat dipastikan bahwa materi perkuliahan dikembangkan dalam berbagai tingkat berpikir yaitu dari yang sederhana sederhana sampai yang kompleks. Pengembangan hasil belajar ini dapat dikelompokkan menjadi wilayah atau domain kognisi. Benyamin Bloom menjelaskan bahwa domain kognisi terdiri dari 6 tingkatan dari yang sederhana sampai yang sangat kompleks, yaitu *Knowledge* (pengetahuan), *Comprehension* (pemahaman), *Aplication* (penerapan), *Analysis* (analisis), *Synthesis* (sintesis) dan *Evaluation* (penilaian). Berpikir pada level *Knowledge* (pengetahuan) antara lain kemampuan untuk mengingat kembali tentang fakta, istilah, aturan tertentu sebagai hasil belajar, seperti kemampuan menghafal atau melafalkan kembali lagu Indonesia Raya yaitu setelah terjadi proses pembelajaran. Pada tingkat ini disarankan menggunakan strategi-strategi seperti *Lecture*, *programmed instruction*, *drill and practice*. *Tingkat kedua*, berpikir pada level *Comprehension* (pemahaman) antara lain kemampuan untuk menjelaskan tentang konsep, kaidah, prinsip tertentu dengan kemampuan bahasa mahasiswa, seperti menjelaskan dengan bahasa sendiri istilah metode semiotik dalam studi kritik teks setelah terjadi proses pembelajaran. Pada tingkat ini disarankan menggunakan strategi-strategi seperti *Lecture*, *modularized instruction*, *programmed instruction*. *Tingkat ketiga*, berpikir pada level *Aplication* (penerapan) antara lain kemampuan untuk menerapkan prinsip atau kaidah atau formula tertentu, seperti kemampuan untuk menerapkan prinsip-prinsip *Simple Present Tense* ke dalam penyusunan kalimat secara benar setelah terjadi proses pembelajaran. Pada tingkat ini disarankan menggunakan strategi-strategi *Discussion*, *simulation and games*, *CAI*, *modularized instruction*, *field experience*, *laboratory*. *Tingkat keempat*, berpikir pada level *Analysis* (analisis) antara lain kemampuan untuk meguraikan sesuatu berdasarkan elemen-elemen, unsur-unsur atau bagian-bagian dari satu bangunan tertentu, seperti kemampuan menguraikan keseluruhan unsur yang ada dalam struktur teks. Pada tingkat ini disarankan menggunakan strategi-strategi *Discussion*, *independent/group project*, *simulation*, *field experience*, *role playing*, *laboratory*. *Tingkat kelima*, berpikir pada level *Synthesis* (sintesis) antara lain kemampuan untuk menyusun

atau merangkai atau mendesain sesuatu yang mencakup semua elemen yang dibutuhkan, seperti kemampuan untuk membuat sebuah ringkasan, sebuah karangan, sebuah desain gambar rumah. Pada tingkat ini disarankan menggunakan strategi-strategi *Independent/group project, field experience, role playing, laboratory*. Tingkat keenam, berpikir pada level *Evaluation* (penilaian) antara lain kemampuan untuk menilai atau mempertimbangkan sesuatu berdasarkan norma tertentu atau perspektif tertentu, seperti kemampuan menilai poligami dari sudut psikologi wanita, menilai karya sastra *The Satanic Verses* dari sudut semiotika. Pada tingkat ini disarankan menggunakan strategi-strategi *Independent/group project, field experience, laboratory*.

Sebagian kompetensi hasil belajar mengembangkan aspek afeksi potensi mahasiswa yaitu nilai-nilai seperti kepribadian. Pengembangan domain afeksi atau *nafsaniyah* membutuhkan strategi pembelajaran yang tepat (seperti dalam tabel). David R. Krathwohl menjelaskan bahwa domain afeksi atau *al-nafsaniyah* terdiri dari 5 level. Tingkat domain itu dimulai dari yang sederhana sampai yang sangat kompleks, yaitu 1. *Receiving*, 2. *Responding*, 3. *Valuing*, 4. *Organization*, 5. *Characterization*. Kemampuan pada tingkat yang tinggi akan sekaligus telah memenuhi kemampuan dibawahnya. Tingkat kemampuan *Receiving* adalah pengembangan nilai tentang *to aware of; passively attending to certain phenomena and stimuli; i.e, listening*, *Responding* adalah pengembangan nilai tentang *to comply to given expectations by attending or reacting to stimuli or phenomena; i.e, interests*, *Valuing* adalah pengembangan nilai tentang *display behaviour consistent with single belief or attitude in situations where he is not forced to comply or obey*. *Organizing* adalah pengembangan nilai tentang *committed to set of values as displayed by behaviour and Characterizing* adalah pengembangan nilai tentang *total behaviour is consistent with values internalized*.

Kemampuan *receiving* disarankan menggunakan strategi-strategi seperti *lecturing, discussion, modularized instruction, field experience*. Hal ini karena ia merujuk pada pengembangan kemampuan internal mahasiswa untuk *menunjukkan sesuatu* misalnya *kesadaran, kemauan, perhatian* atau *mengakui sesuatu* misalnya *kepentingan, perbedaan*. Ia dapat juga merujuk pada kemauan mahasiswa mengikuti satu fenomena atau stimulus tertentu (kegiatan kelas, buku-teks, musik dll.) Dari sisi mengajar, ini berkaitan dengan *getting, holding and directing* perhatian mahasiswa. Tujuan pembelajaran pada tingkatan ini berkisar dari keperdulian sederhana tentang sesuatu sampai pada perhatian yang selektif.

Kemampuan *Responding* disarankan menggunakan strategi-strategi seperti *discussion, simulation, modularized instruction, role playing, field experience*. Ini karena ia merujuk pada pengembangan kemampuan internal mahasiswa untuk *mematuhi sesuatu* misalnya *peraturan, tuntutan, perintah*, atau *ikut secara aktif tentang sesuatu* misalnya *di laboratorium, dalam diskusi, dalam kelompok, belajar dalam kelompok tentir*, ia merujuk pada partisipasi aktif mahasiswa. Pada tingkatan ini mahasiswa tidak hanya mengikuti satu kegiatan tertentu tetapi dia juga memberikan reaksi terhadapnya pada batas tertentu. Tujuan pembelajaran pada tingkatan ini menekankan perolehan dalam merespon

(membaca materi yang ditugaskan), kemauan merespon (secara sukarela membaca tidak hanya yang ditugaskan) atau kepuasan dalam merespon (*membaca demi kepuasan atau kesenangan*). Sikap tertarik adalah tingkat yang paling tinggi dalam kategori responding.

Kemampuan *Valuing* disarankan menggunakan strategi-strategi seperti *discussion, independent/group project, simulation, role playing, field experience*. Ini karena ia merujuk pada pengembangan kemampuan internal mahasiswa untuk *menerima suatu nilai, menyukai, menyepakati, menghargai sesuatu* misalnya *karya seni, sumbangan ilmu, pendapat, bersikap positif atau negatif, mengakui*. Ia merujuk pada penilaian mahasiswa terhadap sesuatu (fenomena, obyek atau behavior). Penilaian ini berkisar dari penerimaan yang lebih sederhana terhadap nilai (*hasrat untuk meningkatkan kecakapan kelompok*) sampai pada yang lebih kompleks komitmen (*merasa bertanggungjawab terhadap fungsi efektif kelompok*) Kemampuan *Valuing* ini dikonsentrasikan pada internalisasi sejumlah nilai-nilai tertentu, tetapi tanda untuk nilai-nilai ini dinyatakan pada perilaku/overt (jelas, terang, lahir) behaviour/prilaku mahasiswa. Tujuan pembelajaran pada tingkat ini berkaitan dengan perilaku/behaviour yang konsisten dan cukup stabil untuk membuat nilai dapat diidentifikasi secara jelas.

Kemampuan *organizing* disarankan menggunakan strategi-strategi seperti *discussion, independent/group project, field experience* karena ia merujuk pada pengembangan kemampuan internal mahasiswa untuk *membentuk sistem nilai, menangkap relasi antar nilai, bertanggungjawab, mengintegrasikan nilai*. Ia berkaitan dengan sikap menyatukan nilai-nilai yang berbeda, memecahkan konflik-konflik di antara mereka dan memulai membangun satu sistem nilai yang konsisten secara internal. Kemampuan ini menekankan pada kemampuan membedakan, menghubungkan dan mensintesis nilai. Tujuan pembelajaran adalah berkaitan dengan konseptualisasi satu nilai (*recognizes tanggungjawab setiap individu untuk meningkatkan hubungan insani*) atau dengan mengorganisasi satu sistem nilai (*mengembangkan satu rencana kerja yang memuaskan kebutuhannya demi jaminan ekonomi dan pelayanan sosial*). Inti tujuan pembelajaran adalah mengembangkan filosofi hidup mahasiswa.

Kemampuan *characterizing* disarankan menggunakan strategi-strategi seperti *Independent project, field experience* karena ia merujuk pada pengembangan kemampuan internal mahasiswa untuk *menunjukkan sesuatu* (misalnya: *kepercayaan diri, disiplin pribadi, kesadaran*), *mempertimbangkan dan melibatkan diri*. Pada tingkat ini mahasiswa memiliki satu sistem nilai yang mengontrol prilakunya sepanjang waktu untuk mengembangkan satu karakter sebagai satu *life style*. Prilaku ini bersifat *perpassive, consistent dan pridictable*. Tujuan pembelajaran pada tingkatan ini mencakup *range* aktifitas yang luas, tetapi penekanan utama adalah perilaku menjadi *typical atau karakteristik* mahasiswa. Inti tujuan pembelajaran adalah *character building* yaitu pembentukan pola-pola umum *adjustment* (personal, social emotional).

IV. STRATEGI PEMBELAJARAN AKTIF, INOVATIF DAN KREATIF

Penguasaan strategi pembelajaran aktif, inovatif dan kreatif sangat penting untuk seorang dosen karena desain ini berusaha membantu mereka yang berfungsi sebagai agen

perubahan (the agent of change) melalui pembelajaran khususnya dalam kelas. Arti penting penguasaan desain ini merujuk pada makna asli kata kata strategi (stratogo: Yunani) yang berarti seorang jenderal perang yang selalu mempunyai target untuk memenangkan sebuah peperangan. Demikian juga seorang dosen berfungsi memenangkan sebuah "peperangan" yaitu keberhasilan sebuah proses pembelajaran yaitu tercapainya hasil belajar atau kompetensi tertentu. Kemenangan itu adalah kemampuan dan kelihaihan seorang guru atau dosen membuat kemungkinan-kemungkinan murid atau mahasiswa dari belum bisa menjadi bisa, dari belum mampu menjadi mampu, dari belum mengerti menjadi mengerti dan dari belum menguasai menjadi menguasai.

Kata Strategi (stratogo) selaras dengan kata guru karena kata "guru" berasal dari bahasa Sinhala yang terdiri dari dua suku kata yaitu "gu" dan "ru". Suku kata "gu" berarti kegelapan/ketidaktahuan/kebelumtahuan dan "ru" berarti cahaya, cerah, pencerahan (*enlightenment*) pengetahuan. Dengan demikian apapun peran yang dimainkan seorang guru atau dosen TETAPI fungsinya hanya satu yaitu memungkinkan terjadinya perubahan dari kegelapan ke terang benderang, dari belum bisa menjadi bisa, dari belum mampu menjadi mampu, dari belum mengerti menjadi mengerti dan dari belum menguasai menjadi menguasai. Selanjutnya, kata guru dan kata murid menjadi pasangan yang serasi karena kata murid (Arab: *مريد* orang yang berkeinginan) yaitu orang yang berkeinginan terjadinya perubahan dalam dirinya dari kegelapan ke terang benderang, dari belum bisa menjadi bisa, dari belum mampu menjadi mampu, dari belum mengerti menjadi mengerti dan dari belum menguasai menjadi menguasai.

Untuk memudahkan hubungan tri-tunggal guru, murid dan strategi maka desain pembelajaran aktif menjadi alternatif solusi. Ada tujuh argumen mengapa buku ini dinilai mutlak dimanfaatkan seorang berprofesi guru atau dosen, yaitu *Argumen Pertama: Teori Belajar Confusius*. Berkaitan dengan strategi pembelajaran, Confusius mengatakan bahwa "*What I hear, I forget; What I see, I remember dan What I do, I understand*". Tampaknya, baginya strategi pembelajaran yang paling baik adalah strategi yang melibatkan mahasiswa berilaku aktif dalam praktek (berbuat) dalam proses pembelajaran karena dengan berbuat atau praktek mahasiswa telah memahami apa yang menjadi tujuan pembelajaran. Strategi ceramah yang lebih banyak memanfaatkan kemampuan mendengar tidak banyak membawa keberhasilan belajar atau terjadinya perubahan (dari belum bisa menjadi bisa atau dari belum tahu menjadi tahu) dalam diri mahasiswa. Strategi yang memanfaatkan visual akan lebih memungkinkan mahasiswa mengingat materi pelajaran karena strategi ini telah membentuk sebuah gambar atau ingatan dalam otak mahasiswa.

Argumen Kedua: Teori Belajar Mel Silberman. Mel Silberman mengatakan dalam bukunya *Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject* bahwa 1. *What I hear, I forge*, 2. *What I hear and see, I remember a little*, 3. *What I hear, see, and ask questions about or discuss with someone else, I begin to understand*, 4. *What I hear, see, discuss, and do, I acquire knowledge and skill* dan 5. *What I teach to another, I master*. Tampaknya, strategi pembelajaran yang paling prima adalah bagaimana siswa berpura-pura jadi guru atau mahasiswa berpura-pura menjadi dosen (*What I teach to another, I master*) karena apabila mahasiswa telah mampu mengajarkan sesuatu kepada orang lain niscaya ia telah

menguasai materinya. Strategi ini didasarkan pada asumsi bahwa, pertama, apa yang dialami mahasiswa dalam proses pembelajaran semata melalui pendengaran (strategi ceramah) niscaya akan cenderung terlupakan karena dosen berkata 100-200 kata per-menit sedangkan mahasiswa mampu mendengar hanya 50-100 kata per-menit. Kedua, strategi pembelajaran yang memanfaatkan kemampuan mendengar dan melihat, bagi Mal Siberman, keberhasilan pembelajaran relatif kecil. Sedangkan strategi yang memanfaatkan kemampuan secara sinergis pendengaran, penglihatan bertanya tentang sesuatu atau mendiskusikan sesuatu dengan mahasiswa lain, mahasiswa mulai memahami materi atau telah mulai terjadi keberhasilan pembelajaran. Selanjutnya, strategi yang melibatkan kemampuan secara sinergis pendengaran, penglihatan, diskusi dan berbuat (baca: praktek) sesuatu, mahasiswa memperoleh pengetahuan dan kecakapan.

Argumen Ketiga: Learning styles. Gaya belajar adalah kunci untuk mengembangkan potensi diri dalam belajar karena ia berkaitan dengan kesenangan dalam megembangkan diri. Untuk memuaskan mahasiswa dalam proses pembelajaran, dosen disarankan untuk memperhatikan gaya belajar mahasiswanya. Gaya belajar (*learning style: Visual learners= see, Auditory learners= hear dan Kinesthetic learners= involve*) merupakan karakteristik dan preferensi atau pilihan individu mengenai cara memperoleh informasi, mengorganisasinya, menafsirkannya atau meresponnya serta memikirkan iformasi tersebut. Ketika dosen menyadari bagaimana kecenderungan gaya mahasiswa menyerap dan mengolah informasi, memungkingan dosen membuat proses pembelajaran lebih mudah sesuai dengan kecenderungan gaya mahasiswa. Dalam pembelajaran, banyak mahasiswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan strategi yang sama, akan tetapi para mahasiswa mempunyai tingkat penguasaan pemahaman yang berbeda-beda. Perbedaan itu tidak hanya disebabkan oleh ragam kecerdasan mahasiswa akan tetapi juga ditentukan kecederungan cara belajar yang dimiliki masing-masing mahasiswa. Mahasiswa yang senang membaca mungkin kurang bisa belajar dengan baik jika dia harus mendengarkan ceramah dosen atau juga diskusi. Demikian juga dengan mahasiswa yang senang bergerak atau diskusi, mereka kurang belajar dengan baik jika ia harus mendengarkan ceramah dosen.

Mahasiswa-mahasiswa visual lebih banyak senang mengikuti ilustrasi atau membaca sendiri instruksi karena mereka lebih senang menggunakan indra mata sebagai alat untuk menyerap informasi. Mahasiswa-mahasiswa auditorial lebih senang belajar kalau informasi dia dengarkan langsung dari dosen karena ia lebih senang memanfaatkan telinganya sebagai alat menyerap informasi. Sementara mahasiswa-mahasiswa kinestetik lebih senang kalau dibiarkan mengerjakan sendiri atau praktek langsung apa yang dipelajarinya. Meskipun demikian, dengan ketiganya (potensi visual, potensi auditorial dan potensi kinestetik) 22 dari 30 mahasiswa dapat belajar dengan efektif 8 mahasiswa lebih menyenangkan salah satunya. Sehingga proses pembelajaran mutlak mempertimbangkan asumsi yang mengatakan bahwa "*Teaching has to be multi-sensory and filled with variety*", yaitu sebuah proses pembelajaran mutlak memanfaatkan berbagai macam potensi indra yang ada dan dipenuhi dengan berbagai variasi strategi pembelajaran.

Kecenderungan gaya belajar mahasiswa dapat juga dilihat dari sisi lain. *Learners as activist* (mahasiswa sebagai aktifis) yang lebih menyukai proses pembelajaran eksperimental, simulasi, studi kasus, dan mengerjakan tugas-tugas. Kedua, *learners as reflector* (mahasiswa sebagai reflector) yang lebih menyukai proses pembelajaran yang memanfaatkan strategi elisitasi, brainstorming, diskusi, debat dan seminar. Ketiga, *learners as theorist* (mahasiswa sebagai teorisi) yang lebih menyukai proses pembelajaran yang memanfaatkan strategi riset atau membaca buku langsung, membuat analogi, membandingkan antar teori. Keempat, *learners as pragmatist* (mahasiswa sebagai pragmatis) yang lebih menyukai proses pembelajaran yang memanfaatkan strategi pengalaman konkrit di laboratorium, bekerja di lapangan dan observasi.

Argumen Keempat: Teori Mengajar. Paling tidak ada tiga teori mengajar (*theories of teaching*). *Pertama*, mengajar sebagai satu proses transmisi atau penuturan. Mengajar mahasiswa adalah satu usaha dosen untuk menuangkan sebanyak mungkin materi pelajaran kepada mahasiswa dengan lebih mengandalkan pemanfaatan kemampuan mendengar (auditori) mahasiswa. Peran besar dosen menjadi seperti seorang tuhan atau dewa yang meneteskan wahyu kepada nabinya atau pesuruhnya sehingga pengetahuan seperti wahyu (*already made*) yang sudah jadi. Dalam evaluasi hasil belajar cenderung hanya mengandalkan *pen and paper*.

Kedua, mengajar adalah pengorganisasian aktivitas mahasiswa. Tampaknya mahasiswa dalam proses pembelajaran hanya menekankan pada kesibukan mahasiswa mengejakan sesuatu tanpa bimbingan atau pengarahan klarifikasi sejauh mana keberhasilan proses pembelajaran. Peran dosen menjadi seorang *Event Organizer* seperti panitia pelaksanaan acara *show-biz* musik di satu tempat sehingga strategi pembelajaran adalah hanya apa saja yang didapatkan mahasiswa dalam proses. Peran mahasiswa adalah belajar memenuhi tuntutan dosen. Sedangkan ilmu pengetahuan seperti sebuah usaha semampu mahasiswa atau sedapatnya tanpa melihat atau mengukur kompetensi yang diinginkan. Evaluasi hasil belajar mahasiswa tidak jelas atau seadanya.

Ketiga, mengajar adalah memungkinkan terjadinya belajar untuk memperoleh hasil belajar atau kompetensi mahasiswa. Peran dosen dapat beragama seperti fasilitator, motivator, katalisator atau model sesuai kompetensi yang diharapkan dosen. Peran besar mahasiswa adalah mengolah atau menciptakan ilmu pengetahuan atau mencoba mengaitkannya dengan pengetahuan yang sudah ada. Ilmu pengetahuan adalah hasil rekayasa atau konstruksi mahasiswa sehingga strategi pembelajaran yang paling tepat adalah pembelajaran aktif yang sesuai dengan tingkat kompetensi yang diharapkan. Asesmen pembelajaran adalah mutlak sesuai dengan kompetensi yang diharapkan oleh mahasiswa dan dosen.

Argumen Kelima: Kesamaan Cara Kerja Otak dengan Komputer. Tampaknya ada kemiripan cara otak bekerja dengan cara komputer bekerja. Otak manusia perlu di-ON-kan dulu sebelum bekerja yang lebih jauh dengan mengembangkan apersepsi atau menumbuhkan motivasi sebelum masuk ke informasi yang lebih detail atau lebih sulit. Juga, komputer memiliki *soft ware* seperti program-program, memiliki folder-folder tempat penyimpanan data atau informasi (file-file), mempunyai sistem penyimpanan ke dalam

folder-folder dan juga memiliki sistem pemanggilan ulang informasi (file) dari folder. Sebagaimana komputer, otak manusia juga memiliki *soft ware* yang kompleks yang terdiri dari ratusan juta folder tempat penyimpanan informasi, dan juga memiliki sistem pemanggilan ulang informasi (file) dari folder.

Argumen Keenam: How the Brain Work. Pembelajaran aktif atau inovatif untuk yang lebih efektif dan efisien menurut perspektif kepentingan mahasiswa-mahasiswa sangat banyak membantu kemampuan mereka menyimpan informasi hasil belajar (ranah kognisi, afeksi dan psikomotor) ke dalam Ingatan Jangka Panjang (*Long Term Memory*) otak. Hasil belajar dalam Ingatan Jangka Panjang dimungkinkan banyak berhasil berdasarkan kerja *Working Memory* yang didukung pembelajaran aktif seperti menggunakan berbagai strategi untuk memberi pengkodean, menemukan kembali, mentransformasikan atau mengintegrasikan guna menyimpan hasil belajar. *Working Memory Process* menuntut dosen-dosen bekerja cerdas, intensif dan penuh komitmen keberhasilan pembelajaran.

Argumen Ketujuh: Social Side of Active Learning. Ada beberapa manfaat pembelajaran aktif sebagai efek langsung dan tidak langsung dari proses pembelajaran mahasiswa. Pembelajaran aktif membantu mahasiswa mengeksplor atau mencari satu perspektif berbeda karena mungkin berbeda pengalaman hidupnya atau berbeda kecenderungan harapan atau tuntutan hasil belajarnya. Pembelajaran aktif mendorong kesadaran mahasiswa terhadap sikap tolerans hal-hal yang berbeda, ambiguitas dan kompleks, Pembelajaran aktif membantu mahasiswa mengenal dan mencari akar asumsi-asumsinya. Pembelajaran aktif mendorong mahasiswa terbiasa belajar mendengar secara santun dan atentif. Pembelajaran aktif mengembangkan sikap menghargai terhadap tumbuhnya perbedaan pandangan dan sikap, Pembelajaran aktif menumbuhkan sikap dan kebiasaan egalitas di antara mahasiswa-mahasiswa khususnya. Pembelajaran aktif membantu mahasiswa-mahasiswa selalu terkait dengan topic pelajaran. Pembelajaran aktif menunjukkan kepada mahasiswa-mahasiswa sikap hormat terhadap ucapan dan pengalaman mahasiswa-mahasiswa. Pembelajaran aktif membantu mahasiswa-mahasiswa belajar PROSES dan KEBIASAAN berpikir yang demokratis. Pembelajaran aktif membuktikan kepada mahasiswa-mahasiswa sebagai ko-pencipta ilmu pengetahuan di samping dosen. Pembelajaran aktif mengembangkan kapasitas mengkomunikasikan pikiran dan ide secara jelas. Pembelajaran aktif membiasakan diri belajar kolaboratif dan kooperatif. Pembelajaran aktif menumbuhkan wawasan luas dan membuat mahasiswa-mahasiswa lebih empatik. Pembelajaran aktif membantu mahasiswa-mahasiswa mengembangkan berpikir sintesis (merangkum berbagai unsur menjadi satu kesatuan yang utuh). Pembelajaran aktif menggiring kearah terjadinya transformasi intelektual.

V. PENUTUP

Berdasarkan uraian diatas, strategi pembelajaran aktif, inovatif dan kreatif sebagai satu keniscayaan dalam perkuliahan dari perspektif psikologi kognitif. Interkoneksi desain strategi pembelajaran dan desain kompetensi dan desain materi perkuliahan sebuah keniscayaan karena dalam proses pembelajaran memungkinkan partisipasi dan keterlibatan aktif mahasiswa yang pada gilirannya memudahkan terjadinya perubahan

dari belum bisa menjadi bisa dan dari belum kompeten menjadi komepeten. Fungsi strategi pembelajaran aktif inovatif dan kreatif memungkinkan kemudahan tercapainya kompetensi hasil belajar yang lebih bermakna, lebih efisien dan efektif. yang jauh lebih berpusat pada mahasiswa merupakan sebuah media untuk pengembangan ilmu bahasa dan sastra.

Wa Allah 'alamu bi al-Shawab

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Angelo, Thomas (1993) ***A Classroom Assessment Techniques: A Handbook for College Teachers***, San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Cafarella, Rosemary S., (1994), ***Planning Programs for Adult Learners***, San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Cox, Ken dan Chrstine E. Ewan (Ed.), (1988) ***The Medical Teacher***, Edinburgh: Churchill Livingdton.
- Cranton, Patricia, (1995), ***Planning Instruction for Edult Learners***, Toronro: Wall & Emerson, Inc.
- _____, (1992), ***Working With Adult Learners***, Toronto: Wall & Emerson, Inc.,
- Cross, K. Patricia, (1984) ***Adults as Learners***, San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Division of Studies in Medical Education, ***Teaching Enhancement Workshop Manual***, Edmonton: Faculty of Medicine University of Alberta
- Lovel-Troy,L., & Eickman, p., (1992), ***Course Design for College Teacher***, New Jersey: Educational Technology Publication.
- McKeachie, Wilber J, (Ed.), (1994), ***Teaching Tips***, Toronto: DC, Hearth and Company.
- Munthe, Bermawy (2009), ***Kunci Preaktis Desain Pembelajaran***, Yogyakarta: Center for Teaching Staff Development , Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Novak, J., (1977), ***A Theory of Education***, Itacha, New York: Cornell Uni.Press.
- Piskurich, George M. (1993), ***Self-Directed Learning***, San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Ramsden, P., (1992), ***Learning To Teach in Higher Education***, New York: Routledge.
- Renner, Peter, (1994) ***The Art of Teaching Adults***, Vancouver; Training Associate
- Silberman, M., (1996), ***Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject***, Toronto: Allyn Bacon.
- _____, ***101 Ways to Make Training Active***, San Francisco: Pfiffer, 2005.
- Sutherland, Peter (Ed.)(1997), ***Adult Learning***, London: Kogan Page.
- Toohey, Susan, (1999) ***Designing Courses for Higher Education***, Buckingham; SRHE and Open University Press.
- VanGundy, Arthur B., ***101 Activities for Teaching Creativity and Problem Sólving***, San Francisco: Pfiffer, 2005.
- Weimer Mareyllen, (1996), ***Improving Your Classroom - Teaching***, California: Sage Publication).
- Zaini, Hisyam, Dkk. (2003) ***Desain Pembelajaran di Perguruan Tinggi***, Yogyakarta: CTSD IAIN Sunan Kalijaga.
- _____, (2004) ***Strategi Pembelajaran Aktif di Perguruan Tinggi***, Yogyakarta: CTSD IAIN Sunan Kalijaga Edisi Revisi, Cetakan Kedua).

PENGEMBANGAN APLIKASI PENILAIAN KARYAWAN BERDASARKAN KINERJA KARYAWAN

Timor Setyaningsih¹, Denny²

¹Dosen Teknik Informatika, Universitas Darma Persada

²Jurusan Teknik Informatika

ABSTRAK

Karyawan merupakan salah satu aset utama dalam perusahaan. Pengembangan jenjang karir, penghargaan dan peringatan bagi karyawan yang bermasalah merupakan bagian dari pengelolaan karyawan untuk meningkatkan loyalitas karyawan, dan peningkatan kualitas karyawan.

Penilaian karyawan berdasarkan kinerja karyawan di tempat bekerja merupakan salah satu kegiatan yang menunjang untuk pengambilan keputusan dalam menentukan kenaikan karir atau penghargaan yang akan diberikan oleh perusahaan.

Penelitian ini membahas tentang aplikasi penilaian karyawan yang diimplementasikan kepada karyawan Sports Station Summarecon Bekasi. Aplikasi ini dibangun menggunakan Microsoft Visual Basic.NET dan penyimpanan database menggunakan MySQL. Dengan pemanfaatan aplikasi penilaian karyawan, diharapkan dapat membantu proses penilaian karyawan di Sports Station Summarecon Bekasi menjadi lebih baik, cepat, tepat dan akurat.

Kata kunci : kinerja, performance

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat mendorong setiap perusahaan mendayagunakan pengetahuan dan teknologi sebagai sistem informasi yang dapat membantu kinerja perusahaan secara optimal. Selama proses bekerja dalam kurun waktu tertentu setiap karyawan akan memperoleh penilaian dari atasan yang bersangkutan, berupa penilaian prestasi kerja, penilaian status karyawan dan penilaian promosi karyawan. Penilaian ini dapat mempengaruhi banyak hal seperti kenaikan jabatan dan kenaikan gaji dari perusahaan atas prestasi kerjanya. Hal ini juga merupakan salah satu faktor penunjang kredibilitas setiap karyawan dimata atasannya langsung sehingga memacu setiap karyawan agar bekerja lebih baik lagi untuk memajukan perusahaan serta mencapai visi dan misi perusahaan yang telah ditetapkan sejak awal perusahaan tersebut berdiri.

II. DASAR TEORI

2.1 Kinerja

Kinerja merupakan istilah yang berasal dari kata *Job Performance* atau *Actual Performance* (prestasi kerja atau prestasi sesungguhnya yang dicapai oleh seseorang). Kinerja (prestasi kerja) adalah hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang karyawan dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya (Mangkunegara, 2004).

Menurut (Rivai, 2004) tujuan dan kegunaan penilaian kinerja pada dasarnya meliputi :

- 1) Mengetahui tingkat kinerja karyawan selama ini.
- 2) Memberikan imbalan yang sesuai, misalnya pemberian kenaikan status, kenaikan jabatan, kenaikan gaji dan lain-lain.
- 3) Mendorong pertanggung jawaban dari karyawan.
- 4) Menjaga tingkat kinerja.
- 5) Meningkatkan motivasi kerja.
- 6) Sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang digunakan untuk promosi, demosi, pemberhentian dan penetapan besarnya balas jasa.
- 7) Sebagai dasar untuk menentukan kebutuhan akan pelatihan dan pengembangan bagi karyawan yang berada di dalam organisasi.

2.2 Visual Basic .NET

Pada tahun 1963 terdapat sebuah bahasa pemrograman yang diberi nama *Basic* (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*). *Basic* ditunjukkan sebagai bahasa yang paling sederhana bagi mereka yang mempelajari bahasa pemrograman.

Menurut Rini (2011:2) *Visual Basic* 2010 merupakan salah satu bagian dari produk pemrograman terbaru yang dikeluarkan oleh *Microsoft*, yaitu *Microsoft Visual* 2010. Sementara menurut Hidayatullah (2012:5) *Visual Basic.NET* adalah *Visual Basic* yang direkayasa kembali untuk digunakan pada *platform .NET* sehingga aplikasi yang dibuat oleh *Visual Basic .NET* dapat berjalan pada sistem komputer apapun dan dapat mengambil data dari *server* dengan tipe apapun asalkan terpasang *.NET framework*.

Berikut ini perkembangan *Visual Basic .NET* :

- a. *Visual Basic .NET* 2002 (VB 7.0)
- b. *Visual Basic .NET* 2003 (VB 7.1)
- c. *Visual Basic* 2005 (VB 8.0)
- d. *Visual Basic* 2008 (VB 9.0)
- e. *Visual Basic* 2010 (VB 10.0)

2.3 MySQL

Beberapa definisi MySQL menurut para ahli, seperti yang diungkapkan oleh Raharjo (2011:21), MySQL adalah *software* RDBMS (*server database*) yang dapat mengelola *database* yang sangat cepat, dapat menampung data dalam jumlah besar, dapat diakses oleh banyak *user* (*multiuser*) dan dapat melakukan proses sinkronisasi secara bersamaan (*multi-threaded*). MySQL menurut Ichwan (2011:23), MySQL adalah *Relational DataBase Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*).

MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama basis data sejak lama yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah dan otomatis. Kehandalan suatu sistem basis data dapat diketahui dari cara kerja optimizernya dalam melakukan perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna atau program-program aplikasinya.

Sebagai mesin basis data, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibanding mesin basis data lainnya dalam hal *query data*. Dan berikut ini adalah beberapa alasan mengapa

banyak dari pengguna basis data menggunakan MySQL sebagai *server database* untuk aplikasi-aplikasi yang dikembangkan, adapun sebagai berikut (Menurut Raharjo (2011:46):

- a. **Fleksibel**
MySQL dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi *desktop* maupun aplikasi web dengan menggunakan teknologi yang bervariasi. Ini berarti bahwa MySQL memiliki fleksibilitas terhadap teknologi yang akan digunakan sebagai pengembang aplikasi, apakah itu? Seperti PHP, JSP, Java, Delphi, C++ dan lain-lain dengan cara menyediakan *plug in* dan *driver* yang spesifik untuk masing-masing teknologi tersebut.
- b. **Performa Tinggi**
MySQL memiliki mesin *query* dengan performa yang tinggi, dengan demikian proses transaksional dapat dilakukan dengan sangat cepat.
- c. **Lintas Platform**
MySQL dapat digunakan pada platform atau lingkungan (dalam hal ini Sistem Operasi) yang beragam seperti Microsoft Windows, LINUX atau UNIX. Ini menyebabkan migrasi data antar sistem operasi dapat dilakukan secara lebih mudah.
- d. **Gratis**
Seperti dikatakan oleh para ahli yang penulis tulis bahwa MySQL adalah software basis data yang gratis. Meskipun demikian ada juga MySQL yang bersifat komersial, dengan ditambahkan *support* teknik yang lebih baik.
- e. **Proteksi Data yang Handal**
MySQL menyediakan mekanisme proteksi yang *powerfull* dengan menyediakan manajemen *user*, enkripsi data dan sebagainya.
- f. **Komunitas yang Luas**
Karena komunitasnya yang luas maka pengguna mempunyai banyak keuntungan apabila menghadapi suatu masalah, karena mempunyai ruang *sharing* yang luas.

III. METODOLOGI

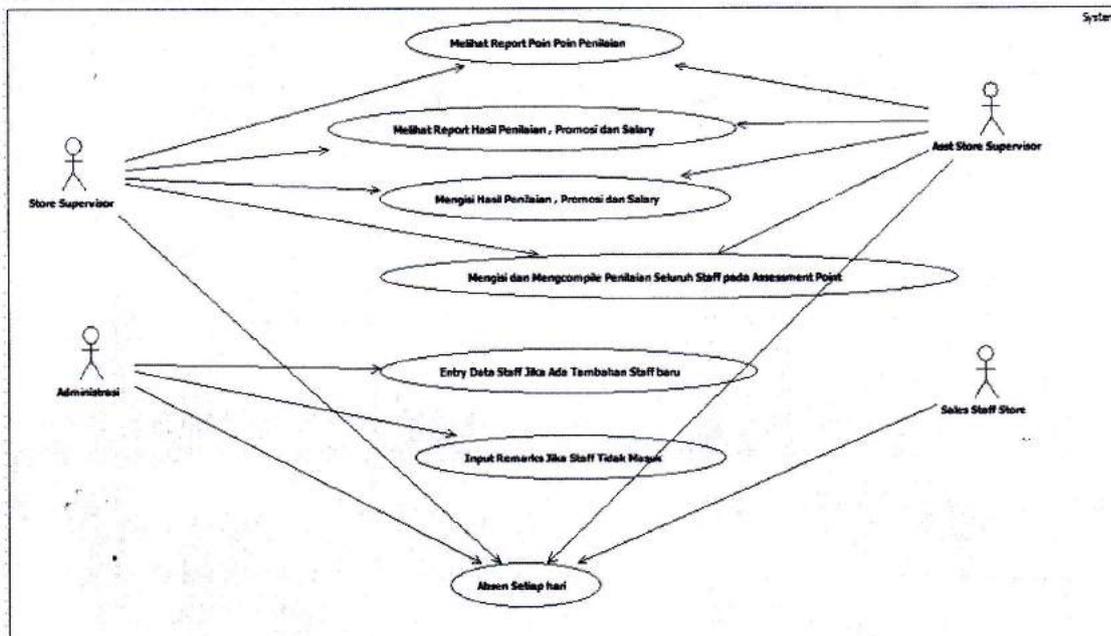
Metodologi yang digunakan dalam pengembangan aplikasi melalui beberapa tahap yaitu:

1. **Analisis**
Pada tahapan analisis ini dilakukan analisis kebutuhan sistem yang hasilnya digunakan sebagai bahan acuan untuk menyusun spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Analisis juga merupakan suatu tahap pemahaman terhadap aplikasi yang dibuat. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme aplikasi, proses-proses yang terlibat dalam aplikasi serta hubungan-hubungan proses. Tahap ini dilakukan dengan pengamatan langsung ke lapangan dan wawancara.
2. **Perancangan**
Hasil yang diperoleh dari dari tahap analisis selanjutnya dituangkan dalam bentuk rancangan aplikasi.
3. **Implementasi**
Hasil dari perancangan diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi.
4. **Evaluasi**

Aplikasi yang telah dibuat selanjutnya dievaluasi dengan cara dites dan dipraktekkan langsung oleh pihak-pihak yang akan menggunakan aplikasi ini. Dari hasil evaluasi ini didapatkan masukan-masukkan yang akan digunakan untuk perbaikan dan penyempurnaan aplikasi sehingga siap untuk digunakan.

IV. PERANCANGAN

Gambar *usecase* berikut memperlihatkan fungsi dari masing-masing aktor. *Sales Staff* hanya sebatas absensi setiap harinya, *Administrasi* hanya sebatas input data staf yang tidak masuk dan *input* data staf baru, sementara *Store Supervisor* dan *Assistant Store Supervisor* memiliki akses keseluruhan fungsi *input* maupun *report*, yang membedakan hanya autentifikasi setiap penggunaan aplikasi. Autentifikasi keseluruhan fungsi aplikasi harus sepengetahuan dan izin *Store Supervisor*.



Gambar 4.1 usecase diagram semua actor

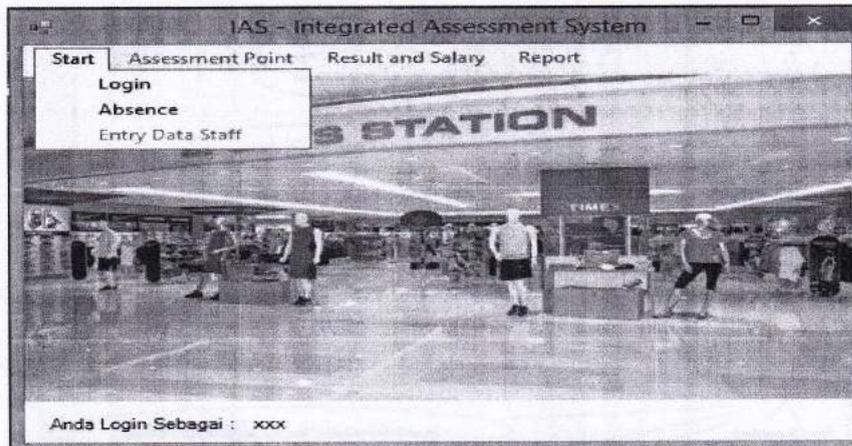


Gambar 4.2 Usecase Diagram Aplikasi Penilaian Karyawan Untuk Store Supervisor

Dari gambar usecase diatas memperlihatkan fungsi dari masing-masing aktor. Sales Staff hanya sebatas absensi setiap harinya, Administrasi hanya sebatas input data staf yang tidak masuk dan input data staf baru, sementara Store Supervisor dan Assistant Store Supervisor memiliki akses untuk keseluruhan fungsi input maupun report, yang membedakan hanya autentifikasi setiap penggunaan aplikasi, Untuk autentifikasi keseluruhan fungsi aplikasi harus sepengetahuan dan izin Store Supervisor.

V. IMPLEMENTASI SISTEM

Halaman Menu Utama merupakan tampilan awal dari Aplikasi Penilaian Karyawan yang berisikan tentang poin-poin penilaian, hasil penilaian dan laporan penilaian. Adapun menu-menu yang di tampilkan pada halaman ini adalah Start(Login), Assessment Point (Poin Penilaian), Result And Salary (Hasil Penilaian) dan Report (Laporan).



Gambar 5.1 Tampilan Home

Halaman Absen merupakan halaman yang harus diisi setiap harinya dikarenakan pada halaman ini absensi karyawan dilihat dan ketidakhadiran pun benar-benar termonitor. Halaman ini dapat diakses oleh semua karyawan Sports Station Summarecon Bekasi. Pada halaman ini setiap pengguna dapat mengganti *password*nya juga agar lebih aman.

Gambar 5.2 Halaman Absen

Halaman Sales Performance merupakan halaman salah satu poin penilaian. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Store SPV dan Asst Store SPV, hal yang dinilai di sini adalah pencapaian individu berbanding dengan target. Untuk Asst Store SPV tidak dapat memasukkan nominal pencapai dan target tanpa autentifikasi dari Store SPV. Proses penghitungan pada *form sales performance* ini sebagai berikut:

- Store SPV memilih id staf, mengisikan bulan dan tahun berjalan.
- Store SPV *submit* sales target dan *achievement* menggunakan autentifikasi *password*
- Akan muncul persentase dari penghitungan *sales achivement* dibagi dengan target.
- Lalu tekan tombol proses yang akan menghasilkan poin Lalu dikirim ke dalam *database*.

Gambar 5.3 Halaman Sales Performance

Halaman *Sales Performance* merupakan halaman salah satu poin penilaian. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Store SPV dan Asst Store SPV, hal yang dinilai di sini adalah sikap individu yang kooperatif dalam lingkungan toko seperti inisiatif, *grooming*, *Products knowledge*, tanggung jawab dan komunikasi. Proses penghitungan pada *form personal performance* ini sebagai berikut:

- a. Store SPV memilih id staf, mengisikan bulan dan tahun berjalan.
- b. Store SPV akan memilih poin-poin penilaian dengan nilai A, B, C, D dan E.
- c. Setiap pemilihan akan dihitung bobotnya A=5, B=4, C=3, D=2 dan E=1 serta akan tampil nilai bobot dari poin-poin penilaian.
- d. Setiap nilai bobot akan dikalkulasikan sehingga muncul nilai persentase dari masing-masing nilai bobot.
- e. Penilaian per poin penilaian yaitu nilai bobot dibagi total bobot kemudian dikalikan 100%. Hasil dari setiap poin penilaian dijumlahkan dengan nilai maksimal persentase 100% (Setelah memilih tombol Process
- f. Lalu submit ke dalam *database*.

Gambar 5.4 Halaman Personal Performance

Halaman Reward & Punishment merupakan halaman salah satu poin penilaian. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Store SPV dan Asst Store SPV, hal yang dinilai di sini adalah reward penjualan dan performance terbaik pada setiap periodenya. Dan punishmentnya adalah setiap surat peringatan yang masuk akan dikalkulasikan menjadi nilai pokok pada halaman ini.

Gambar 5.5 Halaman Reward & Punishment

Halaman *Promotion* merupakan halaman hasil akhir dari poin-poin penilaian dan *submit* dari result bulanan. Pada halaman ini setiap karyawan yang dinilai akan mendapatkan penyesuaian promosi secara status maupun level. Adapun urutan secara status adalah temporer, kontrak, rekontrak dan tetap. Sedangkan urutan secara

level adalah Sales Assisstant, Asst Store SPV dan Store SPV. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Store SPV. Proses penghitungan pada *form promotion* ini sebagai berikut:

- Store SPV memilih id staf, mengisi periode penilaian.
- Store SPV akan memilih tombol submit overall poin sehingga muncul nilai dari hasil akhir result bulanan.
- Lalu akan memilih process promotion yaitu penyesuaian status dan level berdasarkan grade penilaian tertentu.
- Jika nilai lebih besar dari 80 maka status akan berubah menjadi kontrak dari temporer, jika dibawah 80 gagal.
- Jika nilai lebih besar dari 90 maka status akan berubah menjadi tetap, jika dibawah 90 akan rekontrak
- Pada saat status tetap akan ada kenaikan level jika nilai lebih besar dari 85 maka level akan naik menjadi Admin dari Sales Staff.
- Setelah Admin, jika nilai lebih besar dari 90 maka level akan naik menjadi Asst Store SPV.
- Setelah Asst Store SPV jika nilai lebih besar dari 95 maka level akan naik menjadi Store Supervisor.
- Promotion memiliki tanggal mulai berlaku sejak promotion dilakukan.
- Salary merupakan standar UMR seorang Sales Staff
- Jika seorang memiliki level staf hanya mendapatkan UMR saja , akan tetapi jika dia Admin maka akan memiliki tunjangan sebesar 0.1 % dari UMR, sedangkan jika dia Asst Store SPV maka akan memiliki tunjangan sebesar 0.25% dari UMR dan jika dia Store SPV maka akan memiliki tunjangan sebesar 0.5 % dari UMR.
- Pada saat process salary maka akan muncul penjumlahan UMR dan tunjangan yang didapat sesuai dengan levelnya.
- Tekan Save All maka akan disubmit ke dalam database.

Gambar 5.14 Halaman Promotion

VI. ANALISIS HASIL

Analisis hasil dilakukan dengan cara menganalisis hasil kuisioner tentang Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi yang diambil dari 10 orang responden yaitu 5 orang karyawan Sports Station Bekasi dan 5 orang mahasiswa IT, yang sebelumnya para responden mencoba menggunakan Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi. Pada kuisioner ini ada tiga poin utama dalam penilaian, yaitu:

1. Fungsionalitas, yang menitik beratkan dari segi kinerja dan fungsi kegunaan dari Aplikasi Penilaian Karyawan
2. Tampilan, yang menitikberatkan kepada visualisasi aplikasi dan tampilan setiap halaman Aplikasi Penilaian Karyawan.
3. Informatif, yang menitik beratkan ketersediaan menu-menu penyedia informasi yang ada di Aplikasi Penilaian Karyawan.

Pada pengujian Aplikasi Penilaian Karyawan terhadap 10 responden internal dan eksternal toko dengan kuisioner dapat dianalisis sebagai berikut:

1. Untuk tampilan keseluruhan halaman Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi, 20% memberikan penilaian kurang, 30% memberikan penilaian cukup, 20% memberikan penilaian baik dan 30% memberikan penilaian sangat baik. Kesimpulannya tampilan secara keseluruhan baik dan dipahami pengguna.
2. Untuk pemilihan warna tema Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi, 10% memberikan penilaian kurang, 30% memberikan penilaian cukup, 50% memberikan penilaian baik dan 10% memberikan penilaian sangat baik. Kesimpulannya tampilan secara tema baik dikarenakan atraktif bagi pengguna.
3. Untuk kelengkapan data penilaian yang tersedia di Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi, 10% memberikan penilaian sangat kurang, 20% memberikan penilaian cukup, 70% memberikan penilaian baik dan 10% memberikan penilaian sangat baik. Kesimpulannya keseluruhan data penilaian baik hanya perlu tambahan beberapa poin tambahan pada penilaian dalam aplikasi.
4. Untuk kelengkapan dan kegunaan fungsi-fungsi keseluruhan Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi, 30% memberikan penilaian cukup dan 70% memberikan penilaian baik. Kesimpulannya secara fungsional aplikasi berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya.
5. Untuk kelengkapan informasi yang tersedia Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi, 10% memberikan penilaian kurang, 15% memberikan penilaian cukup dan 75% memberikan penilaian baik. Kesimpulannya aplikasi memberikan informasi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
6. Untuk kemudahan dalam penggunaan Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi, 10% memberikan penilaian cukup, 80% memberikan penilaian baik dan 10% memberikan penilaian sangat baik. Kesimpulannya aplikasi baik dalam segi penggunaan dan mudah dimengerti.
7. Untuk pendapat keseluruhan tentang Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi, 0% memberikan penilaian sangat kurang, 6% memberikan penilaian kurang, 24% memberikan penilaian cukup, dan 70% memberikan penilaian baik. Kesimpulannya hampir seluruh aplikasi dapat dipahami dan dimengerti oleh pengguna.

Dari keseluruhan hasil kuesioner dapat dianalisis bahwa hampir 75% responden terbantu dengan adanya Aplikasi Penilaian Karyawan, meskipun ada yang menilai cukup bahkan kurang. Responden dari internal toko hampir sebagian besar merespon positif aplikasi ini dikarenakan aplikasi penilaian ini sangat membantu pekerjaan mereka, yang sebelumnya dilakukan manual, saat ini hanya diinputkan saja ke dalam aplikasi penilaian karyawan.

VII. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dalam bab-bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini memiliki batasan khusus dalam segi penilaian individu yaitu hanya sebatas penilaian pramuniaga saja yang dinilai langsung oleh *Store Supervisor* dan *AssistantStore Supervisor*, diketahui oleh *Area Manager*. Aplikasi ini juga hanya menilai kinerja karyawan hingga penentuan promosi karyawan dan penyesuaian gaji dengan promosi yang diperoleh.
2. Berdasarkan hasil kuisisioner beberapa karyawan Sports Station Summarecon Bekasi dari level terbawah hingga level tertinggi dalam lingkup internal toko, diperoleh kesimpulan secara umum bahwa rata-rata responden menyampaikan pendapat baik terhadap Aplikasi Penilaian Karyawan Sports Station Summarecon Bekasi.
3. Hal terpenting yang harus dilakukan pada pembuatan aplikasi ini, pertama harus membuat konsep aplikasi yang mudah dipahami *user*, terlebih dahulu memikirkan konsep dari aplikasi dan informasi yang akan disediakan. Kedua, merancang tampilan yang mudah dimengerti dari hasil konsep awal. Ketiga, membuat fungsi-fungsi yang ada dalam aplikasi. Keempat, setelah fungsi sudah berjalan semua, lakukan *review* ulang agar aplikasi berguna sebaik mungkin dan memenuhi kebutuhan *user*.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

1. Fathansyah. 2012. *Basis Data*. Bandung: Informatika Bandung.
2. Hermawan, Julius. 2004. *Analisa Desain & Pemrograman Berorientasi Obyek dengan UML dan Visual Basic.NET*. Yogyakarta: Andi Offset.
3. Indrajani. 2011. *Pengantar dan Sistem Basis Data*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
4. Priyanto, Hidayatullah. 2012. *Visual Basic .NET*. Bandung: Informatika Bandung.
5. Rini, Benedicto W. 2011. *36 Panduan Aplikasi dan Solusi (PAS) Microsoft Visual Basic 2010 dan MySQL untuk Aplikasi Point Of Sales*. Semarang: Wahana Komputer.
6. Satzinger, John W, Jackson, & Burd 2005. *Object Oriented Analysis & Design with the Unified Process*. Course Technology.
7. Mangkunegara 2004. *Kinerja karyawan dalam lingkup pekerjaan*. Jakarta : Gramedia.
8. McLeod 2014. *How to identified prototyping methods*. System Recycling
9. Munawar. 2005, *Pemodelan Visual dengan UML edisi Pertama*, Yogyakarta, Jakarta; Graha Ilmu dan UIEIU-University Press.

PANDUAN PENULISAN NASKAH

1. Naskah merupakan karya asli yang belum pernah dipublikasikan dalam media cetak.
2. Naskah dicetak dengan tinta hitam pada kertas A4, tidak bolak balik. Setiap halaman diberi nomor, minimum 5 (lima) halaman dan maksimum 10 (sepuluh) halaman. Margin atas 4 cm, margin kiri dan kanan berturut-turut 3,5 dan 2,5 cm, margin bawah 3 cm harus bebas dari tulisan, kecuali nomor halaman, bagian terbawah catatan kaki (kalau ada) harus diatas margin bawah, badan naskah ditulis dalam 1 (satu) kolom.
3. Isi naskah ditulis dalam huruf Arial dengan ukuran 11 point dengan jarak antar baris satu spasi. Kecuali judul makalah, nama penulis, dan abstrak.
4. Abstrak ditulis satu spasi, dengan huruf arial 11 point italic (miring), tidak lebih dari 150 kata, diikuti dengan beberapa kata-kata kunci (*keywords*).
5. Judul utama karya tulis dicetak dengan huruf besar arial 14 point tebal, diletakkan dipinggir kiri, judul bagian dicetak tebal dengan huruf besar Arial 11 point tebal, judul sub-bagian dicetak tebal dengan huruf arial 11 point biasa.
6. Bahasa yang digunakan sesuai dengan bahasa Indonesian yang baik dan benar. Penggunaan istilah asing dicetak miring sebaiknya disertakan dengan benar. Penggunaan istilah asing dicetak miring sebaiknya disertakan dengan penjelasan dalam bahasa Indonesia.
7. Penggunaan singkatan dan tanda-tanda diusahakan untuk mengikuti aturan nasional atau internasional. Satuan yang digunakan hendaknya mengikuti sistem Satuan Internasional (SI). Persamaan atau hubungan matematik harus dicetak dan diberi nomor seperti :
$$F = m.a \quad (1)$$

Dalam teks, persamaan 1 dinyatakan sebagai "pers. (1) atau "Persamaan (1)"
8. Gambar diberi nomor dan keterangan dibawahnya, sedangkan tabel diberi nomor dan keterangan diatasnya. Keduanya sedapat mungkin disatukan dengan file naskah. Bila gambar atau tabel dikirimkan secara terpisah, harap dicantumkan dalam lembar tersendiri dengan kualitas cetakan yang baik.
9. Kepustakaan dicantumkan dengan urutan abjad nama pengarang dan diberi nomor.

ISSN 2088-060X



9 772088 060009