Alamat Penyunting dan Tata Usaha
Sekretariat Jurnal Teknik Komputer
Jl. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan DKI
Jakarta (telp:021-7500282/021-7500680 fax: 021-7513790
http://www.bsi.ac.id
email:
jurnal.tk@bsi.ac.id

9 772442 243000

ISSN 2442-2436

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

Vol. I No. 1 Februari 2015

MAIL SERVER INTRANET BERBASIS WEB BASE DENGAN OPTIMALISASI OPERASI SISTEM CLIENT
Aziz Setyawan. H

SISTEM PAKAR PENDETEKSIAN PERMASALAHAN KOMPUTER PADA PT. PASIFIK SATELIT NUSANTARA CIKARANG
Joko Dwi Hartanto, Herlawati

IMPLEMENTASI APLIKASI ENKRIPSI SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BERBASIS ANDROID
Aries Gumilar Pratama, Anton, Firmansyah

PENERAPAN OPEN VPN IPCOP SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN JARINGAN PADA PT. KIMIA FARMA TRADING & DISTRIBUTION
Aris Munandar, Mohammad Badrul

PEMBANGUNAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN HASIL UJI ANALISIS FORMULA PELUMAS MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH (STUDI KASUS PT. FEDERAL KARYATAMA JAKARTA)
Andri Hermawan, Nurmalasari

IMPLEMENTASI VIRTUAL PRIVATE NETWORK DAN PROXY SERVER MENGGUNAKAN CLEAR OS PADA PT.VALDO INTERNATIONAL
Eka Varianto, Mohammad Badrul

METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN INTERNET SERVICE PROVIDER
Ruhul Amin

PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MENUNJANG PELAYANAN RUMAH SAKIT
Wahyudin

SISTEM KEAMANAN E-VOTING MENGGUNAKAN ALGORITMA KODE ASCII
Prima Cop, Rachmat Adi Purnama

RANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MENGENAL HIV/AIDS PADA MATERI BIMBINGAN KONSELING SEKOLAH MENENGAH ATAS
Hamdatun Nupus, Eni Heni Hermaliani, Nurfia Oktaviani Syamsiah

PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN APLIKASI VHP ONLINE REPORTING SYSTEM
Fachri Pratama, Linda Marlinda

ANIMASI INTERAKTIF PENGENALAN PAKAIAN ADAT TRADISIONAL PADA SMP PGRI 1 BEKASI
Yugo Bhekti Utomo, Herlawati, Erene Gernaria Sihombing

RANCANG BANGUN SISTEM PELAYANAN JASA PENGECATAN SUKU CADANG KENDARAAN BERMOTOR
Titik Misriati

IMPLEMENTASI CLUSTERING DATABASE SERVER MENGGUNAKAN PGCLUSTER UNTUK OPTIMALISASI KINERJA SISTEM BASIS DATA
Suryanto

DESAIN ALGORITMA PADA OPERASI PERKALIAN MATRIKS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FLOWCHART
Rini Nuraini

Vol. I No. 1 Februari 2015 **ISSN. 2442-2436**

MAIL SERVER INTRANET BERBASIS WEB BASE DENGAN OPTIMALISASI OPERASI SISTEM CLIENT
Aziz Setyawan. H

SISTEM PAKAR PENDETEKSIAN PERMASALAHAN KOMPUTER PADA PT. PASIFIK SATELIT NUSANTARA CIKARANG
Joko Dwi Hartanto, Herlawati

IMPLEMENTASI APLIKASI ENKRIPSI SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BERBASIS ANDROID
Aries Gumilar Pratama, Anton, Firmansyah

PENERAPAN OPEN VPN IPCOP SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN JARINGAN PADA PT. KIMIA FARMA TRADING & DISTRIBUTION
Aris Munandar, Mohammad Badrul

PEMBANGUNAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN HASIL UJI ANALISIS FORMULA PELUMAS MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH (STUDI KASUS PT. FEDERAL KARYATAMA JAKARTA)
Andri Hermawan, Nurmalasari

IMPLEMENTASI VIRTUAL PRIVATE NETWORK DAN PROXY SERVER MENGGUNAKAN CLEAR OS PADA PT.VALDO INTERNATIONAL
Eka Varianto, Mohammad Badrul

METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN INTERNET SERVICE PROVIDER
Ruhul Amin

PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MENUNJANG PELAYANAN RUMAH SAKIT
Wahyudin

SISTEM KEAMANAN E-VOTING MENGGUNAKAN ALGORITMA KODE ASCII
Prima Cop, Rachmat Adi Purnama

RANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MENGENAL HIV/AIDS PADA MATERI BIMBINGAN KONSELING SEKOLAH MENENGAH ATAS
Hamdatun Nupus, Eni Heni Hermaliani, Nurfia Oktaviani Syamsiah

PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN APLIKASI VHP ONLINE REPORTING SYSTEM
Fachri Pratama, Linda Marlinda

ANIMASI INTERAKTIF PENGENALAN PAKAIAN ADAT TRADISIONAL PADA SMP PGRI 1 BEKASI
Yugo Bhekti Utomo, Herlawati, Erene Gernaria Sihombing

RANCANG BANGUN SISTEM PELAYANAN JASA PENGECATAN SUKU CADANG KENDARAAN BERMOTOR
Titik Misriati

IMPLEMENTASI CLUSTERING DATABASE SERVER MENGGUNAKAN PGCLUSTER UNTUK OPTIMALISASI KINERJA SISTEM BASIS DATA
Suryanto

DESAIN ALGORITMA PADA OPERASI PERKALIAN MATRIKS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FLOWCHART
Rini Nuraini

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL i
DAFTAR ISI iii
KATA PENGANTAR v

MAIL SERVER INTRANET BERBASIS WEB BASE DENGAN OPTIMALISASI OPERASI SISTEM CLIENT
Aziz Setyawan H 1

SISTEM PAKAR PENDETEKSIAN PERMASALAHAN KOMPUTER PADA PT. PASIFIK SATELIT NUSANTARA CIKARANG
Joko Dwi Hartanto, Herlawati 11

IMPLEMENTASI APLIKASI ENKRIPSI SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BERBASIS ANDROID
Aries Gumilar Pratama, Anton, Firmansyah 22

PENERAPAN OPEN VPN IPCOP SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN JARINGAN PADA PT. KIMIA FARMA TRADING & DISTRIBUTION
Aris Munandar, Mohammad Badrul..... 30

PEMBANGUNAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN HASIL UJI ANALISIS FORMULA PELUMAS MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH (STUDI KASUS PT. FEDERAL KARYATAMA JAKARTA)
Andri Hermawan, Nurmalasari 42

IMPLEMENTASI VIRTUAL PRIVATE NETWORK DAN PROXY SERVER MENGGUNAKAN CLEAR OS PADA PT.VALDO INTERNATIONAL
Eka Varianto, Mohammad Badrul..... 54

METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN INTERNET SERVICE PROVIDER
Ruhul Amin 66

PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MENUNJANG PELAYANAN RUMAH SAKIT
Wahyudin 72

SISTEM KEAMANAN E-VOTING MENGGUNAKAN ALGORITMA KODE ASCII
Prima Cop, Rachmat Adi Purnama 84

Vol. I No. 1 Februari 2015 **ISSN. 2442-2436**

RANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MENGENAL HIV/AIDS PADA MATERI BIMBINGAN KONSELING SEKOLAH MENENGAH ATAS
Hamdatun Nupus, Eni Heni Hermaliani, Nurfia Oktaviani Syamsiah 96

PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN APLIKASI VHP ONLINE REPORTING SYSTEM
Fachri Pratama, Linda Marlinda 106

ANIMASI INTERAKTIF PENGENALAN PAKAIAN ADAT TRADISIONAL PADA SMP PGRI 1 BEKASI
Yugo Bhekti Utomo, Herlawati, Erene Gernaria Sihombing 114

RANCANG BANGUN SISTEM PELAYANAN JASA PENGECATAN SUKU CADANG KENDARAAN BERMOTOR
Titik Misriati 123

IMPLEMENTASI CLUSTERING DATABASE SERVER MENGGUNAKAN PGCLUSTER UNTUK OPTIMALISASI KINERJA SISTEM BASIS DATA
Suryanto 134

DESAIN ALGORITMA PADA OPERASI PERKALIAN MATRIKS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FLOWCHART
Rini Nuraini 144

INDEKS PENULIS

PEDOMAN PENULISAN JURNAL

Vol. I No. 1 Februari 2015 **ISSN. 2442-2436**

Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI

PENGANTAR REDAKSI

Jurnal Teknik Komputer merupakan jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta. Jurnal ini berisi tentang karya ilmiah hasil penelitian yang bertemakan: *Networking*, Robotika, Aplikasi Sains, Animasi Interaktif, Pengolahan Citra, Sistem Pakar, Sistem Komputer, Soft Computing, *Web Programming*, *Data Mining*, dan Sistem Penunjang Keputusan.

Jurnal Teknik Komputer berisi pokok-pokok permasalahan baik dalam pengembangan kerangka teoritis, implementasi maupun kemungkinan pengembangan sistem secara keseluruhan.

Diharapkan setiap naskah yang diterbitkan di dalam jurnal ini memberikan kontribusi yang nyata bagi peningkatan sumberdaya penelitian di dalam bidang informatika dan komputer. Tim redaksi membuka komunikasi lebih lanjut baik kritik, saran dan pembahasan.

Semoga Jurnal Teknik Komputer dapat bermanfaat bagi kita semua.

Pertama Terbit: Februari 2015

Frekuensi Terbit: 2 kali setahun

TIM REDAKSI

Penanggung Jawab
Direktur AMIK BSI

Ketua Penyunting
Herlawati, S.Si, MM, M.Kom

Penyunting Pelaksana
Prof. Dr. Ir. Kaman Nainggolan, MS
Dr. Mochammad Wahyudi, MM, M.Kom, M.Pd
Dwiza Riana, S.Si, MM, M.Kom
Sriyadi, M.Kom
Rini Nuraini, ST, M.Kom
Linda Marlinda, MM, M.Kom

Pelaksana Tata Usaha
Suhartono, SE, M.Akt

Alamat Penyunting dan Tata Usaha
Sekretariat Jurnal Teknik Komputer
Jl. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan
Telp. (021) 7500282, 7500680 Fax. (021) 7513790
http://www.bsi.ac.id
email: jurnal.tk@bsi.ac.id

Penerbit
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat AMIK BSI Jakarta

Jurnal Teknik Komputer merupakan media komunikasi ilmiah diterbitkan dua kali setahun oleh Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta. Berisikan hasil penelitian ilmiah yang berkaitan dengan bidang informatika dan komputer.

PERANCANGAN *MAIL SERVER INTRANET* BERBASIS *WEB BASE* DENGAN OPTIMALISASI OPERASI SISTEM *CLIENT*

Aziz Setyawan. H

Abstract* — *Windows 7 operating system is a client-based operating system, or as a home edition. Which is used by the pengguna and not as a server. With the use of the operating system is used as a server or coorperate agencies no longer need to use a server-based operating system that has had to spend to purchase a server license. E-mail server is a server system that can serve as a collective storage mail to mail-mail client. Mail function to communicate information to each pengguna without the need for a print and nature will always be saved unless the pengguna do the removal, with this system the pengguna can perform information together. Development mail server rather different from the mail server at the time of development ever before, this is seen from the windows server computer operating system being used. This is because when the windows issuing windows server 2008 in the development of this version of the mail server does not provide POP3 protocol (Post Office Protocol version 3) is no longer available in the Windows server operating systems ranging from Windows Server 2008. To build a mail server on windows server would do not want to have to use the application vendor's mail server through an application service provider POP 3. With the web-based mail pengguna base can use a web browser application without history save the mail that has been used by another pengguna. With client-based operating system is Windows 7 can be maximized to be a server.

***Intisari* — Sistem operasi Windows 7 merupakan operasi sistem berbasis client, atau sebagai home edition. Yang biasa digunakan oleh pengguna dan bukan sebagai sebuah server. Dengan pemanfaatan system operasi ini dijadikan server instansi maupun coorperate tidak perlu lagi menggunakan system operasi berbasis server yang harus mengeluarkan dana untuk membeli lisensi sebuah server. E-*mail server* adalah sebuah system server yang dapat melayani penyimpanan mail secara kolektif terhadap mail-mail client. Mail berfungsi menyampaikan informasi kepada setiap pengguna tanpa memerlukan sebuah media cetak dan sifatnya akan selalu tersimpan kecuali pengguna melakukan penghapusan, dengan system ini pengguna dapat melakukan informasi secara bersama-sama. Pembangunan *mail server* agak berbeda dengan pembangunan *mail server* pada waktu sebelum-sebelumnya, ini dilihat dari sistem operasi komputer server windows yang digunakan. Ini karena saat windows mengeluarkan windows server 2008 dalam pembangunan *mail server* versi ini tidak menyediakan Protokol POP 3 (*Post Office Protocol versi* 3) sudah tidak tersedia lagi di dalam sistem operasi windows server mulai dari windows server 2008. Untuk membangun *mail server* di server windows mau tidak mau harus menggunakan aplikasi *mail server* melalui vendor penyedia layanan aplikasi POP 3.**

Dengan mail berbasis web base pengguna dapat menggunakan sebuah aplikasi web browser tanpa meyimpan histori mail yang telah digunakan oleh pengguna lain. Dengan system operasi berbasis client yaitu windows 7 dapat dimaksimalkan untuk menjadi server.

Kata kunci : Windows 7, *Mail server*, Web Base.

.

I. PENDAHULUAN

Spesifikasi pada sistem operasi pada produk microsoft Windows mempunyai perbedaan pada fungsinya. Dikarenakan spesifikasi pada fungsi inilah akan bergantung pada harga yang dikeluarkan oleh sebuah instansi maupun perorangan dalam memiliki produk sistem operasi yang dikeluarkan oleh vendor Microsoft ini. Jika spesifikasi sistem operasi microsoft Windows mampunyai spesifikasi fungsi khusus maka harga akan berbeda dengan sistem operasi pada produk microsoft Windows yang memiliki spesifikasi secara umum.

Berbeda jika berbicara dengan sistem operasi *open source*, didalam sistem operasi open source dapat dikatakan sistem operasi ini berada pada posisi tengah-tengah. Dalam artian sistem operasi ini dapat difungsikan sebagai khusus dan dapat difungsikan sebagai umum, tergantung dari si penggunanya. Bedanya lagi sistem operasi *open source* masih dalam presentasi untuk mendapatkannya bersifat free lisence, jadi si pemakai produk sistem operasi ini dapat menggunakan tanpa memperhitungkan dana yang dikeluarkan dalam mendapatkan sistem operasi ini.

Selanjutnya strategi bagaimanakah yang harus digunakan oleh sebuah instansi dalam membangun infrastruktur jaringan komputer dengan memanfaatkan sistem operasi berbasis microsoft Windows atau mungkin dengan memaksimalkan spesifikasi sistem operasi vendor ini yang fungsinya secara umum tetapi dapat difungsikan secara khusus. Dalam artiannya adalah bagaimana memanfaatkan sistem operasi yang biasanya digunakan sebagai client tetapi dapat diolah fungsikan sebagai server dengan tidak mengganti sistem operasi yang telah dimiliki. Tetapi hanya cukup menyediakan perangkat komputernya saja dengan kata lain hardwarenya yang harus terpenuhi.

Pemanfaatan teknologi jaringan komputer pada era saat ini amatlah penting, selain untuk mempercepat proses bisnis di dalam sebuah instansi teknologi ini juga sebagai wadah dalam menuangkan informasi kepada multi-pengguna ke dalam sebuah bentuk dokumen yang nyata. Oleh sebab itu pengiriman informasi di era ini begitu amat penting, selanjutnya tantangan yang harus dihadapi di dalam penyampaian informasi adalah bagaimana informasi yang

Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta, Jln. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan Telp (021)7500282/(021) 7500680 ; Fax (021) 7513790; e-mail: aziz.aiz@bsi.ac.id

diberikan atau diterima oleh pengguna dapat didokumentasikan kedalam media cetak.

Dengan alasan tersebut diataslah yang mendasari penggunanaan surat elektronik. Keuntungan dalam menggunakan mail adalah sebuah dokumen dapat dibuat dalam bentuk cetak dan pengirimannya cepat tidak memerlukan waktu beberapa jam. Penggunaan mail ini dapat berupa intranet (lokal) maupun Aplikasi E-*Mail server* dikases menggunakan jaringan nternet). Tergantung dari instansi yang terkait dalam kebutuhannya, jika sebuah instansi memandang hanya ingin memberikan informasi kepada karyawan-karyawannya yang masih dalam satu lokasi cukup dengan menggunakan mail intranet, tetapi jika instansi mempunyai client atau karyawan yang berada di luar wilayah jaringan instansi tersebut maka instansi tersebut memerlukan email public.

Pada saat ini pembangunan hardware *mail server* agak berbeda pada waktu sebelum-sebelumnya. Ini karena saat microsoft windows mengeluarkan Windows Server 2008 dalam pembangunan *mail server* versi ini tidak menyediakan Protokol POP 3 (*Post Office Protokol versi* 3) sudah tidak tersedia lagi di dalam sistem operasi Windows Server mulai dari Windows Server 2008. Untuk membangun *mail server* di komputer menggunakan operasi sistem Windows Server mau tidak mau harus menggunakan aplikasi hardware *mail server* melalui vendor penyedia layanan aplikasi POP 3.

Dengan mengacu beberapa permasalahan maupun topik yang tersebut di dalam paragraph-paragraf sebelumnya, maka penulisan ini mencoba menuangkan bagaimana pembangunan sebuah hardware *mail server* dengan menggunakan sistem operasi yang bukan khusus (umum) untuk server di dalam sistem operasi berbasis windows, yaitu windows 7. Berikut ini rumusan masalah yang diangkat dalam implementasi e-*mail server* menggunakan sistem operasi pada windows 7, sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem operasi yang digunakan biasanya sebagai client kini dijadikan sebuah operasi sistem server yaitu e-*mail server* ?
2. Aplikasi-aplikasi yang digunakan oleh windows 7 dalam pembangunan e-*mail server* apa saja ?
3. Bagaimana pembangunan e-*mail server* berbasis web base ?

Dalam penelitian ini peneliti bermaksud mencoba mengimplementasi e-*mail server* berjalan di dalam sistem operasi Windows 7 yang berbasis web base dengan hal-hal sebagai berikut

1. Menggunakan aplikasi hmail sebagai aplikasi pembangunan *mail server*nya.
2. Menggunakan aplikasi MySQL server sebagai aplikasi database yang digunakan untuk menyimpan pengguna dan email yang ada di dalam inbox pengguna-pengguna.
3. Menggunakan Squirrelmail sebagai *Content Management Sistem* (CMS) web mail.
4. Menggunakan wampserver sebagai aplikasi web server-nya (pengganti IIS-*Internet Information Service* manager di dalam operasi sistem Windows Server).

Sedangkan batasan-batasan agar masalah yang dibahas di dalam penulisan menjadi lebih terarah, antara lain :

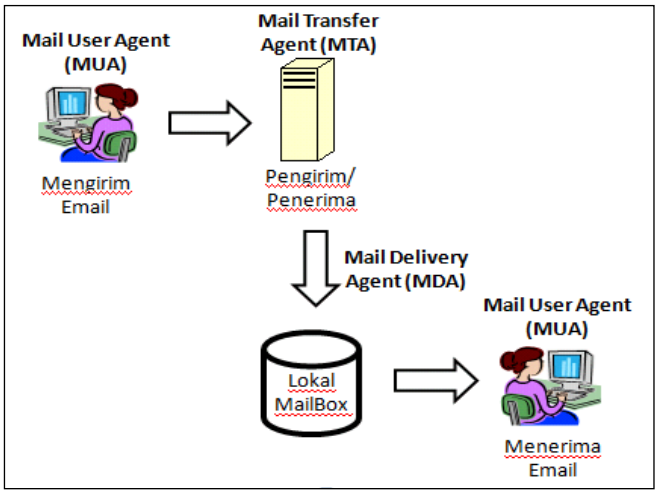
1. Implementasi e-*mail server* pada operasis sistem Windows 7.
2. Konfigurasi squirrelmail pendukung hardware *mail server*.

II. KAJIAN LITERATUR

A. E-Mail

"*Electronic mail* (email) merupakan surat yang disampaikan melalui perangkat elektronik yang dinamakan komputer"[1].

Dengan pemanfaatan Email kini pengguna dengan mudah dapat berbagi informasi dengan cepat, dan mudah, keuntungan lainnya adalah email dapat informasi yang diberikan atau diterima oleh pengguna dapat dituangkan ke dalam media cetak.



Sumber : Smith (2006:8)

Gambar 1 : Proses Mail yang terjadi pada saat pengguna pengirim sampai dengan pengguna penerima mail

Di dalam strukturnya "surat mail mengikuti bagian dari jalur surat mail yang diambil dari tempat penyimpanan sementara surat selanjutnya surat tersebut di antarkan ke tujuan" [8]. Sehingga di dalam struktur email terdapat beberapa penggolongan dari si pengirim surat email sampai dengan surat email tersebut sampai pada tujuannya yaitu penerima surat email. Penggolongan tersebut diantaranya adalah, [8]:

a. *Mail Pengguna Agent* (MUA)
   Adalah pengguna pengirim atau penerima surat e-mail menjalankan aplikasi dalam menjalankan *mail Client* baik dalam bentuk aplikasi *mail client* atau aplikasi *browsing* internet yang memanggil alamat *mail server*, contohnya antara lain (Outlook Ekspress, Thnderbird, dan lain-lainnya), aplikasi browsing (Internet Eksplorer, Mozilla, dan lain-lainnya). Yang dikerjakan disini adalah si pengirim atau menerima berinteraksi dalam mengirim atau membaca email melalui aplikasi-aplikasi tersebut di atas.
b. *Mail Transfer Agent* (MTA)

Adalah pengirim surat mail melakukan pengiriman menggunakan aplikasi pada MUA sehingga secara teknik protokol SMTP yang bekerja untuk menyampaikan atau melakukan proses pengiriman ke *mail server*. Protokol SMTP ini akan menunggu proses validasi yang dilakukan oleh *mail server* dalam melakukan pengecekan domain dan *pengguna account* apakah sah atau tidaknya. Maka jika *mail server* tidak menemukan domain dan pengguna account yang dituju didalam surat email tersebut maka akan *mail server* akan menjawab dengan *SMTP connection error*. Tetapi jika sebaliknya maka *mail server* akan menjawab dengan SMTP *success*.

c. *Mail Delivery Agent* (MDA)
Setelah e-mail masuk ke dalam *mail server* lalu MDA akan bekerja dengan mengklasifikasikan atau memilah email yang masuk ke dalam box-box kepenyuan pengguna di dalam domain *mail server* tersebut. Sehingga jika pengguna membuka email yang sebelumnya akan dicek keabsahan pengguna dan passwordnya oleh protokol POP3, selanjutnya akan terbuka akses *mail server* maka email yang dikirim oleh MTA akan masuk ke dalam inbox mail pengguna atau yang disebut juga sebagai *Local Delivery Agent* (LDA). Dan jika pengguna membuka email inbox dan membaca surat email yang masuk di dalam inboxnya maka protokol IMAP yang memvisualisasikan di dalam aplikasi mail tersebut.

Dari segi pembangunan e-*mail server*, server ini dibangun dengan mengkombinasikan beberapa protokol yang saling bekerja dan tiap protokol ini dapat terbangun dari beberapa aplikasi. Sebuah e-*mail server* adalah :
"Istilah ini menggambarkan mesin tertentu di pusat komputer yang bertanggung jawab untuk mengirim dan menerima email pengguna. Namun, *mail server* tersebut benar-benar terdiri dari berbagai komponen dan program, yang menggunakan berbagai protokol untuk berkomunikasi di antara mereka sendiri. Hal yang sama juga berlaku *aplications software* komersial yang menggabungkan banyak fungsi yang diperlukan ke dalam satu produk. Dalam banyak kasus, tugas e*mail server* yang berbeda dapat didistribusikan ke lebih dari satu komputer, yang berarti bahwa *mail server* mungkin sebenarnya terdiri dari beberapa mesin yang bersama-sama memenuhi fungsi yang berbeda [2].

Berdasarkan gambaran definisi di atas e-*mail server* terbangun beberapa protokol maupun aplikasi server, diantaranya adalah[2] :
a. POP3 (*Post Office Protokol versi* 3)
b. SMTP (*Simple Mail Transfer Protokol*)
c. IMAP (*Internet Message Access Protokol*)
d. *Local Message Transfer Protocol* (LMTP)
e. *Groupware*

Dari beberapa protokol maupun aplikasi baik dalam bentuk aplikasi *server* ataupun aplikasi perangkat lunak mereka bekerja sama dalam membentuk sebuah *server* mempunyai fungsi membentuk kelompok domain tersendiri di dalam network komputer lalu di klasifikasikan setiap penggunanya dengan password sendiri-sendiri, lalu tempat penyimpanan semua data baik itu *domain-pengguna-password* dan data-data yang digunakan oleh pengguna-pengguna untuk mengirim dan menerima di dalam *mail server* tersimpan di dalam aplikasi database. Jadi seolah setiap pengguna yang telah teregister atau terdaftar di dalam domain dan mempunyai password maka pengguna tersebut memiliki storage atau penyimpanan data secara virtual untuk menyimpan data dalam bentuk data elektronik, sehingga pengguna dapat membuka atau menggunakan data yang tersimpan di dalam *virtual storage* dimanapun pengguna berada asalkan terkoneksi dengan internet atau masih dalam satu network (intranet).

Setelah beberapa protokol dan aplikasi server berkomunikasi satu sama lain maka di dalam pembangunan *mail server* memerlukan aplikasi untuk dapat menuangkan aplikasi *mail server* ke dalam sistem berbentuk web base, agar *mail server* dapat dibuka oleh software browsing internet. Maka sistem e*mail server* membtuhkan dua aplikasi lagi, yaitu *Content Management Sistem* (CMS) dan *Internet Information Services* (IIS). Dua aplikasi ini yang bekerja untuk membantu *mail server* dapat dipanggil menggunakan aplikasi browsing internet.

Dengan sistem e-mail berbasis web base saat ini, dari segi penggunaan pengguna amat diuntungkan dengan perkembangan teknologi network saat ini amat pesat. Aplikasi browsing tersedia di dalam segala bentuk, baik dalam bentuk mobile phone, PC komputer maupun tablet. Sehingga pengguna dapat dengan mudah membuka email kapanpun dan dimanapun.

B. Protokol

Hal yang terpenting di dalam pembangunan sebuah server adalah sebuah protokol. Protokol inilah yang dapat mengkoordinaksikan atau menghubungkan atau memfasilitasi antara beberapa perangkat aplikasi agar dapat saling berkomunikasi satu sama lain. Definisi dari protokol ini adalah [3]:

1) Protokol memfasilitasi koneksi fisik antara peralatan-peralatan jaringan. Melalui protokol, perangkat bisa mengidentifikasi dirinya sendiri ke paralatan lain sebagai entitas jaringan yang sah sehingga memulai (atau menghentikan) sesi komunikasi.
2) Protokol mensinkronkan transfer data antar perangkat fisik. Proses ini melibatkan definisi peraturan untuk memulai pesan, menentukan tingkat transfer data antar peralatan dan menyatakan penerimaan pesan.
3) Menyediakan landasan untuk pemeriksaan kesalahan dan pengukuran kinerja jaringan. Proses ini dilakukan dengan membandingkan hasil yang terukur terhadap ekspektasi. Misalnya, ukuran kinerja yang berkaitan dengan waktu akses peraltan penyimpanan, tingkat transmisi data, dan frekuensi modulasi sangat penting untuk mengendalikan fungsi jaringan.

Di dalam pembangunan *mail server* membutuhkan beberapa protokol pendukungnya, protokol-protokol tersebut antara lain adalah [2] :
a. *Simple Mail Transport Protokol* (SMTP)

Berfungsi sebagai mengkomunikasikan dan mengirim email ke server. Protokol ini hanya terfokus fungsinya pengirim email ke server tidak berfungsi sebagai penerima email dari server. Jadi SMTP tidak bisa tidak bisa mencari email di dalam Mailbox atau membuat email di dalam direktori aplikasi email. Sehingga protokol ini dikenal sebagai *Mail Transfer Agent* (MTA).

Protokol ini berjalan pada port 25 secara defaultnya.

b. *Post Office Protokol versi* 3 (POP3)

Protokol ini adalah perpaduan dari protokol sederhana dengan beberapa pilihan konfigurasinya, sehingga POP3 server secara realnya membutuhkan sedikit sekali pengaturannya. Artinya di dalam Protokol ini menyediakan beberapa pilihan konfigurasi yang dihasilkan dari beberapa campuran atau perpaduan protokol lain, sehingga di dalam protokol POP 3 tidak membutuhkan pengaturan atau setingan yang rumit.

Protokol ini berjalan pada port 110 secara defaultnya.

c. *Internet Message Access Protokol* (IMAP)

Adalah pengembangan dari protokol POP3 yang jauh lebih kompleks sistem kerjanya. Protokol ini bekerja pada saat pengguna mail client melakukan koneksi dengan *mail server* dan berhasil melakukan verifikasi berdasarkan pengguna dan password. Lalu pengguna membaca surat email yang masuk, disaat itulah protokol IMAP bekerja, protokol ini yang memvisualisasikan pengguna terhadap surat email yang dibaca oleh pengguna email client tersebut.

C. NET Framework

".Net Framework adalah satu set kumpulan teknologi dari Microsoft yang ditujukan untuk membantu pengembangan untuk mengembangkan aplikasi secara aman, mudah dan produktif. .Net Framework mendukung beberapa bahasa pemrograman adapun bahasa pemrograman yang di-support secara resmi oleh Microsoft adalah C# (C-Sharp), VB dan C++ tetapi sekarang banyak bahasa lain yang juga dikembangkan untuk men-support platform .Net diantaranya Ruby (IronRuby), Phyton (IronPhyton), dan lain-lain" [5].

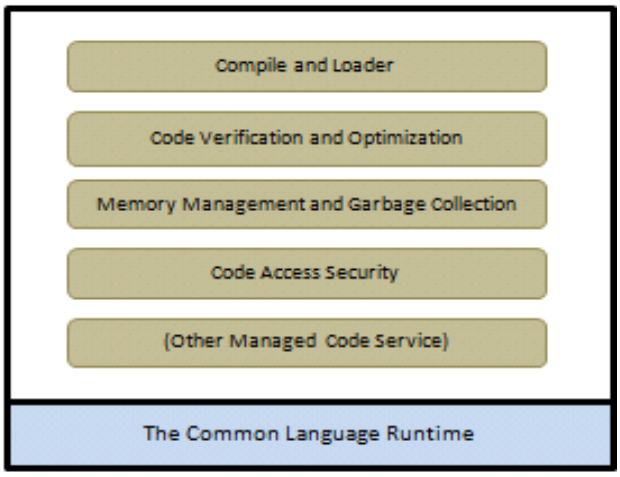
Pada dasarnya .Net Framework dasarnya adalah sebuah perangkat yang sudah terintegrasi di dalam sistem operasi windows dimulai dari windows server 2003 sampai versi yang terbaru. Aplikasi ini berfungsi sebagai perangkat kerja yang dapat digunakan oleh beberapa pemrograman agar aplikasi yang basic pemrograman yang berbeda dapat saling terkoneksi satu sama lainya.

.Net Framework terdiri dari dua komponen utama, yaitu *Common Language Runtime* (CLR) dan *Base Class Library* (BCL) [5].

a. CLR (*Common Language Runtime*)

Adalah pondasi utama dari framework .Net. CLR merupakan komponen yang bertanggung jawab terhadap berbagai macam hal, seperti bertanggung jawab untuk melakukan manajemen memori, melakukan eksekusi kode, melakukan verifikasi terhadap sistem kemanan kode, menentukan hak akses dari kode, melakukan kompilasi kode, dan berbagai layanan sistem lainnya. Dengan adanya fungsi CLR ini maka aplikasi berbasis .Net biasa disebut juga dengan managed code, sedangkan aplikasi di luar itu biasa disebut dengan unmanaged code.

CLR akan melakukan kompilasi kode-kode aplikasi-aplikasi yang berjalan pada sistem operasi menjadi bahasa assembly MSIL (*Microsoft Intermediate Languange*). Proses kompilasi ini sendiri dilakukan oleh komponen yang bernama *Just In Time* (JIT).

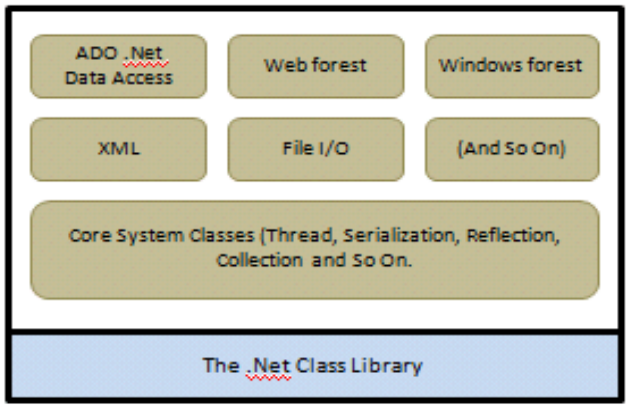


Sumber : Kurniawan (2012:20).

Gambar. 2 : Komponen *Common Language Runtime*

b. BCL (*Base Class Library*)

Base Class Library atau disebut juga sebagai .Net Framework Class Library adalah koleksi dari reusable types yang sangat banyak dan terintegrasi secara melekat dengan CLR. Kumpulan Class Library ini sangat berguna untuk pengembangan aplikasi karena developer tidak perlu membuat semuanya dari awal karena sudah disediakan oleh .Net, missal class untuk membuat aplikasi berbasis windows, class untuk membuat objek-objek koleksi, class untuk koneksi dengan database (ADO Net) dan masih banyak lagi.



Sumber : Kurniawan (2012:20).

Gambar 3 : Komponen *Base Class Library*

Aplikasi ini penting sekali dalam pembangunan E-*mail server*, disebabkan karena di dalam pembangunan server ini terdiri beberapa aplikasi yang digunakan. Aplikasi .Net

Framework inilah yang mengkomunikasikan beberapa aplikasi-aplikasi tersebut dapat saling terintegrasi membentuk kinerja yang saling mendukung dalam mengaplikasikan *mail server* ini.

D. **MySQL**

"MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*Structure Query Language*) atau yang dikenal dengan DBMS (*Database Management Sistem*), database ini multithread, multipengguna. Jadi sebenarnya MySQL merupakan turunan dari SQL yang berfungsi sebagai pengoperasian database khususnya dalam pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian atau oengerjaan tersebut dapat dengan mudah secara otomatis" [4].

MySQL ini adalah aplikasi pengembangan dari *open source* aplikasi yang dihasilkan dari komunitas sehingga aplikasi ini bersifat *free* atau gratis dalam paket GPL (*General Public License*), ada juga yang komersial aplikasi ini tetapi hanya pada bidang-bidang tertentu saja.

Berikut ini beberapa keunggulan dari aplikasi MySQL adalah sebagai berikut, [4] :

1. Portability
   MySQL dapat berjalan stabil pada bergai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X server, Solaris, Amiga dan masih banyak lagi.
2. Multipengguna
   MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
3. Security
   MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses pengguna dengan sistem perizinan yang detal serta password terenkripsi.
4. Scalabilty dan limits
   MySQL mampu menangani database dalam skala besar, dengan jumlah records lebih dari 50 juta dan 60 ribu table serta 5 milyar baris. Selain itu batas indes yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.

Aplikasi ini digunakan di dalam pembangunan *mail server* sebagai tempat penyimpanan data, baik data dalam active direktori yang nantinya akan dibentuk oleh aplikasi h*mail server* maupun data-data surat email yang masuk dan keluar dari server ini. Konfigurasi pengkoneksian dari aplikasi h*mail server* ke MySQL ini sangat penting, dikarenakan kedua aplikasi inilah antar muka yang paling utama di dalam pembangunan *mail server* ini.

E. **H*Mail server***

H*mail server* adalah sebuah aplikasi yang digunakan dalam pembangunan *mail server* berbasis sistem operasi windows. Aplikasi ini juga support dengan protokol-protokol pendukung dari mail, yaitu : IMAP, POP3 dan SMTP. H*mail server* mendukung sekali dalam sistem web base, dibawah ini adalah dukungan dari aplikasi h*mail server* sebagai berikut :

Tabel 1. Dukungan hmailserver

No	Support	Item	Dukung
1	Sistem Operasi	- Windows - Linux - Mac OS	- Ya - Tidak - Tidak
2	Aplikasi	- Webmail - Database - Filesistem	- Ya - Ya - No
3	Lisence	GNU/GPL	Ya

Sumber : Mutiara, A.B dkk (2012:43)

Aplikasi ini juga mendukung dalam mengencryption SSL (Secure Shell Layer) dalam sistem keamanannya.

Tabel 2. Spesifikasi Aplikasi *Hmailserver*

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Developer	Martin Knafve
2.	Initial Release	2002
3.	Stable Release	5.3.3 (build 1879)/juni 7, 2010
4.	Preview Release	5.4 beta (build 1931)/agustus 21, 2011
5.	Operating Sistem	Microsoft Windows 2000/XP/2003/Vista/2008/
6.	Platform	Windows
7.	Lisence	Open Source up to v4

Sumber : Mutiara, A.B dkk (2012:45)

F. **Wamp Server**

"wamp server merupakan sebuah aplikasi yang dapat menjadikan computer maupun laptop anda menjadi sebuah server atau bisa dikatakan server offline. WampServer adalah singkatan dari Windows, Apache, MySQL dan PHP" [7].

Dengan wampserver ini komputer atau PC akan dijadikan sebagai web server, konten web yang akan ditanam didalam aplikasi wampserver ini jika dipanggil berdasarkan ip address yang dimiliki oleh komputer atau PC tersebut maka wampserver akan menampilkan konten tersebut. Keunggulan dari wampserver adalah :

1. Proses intalasi yang cepat
2. Konfigurasi PHP dan apache langsung melalui menu
3. Untuk Aplikasi PHP dan MySQL tidak perlu mengaktifkan satu persatu cukup dengan ikon saja sudah aktif kedua aplikasi ini.
4. Untuk pemanggilan wampserver pada aplikasi browsing cukup dengan alamat http://localhost/phpmyadmin.

G. **Squirrelmail**

Merupakan aplikasi webmail yang ditulis menggunakan PHP dan didukung dengan PHP murni untuk protokol IMAP dan SMTP. Aplikasi ini mempunyai beberapa fitur, antara lain:

1. *Spell Checking (Squirrelspell)*
2. *Mail Filter (filters)*

3. *Web-based administration of Squirrlemail (Administrator)*
4. *A callender (calendar)*
5. *An interface to submit bug reports semi-automatically (bug_report)*

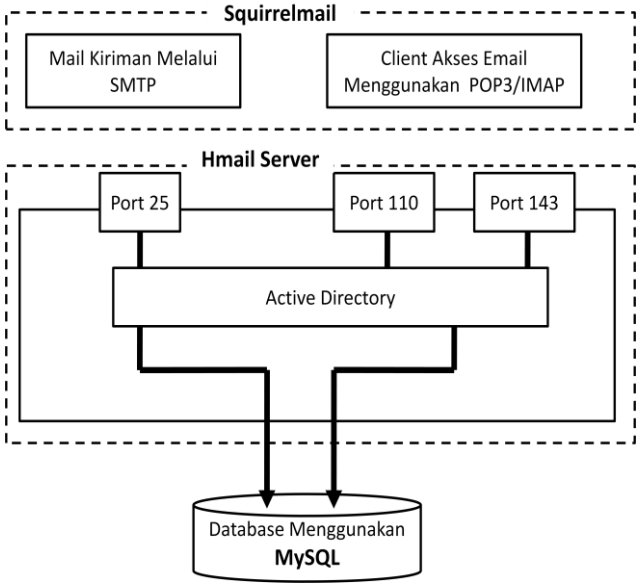
Sedangkan plugin yang telah yang ada di dalam aplikasi ini adalah :

1. *Address book/contact grouping*
2. *Address book/contact grouping and other address book expansions*
3. *Monitoring and security tools*
4. *Password change*
5. *Quota reporting*
6. *Rich text (HTML) email composition and display*
7. *Pengguna-configurable front-ends for autoreponders,*
8. *Spam filtering sistems such as Spam Assassin and server-side mail filters*
9. *Weather reporting*

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan pengamatan yang penulis lakukan didalam melakukan perancangan *mail server* dengan menggunakan tahapan yang ada pada SDLC (*Sistem Develpoment Life Cycle*). Adapun tahapan yan dimaksud meliputi perencanaan, analisis, desain dan pelaksanaan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 6 : Konsep *Mail server*

Mail server yang terbentuk di dalam sistem operasi windows 7 yang terbangun dari beberapa aplikasi seperti NetFramework, MySQL, Hmasil Server, Squirrelmail dan wampserver. Aplikasi-aplikasi tersebut akan membentuk sistem kerja pada *mail server* sebagai berikut :

1. Squirrelmail berfungsi sebagai cms (*content management* service) yang berjalan pada layer 1. Aplikasi ini akan berinteraksi langsung dengan pengguna atau pemakai.
2. H*mail server* berfungsi sebagai penyedia domain yang digunakan oleh *mail server*, otomatis aplikasi ini akan menyimpan pengguna account dan password account yang nantinya akan digunakan sebagai alamat email pengguna.
3. MySQL berfungsi sebagai penyimpanan data mail, yang ada di dalam pengguna account email. Jadi setiap pengguna account yang mempunyai data berupa surat atau file akan tersimpan di dalam aplikasi MySQL.
4. Wampserver berfungsi sebagai mesin dns yang mempunyai tugas melayani pengkonversian dari sebuah ip address yang dipanggil oleh pengguna atau client pada aplikasi browsing (Mozilla, firefox, internet explorer, atau opera dan lain-lain) akan memunculkkan layar cms *mail server*.

Pengkombinasian dari aplikasi-aplikasi tersebut diatas, dikonfigurasi dan sehingga akan menghasilkan sebuah *mail server* yang berjalan pada windows 7. Dibawah ini merupakan langkah-langkah konfigurasi sampai dengan pengujian *mail server* tersebut dapat berjalan atau tidak di dalam system operasi windows 7.

A. Instalasi Jaringan

Sebelum melakukan instalasi di dalam E-*Mail server* di dalam Windows 7, pertama yang harus dilakukan adalah instalasi jaringan computer yang ada. Hal ini untuk memastikan bahwa jaringan komputer yang akan diimplementasikan e-*mail server* sudah sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Konfigurasi jaringan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

1. Konfigurasi IP Address untuk calon client E-*Mail server* dikonfigurasi dengan IP Address 192.168.100.7 sampai 192.168.100.254 dengan subnetmask 255.255.255.0.
2. Masukkan IP Address yang dijadikan Gateway pada jaringan computer, biasanya IP Address yang dijadikan Gateway adalah IP Address yang terkoneksi dengan Internet atau IP Modem.
3. Konfigurasi PC dengan Sistem Operasi windows 7 dengan IP Address 192.168.100.6 dengan subnetmask 255.255.255.0. PC ini dengan alamat IP Address diatas yang akan dijadikan sebagai E-*Mail server* nantinya. Untuk memudahkan dalam penulisan maka PC ini dengan alamat yang diatas disebut sebagai E-*mail server*.
4. Setelah melakukan penginputan IP Address pada tiap client dan E-*mail server*, selanjutnya adalah melakukan pengecekan apakah client sudah terkoneksi E-mail Serve dengan menjalankan perintah ping 192.168.100.6, jika hasil yang dikeluarkan oleh perintah tersebut sebagai berikut :
   a. Reply : Maka client sudah terkoneksi dengan e*mail server*.
   b. Request : Maka client belum terkoneksi dengan e*mail server*, lakukan cek LAN Card apakah masih dalam keadaan baik, atau cek kabel jaringan.

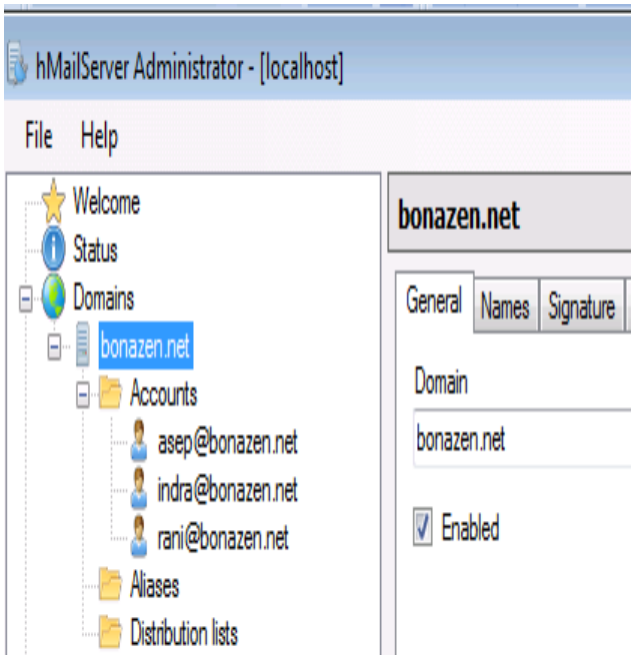
c. Destination ; Maka client belum terkoneksi juga dengan e*mail server*, lakukan pengecekan IP Address.

B. Instalasi E*mail server* dalam bentuk mail client aplikasi

Instalasi e*mail server* menggunakan windows 7 di dalam jaringan pada penelitian ini penulis membagi dua tahap pemrosesan, dan proses dilakukan akan dijelaskan secara umum dibawah ini, penjelasannya adalah sebagai berikut :

a. Instalasi .NET Framework
Di dalam instalasi .Net Framework fungsinya adalah di dalam operasi system windows 7 menjadi jembatan atau media bagi system operasi terhadap perangkat yang terdapat didalam system operasi tersebut dengan aplikasi-aplikasi yang akan saling bekerja dengan membuat system aturan *mail server*. Aplikasi ini penting bagi system operasi sebagai wadah dalam mengkomunikasikan aplikasi-aplikasi yang dibutuhkan dalam pembangunan *mail server* seperti :
- hmailserver
- SQL Server
- Squirrelmail
- wampserver

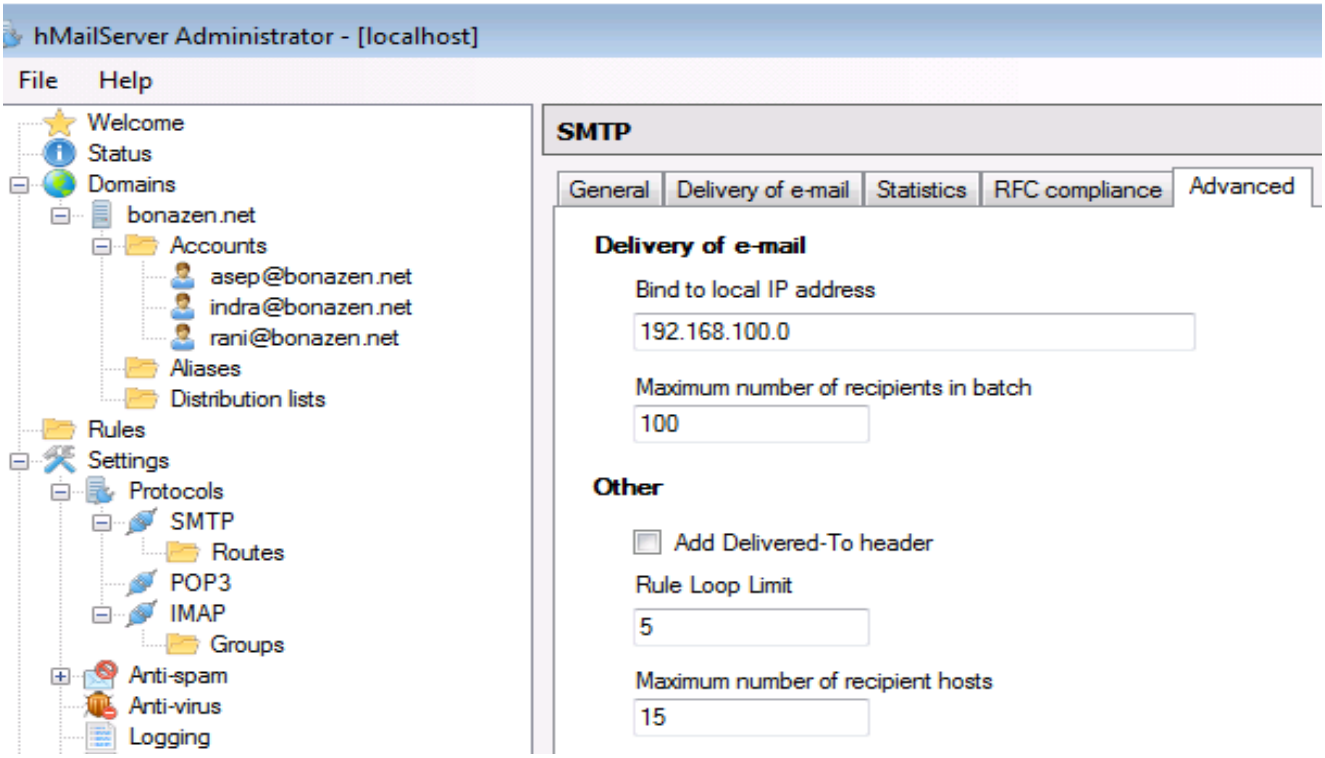
b. Instalasi Hmailserver
Di dalam instalasi hmailserver fungsinya adalah membuat Active Directory yang akan digunakan di dalam *mail server* sebagai domain tersendiri yang nantinya akan terdeteksi di dalam jaringan, selanjutnya di dalam domain tersebut di daftarkan nama-nama pengguna pengguna email ini dan passwordnya.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 4 : Konfigurasi Domain di hmailserver

c. Selain itu juga hmailserver memberikan alamat IP Address kepada system operasi yang terinstal aplikasi ini yang nantinya akan dijadikan alamat Protokol POP3, SMTP dan IMAP.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 5 : Konfigurasi SMTP pada hmailserver

d. Instalasi MySQL

Aplikasi hmasilserver memerlukan tempat penyimpanan, maka aplikasi MySQL ini yang digunakan untuk tempat penyimpanan dari pengguna-pengguna account dan passwordnya, selain itu juga fungsi lain dari MySQL untuk menyimpan email yang masuk dan keluar dari account-account e*mail server* ini.

Oleh sebab itu penting sekali dalam pengintalasian h*mail server* harus dapat dikoneksikan dengan aplikasi MySQL. Sehingga pada akhir penginstalasian hmailserver untuk pengkoneksian ke MySQL harus dilakukan menduplikasi file libmysql.dll.

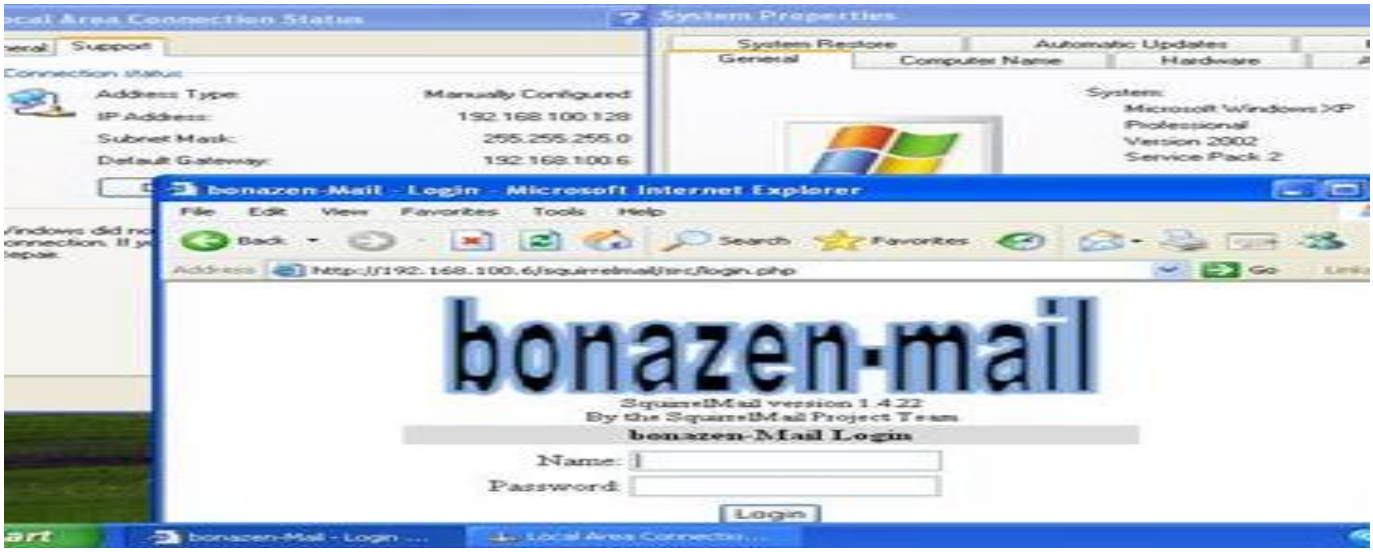
Pada tahap ini *mail server* sudah terbentuk dan dapat berjalan pada aplikasi mail client. Aplikasi mail client ini antaralain adalah : Thunderbird, Outlook Ekspress dan lain-lain. Pada tahap ini aplikasi mail client mendeteksi protokol yang berjalan pada *mail server* yaitu : protokol POP3 dan protokol SMTP, untuk pendeteksian kedua protokol terebut dilakukan dengan menginputkan IP Address, yang dimiliki oleh *mail server* pada kedua protokol tersebut. Selanjutnya menginputkan pengguna *account* yang sudah ada di dalam aplikasi hmailserver beserta password yang dimilikinya.

Ada segi keuntungan yang didapatkan pada tahap pembangunan *mail server* seperti ini, yaitu client atau pengguna dapat dengan mudah memanage dan berinterksi langsung secara update realtime email yang datang pada *account*nya dan langsung tersimpan pada mail clinet didalam PC. Seandainya jika pengguna menerima email yang dating maka di dalam PC tersebut akan muncul notification, sehingga pengguna tidak usah repot-repot melakukan login setiap menggunakan aplikasi mail client ini. Dari keuntungan yang tersebut diatas muncul pula permasalahan jika dilihat dari segi pemakaian PC tersebut secara bersama-sama. Maka setiap *account* yang ada di dalam mail client tersebut akan terbuka tanpa memperhatikan hak login pada mail client ini.

Sehingga pengguna lain dapat juga mengakses email-email yang masuk dan keluar pada *account* lain yang terdaftar dalam aplikasi mail client ini. Maka untuk memecahkan permasalahan ini pembangunan *mail server* intranet harus berbasiskan web base, tanpa meninggalkan pengguna yang berkeinginan tetap menggunakan aplikasi mail client, tetapi dengan syarat PC yang digunakan tidak digunakan secara bersama-sama.

C. Tampilan Aplikasi

Webmail yang berjalan pada server mail mempunyai IP Address 192.168.100.6 dengan subnet 255.255.255.0. Dengan IP Address ini webmail dapat tampil pada browser (IE, Mozilla, Opera dan lain-lain). Pada Gambar 7 adalah tampilan form login web mail.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 7 : Form Login *Mail server*

Dengan tampilan webmail (memanggil IP Address *mail server* dengan IP Address 192.168.100.6) diatas terlihat PC yang membuka webmail tersebut mempunyai IP Address 192.168.100.128 dengan subnet 255.255.255.0, sedangkan sistem operasi yang digunakan adalah Windows XP.

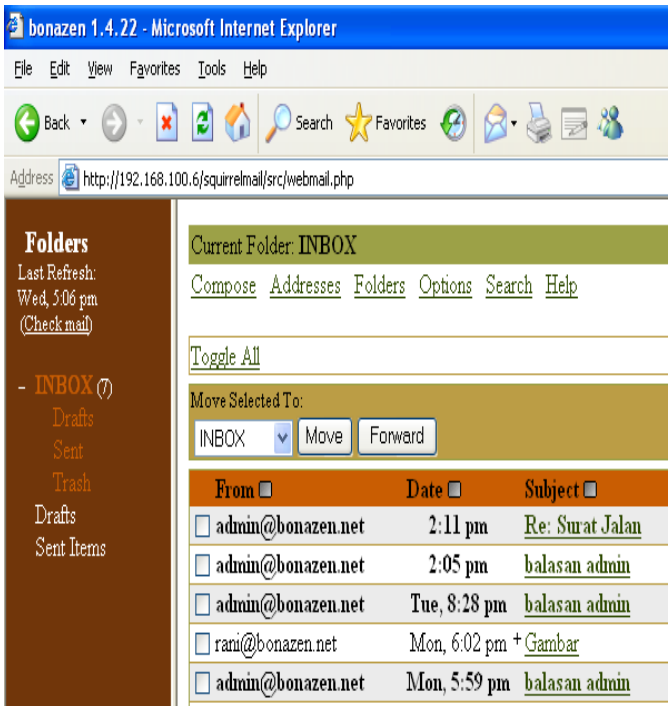
Sedangkan untuk penggunaname dan password yang digunakan untuk masuk atau login ke dalam web mail tersebut menggunakan penggunaname dan password yang sudah didaftarkan pada aplikasi hmailserver, penggunaname, password dan domain nya. Berikut ini adalah nama pengguna, password dan domain yang sudah ada :

Tabel 4. Penggunaname, Password dan domainMail-server

No	Penggunaname	Password	Domain
1.	asep	Asep	bonazen.net
2	rani	Rani	bonazen.net
3	indra	indra	bonazen.net
4	pasmahyu	pasmahyu	bonazen.net
5	admin	admin	bonazen.net

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 8 adalah hasil tampilan login dengan salah satu penggunaname yang sudah terdaftar di dalam h*mail server*.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

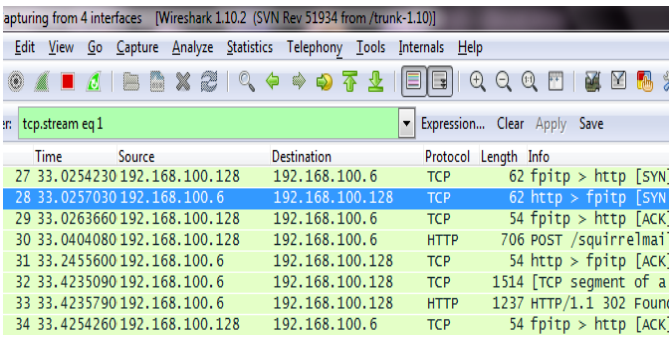
Gambar. 8 : Menu Utama Mail Client

D. Pengujian

Di dalam pengujian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan konsep capture, atau penangkapan data yang berjalan antara mail pengguna dengan *mail server*. Dan tools yang digunakan adalah software wireshark dan vmware. Konsepnya adalah aplikasi wireshark ini menagkap paket data yang berjalan antara Sistem Operasi Windows 7 (*mail server*) dengan sistem operasi XP (client mail) dalam kaitannya dengan pengujian apakah Protokol yang berjalan pada *Mail server* dapat *running* atau berkomunikasi.

Maka yang diuji didalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Protokol HTTP, pengguna melakukan pemanggilan mailserver pada browser



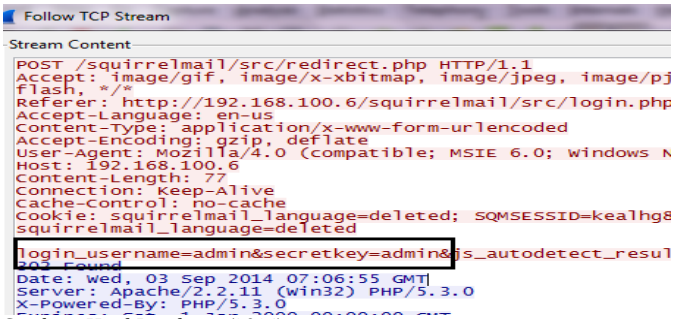
Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 9 : Paket Data Port 80

Pada Gambar 9 terjadi perjalanan data antara source dengan ip address 192.168.100.128 (PC Client/Win XP) meminta request Protocol TCP. Dengan ini PC client sedang membuka web browser dan melakukan pemanggilan *mail server* pada alamat url di web browser tersebut dengan mengetikkan alamat ip address *mail server* (PC Win 7) dengan ip address 192.168.100.6.

Selanjutnya *mail server* (PC Win 7) dengan ip address 192.168.100.6 menjawab pemanggilan PC Client (Win XP) dengan ip address 192.168.100.128. Maka pada proses ini tampil web mail pada web browser di jalankan oleh PC Client (PC Win XP).

2. Protokol POP3, dengan melakukan pengguna login pada webmail.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 10 : Penangkapan Data oleh Wireshark pada saat Client Login

Pada Gambar diatas menerangkan bahwa PC Cleint (PC Win XP) melakukan login dengan menginputkan penggunaname dan password. Maka wireshark menangkap data pengguna inputkan pada aplikasi web browser yang terdapat pada PC Client (PC Win XP).

PC Client (PC Win XP) tersebut menggunakan penggunaname admin dan password admin. Sedangkan web browser yang digunakan oleh PC Client tersebut menggunakan aplikasi Internet Explorer.

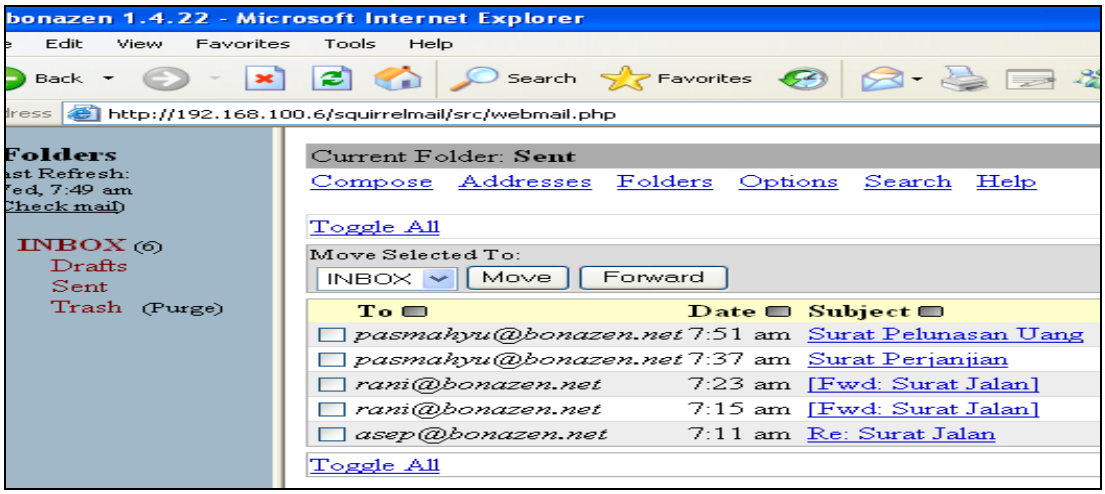
3. Protokol SMTP, pengguna melakukan kirim email ke pengguna account lain dalam satu domain.

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 11 : Body Text pada mail client yang ditangkap oleh wireshark

PC Client (PC Win XP) dengan penggunaname yang digunakan adalah admin@bonazen.net mengirimkan email rani@bonazen.net dengan cc ke admin@bonazen.net dan judul suratnya adalah Surat Jalan. Sedangkan isi surat tersebut adalah Surat Jalan.

4. Protokol IMAP, pengguna membuka inbox (kotak surat masuk).



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 12 : Inbox mail pengguna

PC Client masuk kedalam e*mail server* dengan membuka folder inbox (kotak surat). Maka akan tampil surat yang masuk atas kiriman pengguna account lain dalam satu domain, yaitu bonazen.net.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem Operasi berbasis client dapat dimaksimalkan juga sebagai Sistem Operasi Server yaitu Windows 7.
2. Domain, penggunaname, password dan protocol yang digunakan dalam pengoperasian *mail server* dapat dibangun dengan menggunakan aplikasi hmailserver.
3. Untuk mengkoneksikan *mail server* agar dapat dipanggil oleh PC Client menggunakan web browser, aplikasi yang digunakan adalah CMS squirrelmail, Sedangkan data yang tersimpan pada *mail server* aplikasi yang digunakan adalah mysql.
4. *Mail server* berbasis web base ini client dapat diakses oleh aplikasi web browser.
5. Penggunaan email intranet untuk informasi dapat dilakukan secara privasi maupun secara bersamaan atau berjamaah.

REFERENSI

[1] Chandraleka, Happy. 2007. Cara Mudah Mengelola Email. Jakarta : Media Kita.
[2] Heinlein, Peer and Peer Hartlaben. 2008. The Book of IMAP : Building a *Mail server* with Courier and Cyrus. Press GmbH : Munich.
[3] Fong, Paul. J etc. 2002. Configuring Cisco Voice Over IP, Second Edition. Rockland : Syngress Publising.
[4] Huda, Miftakhul dan Bunafit Komputer. 2006. Membuat Aplikasi Database dengan Java, MySQL dan Netbean. Jakarta : Elex Media Komputindo.
[5] Kurniawan, Erick. 2012. Pemrograman Web Dinamis dengan ASP.Net 4.5. Penerbit Andi : Yoyakarta.
[6] Kuswayatno, Lia. 2004. Mahir dan Terampil Berkomputer. Bandung : Grafindo Media Pratama.
[7] Mutiara, A.B dkk. 2012. Pengembangan Open E-Health Gunadarma Information System. Penerbit Guna Darma : Depok.
[8] Smith, Curtis. 2006. Pro Open Source Mail : Building an Enterprise Mail Solution. Apress Media LLC : New York.

Aziz Setyawan. H, M.Kom. Tahun 2007 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2012 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2014 sudah memiliki Jabatan Fungsional Akademik dengan pangkat Asisten Ahli di AMIK BSI Jakarta pada Program Studi Teknik Komputer Jakarta. Aktif mengikuti seminar dan menulis paper di beberapa jurnal diantaranya Jurnal Widya Cipta AMIK BSI Jakarta dan Jurnal Paradigma AMIK BSI Jakarta

SISTEM PAKAR PENDETEKSIAN PERMASALAHAN KOMPUTER PADA PT. PASIFIK SATELIT NUSANTARA CIKARANG

Joko Dwi Hartanto[1], Herlawati[2]

***Abstract* — Almost every people in the business world use computers to do their work. The users usually only know how to operate a computer, while it is difficult for them to fix it every time the computer got a problem, although minor problems on the computer. Thus the need for a system that can help the user so for some minor issues that could be resolved with the assistance of the system. The simple idea based on the background is about how to create a system that can provide solutions to users in fixing the computer when the computer is in trouble. Model the system based on the results of the analysis. This modeling form of ERD (Entity Relationship Diagram), UML (United Modeling Langauge). At this stage search method is needed to draw conclusions from the data that has been entered by the user of the symptoms that occur, the method used is a forward chaining is a method in which the search starts from taking the facts first and then used to draw conclusions. The results of this study can be concluded that the expert system that made this can allow a user to resolve minor problems that often occur without the help of the helpdesk. Minor problems experienced user can be resolved over having to wait addressed by the helpdesk when it is busy.**

Intisari — Hampir setiap orang dalam dunia bisnis menggunakan komputer untuk melakukan pekerjaan mereka. Para pengguna biasanya hanya mengetahui bagaimana cara mengoperasikan komputer, sementara itu sulit bagi mereka untuk memperbaikinya setiap kali komputer mendapat masalah, meskipun permasalahan yang ringan pada komputer. Sehingga perlunya sebuah sistem yang dapat membantu user sehingga untuk beberapa masalah yang ringan maka bisa diselesaikan sendiri dengan bantuan sistem tersebut. Ide sederhana berdasarkan latar belakang tersebut adalah tentang bagiamana caranya membuat suatu sistem yang dapat memberikan solusi kepada pengguna komputer dalam memperbaiki komputer saat sedang bermasalah. Memodelkan sistem berdasarkan hasil analisa. Pemodelan ini berupa ERD (*Entity Relationship Diagram*), UML (*United Modelling Langauge*). Pada tahapan ini metode penelusuran diperlukan untuk menarik kesimpulan dari data-data yang telah dimasukkan oleh pengguna mengenai gejala-gejala yang terjadi, metode yang digunakan adalah forward chaining yaitu metode dimana penelusuran dimulai dari mengambil fakta-fakta terlebih dahulu baru kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang dibuat ini dapat memudahkan user dalam menyelesaikan permasalahan ringan yang seringkali terjadi tanpa bantuan helpdesk. Permasalahan ringan yang dialami user dapat segera diselesaikan dibandingkan harus menunggu ditangani oleh helpdesk ketika sedang sibuk.

Kata kunci : Sistem Pakar, Forward Chaining, Helpdesk, Troubleshoot Komputer.

[1, 2] *Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jln. Damai No. 8 Warung Jati Barat(Margasatwa) Jakarta Selatan Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421; e-mail: dwi.tp1@gmail.com; herlawati@nusamandiri.ac.id*

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi (TI) merupakan komponen yang sangat penting di era informasi saat ini sebagai kunci sukses suatu perusahaan dalam menjalankan bisnisnya. Para pengguna komputer biasanya hanya mengetahui bagaimana cara mengoperasikan komputer, sementara itu sulit bagi mereka untuk memperbaikinya setiap kali komputer mendapat masalah, meskipun permasalahan yang ringan pada komputer. Keberadaan Help Desk dalam sebuah perusahaan adalah hal yang penting untuk membantu pengguna dalam memecahkan masalah pada komputer. Mereka sangat diperlukan dalam membantu dan memastikan proses bisnis dapat berjalan dengan baik dalam hal sisi IT. Pengguna akan sangat membutuhkan bantuan staf Help Desk setiap kali mereka mengalami permasalahan pada komputer mereka.

Ide sederhana berdasarkan uraian tersebut adalah tentang bagaimana caranya membuat suatu sistem yang dapat memberikan solusi kepada pengguna komputer dalam memperbaiki komputer saat sedang bermasalah.

Penulis ingin membuat sebuah aplikasi berbasis web menggunakan konsep sistem pakar yang dapat membantu pengguna dalam menyelesaikan permasalahan pada komputer secara cepat tanpa bantuan Help Desk.

Sistem ini akan menghasilkan kemampuan dari seorang pakar untuk mendiagnosa suatu kemungkinan penyebab masalah dan bagaimana untuk mengatasi permasalahan tersebut. Untuk mengetahui penyebab kemungkinan suatu permasalahan tersebut, dibutuhkan sekumpulan informasi yang lengkap dimana informasi tersebut akan dimasukkan ke sistem pakar dan diolah untuk mendapatkan rekomendasi solusi bagaimana memecahkan permasalahan pada komputer.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan, maka maksud dari penelitian ini adalah :

1. Membuat sebuah sistem yang dapat merangkumkan pengetahuan seorang pakar dan berguna untuk mengetahui suatu permasalahan pada komputer dan cara mengatasinya. Sistem yang dibuat hanya akan digunakan dalam lingkungan internal perusahaan PT. PSN yang menggunakan jaringan intranet.
2. Membuat suatu aplikasi berbasis web menggunakan konsep sistem pakar yang dapat membantu pengguna dalam melakukan perbaikan pada komputer secara mandiri.

II. KAJIAN LITERATUR

Beberapa literatur yang dipergunakan penulis dalam penelitian ini yaitu:

a. Kecerdasan Buatan
"Kecerdasan buatan adalah suatu ilmu yang mempelajari cara membuat komputer melakukan sesuatu seperti yang dilakukan oleh manusia" [7].

b. Sistem Pakar
"Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar"[7].

c. Metode Inferensi
Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia [7].

Ada dua metode inferensi yang penting dalam sistem pakar yaitu : runut maju (*forward chaining*) dan runut balik (*backward chaining*).

1) Runut Maju (*Forward Chaining*)
Menurut Wilson dalam [7] menyimpulkan bahwa :
Runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan.

2) Runut Balik (*Backward Chaining*)
Menurut Giaratano dan Riley dalam [7] "Runut balik merupakan metode penalaran kebalikan dari runut maju. Dalam runut balik penalaran dimulai dengan tujuan kemudian merunut balik ke jalur yang akan mengarahkan ke tujuan tersebut".

d. Helpdesk
"*Help desk* adalah sebuah organisasi yang menyediakan satu titik kontak untuk pengguna yang membutuhkan dukungan teknisi, apakah mereka pekerja internal maupun klien eksternal" [2].

e. Program
Program adalah algoritma yang ditulis dalam bahasa komputer sedangkan bahasa komputer yang digunakan untuk menulis program dinamakan bahasa pemrograman, orang yang membuat program disebut pemrogram, kegiatan merancang dan menulis program disebut pemrograman dan aktivitas menulis kode program disebut coding [10].

f. HTML
HTML (*Hyper Text Markup Language*) adalah sekumpulan simbol-simbol atau *tag-tag* yang dituliskan dalam sebuah file yang digunakan untuk menampilkan halaman pada web *browser* [1].

g. PHP
PHP (PHP *Hypertext Preprocessor*) [1] yaitu bahasa pemrograman web *server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (*server side* HTML *embedded scripting*).

h. Oracle
"Saat ini versi database Oracle, Oracle 11g, adalah sistem manajemen database yang memungkinkan pengguna untuk membuat, memanipulasi, dan mengambil data" [3].

i. CSS
Cascading Style Sheet (CSS) adalah suatu kumpulan kode-kode untuk memformat, yang mengendalikan tampilan isi dalam suatu halaman web [8].

j. Javascript
"Javascript adalah suatu bahasa pemrograman yang dikembangkan untuk dapat berjalan pada web *browser*" [13].

k. Adobe Dreamweaver CS5
"Adobe dreamweaver CS5 adalah sebuah HTML editor professional untuk mendesain sebuah web secara visual dan mengelola situs atau halaman web" [8].

l. Adobe Photoshop CS5
"Adobe photoshop CS5 adalah perangkat lunak editor citra buatan Adobe Systems yang dikhususkan untuk pengolahan foto atau gambar dan pembuatan efek" [4].

III. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu: metode observasi, metode wawancara dan metode studi pustaka.
Beberapa tahap yang dilakukan dalam pengembangan *software* aplikasi *helpdesk* yang dibuat antara lain :

a. Analisa Kebutuhan *Software*
Dalam tahapan ini, penulis melakukan analisa kebutuhan sistem, desain sistem untuk menentukan solusi perangkat lunak yang akan digunakan sebagai proses autorisasi sistem, penyebab kemungkinan yang terjadi sebagai diagnosa terhadap kerusakan yang terjadi pada komputer. Sistem yang dibangun ini dianalisis agar penerapan teori ke dalam praktik program dapat sejalan. Sehingga jika dicek baik secara manual dengan programnya menghasilkan diagnosa yang tidak jauh berbeda.

b. Desain
Memodelkan sistem berdasarkan hasil analisa. Pemodelan ini berupa ERD (*Entity Relationship Diagram*), UML (*United Modelling Langauge*). Pada tahapan ini metode penelusuran diperlukan untuk menarik kesimpulan dari data-data yang telah dimasukkan oleh pengguna mengenai gejala-gejala yang terjadi, metode yang digunakan adalah *forward chaining* yaitu metode dimana penelusuran dimulai dari mengambil fakta-fakta terlebih dahulu baru kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan. Dalam hal ini gejala digunakan sebagai fakta, setelah semua data gejala terpenuhi dapat digunakan untuk menarik kesimpulan untuk menemukan permasalahan dan solusinya.

c. *Code Generation*
Desain yang telah dibuat kemudian diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu ke dalam bahasa pemrograman terstruktur melalui proses *coding*. Tahap ini merupakan implementasi dari tahap

design yang secara teknis nantinya dikerjakan oleh *programmer*.

d. *Testing*
Di tahap ini dilakukan pengujian menggunakan *white box testing* untuk mengetahui apakah aplikasi *helpdesk* yang dibuat masih terdapat kesalahan atau tidak, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.

e. *Support*
Pada tahap *support* ini bertujuan untuk menjaga agar sistem yang telah dibuat tetap berjalan dengan produktif, dilakukan pemeliharaan dan pengembangan kemampuan sistem.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rule-rule pada Pakar

Kaidah produksi biasanya dituliskan dalam bentuk jika maka (IF-THEN). Kaidah dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian yaitu premis (jika) dan bagian konklusi (maka). Apabila bagian premis dipenuhi maka bagian konklusi juga akan bernilai benar. Sebuah kaidah terdiri dari klausa-klausa sebuah klausa mirip sebuah kalimat subjek, kata kerja dan objek yang menyatakan suatu fakta. Ada sebuah klausa premis dan klausa konklusi pada sebuah kaidah. Suatu kaidah juga dapat terdiri dari beberapa premis dan lebih dari satu konklusi. Aturan
premis dan konklusi dapat berhubungan dengan "OR" atau "AND".

Berdasarkan setiap permasalahan tersebut dijelaskan gejala-gejala yang biasanya terjadi pada komputer kemudian dirangkumkan oleh para pakar untuk ditemukan solusi penyelesaiannya ke dalam sebuah tabel pakar sebagai berikut.

Keterangan dari Gejala Kerusakan :
G1 : Tidak bisa print
G2 : *Paper jam*
G3 : Hasil print tidak sempurna
G4 : Hasil print pudar
G5 : Hasil print kurang bagus
G6 : Printer tidak menemukan driver
G7 : Komputer hang
G8 : Aplikasi hang
G9 : Tidak dapat membuka aplikasi
G10 : Mouse tidak berfungsi
G11 : Keyboard tidak berfungsi
G12 : Sistem operasi crash atau hang
G13 : PC hang terkena virus
G14 : Aplikasi berjalan lambat
G15 : Tidak bisa masuk ke *system*
G16 : *Inbox* penuh
G17 : Tidak bisa terima email
G18 : Tidak bisa kirim email
G19 : Aplikasi Mozilla tidak bisa dibuka
G20 : Aplikasi Mozilla Firefox lambat
G21 : Tidak bisa buka file di *browser*
G22 : Tidak bisa buka youtube
G23 : Tidak bisa menggunkaan fitur chat di *browser*
G24 : Tidak bisa putar video *streaming*

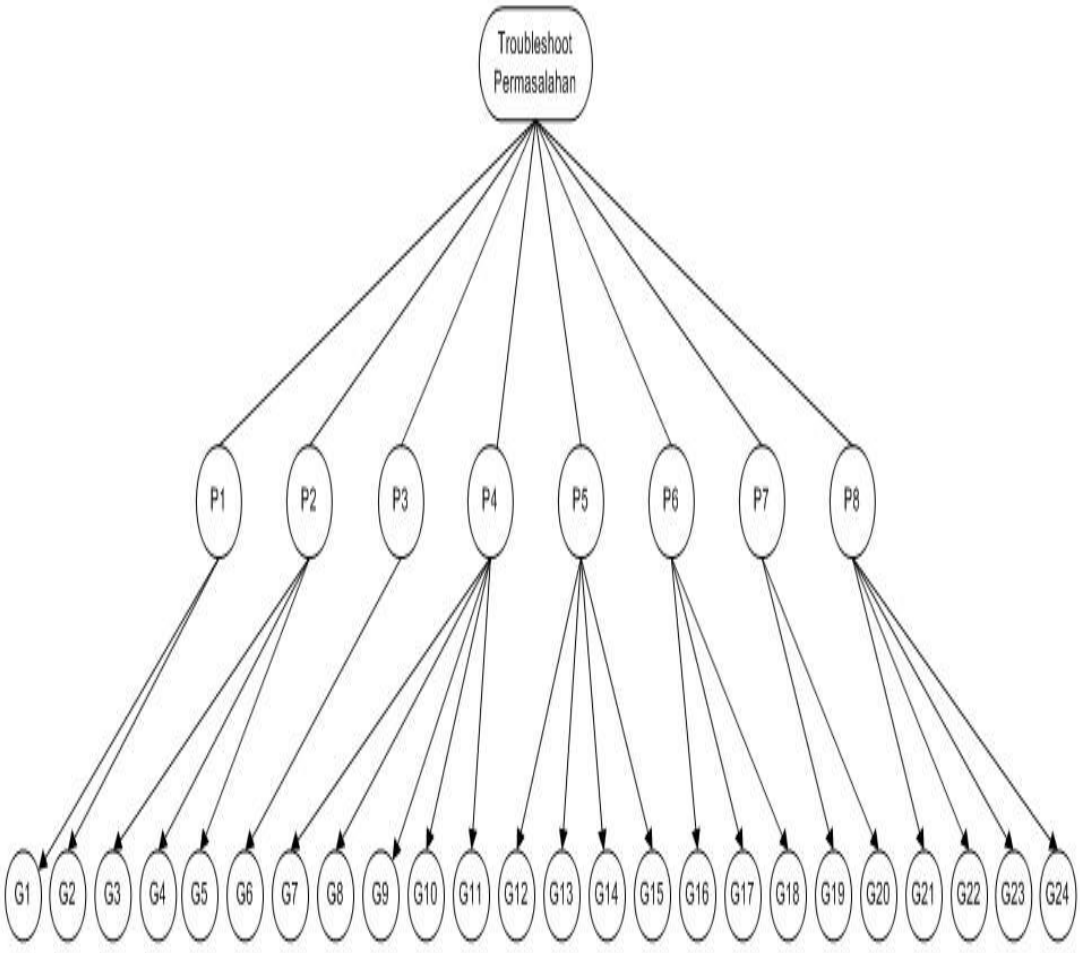
Tabel 1. Jenis Permasalahan dan Gejala

G/P	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
G1	x							
G2	x							
G3		x						
G4		x						
G5		x						
G6			x					
G7				x				
G8				x				
G9				x				
G10				x				
G11				x				
G12					x			
G13					x			
G14					x			
G15					x			
G16						x		
G17						x		
G18						x		
G19							x	
G20							x	
G21								x
G22								x
G23								x
G24								x

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Keterangan dari Jenis Kerusakan :
P1 : *Paper Jam*
P2 : Hasil print kurang bagus yang diakibatkan oleh toner tinta
P3 : *Driver* belum terinstall
P4 : Komputer Hang
P5 : *System Error*
P6 : Kuota Email Penuh
P7 : *Browser Corrupt*
P8 : Aplikasi *Addins* Perlu Diinstall

Dari tabel 1 akan digunakan untuk menentukan rule, sehingga terbentuk pohon pakar sebagai berikut.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar. 1 Pohon Keputusan (Decision Tree)

Dari pohon keputusan akan dapat menghasilkan rule – rule pada pakar :

1. Keterangan GEJALA :
   G1 : Tidak bisa print
   G2 : Paper Jam
   Keterangan RULE :
   P1 : Paper jam, kertas tersangkut di dalam printer, sehingga hasil print tidak keluar
   Keterangan SOLUSI :
   Buka printer, kemudian keluarkan kertas tersebut dan tutup kembali printer
   Dan seterusnya sampai gejala dan rule 8.

B. Tahapan Analisis

Sistem ini menyimpan basis pengetahuan seorang pakar dan pengguna dapat mengaksesnya dengan menginputkan gejala-gejala yang timbul pada komputernya yang sedang bermasalah.

Halaman Front-page:

A1. *User* terlebih dahulu harus melakukan login.
A2. *User* dapat melihat petunjuk bagaimana menggunakan sistem pakar
A3. *User* dapat menginputkan kategori dan gejala permasalahan komputer
A4. *User* dapat menginputkan gejala permasalahan baru yang belum terdapat dalam sistem
A5. *User* dapat melihat permasalahan yang terjadi dan penjelasan solusi yang dilakukan
A6. *User* dapat memberikan feed back berupa laporan status dan komentar apakah solusi yang diberikan dapat menyelesaikan permasalahan

Halaman Administrasi:

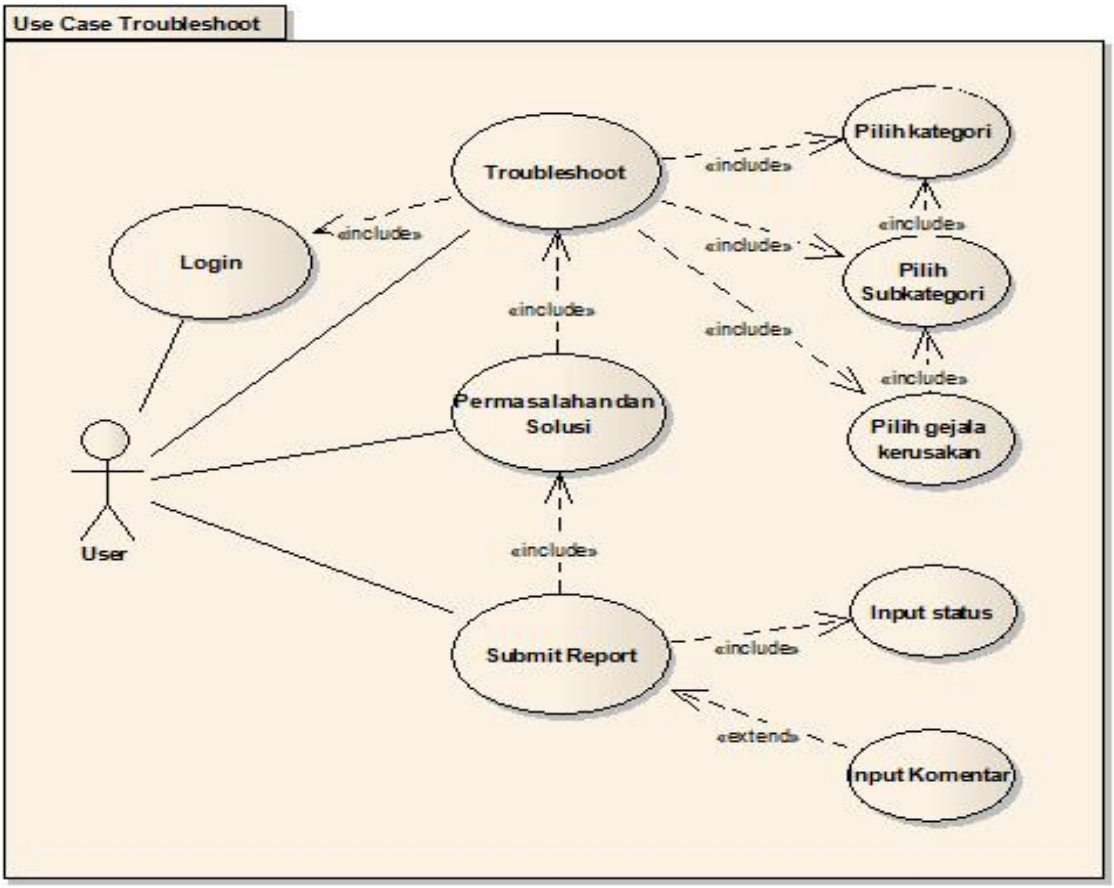
B1. Admin dapat mengelola data kategori
B2. Admin dapat mengelola data subkategori
B3. Admin dapat mengelola data tim *helpdesk*
B4. Admin dapat mengelola data permasalahan dan solusinya
B5. Admin dapat mengelola data gejala permasalahan
B6. Admin dapat melihat *log* dan laporan permasalahan berdasarkan *input* user.

C. Use Case

" *use case* diagram bersifat statis dan memperlihatkan himpunan *use case* dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas)" [15].

1. *Use Case Diagram Troubleshoot*

Use Case Diagram Troubleshoot pada penelitian ini adalah:



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

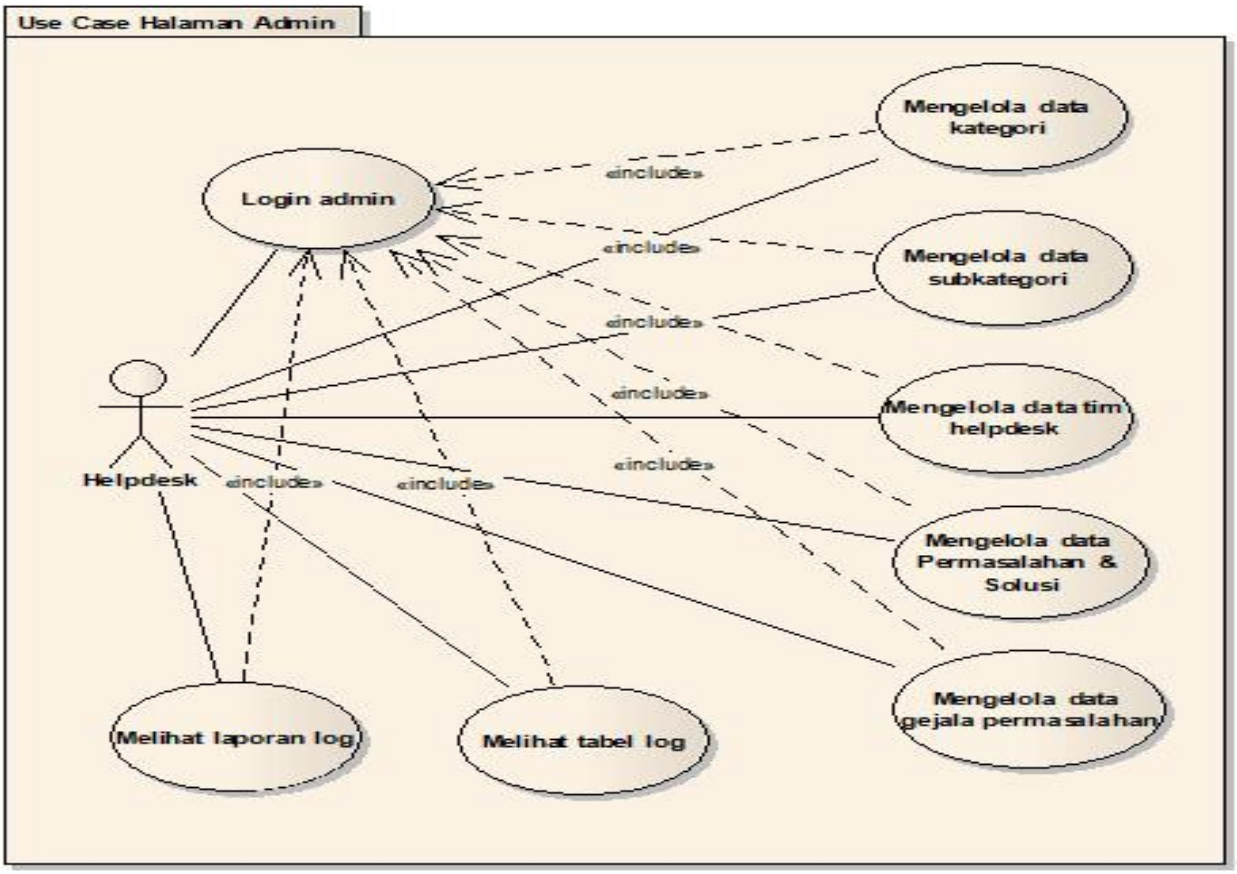
Gambar 2. Usecase Diagram Troubleshoot

Tabel 2. Deskripsi Usecase Diagram Troubleshoot

Use Case Name	Troubleshoot
Requirements	A3, A5
Goal	User dapat troubleshoot permasalahan pada komputernya
Pre-conditions	User input kategori dan gejala
Post-conditions	Sistem memberikan output solusi
Failed end condition	User membatalkan troubleshoot. Kemungkinan user ingin menambahkan gejala yang terjadi
Primary Actors	User
Main Flow / Basic Path	1. User melakukan troubleshoot dengan memilih kategori, subkategori dan gejala 2. System menampilkan permasalahan dan solusi yang disarankan 3. User dapat melihat solusi yang diberikan kemudian mencobanya dan klik Next 4. System menampilkan form *report* untuk *user* apakah solusi dapat dijalankan 5. User menginputkan status apakah status permasalahan sudah *solved* dan menginputkan komentar.

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

2. *Use Case Diagram* Halaman *Admin*



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 3. Usecase Diagram Halaman Admin

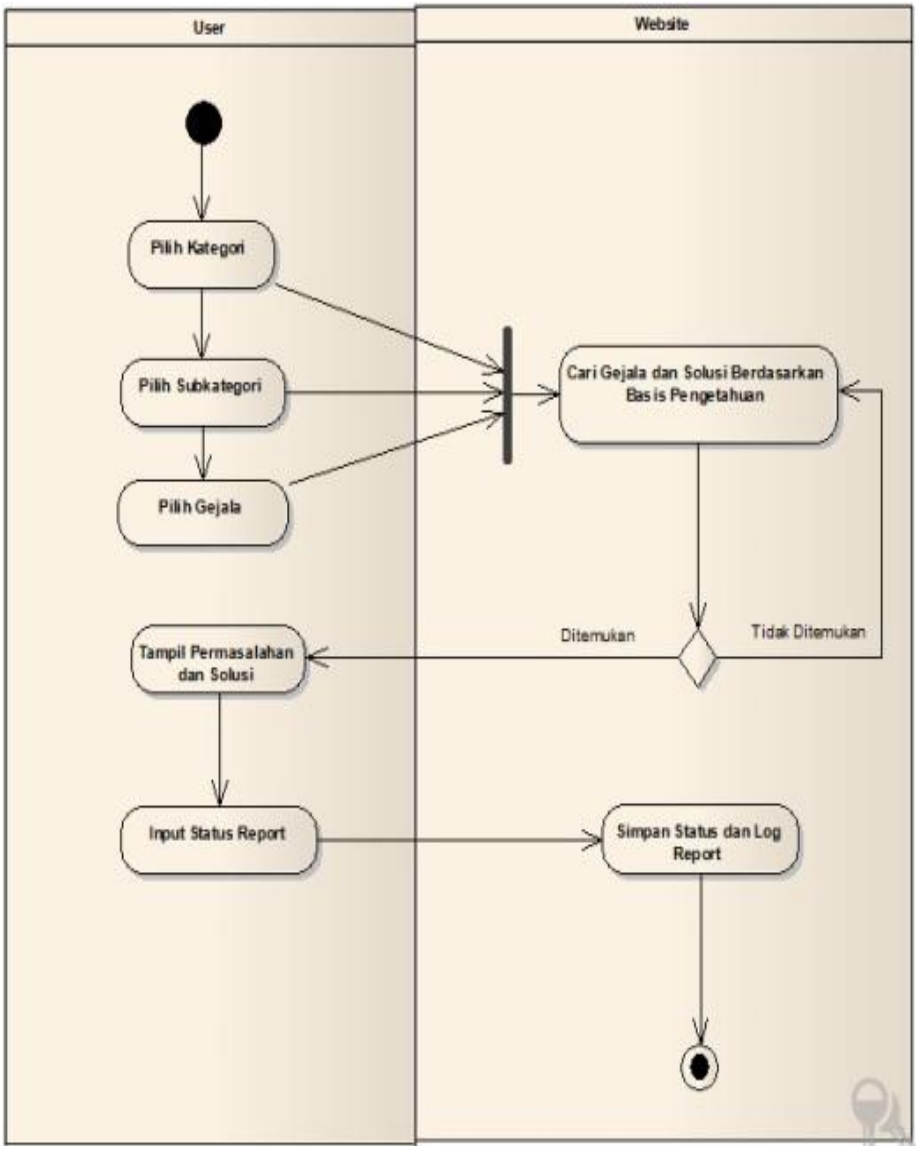
Tabel 3. Deskripsi Use Case Halaman Admin

Use Case Name	**Halman Admin**
Requirements	B1, B2, B3, B4, B5, B6
Goal	Admin dapat mengelola data kategori, mengelola data subkategori, mengelola data tim helpdesk, mengelola data permasalahan dan solusi, dan mengelola data gejala.
Pre-conditions	Admin login hak akses terlebih dahulu untuk membuka halaman administrator.
Post-conditions	Admin mengelola semua data yang ada dihalaman administrator.
Failed end condition	Admin gagal melakukan login, kemungkinan pengisian data tidak lengkap atau pengisian data salah sehingga sistem meminta pengisian data kembali.
Primary Actors	Admin
Main Flow / Basic Path	1. Admin masuk ke dalam *menu* Admin. 2. Admin menginput *user name* dan *password.* 3. Admin mengklik tombol “Login” 4. Sistem memvalidasi *user name* dan *password.*

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

D. Activity Diagram

Diagram aktivitas bersifat dinamis dan tipe khusus dari diagram status yang memperlihatkan aliran dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dalam suatu sistem”. Diagram ini terutama penting dalam pemodelan fungsi-fungsi suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek [15].

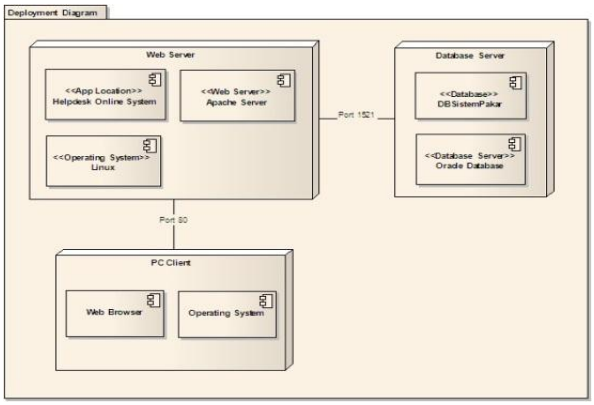


Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 4. Activity Diagram Troubleshoot

E. Deployment Diagram

Diagram deployment bersifat statis dan memperlihatkan konfigurasi saat aplikasi dijalankan (run-time)". Memuat simpul-simpul beserta komponen-komponen yang ada didalamnya. Diagram deployment berhubungan erat dengan diagram komponen dimana diagram ini memuat satu atau lebih komponen-komponen. Diagram ini sangat berguna saat aplikasi kita berlaku sebagai aplikasi yang dijalankan pada banyak mesin (distributed computing) [15].

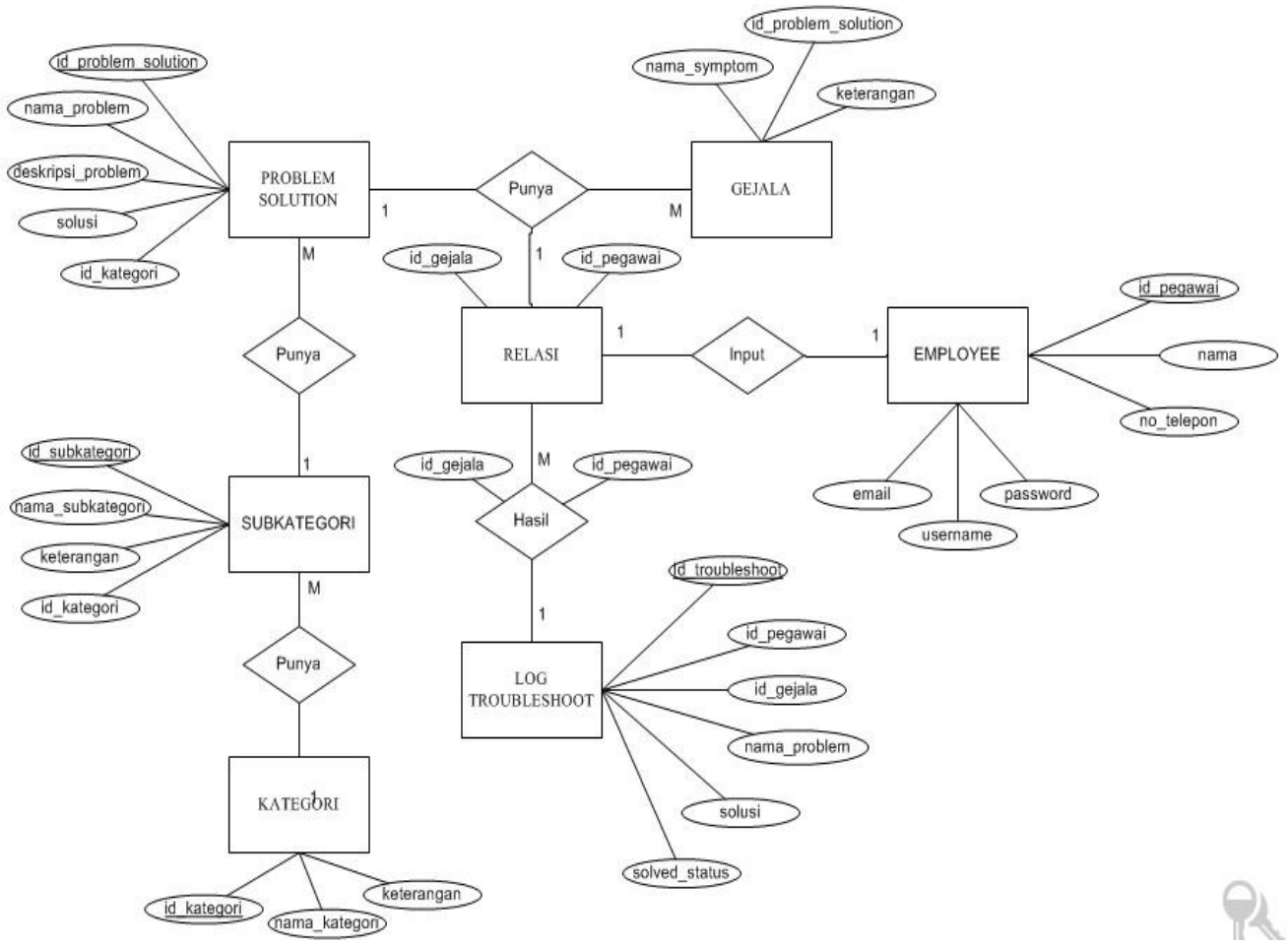


Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. Deployment Diagram

F. Desain Database

Desain database dalam penelitian ini adalah:



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

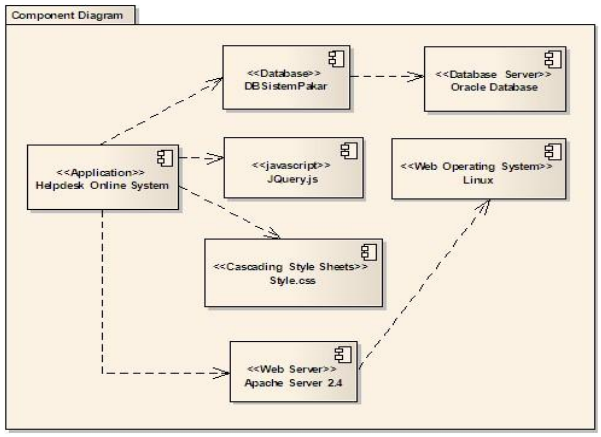
Gambar 6. *Entity Relation Diagram* (ERD)

"*Entity Relationship Diagram* adalah alat pemodelan data utama dan akan membantu mengorganisasi data dalam suatu proyek ke dalam entitas-entitas dan menentukan hubungan antar entitas " [14]

.

G. Component Diagram

Diagram komponen (*component diagram*) bersifat statis dan memperlihatkan organisasi serta kebergantungan sistem/ perangkat lunak pada komponen-komponen yang telah ada sebelmnya". Diagram ini berhubungan dengan diagram kelas dimana komponen secara tipikal dipetakan kedalam satu atau lebih kelas-kelas, antarmuka-antarmuka serta kolaborasi-kolaborasi [15].



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 7. Component Diagram

H. Spesifikasi File

File yang ada di dalam *database* aplikasi *troubleshoot online* ini terdiri dari :
Nama *Database* : SP
Nama *File* : Tabel *Category*
Akronim : categorytbl.frm
Type File : File Master
Akses *File* : *Random*
Panjang *Record* : 300 *Byte*
Primary Key : id

Tabel 4. Spesifikasi Kategori

No	Nama *Field*	Akronim	Type	Size	Keterangan
1	Id	*Id*	*number*	10	*Primary Key*
2	*Category Name*	*category*	*Varchar2*	30	
3	*Remarks*	*remarks*	*Varchar2*	250	
4	*Valid Status*	*is_valid*	*Varchar2*	10	

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Nama *Database* : SP
Nama *File* : Tabel *Subcategory*
Akronim : subcategorytbl.frm
Type File : File Master
Akses *File* : *Random*
Panjang *Record* : 380 *Byte*
Primary Key : id

Tabel 5. Spesifikasi Subkategori

No	Nama *Field*	Akronim	Type	Size	Keterangan
1	Id	*Id*	*number*	10	*Primary Key*
2	*Sub Category*	*subcategory*	*Varchar2*	100	
3	*Remarks*	*remarks*	*Varchar2*	250	
4	*Category Id*	*category_id*	*number*	10	
4	*Valid Status*	*is_valid*	*Varchar2*	10	

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Nama *Database* : SP
Nama *File* : Tabel *Problem Solution*
Akronim : problemsolutiontbl.frm
Type File : File Master
Akses *File* : *Random*
Panjang *Record* : 870 *Byte*
Primary Key : id

Tabel 6. Spesifikasi Problem Solution

No	Nama *Field*	Akronim	Type	Size	Keterangan
1	Id	*Id*	*number*	10	*PrimaryKey*
2	*Problem Name*	*problem_name*	*Varchar2*	100	
3	*Description*	*problem_desc*	*Varchar2*	250	
4	*Solution*	*Solution*	*Varchar2*	250	
5	*Subcategory Id*	*subcategory_id*	*number*	10	
6	*Remarks*	*remarks*	*Varchar2*	250	

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Nama *Database* : SP
Nama *File* : Tabel *Symptoms*
Akronim : symptomstbl.frm
Type File : File Master
Akses *File* : *Random*
Panjang *Record* : 370 *Byte*
Primary Key : id

Tabel 7. Spesifikasi Symptoms

No	Nama *Field*	Akronim	Type	Size	Keterangan
1	Id	*Id*	*number*	10	*Primary Key*
2	*Symptoms Name*	*symptoms*	*Varchar2*	100	
3	*Problem Id*	*ps_id*	*number*	10	
4	*Remarks*	*remarks*	*Varchar2*	250	

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

I. User Interface

Suatu aplikasi harus mempunyai desain tampilan yang menarik, interaktif dan mudah dimengerti oleh *user*. Sehingga perlu didesain dengan baik. Pada aplikasi ini terdapat dua aktor yang dapat mengakses sistem pakar pendeteksian permasalahan computer yaitu *user* dan admin.

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 8. Tampilan halaman utama user

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 9. Tampilan halaman troubleshoot

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 10. Tampilan halaman hasil troubleshoot

V. KESIMPULAN

Berdasarkan apa yang telah penulis uraikan pada bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar yang dibuat ini dapat memudahkan *user* dalam menyelesaikan permasalahan ringan yang seringkali terjadi tanpa bantuan *helpdesk*.
2. Permasalahan ringan yang dialami user dapat segera diselesaikan dibandingkan harus menunggu ditangani oleh helpdesk ketika sedang sibuk.

Aplikasi yang penulis buat tentunya masih belum sempurna, masih banyak kekurangan yang masih di rasakan oleh penulis. Agar aplikasi troubleshoot permasalahan komputer ini dapat digunakan dengan lebih optimal, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

Aspek Manajerial.

a. Sebaiknya diadakannya pelatihan kepada karyawan untuk meningkatkan skill (keahlian atau ketrampilan) dalam melakukan troubleshoot ringan karena hal ini merupakan tugas dari divisi IT.
b. Mengingat pentingnya data-data pada database maka diperlukan sistem backup untuk mencegah kerusakan dan hilangnya data.

Aspek Sistem.

a. User interface dibuat dengan lebih menarik dan mudah digunakan bagi user dalam melakukan troubleshoot permasalahan.
b. Menampilkan solusi dengan cara yang lebih interaktif dengan menyisipkan gambar langkah-langkah untuk troubleshoot komputer agar memudahkan dalam mengikuti langkah-langkah troubleshoot yang diberikan.

Aspek untuk penelitian selanjutnya.

a. Sistem pakar yang telah dibuat dapat lebih dikembangkan dengan menambahkan kategori misalnya hardware dan subkategori lainnya sehingga sistem ini menampung banyak pengetahuan sehingga pengguna dapat dengan mudah menemukan permasalahan berdasarkan gejala yang dialami.
b. Untuk pengembangan selanjutnya selanjutnya agar lebih banyak lagi gejala berikut permasalahan dan solusinya untuk menambahkan basis pengetahuan pada database agar user semakin mudah dalam menyelesaikan permasalahannya.

REFERENSI

[1] Anhar. Panduan Menguasai PHP & MySQL Secara Otodidak. Jakarta: Mediakita. 2010.
[2] Beisse, Fred. *A Guide to Computer User Support for Help Desk & Support Specialist*, Fifth Edition . Boston: Course Technology. 2013.
[3] Casteel, Joan. Oracle 11g:SQL. Boston: Course Technology. 2010.
[4] Effendhy, Asep. Otodidak Photoshop dari Basic Hingga Mahir. Bogor: Kubus Media. 2012.
[5] Irawan. Panduan Berinternet Untuk Orang Awam. Maxikom. 2011.
[6] Kusrini. Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Andi Offset. 2006.
[7] Kusrini. Aplikasi Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi Offset. 2008.
[8] Madcoms. Kitab Suci *Web Programming*. Yogyakarta: Andi Offset. 2011.
[9] Minarni dan Rahmat Hidayar. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dengan Metode Backward Chaining. Padang, Jurnal TEKNOIF Vol.1 No.1 Edisi April 2013. 2013.
[10] Munir, Rinaldi. Algoritma dan Pemrograman. Bandung: Informatika. 2011.
[11] Leung, Nelson K. Y. dan Sim Kim Lau. *Relieving the Overloaded Help Desk: A Knowledge Management Approach*. New South Wales, Communications of the IIMA 2006 Volume 6 Issue 2. 2006.
[12] Purwanto, Iwan. Desain Sistem *Help Desk Troubleshooting Hardware* dan *Software Online*. ISSN : 1907-5022. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011 (SNATI 2011). Yogyakarta, 17-18 Juni 2011. 2011.
[13] Sibero, Alexander. Kitab Suci *Web Programming*. Yogyakarta: Mediakom. 2011.
[14] Simarmata, Janner dan Iman Paryudi. Basis Data Yogyakarta: Andi Offset. 2010.
[15] Widodo, Prabowo Pudjo dan Herlawati. Menggunakan UML. Bandung: Informatika. 2011.

Joko Dwi Hartanto, S.Kom. Tahun 2014 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta.

Herlawati, S.Si, MM, M.Kom. Tahun 1998 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Matematika Universitas Islan As'Syafi'iyah Jakarta. Tahun 2007 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Manajemen Universitas Budi Luhur Jakarta. Tahun 2010 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2009 sudah tersertifikasi dosen dengan Jabatan Fungsional Akademik Lektor di STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2011 menerbitkan buku dengan judul "Menggunakan UML" penerbit Informatika Bandung sebagai penulis kedua bersama dengan Dr.Ir. Prabowo Pudjo Widodo. Tahun 2013 menerbitkan buku dengan judul "Penerapan Data Mining dengan Matlab" penerbit Informatika Bandung sebagai penulis ketiga bersama dengan Dr. Ir. Prabowo Pudjo Widodo dan Rahmadya Trias Handyanto, ST, M.Kom. Aktif mengikuti seminar dan menulis paper di beberapa jurnal diantaranya Jurnal Pilar STMIK Nusa Mandiri, Jurnal Paradigma AMIK BSI Jakarta dan Jurnal PIKSEL Universitas Islam 45 Bekasi. Aktif sebagai anggota Asosiasi Dosen Indonesia (ADI) dan anggota Asosiasi Pendidikan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM).

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

IMPLEMENTASI APLIKASI ENKRIPSI SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BERBASIS ANDROID

Aries Gumilar Pratama[1], Anton[2], Firmansyah[3]

Abstract*—Android smartphones are very popular today because it is rich in features, ranging from multimedia, gaming applications also practically very varied, but behind a myriad of features android smartphone still has some of the same functionality as a regular phone, and it arguably can not be separated because it is basic functions of a mobile phone, one of which is a feature of the Short Message Service (SMS) which serves to send and receive short messages. function default SMS application is still frequently used, in this thesis the author makes SMS encryption application, it is intended that the contents of confidential messages can be delivered safely without having to worry about the content of the message is known by others. Methods for securing the contents of the message that is using encryption methods. Encryption is a process of converting an original message (plaintext) into a special code that can not be read and unintelligible (ciphertext), the message is the one that will be sent by SMS to the sender using the key, and to be able to read or restore contents of the messages that have been encrypted need a decryption process, the process is carried out by the SMS recipient by entering the same key with a key that is used by the sender. This method is also called Symmetric Algorithms, the algorithm uses the same key for both encryption and decryption process.

***Intisari*—** Smartphone Android dewasa ini sangat populer karena kaya akan fitur, mulai dari multimedia, game juga aplikasi yang bisa dibilang sangat bervariatif, namun dibalik segudang fitur smartphone android masih memiliki beberapa fungsi yang sama dengan ponsel biasa, dan hal ini bisa dibilang tidak bisa terlepas karena merupakan fungsi dasar dari sebuah ponsel, salah satunya adalah fitur Short Message Service (SMS) yang berfungsi untuk mengirim dan menerima pesan singkat. fungsi aplikasi SMS bawaan ini masih sering digunakan, pada tugas akhir ini penulis membuat aplikasi SMS enkripsi, hal ini dimaksudkan agar isi pesan yang bersifat rahasia dapat dikirim dengan aman tanpa harus khawatir isi pesan tersebut diketahui oleh orang lain. Metode untuk mengamankan isi pesan tersebut yaitu menggunakan metode enkripsi. Enkripsi merupakan suatu proses mengubah suatu pesan asli (plaintext) menjadi sebuah kode-kode khusus yang tidak bisa terbaca dan tidak dapat dimengerti (ciphertext), pesan ini lah yang nantinya akan dikirim oleh si pengirim SMS dengan menggunakan kunci, dan untuk dapat membaca atau mengembalikan isi pesan yang telah dienkripsi tersebut diperlukan suatu proses dekripsi, proses ini dilakukan oleh si penerima SMS dengan cara memasukan kunci yang sama dengan kunci yang digunakan oleh si pengirim. Metode ini disebut juga Symmetric Algorithms, yaitu algoritma menggunakan kunci yang sama baik untuk proses enkripsi maupun untuk proses dekripsi.

Kata Kunci: Android, Enkripsi, Dekripsi, SMS

[1,2,3] *Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta, Jln. RS. Fatmawati No. 24 Jakarta Selatan DKI Jakarta telp: (021) 31908575 fax:021-31908565; email: ariespratama96@bsi.ac.id; anton@bsi.ac.id; firmansyah.fmy@bsi.ac.id*

I. PENDAHULUAN

Handphone, sekarang ini bisa dibilang sudah merupakan kebutuhan yang wajib, dimana hampir setiap orang memilikinya. Handphone bukan lagi berperan sebagai alat komunikasi saja, sekarang ini sebuah handphone sudah melebihi fungsi dasarnya. Berbagai macam fitur telah ditanamkan didalamnya, seperti pengolah gambar dan video, pengolah dokumen dan lain sebagainya. Hal ini tak lepas dari penggunaan sistem operasi pada handphone. Layaknya pada komputer, handphone pun dapat di instal berbagai macam aplikasi yang diinginkan.

Android sebagai sistem operasi berbasis linux yang dapat digunakan di berbagai perangkat mobile. Android memiliki tujuan utama untuk memajukan inovasi perangkat mobile agar pengguna mampu mengeksplorasi kemampuan dan menambah pengalaman lebih dibandingkan dengan platform mobile lainnya. Hingga saat ini Android terus berkembang, baik secara sistem maupun aplikasinya. Smartphone android dewasa ini sangat populer dikarenakan begitu banyak fitur yang tersedia didalamnya.

Akan tetapi dibalik pesatnya perkembangan smartphone android ini tetap ada fitur-fitur dasar yang masih sering digunakan oleh para penggunanya, salah satunya adalah Short Message Service (SMS) yang berfungsi untuk mengirim dan menerima pesan, walaupun sudah banyak aplikasi chating yang relatif lebih cepat dan praktis, fungsi aplikasi SMS bawaan ini masih sering digunakan, pada tugas akhir ini penulis membuat aplikasi SMS enkripsi, hal ini dimaksudkan agar isi pesan yang bersifat rahasia dapat dikirim dengan aman tanpa harus khawatir isi pesan tersebut diketahui oleh orang lain. Metode untuk mengamankan isi pesan tersebut, yaitu menggunakan metode enkripsi.

Enkripsi merupakan suatu proses mengubah suatu pesan asli (plaintext) menjadi sebuah kode-kode khusus yang tidak bisa terbaca dan tidak dapat dimengerti (ciphertext), untuk dapat membaca atau mengembalikan isi pesan yang telah dienkripsi tersebut diperlukan suatu proses dekripsi. Salah satu metode enkripsi yang umum digunakan yaitu algoritma menggunakan kunci untuk proses enkripsi sama dengan kunci untuk proses dekripsi (Symmetric Algorithms).

Maksud dari penelitian ini adalah :

1. Membuat aplikasi untuk mengamankan isi pesan yang bersifat privasi dari pihak-pihak yang tidak diinginkan.
2. Memberikan pemahaman tentang pentingnya mengamankan data pribadi
3. Meningkatkan pemahaman tentang struktur dan sistem kerja dalam pengembangan aplikasi pada sistem operasi Android.

II. KAJIAN LITERATUR

a. Android
"Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis linux yang didesain khusus untuk perangkat bergerak seperti smartphone atau tablet" [5].
b. SMS (Short Message Service)
"Suatu fasilitas untuk mengirim dan menerima suatu pesan singkat berupa teks melalui perangkat nirkabel, yaitu perangkat komunikasi telpon selular" [7]. "Short Message Service (SMS) adalah protokol layanan pertukaran pesan text singkat (sebanyak 160 karakter per pesan) antar telepon" [1]
c. Kriptografi
"Kriptografi adalah ilmu atau seni untuk menjaga keamanan pesan. Ketika suatu pesan ditransfer dari suatu tempat ke tempat lain, isi dari pesan tersebut kemungkinan dapat disadap oleh pihak lain. Untuk menjaga keamanan pesan, pesan tersebut di-*scramble*/diacak atau diubah menjadi kode yang tidak dapat dimengerti oleh orang lain" [5].
d. Enkripsi
"Enkripsi merupakan cara pengamanan data yang dikirimkan sehingga terjaga kerahasiaannya. Pesan asli disebut plaintext (teks biasa), yang diubah menjadi kode-kode yang tidak dimengerti (ciphertext)" [5].
e. Dekripsi
"Dekripsi merupakan kebalikan dari enkripsi. Pesan yang telah dienkripsi dikembalikan ke bentuk aslinya" [5].
f. Ciphertext
"Merupakan suatu pesan yang telah melalui proses enkripsi. Pesan ini tidak dapat dibaca karena berupa karakter-karakter yang tidak mempunyai makna (arti)" [5].
g. Plaintext
"Merupakan pesan yang ditulis atau diketik yang memiliki makna. Teks asli inilah yang diproses menggunakan algoritma kriptografi untuk menjadi ciphertext. Plaintext ini juga sering disebut cleartext (teks biasa)" [5].
h. Flowchart
"Bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi dalam membuat suatu algoritma." [6].
i. Diagram HIPO (Hierarchy Input Proses Output)
paket yang berisi sebuah set diagram secara grafis menjelaskan fungsi sebuah sistem dari tingkat umum ke tingkat khusus" [3].

III. METODE PENELITIAN

Dalam membuat aplikasi dan untuk memudahkan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

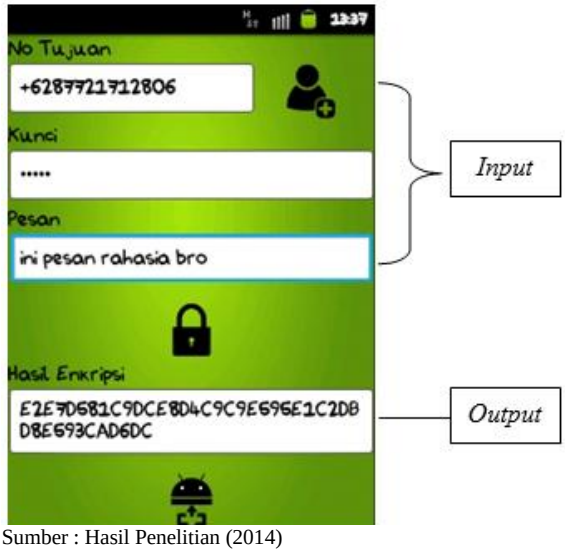
a. Observasi
Teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan melihat secara langsung aplikasi yang terkait dengan pengamanan data untuk melihat sejauh mana teknik yang digunakan
b. Eksperimen
Melakukan beberapa kali uji coba terhadap aplikasi agar sesuai dengan yang diharapkan.
c. Studi Pustaka
Penulis mencari dan mengumpulkan data-data dengan cara mencari sumber referensi dari buku-buku yang terdapat diperpustakaan serta internet yang berhubungan dengan penelitian enkripsi SMS berbasis android.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari segi keamanan fitur SMS ini bukan merupakan jalur yang aman untuk bertukar informasi karena SMS yang kita kirim tidak langsung sampai ke penerima, akan tetapi harus melalui SMSC yang berfungsi mencatat komunikasi antara pengirim dan penerima SMS, aplikasi ini dimaksudkan agar isi pesan yang bersifat rahasia dapat dikirim dengan aman tanpa harus khawatir isi pesan tersebut diketahui oleh orang lain. Enkripsi merupakan suatu proses mengubah suatu pesan asli (plaintext) menjadi sebuah kode-kode khusus yang tidak bisa terbaca dan tidak dapat dimengerti (ciphertext), untuk dapat membaca atau mengembalikan isi pesan yang telah dienkripsi tersebut diperlukan suatu proses dekripsi. Salah satu metode enkripsi yang umum digunakan yaitu algoritma menggunakan kunci untuk proses enkripsi sama dengan kunci untuk proses dekripsi, atau disebut juga algoritma simetris.

1. Spesifikasi bentuk masukkan

Pada bentuk masukkan ini pengirim SMS melakukan input nomor tujuan, kunci dan isi pesan lalu mengenkripsinya sebelum akhirnya SMS tersebut dikirimkan.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 1. Tampilan user interface bentuk masukan Tulis Pesan

a. *User* (pengirim SMS) melakukan input nomor tujuan yang akan dikirim SMS, untuk *input* nomor tujuan itu sendiri bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara input langsung pada *text box* atau bisa juga dengan mencari nomor pada kontak yang tersedia di

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

smartphone tersebut dengan cara menekan tombol kontak disamping *text box*.

b. Setelah *user* melakukan *input* nomor tujuan lalu *user* melakukan input kunci, *input* kunci ini diperlukan untuk mengenkripsi isi pesan nantinya. Berdasarkan gambar diatas kunci yang diinput adalah "susah" namun tidak ditampilkan dalam bentuk teks aslinya akan tetapi diganti dengan karakter "•••••", hal ini bertujuan untuk menjaga keamanan kunci.

c. Input pesan, ini adalah isi pesan yang nantinya akan dienkripsi (*plaintext*).

d. Setelah *user* (pengirim) melakukan input kunci dan isi pesan, tekan tombol enkripsi untuk mengenkripsi pesan, maka proses enkripsi akan dilakukan, proses enkripsi dilakukan dengan cara menjumlahkan isi pesan (*plaintext*) dengan kunci yang sebelumnya telah diinput.

Berikut cara penghitungan enkripsi.

Kunci : susah

Plaintext : ini pesan rahasia bro

Langkah pertama adalah membalik *plaintext* lalu ambil nilai ASCII dari setiap karakter kunci dan *Plaintext*

Kunci : susah

Plaintext : orb aisahar nasep ini

Tabel 1: Hasil Enkripsi

Kunci	s	u	s	a	h
ASCII	115	117	115	97	104

Plaintext	o	r	b	(spasi)	a	i	s
ASCII	111	114	98	32	97	105	115
Plaintext	a	h	a	r	(spasi)	n	a
ASCII	97	104	97	114	32	110	97
Plaintext	s	e	p	(spasi)	i	n	i
ASCII	115	101	112	32	105	110	105

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Lalu jumlahkan nilai ASCII kunci dengan nilai ASCII *plaintext* dengan ketentuan berikut:

a) Jika panjang kunci dan panjang *plaintext* sama maka langsung lakukan penjumlahan.

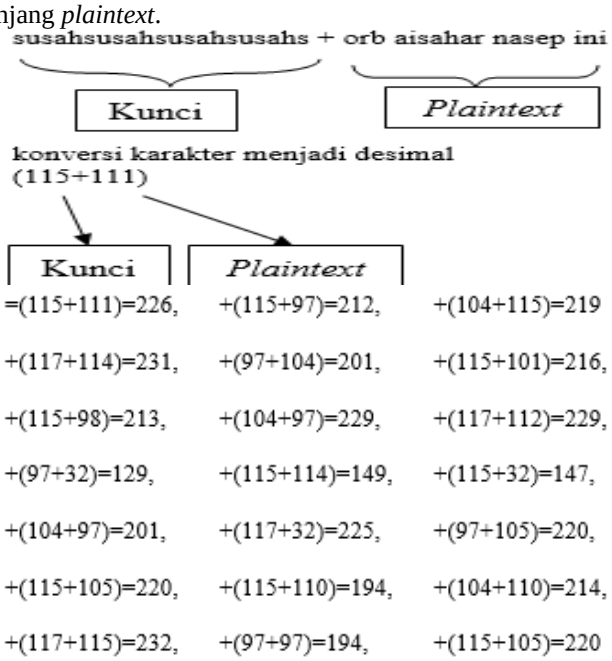
b) Jika panjang kunci lebih dari panjang *plaintext* maka tambahkan *null* pada pesan sampai panjang *plaintext* tersebut sama dengan panjang kunci.

c) Jika panjang kunci kurang dari panjang *plaintext* maka ulangi kunci sampai panjang kunci tersebut sama dengan panjang *plaintext.*

Setelah nilai proses penjumlahan nilai ASCII selesai maka hasilnya akan dirubah kedalam bentuk heksadesimal dan ditampilkan pada *text box* hasil.

Penghitungan untuk mendapatkan hasil enkripsi adalah sebagai berikut: Enkripsi = kunci + *plaintext*

Karena panjang kunci kurang dari panjang *plaintext* maka ulangi kunci sampai panjang kunci tersebut sama dengan panjang *plaintext*.



Konversi desimal menjadi heksadesimal

=226=E2, +231=E7, +213=D5, +129=81, +201=C9, +220=DC, +232=E8, +212=D4, +201=C9, +201=C9, +229=E5, +149=95, +225=E1, +194=C2, +219=DB, +216=D8, +229=E5, +147=93, +202=CA, +214=D6, +220=DC

Maka hasil akhir dari proses enkripsi (*ciphertext*) yang didapat adalah:

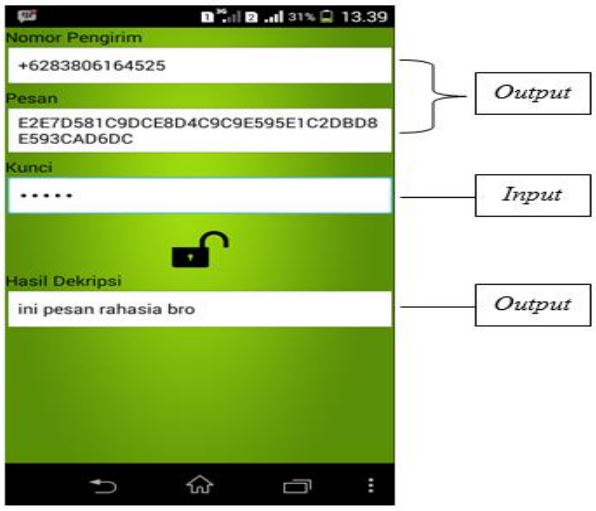
E2E7D581C9DCE8D4C9C9E595E1C2DBD8E593CAD6DC

Nilai inilah yang akan muncul pada *text box* hasil enkripsi sebagai output.

Setelah proses enkripsi selesai dilakukan dan hasil enkripsi telah muncul, maka sekarang *user* (pengirim) dapat langsung mengirimkan pesan hasil enkripsi dengan cara menekan tombol kirim pesan.

2. Spesifikasi bentuk keluaran

Pada bentuk keluaran ini pesan sebelumnya telah dikirim oleh pengirim akan diterima oleh penerima, setelah membuka pesan yang telah diterima maka nomor pengirim dan isi pesan akan tampil, lalu penerima melakukan input kunci yang sama dengan kunci yang diinput oleh pengeirim SMS maka hasil dekripsi akan tampil seperti gambar.2 berikut ini.



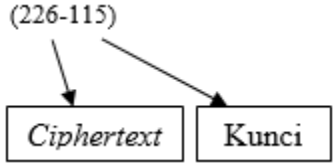
Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 2. Tampilan *user interface* bentuk keluaran Baca Pesan

Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Setelah *user* (penerima) menerima SMS yang sebelumnya telah dikirim oleh *user* (pengirim), maka akan langsung tampil *output* nomor pengirim dan isi pesan yang masih dalam bentuk heksadesimal (*chipertext*)
2. *User* (penerima) SMS melakukan *input* kunci, untuk dapat melakukan proses dekripsi atau membaca isi pesan asli (*plaintext*) dari pesan yang masih dalam bentuk heksadesimal (*ciphertext*) dibutuhkan kunci yang sama seperti saat *user* (pengirim) melakukan enkripsi.
3. Seteleh *user* (penerima) melakukan input kunci, tekan tombol dekripsi untuk mendekripsi pesan, maka proses dekripsi akan dilakukan, proses dekripsi ini adalah kebalikan dari proses enkripsi. Berikut cara penghitungan dekripsi.

Ciphertext : E2E7D581C9DCE8D4C9C9E595E1C2DBD8E593CAD6DC
Kunci : susah
Langkah pertama adalah memisahkan nilai *ciphertext* menjadi masing-masing dua digit heksadesimal
E2+E7+D5+81+C9+DC+E8+D4+C9+C9+E5+95+E1+C2+DB+D8+E5+93+CA+D6+DC
Konversi setiap dua digit heksadesimal tersebut menjadi bilangan desimal
226+231+213+129+201+220+232+212+201+201+229+149+225+194+219+216+229+147+202+214+220
Dekripsi = *ciphertext* – kunci



Lakukan pengurangan dengan kunci
= (226-115)=111, +(231-117)=114, +(213-115)=98, +(129-97)=32, +(201-104)=97, +(220-115)=105, +(232-117)=115, +(212-115)=97, +(201-97)=104, +(201-104)=97, +(229-115)=114, +(149-117)=32, +(225-115)=110, +(194-97)=97, +(219-104)=115, +(216-115)=101, +(229-117)=112, +(147-115)=32, +(202-97)=105, +(214-104)=110, +(220-115)=105

Konversi bilangan desimal tesebut menjadi karakter
=111=o, +114=r, +98=b, +32=(spasi), +97=a, +105=i, +115=s, +97=a, +104=h, +97=a, +114=r, +32=(spasi), +110=n, +97=a, +115=s, +101=e, +112=p, +32=(spasi), +105=i, +110=n, +105=i

Maka hasil dari konversi diatas adalah:
orb(spasi)aisahar(spasi)nasep(spasi)ini

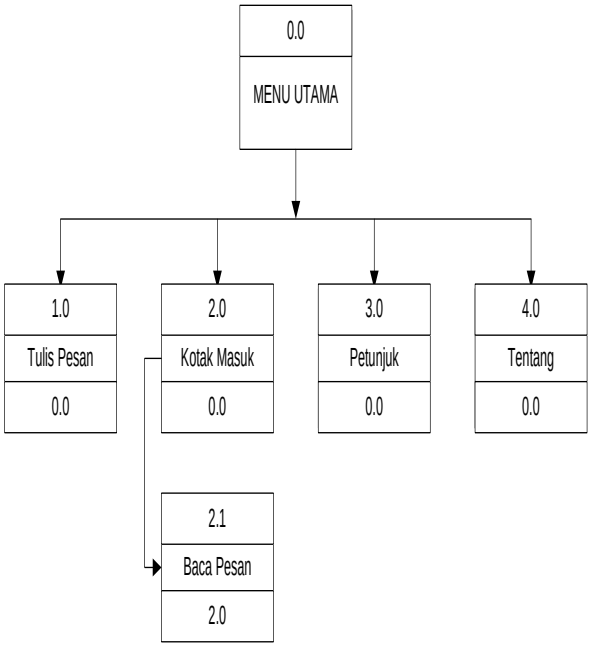
Balik hasil dekripsi tersebut dan hilangkan nilai *null* (jika ada)
ini(spasi)pesan(spasi)rahasia(spasi)bro
maka didapatlah hasil dekripsi berikut:
ini pesan rahasia bro

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 3. Hasil Dekripsi

Nilai inilah yang akan muncul pada *text box* hasil dekripsi sebagai output.

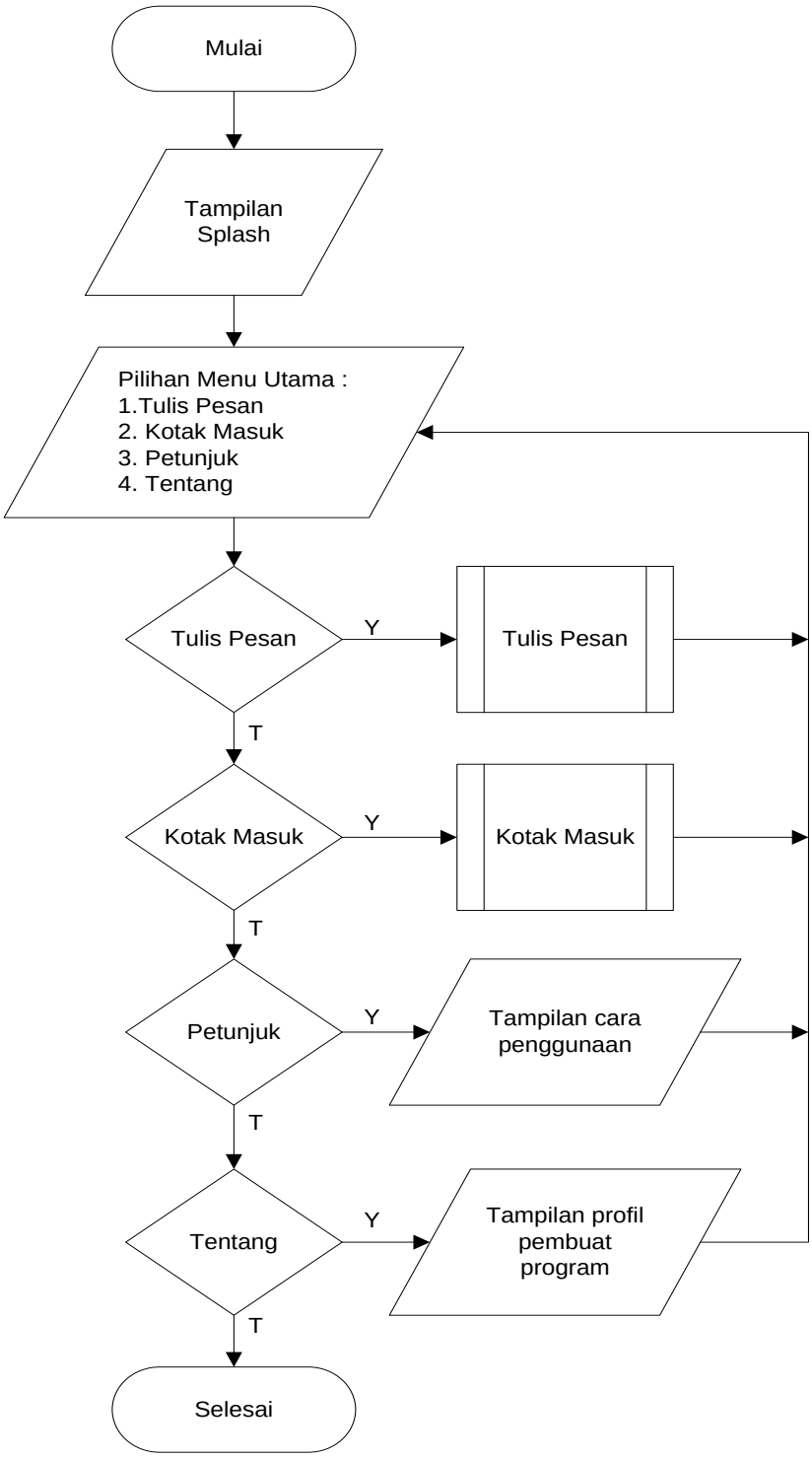
3. Diagram Hipo



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

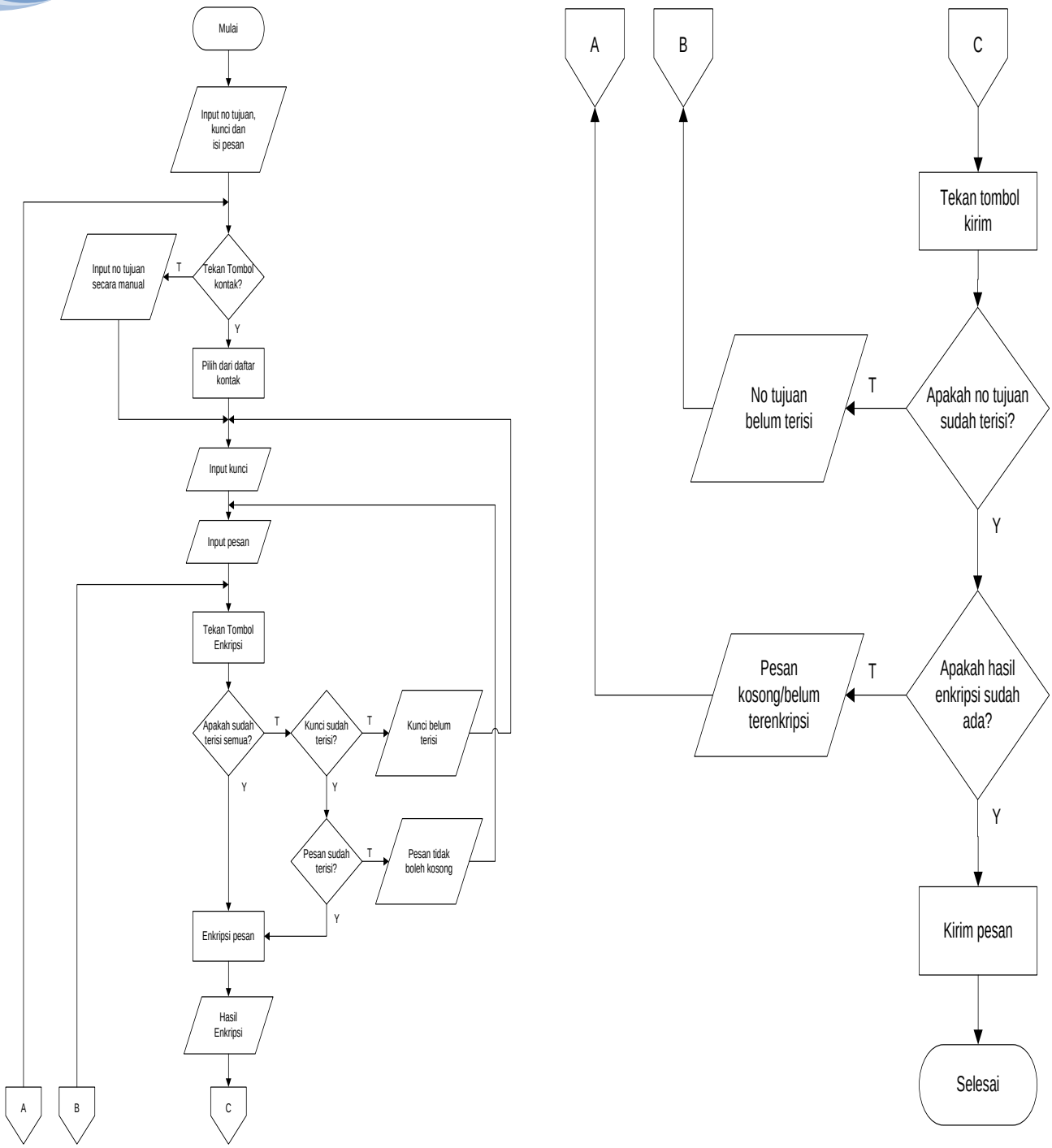
Gambar 4. Diagram HIPO

4. Flowchart



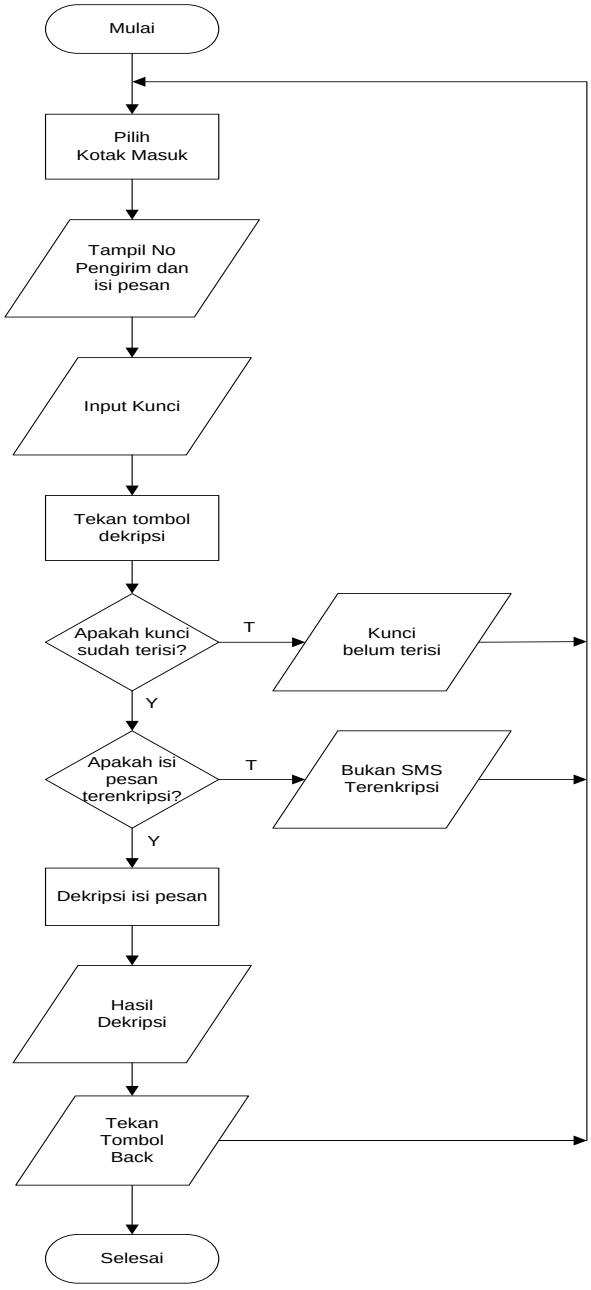
Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 4. Flowchart Menu Utama



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. Flowchart Tulis Pesan



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 6. Flowchart Kotak Masuk

3. Code Generation

Code Generation berisikan script listing program yang digunakan dalam pembuatan aplikasi enkripsi SMS berbasis Android, adapun script programnya diantaranya sebagai berikut :

A. Listing Class SMS.java

```
public class Sms extends Activity {
        Button
var_tulispesan,var_bacasms,var_about,var_help;

        public void onCreate(Bundle
savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
          setContentView(R.layout.xmenu);
          var_tulispesan=(Button)findViewById(R.id.btn
TulisPesan);
          var_bacasms=(Button)findViewById(R.id.btnBac
aSMS);
          var_about=(Button)findViewById(R.id.btnAbout
);
          var_help=(Button)findViewById(R.id.btnHelp);
          var_tulispesan.setOnClickListener(
        new Button.OnClickListener(){
                public void onClick(View v) {
                        tulispesan();
                }
            });
```

B. Listing Tulis pesan

```
setContentView(R.layout.xtulis_pesan);
var_kunci=(EditText)  findViewById(R.id.txtKunci);
var_pesan=(EditText)  findViewById(R.id.txtPesan);
var_hasil=(EditText)  findViewById(R.id.txtHasil);
var_NoTujuan=(EditText)findViewById(R.id.txtNoTu
juan);
var_enkripsi=(Button)findViewById(R.id.btnEnkrip
);
var_kirim=(Button)findViewById(R.id.btnKirim);
var_contact=(Button)  findViewById(R.id.contact);

var_hasil.setFocusable(false);
```

Listing Tombol YA

```
on(release){ loadMovieNum("loading.swf",0);}
```

Listing Tombol TIDAK

```
on (release)
{
   getURL("FSCommand:quit", "");
}
```

C. Listing Baca Pesan

```
public class baca_sms extends Activity {
private EditText var_kunci2,var_pesan2,var_hasil2,var_NoPengirim;
      private Button dekripsi;
      private String Skunci,Spesan,dekrip;

      public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
         super.onCreate(savedInstanceState);
       setContentView(R.layout.xbaca_sms);

         Bundle extras=getIntent().getExtras();
         String no=extras.getString(Inbox.nosms);
         String isi=extras.getString(Inbox.isisms);

         var_kunci2=(EditText) findViewById(R.id.txtKunci2);
         var_pesan2=(EditText) findViewById(R.id.txtPesan2);
         var_hasil2=(EditText) findViewById(R.id.txtHasil2);
         var_NoPengirim=(EditText)findViewById(R.id.txtNoPengirim);
         dekripsi=(Button)findViewById(R.id.btnDekrip);
         var_NoPengirim.setFocusable(false);
         var_pesan2.setFocusable(false);
         var_hasil2.setFocusable(false);
         var_NoPengirim.setText(no);
         var_pesan2.setText(isi);
```

D. Listing Enkripsi

```
package com.enkripsisms;
public class enkripsi{
public String Enkripsi(String pesan, String kunci){
int i, j, panjangPesan, panjangKunci;
      String cipher = new String();
panjangPesan = pesan.length();
      panjangKunci = kunci.length();
      j = 0;
```

```
if (panjangPesan < panjangKunci){
        for (i = 0; i < (panjangKunci - panjangPesan); i++)
pesan = pesan + '\0';
        panjangPesan = pesan.length();
}
for (i = panjangPesan - 1; i >= 0; i--)
cipher = cipher + pesan.charAt(i);
pesan = new String();

for (i = 0; i < panjangPesan; i++){
int nilai = cipher.charAt(i) + kunci.charAt(j);
pesan = pesan + Integer.toHexString(nilai);

    if (j == (panjangKunci - 1))
    j = 0;
    else
    j++;
}
return pesan;
}
```

E. Listing Dekripsi

```
public String Dekripsi(String cipher, String
kunci){
int i, j = 0;
String pesan = new String();

for (i = 0; i < cipher.length(); i+=2){
int nilai = Integer.parseInt(cipher.substring(i,
i+2), 16);

nilai = nilai - kunci.charAt(j);
      pesan = pesan + (char) nilai;

            if (j == (kunci.length() - 1))
                j = 0;
             else
                j++;
}
cipher = new String();
      for (i = pesan.length() - 1; i >= 0; i--){
            if (pesan.charAt(i) != '\0')
            cipher = cipher + pesan.charAt(i);
           }
return cipher;
}
}
```

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang penulis dapatkan selama melakukan penelitian ini, adalah :

1. Aplikasi SMS *Security* ini dapat mengamankan isi pesan yang bersifat privasi agar *user* merasa aman dalam mengirim pesan dari pihak-pihak yang tidak berwenang.
2. Algoritma pengenkripsian aplikasi ini bisa dibilang masih sangat sederhana, sehingga relatif mudah ditebak jika dilakukan *cryptanalist*.
3. Tingkat keamanan pesan pada aplikasi ini tergantung pada kerumitan kunci yang digunakan untuk mengenkripsi isi pesan.

Pada bagian ini penulis memberikan saran-saran berdasarkan permasalahan serta kesimpulan yang penulis dapat, yaitu :

1. Tingkat keamanan enkripsi pesan aplikasi ini yang masih sangat sederhana, sehingga perlu ditingkatkan tingkat keamanannya dengan cara merubah algoritma enkripsinya menjadi lebih kompleks.
2. Untuk pengembangan aplikasi di masa yang akan datang bisa ditambahkan enkripsi file, seperti foto, dokumen, video dsb.
3. Membuat *database* sendiri yang khusus untuk aplikasi ini karena aplikasi SMS *Security* ini masih menggunakan *database* dari aplikasi SMS bawaan *smartphone*.

REFERENSI

[1] Alul. 2012. Tutorial Android Lifecycle Aplikasi Android. Diambil dari: http://www.omayib.com/2012/06/21/tutorial-android-lifecycle-aplikasi.html. (21 Juni 2012).

[2] Ariyus, Dony. Pengantar Ilmu Kriptografi: Teori Analisis dan Implementasi. Yogyakarta: Andi Offset. 2008.

[3] Hartono, Jogiyanto. Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Yogyakarta: Andi Offset. 2005.

[4] Huda, Arif. LiveCoding! 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri. Yogyakarta: Andi Offset. 2013.

[5] Kusumo, Ario. Visual Basic .Net versi 2002 dan 2003. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 2004.

[6] Ladjamudin. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2005.

[7] Novia. Pengertian SMS *(Short Message Service)*. Diambil dari: http://www.rapendik.com/program/pengayaan-pembelajaran/petik/561-pengertian-sms-short-message-service.html. (13 Februari 2013).

[8] Prastyo, Didik. 150 Rahasia Pemrograman Java. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 2007.

[9] Safaat, Nazruddin. Aplikasi Berbasis Android. Bandung: Informatika Bandung. 2013.

[10] Seralo. Android Version Comparison. Diambil dari: http://socialcompare.com/ en/comparison/android-versions-comparison. (27 April 2014)

[11] Stiawan, Deris. Sistem Keamanan Komputer. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 2005.

Aries Gumilar Pratama. Tahun 2014 lulus dari Program Diploma Tiga (DIII) Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta.

Anton, M.Kom. Tahun 2002 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika STMIK MH. Thamrin Jakarta. Tahun 2009 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Komputer Universitas Budi Luhur Jakarta. Staf Akademik AMIK BSI Jakarta

Firmansyah, S.Kom. Tahun 2014 lulus dari Program Strata satu (S1) Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Jakarta.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

PENERAPAN OPEN VPN IPCOP SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN JARINGAN PADA PT.KIMIA FARMA TRADING & DISTRIBUTION

Aris Munandar[1], Mohammad Badrul[2]

Abstract*— Computer networks are nothing new at this time. Computer Networks-IP-MPLS VPN is also often the case that resulted in the disruption impede the course of the operations at the company's use. PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) also often experience the same thing, constraints regarding the company's operations caused by the disruption of computer networks-IP-VPN MPLS provider. Facilities and services to the user in a computer network is expected to be given to the maximum so as not interfere and hinder operations, and in the event the user does not need to wait until the computer network-IP-MPLS VPN provider's operational well. With computer networks are created using OpenVPN VPN IPCop can help the user / branches remain operational well. So are useful to the principal (partner company drug providers) in collaboration with PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) that the principal (partner company drug provider) can access to the application to obtain information about the stock of goods of the principal (partner companies drug provider), so that makes it the principal (partner company drug providers) are in getting information.

***Intisari*—** Jaringan komputer bukanlah hal yang baru saat ini. Jaringan komputer VPN-IP-MPLS juga sering terjadi adanya gangguan yang mengakibatkan menghambat jalannya kegiatan operasional pada perusahaan yang menggunakannya. PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) juga sering mengalami hal yang sama, kendala mengenai kegiatan operasional pada perusahaan yang disebabkan oleh gangguan jaringan komputer VPN-IP-MPLS dari provider. Fasilitas dan pelayanan terhadap user dalam jaringan komputer diharapkan dapat diberikan secara maksimal sehingga tidak mengganggu dan menghambat kegiatan operasional, dan apabila terjadi maka user tidak perlu lagi menunggu sampai jaringan komputer VPN-IP-MPLS dari provider beroperasional dengan baik. Dengan jaringan komputer VPN yang dibuat menggunakan OpenVPN IPCop dapat membantu agar user/cabang tetap beroperasional dengan baik. Begitu juga berguna untuk prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) yang bekerja sama dengan PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) agar prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) tersebut dapat mengakses ke aplikasi untuk mendapatkan informasi tentang stok barang dari prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) tersebut, sehingga mempermudah prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) tersebut dalam mendapatkan informasi.

Kata Kunci: Jaringan Komputer, Virtual Private Network, OpenVPN IPCop

[1,2] Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri *Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat (Margasatwa) Jakarta Selatan. Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421; e-mail:niris211206@gmail.com; mohammad.mbl@nusamandiri.ac.id*

I. PENDAHULUAN

Jaringan komputer memberikan kemampuan sebagai media komunikasi yang dapat mempercepat proses kerja baik dari segi waktu maupun ruang. Selain itu teknologi informasi dapat mempermudah dalam mengakses sebuah informasi. Sehingga perkembangan teknologi informasi sangat berpengaruh dalam segala kehidupan manusia. Jaringan memungkinkan kelompok-kerja berkomunikasi dengan lebih efisien. Surat dan penyampaian pesan elektronik merupakan substansi sebagian besar sistem jaringan, disamping sistem penjadwalan, pemantauan proyek, konferensi online dan groupware, dimana semuanya membantu team bekerja lebih produktif.

Namun Jaringan komputer juga sering terjadi adanya gangguan yang mengakibatkan menghambat jalannya kegiatan operasional pada perusahaan yang menggunakannya. Sama seperti yang dialami oleh PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) juga sering mengalami hal yang sama, kendala mengenai kegiatan operasional pada perusahaan yang disebabkan oleh gangguan jaringan komputer dari provider.

Teknologi jaringan yang dapat mendukung hal ini adalah teknologi *Virtual Private Network* (VPN), yang dapat mengemulasikan dua jaringan yang lokasinya berjauhan untuk saling berkomunikasi seakan-akan kedua jaringan tersebut di dalam suatu jaringan internet yang besar.

Salah satu solusi yang ditawarkan adalah dengan menggunakan VPN [1]. VPN adalah sebuah koneksi *virtual* yang bersifat privat, disebut demikian karena pada dasarnya jaringan ini tidak ada secara fisik hanya berupa jaringan *virtual* VPN Menghubungkan PC dengan jaringan public atau *internet* namun sifatnya privat, karena bersifat privat maka tidak semua orang bisa terkoneksi ke jaringan ini dan mengaksesnya".

Virtual Private Network(VPN) dikembangkan untuk membangun sebuah intranet dengan jangkauan yang luas melalui jaringan internet. Intranet sudah menjadi suatu komponen penting dalam suatu perusahaan dewasa ini. VPN dapat digunakan sebagai alat komunikasi oleh kantor Pusat dan kantor Cabang. Dengan dibantu perangkat lunak atau suatu alat khusus. *Virtual Private Network* atau VPN merupakan teknologi yang diterapkan pada suatu institusi atau perusahaan yang membutuhkan akses ke suatu jaringan lokal secara aman. Teknologi yang digunakan adalah internet yang kemudian diautentikasi pada server VPN untuk melakukan

hubungan secara lokal terhadap server tersebut. Teknologi ini sangat tepat bagi perusahaan yang memiliki banyak cabang yang tersebar di setiap provinsi.

Sebuah VPN tidak didefinisikan oleh rangkaian khusus atau rute, namun didefinisikan oleh mekanisme keamanan dan prosedur-prosedur yang hanya mengijinkan pengguna-pengguna yang ditunjuk ke akses VPN dan informasi yang mengalir melaluinya.VPN bukanlah hal baru, yang membuat VPN ini menjadi menarik adalah dikarenakan kemampuannya untuk mengamankan Intranet dengan kedinamisannya untuk mengakomodasi lingkungan bisnis yang selalu berubah-ubah pesat.

OpenVPN adalah salah satu jenis aplikasi penyedia layanan VPN yang gratis. OpenVPN menggunakan SSL untuk menangani tunneling. OpenVPN memiliki dukungan yang luas terhadap berbagai macam produk-produk opensource, terutama untuk aplikasi-aplikasi yang menangani proses enkripsi SSL/TLS dan Otentikasi. Secara default, OpenVPN menggunakan library OpenSSL untuk membangun tunnel.

II. KAJIAN LITERATUR

Jaringan komputer adalah "Sebuah sistem yang terdiri atas komputer, *software* dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama"[2]. Secara lebih sederhana, jaringan komputer dapat diartikan sebagai sekumpulan komputer beserta mekanisme dan prosedurnya yang saling terhubung dan berkomunikasi. Komunikasi yang dilakukan oleh komputer tersebut dapat berupa transfer berbagai data, instruksi, dan informasi dari satu komputer ke komputer lain.

Dibandingkan dengan komputer yang berdiri sendiri (*stand-alone*), jaringan komputer memiliki beberapa keunggulan antara lain:

a. Berbagi peralatan dan sumber daya
   Beberapa komputer dimungkinkan untuk saling memanfaatkan sumber daya yang ada, seperti printer, harddisk, serta perangkat lunak bersama, seperti aplikasi perkantoran, basis data (database), dan sistem informasi. Penggunaan perangkat secara bersama ini akan menghemat biaya dan meningkatkan efektivitas peralatan tersebut [3].
b. Integrasi data
   Jaringan komputer memungkinkan pengintegrasian data dari atau ke semua komputer yang terhubung dalam jaringan tersebut [3].
c. Komunikasi
   Jaringan komputer memungkinkan komunikasi antar pemakai komputer, baik melalui e-mail, teleconference dan sebagainya [3]
d. Keamanan (Security)
   Jaringan komputer mempermudah dalam pemberian perlindungan terhadap data. Meskipun data pada sebuah komputer dapat diakses oleh komputer lain, tetapi kita dapat membatasi akses orang lain terhadap data tersebut. Selain itu kita juga bisa melakukan pengamanan terpusat atas seluruh komputer yang terhubung ke jaringan [3].

Jaringan komputer akan memberikan layanan yang berbeda kepada perorangan dirumah-rumah dibandingkan dengan layanan diberikan oleh perusahaan. Terdapat tiga hal pokok yang menjadi daya tarik jaringan komputer pada perorangan yaitu :

1. *Access* ke informasi yang berada di tempat lain (seperti akses berita hari ini, info *e-government, e-commerce atau e-business*), semuanya *uptodate* [4].
2. Komunikasi orang ke orang (*person to person* seperti *e-mail, chatting, video conference*) [4].
3. Hiburan interaktif (seperti nonton tv *on-line*, radio *streaming*, *download* film atau lagu) [4].

A. LAN

Local Area Network (LAN) adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolahan atau yang lebih kecil. Saat ini, kebanyakan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 *Ethernet* menggunakan perangkat switch, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. Selain teknologi *Ethernet*, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut Wi-fi) juga sering digunakan untuk membentuk LAN. Tempat-tempat yang menyediakan koneksi LAN dengan teknologi Wi-fi biasa disebut *hotspot* [2].

B. MAN

MAN adalah sebuah jaringan komputer besar yang mencangkup sebuah kota atau sebuah kampus besar. MAN biasanya merupakan gabungan dari LAN yang menggunakan teknologi *backbone* berkecepatan tinggi dan menyediakan layanan ke jaringan yang lebih besar seperti WAN dan *Internet* [5]. *Metropolitan Area Network* (MAN) suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya[2]. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini antara 10 hingga 50 km, MAN ini merupakan jaringan yang tepat untuk membangun jaringan antara kantor-kantor dalam suatu kota antara pabrik/instansi dan kantor pusat yang berada dalam jangkauannya, prinsip sama dengan LAN, hanya saja jarak lebih luas, yaitu 10-50 km

C. WAN

Suatu WAN meliputi area geografi yang lebih luas lagi, yang meliput suatu negara atau dunia. Umumnya jaringan ditempatkan pada banyak lokasi yang berbeda. WAN digunakan untuk menghubungkan banyak LAN yang secara gografis terpisah. WAN dibuat dengan cara menghubungkan LAN menggunakan layannan seperti Leased Line, dial-up, satelit atau layanaan paket carrier. Dengan WAN, sekolah yang ada di Yogyakarta dapat berkomunikasi dengan sekolah yang ada di Munchen Jerman dalam beberapa menit saja tanpa mengeluarkan biaya yang banyak[5]. *Wide Area Network*

(WAN) merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota, atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan computer dilokasi yang lain[2].

D. IP ADDRESS

IP Address merupakan singkatan dari *Internet Protocol Address*, *IP Address* adalah identitas numeric yang diberikan kepada suatu alat seperti komputer, router atau printer yang terdapat dalam suatu jaringan komputer yang menggunakan internet protokol sebagai sarana komunikasi, *IP Address* memiliki dua fungsi yaitu (Winarto, Zaki, & Community, 2013) :

1. Sebagai alat identifikasi host atau antarmuka pada jaringan.
2. Sebagai alamat lokasi jaringan.

IP Address sendiri memakai system bilangin 32 bit, system ini dikenal dengan nama *Internet Protocol* version 4 atau IPv4. Saat ini IPv4 masih ramai digunakan, untuk memudahkan dalam pembagiannya maka *IP Address* dibagi ke dalam kelas-kelas yang berbeda, yaitu sebagai berikut[6] :

1. Kelas A
   IP Address kelas *A* terdiri atas 8 bit untuk network ID dan sisanya 24 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas A digunakan untuk jaringan dengan jumlah host sangat besar. Pada bit pertama diberikan angka 0 sampai dengan 127[6].
2. Kelas B
   IP Address kelas *B* terdiri atas 16 bit untuk network ID dan sisanya 16 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas B digunakan untuk jaringan dengan jumlah host tidak terlalu besar. Pada 2 bit pertama, diberikan angka 10 [6].
3. Kelas C
   IP Address kelas *C* terdiri atas 24 bit untuk network ID dan sisanya 8 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas C digunakan untuk jaringan berukuran kecil. Kelas C biasanya digunakan untuk jaringan *Local Area Network* atau LAN. Pada 3 bit pertama, diberikan angka 110 [6].

Kelas *IP Address* lainnya adalah D dan E, namun kelas IP D dan E tersebut tidak digunakan untuk alokasi IP secara normal tetapi digunakan untuk *IP multicasting* dan untuk eksperimental [6].

Nilai *subnet mask* berfungsi untuk memisahkan *network ID* dengan *host ID*. Subnet mask diperlukan oleh TCP/IP untuk menentukan, apakah jaringan yang dimaksud adalah jaringan lokal atau nonlokal. Untuk jaringan Nonlokal berarti TCP/IP harus mengirimkan paket data melalui sebuah Router. Dengan demikian, diperlukan *address mask* untuk menyaring *IP Address* dan paket data yang keluar masuk jaringan tersebut [6].

Network ID dan host ID didalam *IP Address* dibedakan oleh penggunaan subnet mask. Masing-masing subnet mask menggunakan pola nomor 32-bit yang merupakan *bit groups* dari semua satu (1) yang menunjukkan *network ID* dan semua nol (0) menunjukkan *host ID* dari porsi *IP Address* [7].

E. VOIP

VPN adalah Virtual, karena tidak ada koneksi jaringan langsung nyata antara dua (atau lebih) mitra komunikasi[8], tetapi hanya koneksi virtual yang disediakan oleh VPN Software, biasanya melalui koneksi Internet publik. Pribadi, karena hanya anggota perusahaan terhubung oleh Software VPN yang diizinkan untuk membaca data yang ditransfer. Pada VPN terdapat 3 mekanisme penting, yaitu enkripsi, autentikasi dan autorisasi.

Enkripsi merupakan proses mengubah data ke dalam bentuk yang hanya bisa dibaca oleh penerima yang diinginkan. Untuk membaca pesan yang telah dienkripsi tersebut, penerima data harus mempunyai kunci dekripsi yang benar. *Public-key encryption* menggunakan dua kunci. Satu kunci dikenal sebagai *public key*, yang oleh setiap orang boleh gunakan selama enkripsi dan dekripsi. Walaupun nama kuncinya adalah *public key*, kunci ini dipunyai oleh sebuah entiti. Jika entiti kedua perlu untuk berkomunikasi dengan pemilik kunci, entiti kedua menggunakan *public key* untuk melakukan komunikasi itu. *Public key* mempunyai *corresponding private key. Private key* adalah key yang bersifat pribadi kepada entiti. Sebagai hasilnya, dengan enkripsi *public key* setiap orang dapat menggunakan pemilik *public key* unyuk mengenkripsi dan mengirim pesan. Tetapi, hanya pemilik yang mempunyai *private key* untuk mendekripsi pesan. Dalam berkomunikasi, pengirim menggunakan *public key*-nya untuk mengenkripsi pesan. Penerima menerima pesan dan mendekripsi pesan yang telah didecode menggunakan *private key*. *Pretty Good Privacy* (PGP) dan *Data Encryption Standard* (DES) adalah dua dari *public key* enkripsi yang paling populer.

Autentikasi merupakan proses untuk memastikan data dikirim kepada penerima yang diinginkan. Sebagai tambahan, autentikasi juga memastikan integritas penerima dari pesan dan sumbernya. Dalam bentuk yang paling sederhana, autentikasi memerlukan paling sedikit *username* dan *password* untuk menerima akses ke sumber spesifik. Dalam bentuk yang kompleks, autentikasi dapat didasari dari *secret-key encryption* atau *public-key encryption*. Autorisasi merupakan proses memberikan atau menolak akses ke sumber yang berlokasi dalam jaringan setelah pengguna telah berhasil diidentifikasi dan diautentiksi.

Pada VPN juga terdapat protokol yang disebut dengan *VPN Tunneling Protocols*, protokol-protokol ini berguna untuk memastikan aspek keamanan dari transaksi melalui VPN. Protokol yang biasa digunakan, yaitu *IP Security* (IPSec), *Point-to-Point Tunneling Protoco*l (PPTP), *Layer 2 Tunneling Protocol* (L2TP), dan protokol-protokol lainnya seperti SSL/TLS. *IP Security* (IPSec). Dikembangkan oleh IETF, IPSec adalah standar terbuka yang memastikan keamanan trasmisi dan autentikasi pengguna melalui jaringan

publik. Tidak seperti teknik enkripsi lainnya, IPSec beroperasi pada *Network Layer* dari model tujuh layer OSI. Oleh karena itu, dapat diimplementasikan secara bebas ke aplikasi yang berjalan melalui jaringan. Sebagai hasilnya jaringan dapat diamankan tanpa perlu mengimplementasikan dan mengkoordinasi keamanan untuk setiap aplikasi.

IP Security (IPSec). Dikembangkan oleh IETF, IPSec adalah standar terbuka yang memastikan keamanan trasmisi dan autentikasi pengguna melalui jaringan publik. Tidak seperti teknik enkripsi lainnya, IPSec beroperasi pada *Network Layer* dari model tujuh layer OSI. Oleh karena itu, dapat diimplementasikan secara bebas ke aplikasi yang berjalan melalui jaringan. Sebagai hasilnya jaringan dapat diamankan tanpa perlu mengimplementasikan dan mengkoordinasi keamanan untuk setiap aplikasi.

Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP). Dikembangkan oleh Microsoft, 3COM, dan Ascenf Communicarions, PPTP dimaksudkan sebagai alternatif untuk IPSsec. Tetapi, IPSec masih menjadi favorit tunneling protokol. PPTP beroperasi pada layer kedua (*Data Link Layer*) dari model OSI dan digunakan untuk mengamankan transmisi dari trafik Windows.

Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP). Dikembangkan oleh Cisco System, L2TP juga dimaksudkan untuk mengganti IPSec sebagai tunneling protocol. Tetapi IPSec masih terus-menerus menjadi protokol yang dominan untuk komunikasi yang aman melalui *internet.* L2TP adalah kombinasi dari *layer 2forwarding* (L2F) dan PPTP dan digunakan untuk mengenkapsulasi *frame Pointto- Point Protocol* (PPP) yang dikirim melalui X.25, FR, dan jaringan ATM.

Faktor lain yang membedakan antara sistem dan protokol yang dijelaskan di atas adalah:

1. Ketersediaan dari mekanisme autentikasi
2. Mendukung untuk fitur *advanced networking* seperti *Network Address Translation* (NAT)
3. Alokasi dinamis dari IP address untuk partner tunnel dalam mode dial-up
4. Mendukung untuk *Public Key Infrastructures* (PKI)

VPN sendiri memiliki beberapa tipe, VPN yang biasa dikenal adalah *Remote-Access VPN* dan *Site-to-Site VPN*.

III. METODE PENELITIAN

Dalam memudahkan pembuatan dan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan untuk pengumpulan data adalah sebagai berikut :

a. Observasi
   Yaitu melakukan pengamatan langsung dilapangan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan untuk penulisan penelitian ini.
b. Wawancara
   Metode ini dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung dengan administrator jaringan untuk mendapat data-data yang lebih rinci lagi mengenai jaringan yang ada di PT. Kimia farma.
c. Studi Pustaka
   Metode ini merupakan cara untuk mendapatkan data-data secara teoritis sebagai bahan penunjang dalam penyusunan penelitian dengan cara mempelajari, meneliti dan menelaah berbagai literatur-literatur dari perpustakaan maupun dari buku-buku referensinya lainnya, juga dari situs-situs internet yang berkaitan dengan topik penelitian.

2. Analisa Penelitian

Analisa penelitian yang dilakukan terdiri dari :

a. Analisa Kebutuhan
   Dalam analisa kebutuhan ini penulis mencoba menyiapkan analisa kebutuhan dalam merancang jaringan VPN dengan OpenVPN IPCop baik hardware maupun software yang akan di gunakan.
b. Desain
   Dalam metode ini penulis membuat analisa desain jaringan yang digunakan untuk penerapan *VPN-IP COP*.
c. Testing
   Melakukan testing, meliputi tes koneksi dan juga test keamanan untuk memastikan semuanya agar jaringan VPN sesuai yang diharapkan sebelum diimplementasikan. Dengan menginstal aplikasi OpenVPN *client* di setiap user yang akan menggunakan jaringan OpenVPN ini. Serta mengeset sertifikat di server IPCop agar dapat terhubung.
d. Implementasi
   Dalam tahap implementasi ini, penulis melakukan percobaan tentang VPN-IP Cop kepada beberapa prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) dan cabang-cabang PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) yang terkait dengan aplikasi, agar dapat terintegrasi ke aplikasi dari PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD)..

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

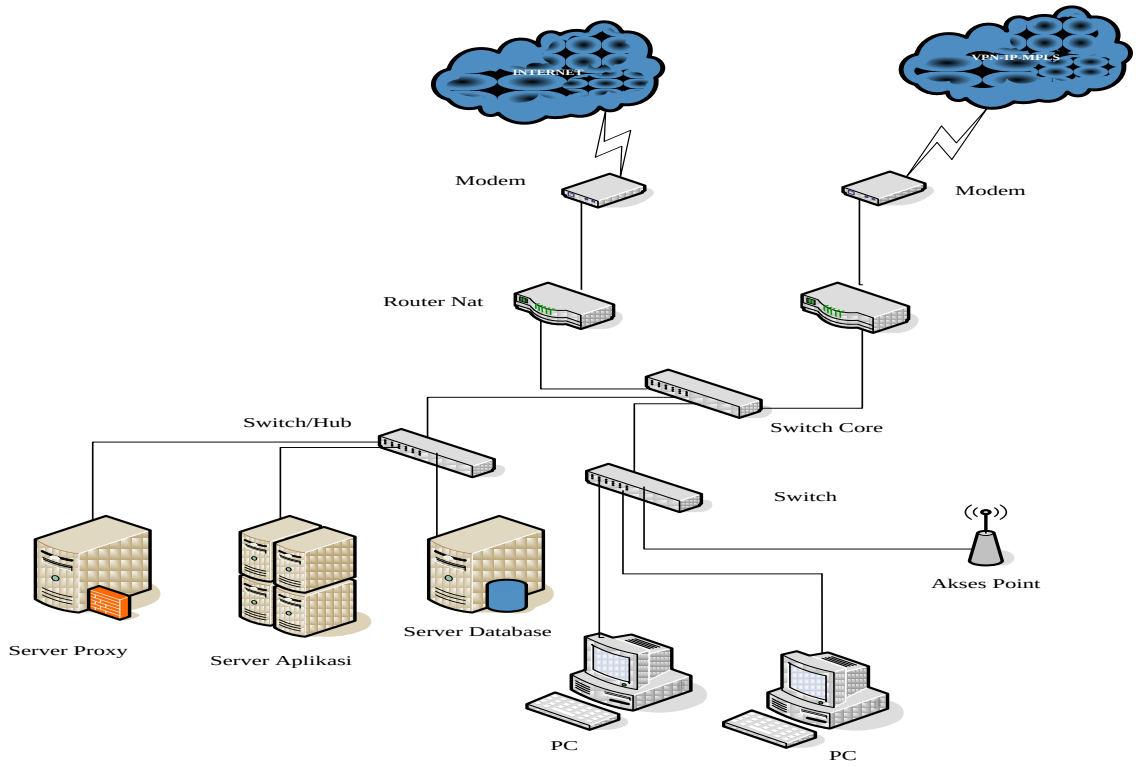
Dalam pembahasan ini penulis membahas tentang jaringan yang sedang diterapkan di perusahaan dan usulan jaringan yang penulis usulkan.

A. Jaringan yang sedang diterapkan

Pembahasan ini penulis akan membahas tentang topologi jaringan, arsitektur jaringan, skema jaringan dan keamanan jaringan

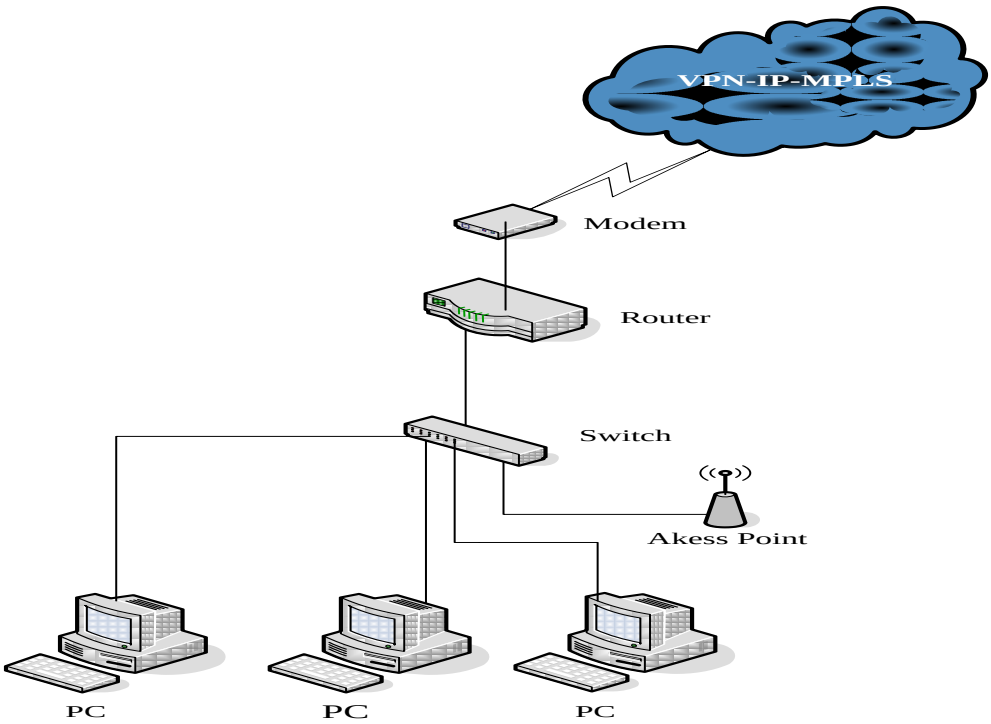
1. Topologi jaringan

Pada PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) mengunakan topologi star karena seluruh PC terkoneksi pada switch, protokol jaringan yang digunakan adalah TCP/IP, seluruh NIC yang di gunakan mendukung kecepatan 10/100/1000 Mbps. Pada kantor cabang topologi yang di pakai juga menggunakan topologi star hal ini karna lebih memudahkan pada saat proses instalasi perangkat yang di butuhkan pada jaringan tersebut.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 1. Topologi Jaringan Kantor Pusat



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 2. Topologi Jaringan Kantor Cabang

2. Arsitektur Jaringan

Arsitektur jaringan yang digunakan, IP Addres Jaringan dan Fungsi Arsitektur jaringan model OSI (*Open System Interconnection*) atau TCP/IP serta gambaran Topologi secara keseluran dari jaringan tersebut. Berikut ip address yang digunakan.

Tabel 1. IP Address Jaringan Pusat

Jenis IP	IP Address
Router Nat	192.168.xxx.xxx
Router	172.16.xxx.xxx
Subnetmask	255.255.xxx.xxx
Server Database	10.9.xxx.xxx
Server Aplikasi	10.9.xxx.xxx
Server Proxy	10.9.xxx.xxx
Gateway Server	10.9.xxx.xxx
Gateway Client	192.168.xxx.xxx
DNS Server	10.9.xxx.xxx
Access Point 1	192.168.xxx.xxx
Client (LAN)	192.168.xxx.xxx s/d 192.168.xxx.xxx
Client (Wireless)	192.168.xxx.xxx s/d 192.168.xxx.xxx

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

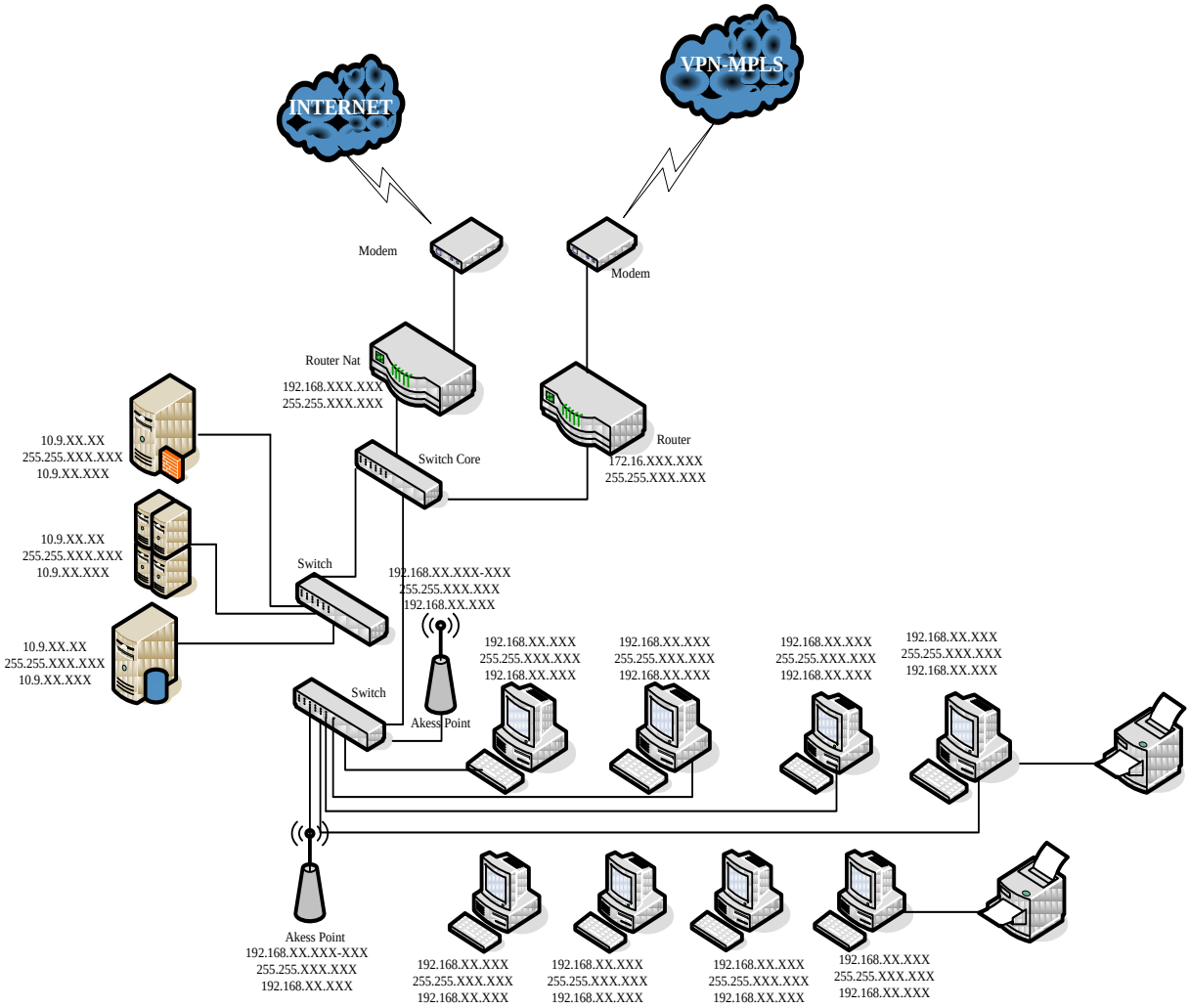
Tabel 2. IP Address Jaringan Cabang

Jenis IP	IP Address
Router	192.168.xxx.xxx
Gateway	192.168.xxx.xxx
DNS Server	10.9.xxx.xxx
Subnetmaks	255.255.xxx.xxx

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

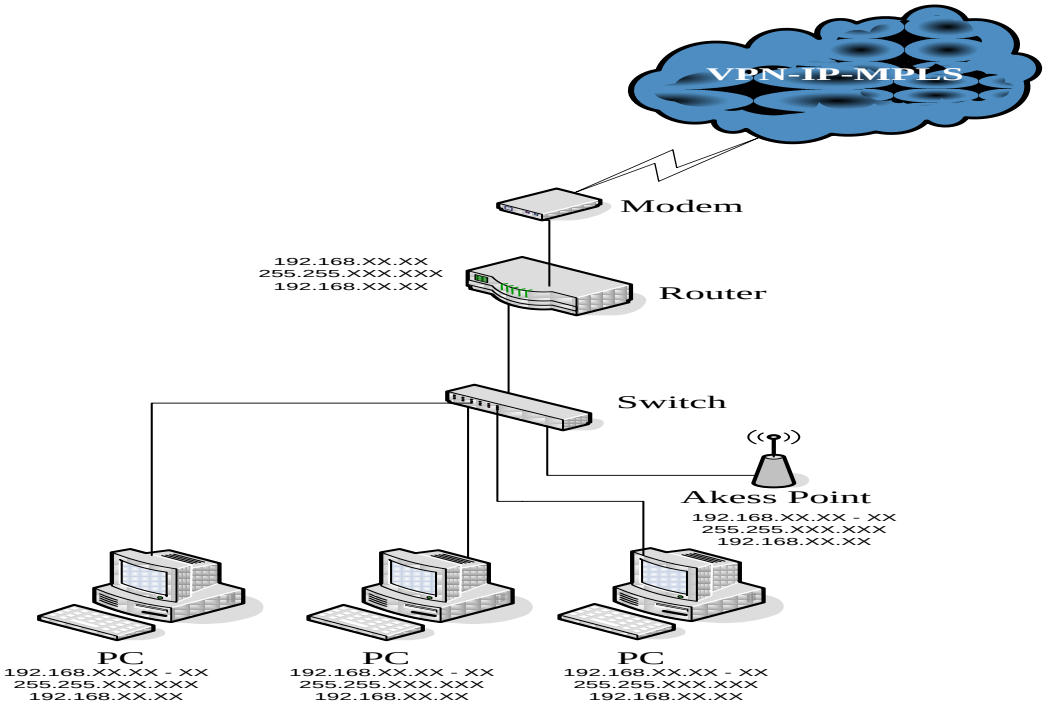
3. Skema Jaringan

Berikut ini adalah skema jaringan pusat dan skema jaringan pada kantor cabang di PT. Kimia Farma Trading & Distribution.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 3. Skema Jaringan Kantor Pusat



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 4. Skema Jaringan Kantor Cabang

4. Keamanan Jaringan

Sistem keamanan yang diterapkan baik pada kantor pusat maupun kantor cabang, bertumpu pada PC *Router*. Sedangkan pada sisi *client* terpasang *software antivirus*. *Antivirus* berfungsi untuk mencegah penyebaran *virus* yang datangnya dari *client*. Penyeberan ini pada umumnya berasal dari pertukaran data melalui USB *flashdisk* atau media penyimpanan lainnya antivirus yang digunakan untuk server adalah Kaspersky for Server. Sedangkan untuk client Kaspersky for Client. Proxy Server berfungsi untuk membatasi karyawan/user untuk membuka situs-situs/URL-URL tertentu yang dapat mengganggu kinerja dari karyawan/user.

B. Jaringan Usulan dari Penulis

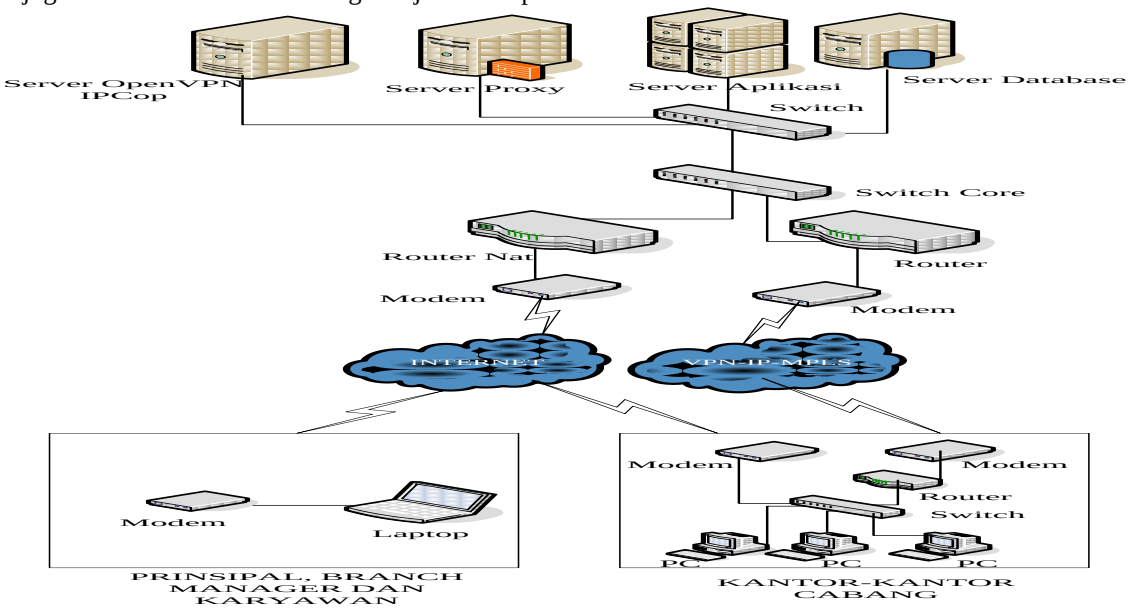
Jaringan komputer bukanlah hal yang baru saat ini. Hampir disetiap Perusahaan terdapat jaringan komputer untuk memperlancar arus informasi didalam perusahaan tersebut. Namun Jaringan komputer juga sering terjadi adanya gangguan yang mengakibatkan menghambat jalannya kegiatan operasional pada perusahaan yang menggunakannya. Sama seperti yang dialami oleh PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) juga sering mengalami hal yang sama, kendala mengenai kegiatan operasional pada perusahaan yang disebabkan oleh gangguan jaringan komputer dari provider. Selain adanya masalah pada jaringan dari provider ada juga kendala masalah dari prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) yang bekerja sama pada PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) yang kesulitan untuk mendapatkan informasi tentang laporan stok barang dari prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) tersebut yang dicabang-cabang PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD), karena aplikasi hanya bisa dibuka menggunakan jaringan komputer yang terintegrasi oleh jaringan komputer pada PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD).

Solusi yang diberikan untuk menghadapi permasalahan yang sedang dihadapi oleh PT. Kimia Farma Trading & Distribution adalah dengan menggunakan teknologi *Virtual Private Network* (VPN) Menggunakan OpenVPN IPCop, karena dengan *Virtual Private Network* (VPN) Menggunakan OpenVPN IPCop dapat membantu agar user/cabang tetap beroperasional dengan baik. Begitu juga berguna untuk prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) yang bekerja sama dengan PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) agar prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) tersebut dapat mengakses ke aplikasi untuk mendapatkan informasi tentang stok barang dari prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) tersebut, sehingga mempermudah prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) tersebut dalam mendapatkan informasi.

1. Topologi Jaringan usulan

Proses bisnis yang sekarang sedang berjalan pada PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD), kantor-kantor cabang melalukan operasional sehari-hari dengan terhubung aplikasi bisnis yang terdapat dikantor pusat. Walaupun kadang-kadang terjadi gangguan operasional yang diakibatkan oleh gangguan dari provider yang bekerja sama untuk mengatasi hal ini perlu adanya koneksi jaringan alternatif agar cabang tetap beroperasional. Dengan adanya jaringan VPN menggunakan OpenVPN IPCop, masing-masing kantor cabang dapat berjalan dan beroperasional seperti biasanya.

Kantor pusat merupakan *central site (star)* dan kantor-kantor cabang sebagai *remote office (spokes).* Topologi *star* dan *spokes* juga mudah untuk dikembangkan jika terdapat kantor-kantor cabang yang baru dari berbagai kota yang ingin dihubungkan dengan kantor pusat.

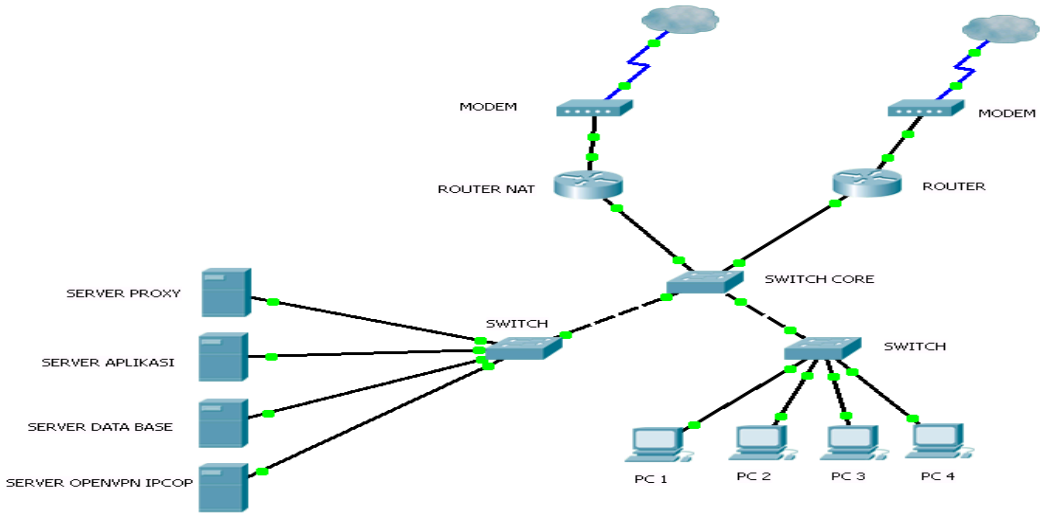


Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. Topologi jaringan usulan

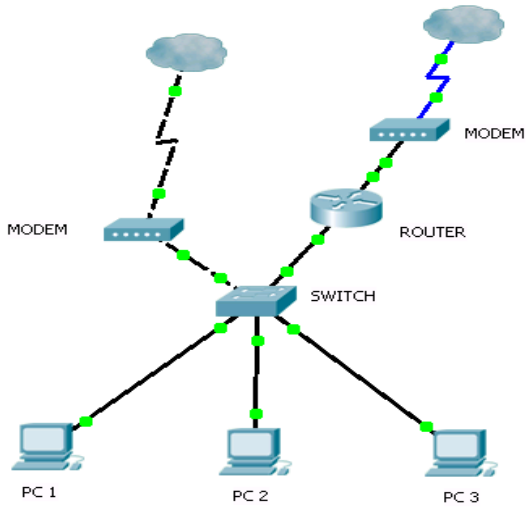
2. Skema Jaringan Usulan

Dengan adanya rancangan VPN menggunakan OpenVPN IPCop yang baru ini, perlu dilakukan beberapa perubahan pada jaringan kantor pusat PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) adanya penambahan server dan ip publik. Jaringan pada kantor pusat akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu jaringan yang dapat menggunakan jaringan MPLS dari provider dan jaringan yang VPN menggunakan OpenVPN IPCop (digunakan untuk yang berada diluar kantor). Pembagian jaringan dilakukan agar aplikasi yang digunakan dapat tetap di akses oleh cabang-cabang, prinsipal (perusahaan rekanan penyedia obat) dan kepala cabang yang tidak terkoneksi atau terhubung dengan jaringan MPLS yang bekerja sama dengan PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) untuk mengakses dan terhubung ke aplikasi yang disediakan oleh kantor pusat, mengingat aplikasi yang digunakan merupakan aplikasi online ke kantor pusat, maka seluruh cabang harus bisa terkoneksi ke aplikasi tersebut agar bisa tetap beroperasional untuk melayani pelanggan-pelanggan atau customer yang ada pada kantor-kantor cabang.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 6. Skema jaringan usulan kantor pusat



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 7. Skema jaringan usulan kantor cabang

3. Keamanan Jaringan

Sistem keamanan yang diterapkan baik pada kantor pusat maupun kantor cabang, bertumpu pada PC *Router*. Sedangkan pada sisi *client* terpasang *software antivirus*. *Antivirus* berfungsi untuk mencegah penyebaran *virus* yang datangnya dari *client*. Penyeberan ini pada umumnya berasal dari pertukaran data melalui USB *flashdisk* atau media penyimpanan lainnya antivirus yang digunakan untuk server adalah Kaspersky for Server. Sedangkan untuk client Kaspersky for Client Kaspersky Endpoint Security 8. Firewall yang berfungsi untuk mengamankan IPCop dari serangan, salah satunya dengan mematikan fitur respon terhadap ping ke interface IPCop.

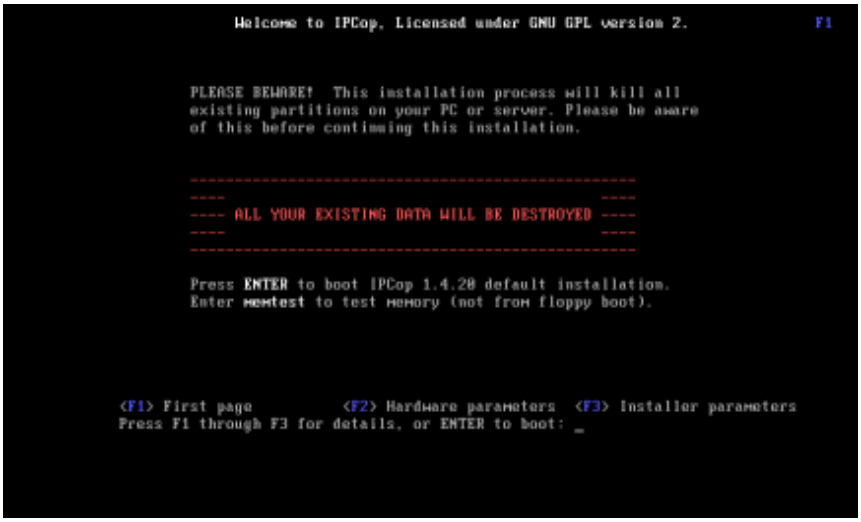
4. Perancangan Aplikasi

Pada perancangan aplikasi penulis akan menjelaskan langka-langkah instalasi dan konfigurasi untuk membangun jaringan *virutal private tenwork.* menggunakan OpenVPN IPCop ada beberapa hal yang harus dilakukan yaitu :

1. Instalasi IPCop

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses instalasi IPCop OS adalah sebagai berikut:

a. Burning terlebih dahulu kedalam CD-R ipcop-1.4.20.iso.
b. Setting bios anda, agar dapat booting CD-ROM terlebih dahulu.
c. Masukan CD-R yang sudah berisikan ipcop-1.4.20.iso hasil *burning* dari step yang pertama.
d. Seteleh menunggu sejenak dari proses booting maka akan keluar proses pilihan paket-paket yang ingin kita install, tekan “enter” untuk melanjuk kan proses installasi.

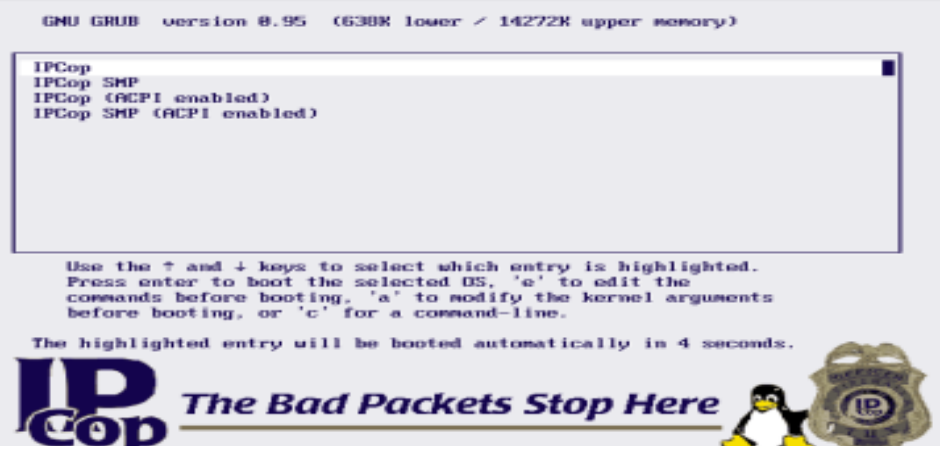


Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 8. Gambar Booting Awal IPCop

e. Pada tahap ini ikuti proses penginstalasian seperti instalasi *operating sytem (OS)* lainnya.

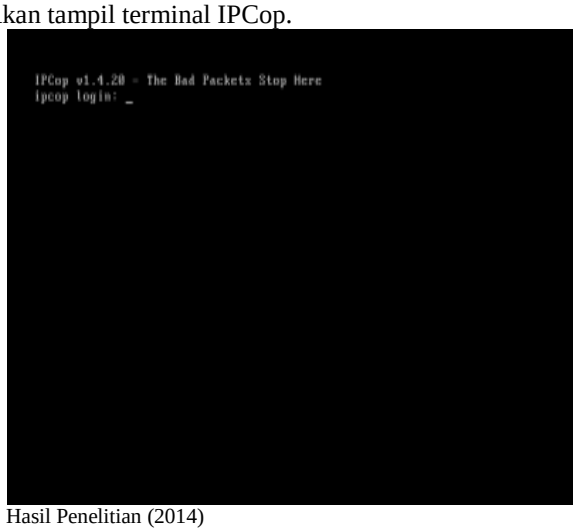
f. Pada tahap ini setelah proses instalasi yang kita lakukan telah selesai tekan “ok” untuk reboot.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 9. Gambar Booting IPCop

g. Setelah komputer booting kembali ke ipcop-1.4.20. Akan tampil terminal IPCop.



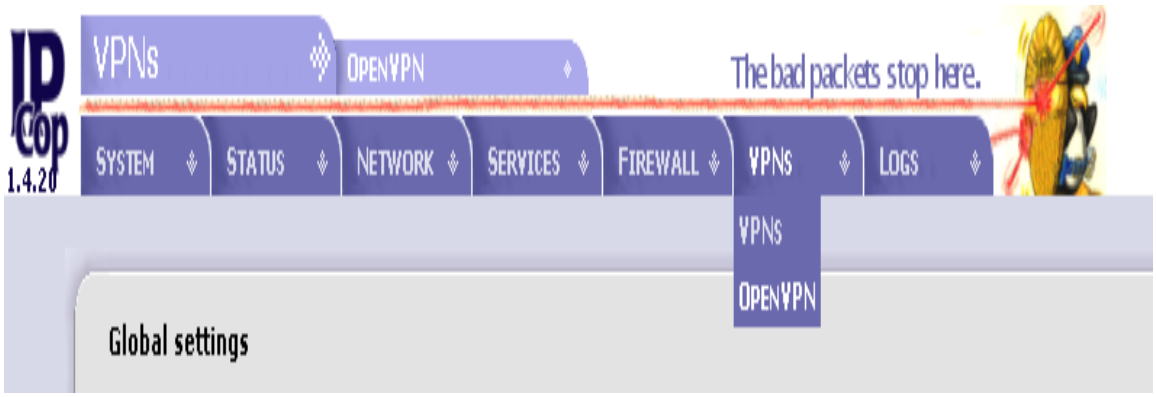
Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 10. Terminal IPCop

2. Konfigurasi OpenVPN di IPCop

Menginstal OpenVPN di IPCop membutuhkan sebuah addons, addons yang digunakan untuk menginstal dan membuat IPCop memiliki fasilitas OpenVPN server adalah addons yang bernama zerina.

a. Download file ZERINA-0.9.5b-Installer.tar.gz.
b. Salin *file* ZERINA-0.9.5b-Installer.tar.gz ke direktori pada Server IPCop.
c. Lakukan remote ke server IPCop dengan menggunakan ssh atau putty.
d. Lakukan extract file ZERINA-0.9.5b-Installer.tar.gz dengan cara ketik tar xvfz ZERINA-0.9.5b-Installer.tar.gz.
e. Lalu masuk direktori zerina-0.9.5b, untuk proses instalasi ketik perintah ./install.
f. Setelah proses instalasi selesai, menu addons Zerina OpenVPN akan tampil pada menu VPNs.



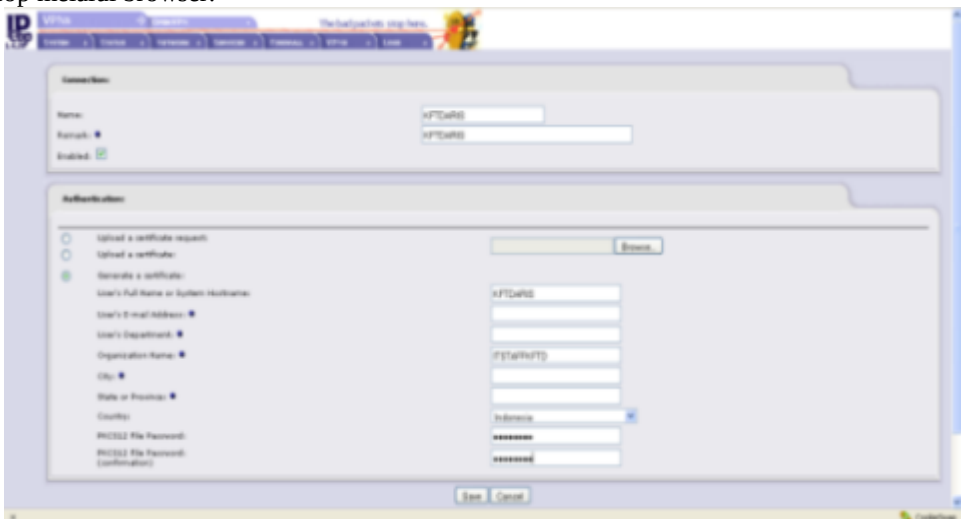
Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 11. Konfigurasi submenu openVPN

3. Pembuatan Sertifikat

Proses installasi addons OpenVPN pada server IPCop maka proses yang dilakukan yaitu membuat sertifikat untuk *client*.

a. Masuk server IPCop melalui browser.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

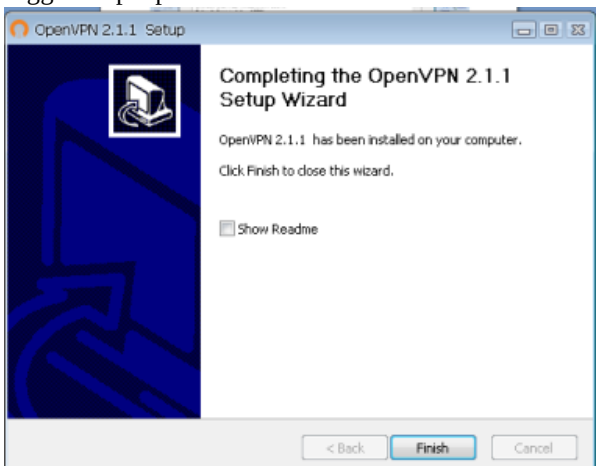
Gambar 12. Gambar Seting User

b. Pilih tab VPNs.
c. Lalu pilih add.
d. Pilih *type connection,* lalu klik tombol add.
e. Masukkan *client* atau user yang akan di tambah untuk konksi ke server.

4. Instalasi OpenVPN Client

Proses instalasi *OpenVPN Client, openVPN Client* ini berfungsi untuk menghubungkan antara *client* dengan server IPCop.

a. Siapkan file aplikasi *openVPN client.*
b. Lakukan proses instal *openVPN client* seperti menginstal aplikasi lainnya.
c. Tunggu sampai proses instalasi selesai.
d. Jika ada permintaan untuk menginstal menginstal driver tambahan klik *continue anyway.*
e. Tunggu sampai proses instalasi selesai.



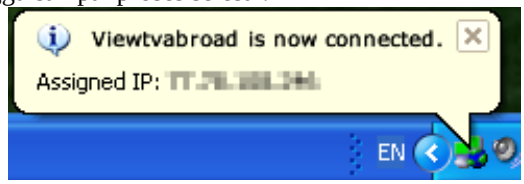
Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 13. Gambar Seting User

5. Konfigurasi OpenVPN GUI

Setelah proses instalasi openvpn *client* selesai hal yang perlu dilakukan :

a. Sertifikat yang telah di buatkan di server IPCcop di salin ke computer user di C:\Program File\OpenVPN\Config.
b. Setelah file di salin lalu extrak file tersebut.
c. Double klik openVPN client atau icon openVPN GUI yang telah di install.
d. Maka icon tersebut akan tampil ditray windwos.
e. Klik kanan pada icon yang ada di *tray windows* klik *connect.*
f. Masukkan *password* yang di buat pada server ipcop.
g. Tunggu sampai proses selesai.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

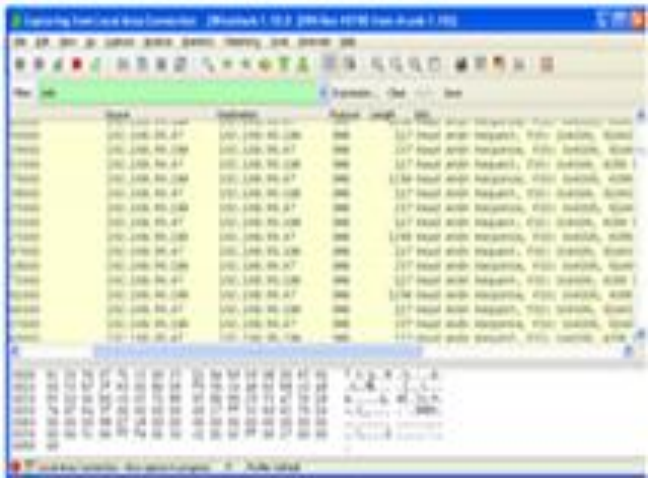
Gambar 14. Gambar Instalasi Selesai

C. Pengujian

Berikut ini akan ditampilkan hasil dari capture paket data dengan menggunakan aplikasi *software* wireshark ketika terjadi lalu-lintas data melalui jaringan tanpa VPN dan jaringan VPN.

1. Pengujian jaringan Awal

Evaluasi Jaringan tanpa VPN ini dilakukan dengan cara melakukan aktifitas tanpa menggunakan koneksi VPN.

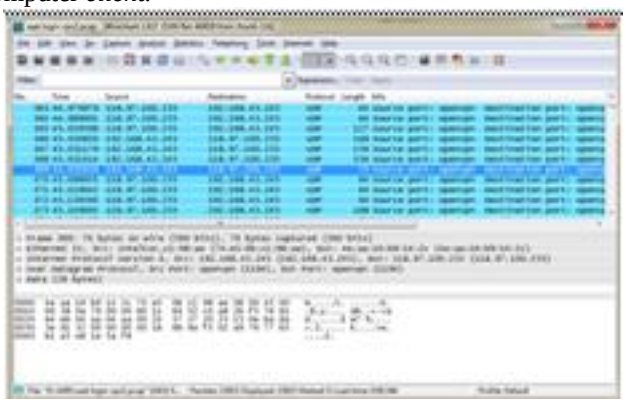


Sumber : Hasil Penelitian (2014)
Gambar 15. Hasil Capture Wireshark Tanpa Menggunakan VPN

Gambar 15. menunjukan hasil dari paket data yang tertangkap dan dilihat isinya adalah bahwa untuk paket data yang dikirimkan tidak ada metode keamanan yang digunakan untuk mengamankan paket data. Dari analisis diatas dapat diketahui performansi dan celah keamanan jaringan pada saat pengiriman data. Dari sekian banyak celah keamanan, *sniffing* merupakan ancaman yang serius. Hal ini dikarenakan kita dapat melihat *username* dan *password* dari suatu sistem agar bisa mengakses masuk ke sistem tersebut.

2. Pengujain Jaringan Akhir

Evaluasi Jaringan dengan VPN ini dilakukan dengan mengaktifkan server VPN dan menjalankan *vpn client* dari komputer *client.*



Sumber : Hasil Penelitian (2014)
Gambar 16. Hasil Capture Wireshark Dengan Menggunakan VPN

Gambar 16 menunjukkan hasil pengujian menggunakan VPN, data yang dikirimkan dari *client* ke *server* tidak dapat dibaca oleh software *wireshark*. Hal ini dikarenakan pada jaringan VPN terdapat metode *tunneling*. Dimana data yang dikirim terenkripsi dan ditambahkan *header* baru sehingga baik data pengirim maupun penerima tidak dapat terlihat.

V. KESIMPULAN

Jaringan komputer sering terjadi adanya gangguan yang mengakibatkan menghambat jalannya kegiatan operasional pada perusahaan yang menggunakannya. Sama seperti yang dialami oleh PT. Kimia Farma Trading & Distribution (KFTD) juga sering mengalami hal yang sama, kendala mengenai kegiatan operasional pada perusahaan yang disebabkan oleh gangguan jaringan komputer dari provider. Jaringan komputer VPN menggunakan OpenVPN IPCop dapat mempermudah pekerjaan user untuk melakukan suatu perkerjaan dimanapun user tersebut berada, selama user dapat menggunakan akses/jaringan data/internet.

REFERENSI

[1] Patih, D. F., Fitriawan, H., & Yuniati, Y. Analisa Perancangan Server VOIP (Voice Internet Protocol) Dengan Opensource Asterisk dan VPN (Virtual Private Network) Sebagai Pengaman Jaringan Antar Client. ISSN : 2303-0577. Lampung : Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan , Vol. 1 No. 1 Januari 2012, 42-48.

[2] Aditya, A. Mahir Membuat Jaringan Komputer. Jakarta: Dunia Komputer. 2011.

[3] Micro, A. Dasar-dasar Jaringan Komputer. Banjarbaru. 2012.

[4] Syafrizal, M. Pengantar Jaringan Komputer. Yogyakarta: Andi. 2005.

[5] Wagito. Jaringan Komputer, Teori dan Implementasi Berbasis Linux. Yogyakarta:, Gava Media. 2005.

[6] Winarto, E., Zaki, A., & Community, S. , Membuat Sendiri Jaringan Komputer. Semarang: PT. Elex Media Komputindo. 2013.

[7] Madcom. Sistem Jaringan Komputer untuk Pemula. Madiun: Andi. 2010.

[8] Feilner, Markus. OpenVPN, Building and Integrating Virtual Private Networks. Birmingham: Packt Publishing Ltd. 2006.

PENULIS

Aris Munandar, S. Kom. Tahun 2014 lulus Program Strata Satu di Kampus STMIK Nusa Mandiri dengan Program Studi Teknik Informatika. Saat ini Penulis bekerja di PT.Kimia Farma Trading and Distribution Sebagai untuk Posisi IT.

Mohammad Badrul, M.Kom. Tahun 2009 lulus Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi di STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2012 menyelesaikan progarm Srata Dua (S2) di Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Selain mengajar, Penulis juga aktif dalam membimbing mahasiswa yang sedang melakukan penelitian khususnya di tingkat Strata 1 dan penulis juga terlibat dalam tim konsorsium di Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri untuk penyusunan bahan ajar. Saat ini penulis memiliki Jabatan Fungsional Asisten ahli di kampus STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Penulis tertarik dalam bidang kelimuan Data mining, Jaringan komputer, Operating sistem khusunya open source, Database, Software engineering dan Research Metode.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

PEMBANGUNAN APLIKASI PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN HASIL UJI ANALISIS FORMULA PELUMAS MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH (STUDI KASUS PT. FEDERAL KARYATAMA JAKARTA)

Andri Hermawan [1], *Nurmalasari*[2]

Abstract— How to calculations using spreadsheets and calculators on calculation formula manufacture of lubricants and lubricant formula analysis of test results in the laboratory PT. Federal Karyatama Jakarta considered less effective. In practice, the formula maker staff and laboratory staff separates the computation and data storage process. In addition to the above calculation, the problems that often arise during the manufacture of lubricating formula is planning costs, availability of materials, data storage, data confidentiality and report generation. Application planning and calculation formula analysis test results are expected to help in the planning formula, so that the data can be obtained with the eligibility formula is faster, accurate and confidential. Data Standar Nasional Indonesia (SNI) for lubricants are included in the application, can be updated in line with technological developments lubricant. In addition, the adjustment of some laboratory equipment to support the calculation can also be updated through the application. With this application allows staff formula makers can directly determine the feasibility of the formula that made and see the results of laboratory analysis, so that the arge-scale use of formulas can be decided more quickly. The software used in the making of this application is a Microsoft Visual Foxpro 9.0.

Intisari— Cara perhitungan dengan memanfaatkan *spreadsheet* dan kalkulator pada perhitungan pembuatan formula pelumas dan hasil uji analisis formula pelumas di laboratorium PT. Federal Karyatama Jakarta dinilai kurang efektif. Dalam pelaksanaannya, staf pembuat formula dan staf laboratorium memisahkan proses perhitungan dan proses penyimpanan data. Selain perhitungan diatas, permasalahan yang sering timbul saat pembuatan formula pelumas adalah perencanaan biaya, ketersediaan material, penyimpanan data, kerahasiaan data dan pembuatan laporan. Aplikasi perencanaan dan perhitungan hasil uji analisis formula diharapkan dapat membantu dalam perencanaan formula, sehingga data kelayakan formula dapat diperoleh dengan lebih cepat, akurat dan terjaga kerahasiaannya. Data Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk pelumas yang dimasukkan dalam aplikasi, dapat diperbaharui seiring dengan perkembangan teknologi pelumas. Selain itu, *adjustment* beberapa alat laboratorium untuk mendukung perhitungan juga dapat diperbaharui melalui aplikasi. Dengan aplikasi ini memungkinkan staf pembuat formula dapat langsung mengetahui kelayakan formula yang dibuat dan melihat hasil analisis laboratoriumnya, sehingga pemakaian formula dalam skala besar dapat diputuskan lebih cepat. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Microsoft Visual Foxpro 9.0.

Kata Kunci: Perencanaan Formula, Hasil Analisis Laboratorium, Visual Foxpro 9.0.

I. PENDAHULUAN

Pelumasan terhadap mesin digunakan untuk menghindari terjadinya gesekan langsung antara logam dalam mesin, sehingga tingkat keausan logam dan tingkat kerusakan mesin dapat dikurangi (Mujiman, 2008). Pelumasan dan teknologi pelumas, dipelajari dalam ilmu tribologi, yaitu ilmu sains tentang friksi (*friction*), keausan (*wear*) dan pelumasan (*lubrication*).

Disisi lain, Peran laboratorium pengendalian mutu sangat besar, dimulai dari pengujian kualitas bahan baku minyak lumas, formulasi produk yang akan dibuat, pengujian kualitas produk setengah jadi, dan kualitas produk jadi, sehingga kompetensi laboratorium harus ditingkatkan (Ulfiati, 2010). Oleh karena itu, laboratorium pelumas PT. Federal Karyatama adalah pihak yang bertanggung jawab terhadap pembuatan formula dan pengujian kualitas pelumas yang diproduksinya. Sedangkan pelumas yang diproduksi harus sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan SNI (Standar Nasional Indonesia). Sehingga harus ada kesesuaian antara mutu pelumas yang dibuat berdasarkan suatu formula tertentu dengan standar mutu yang ditetapkan oleh SNI.

Dalam pembuatan formula pelumas, permasalahan yang sering timbul adalah perhitungan hasil uji laboratorium, perencanaan biaya, ketersediaan material, penyimpanan data, kerahasiaan data dan pembuatan laporan.

Aplikasi perencanan dan perhitungan hasil uji analisis formula pelumas merupakan aplikasi yang dibuat untuk memecahkan masalah pembuatan rancangan formula pelumas. Selain itu, aplikasi ini juga dapat dimanfaatkan untuk menghitung hasil uji analisis laboratorium, perencanaan biaya dan menentukan kelayakan formula pelumas sehingga formula pelumas tersebut bisa dipakai untuk produksi pelumas harian di PT. Federal Karyatama Jakarta.

II. KAJIAN LITERATUR

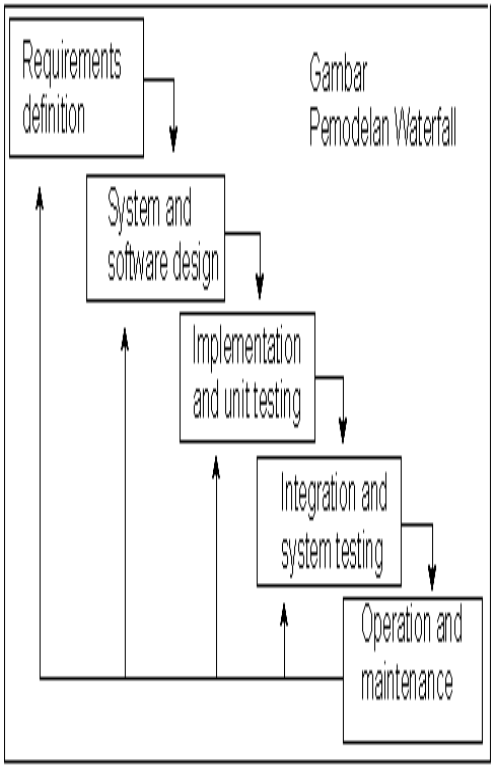
a. Konsep Dasar Model Pengembangan Sistem

Model ini sering disebut dengan "*classic life cycle*" atau model *waterfall*. Model ini pertama kali yang

[1] *Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jl. Damai No.8, Warung Jati Barat (Margasatwa), Jakarta Selatan. Telp. 021-788399513, Fax. 021-78839421; e-mail: pascalsianida@gmail.com*

[2] *Program Studi Manajemen Informatika AMIK BSI Jakarta, Jl. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu 12450, Telp.021-7500282, 7500680; nurmalasari.nmr@bsi.ac.id*

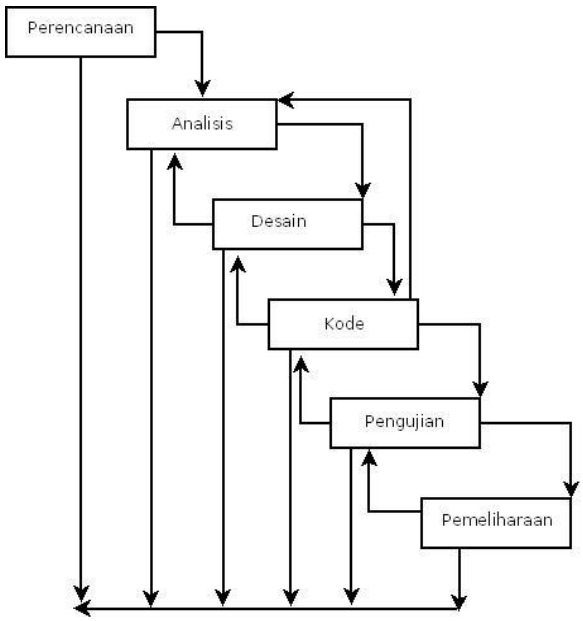
diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai didalam *Software Engineering* (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Model ini mengusulkan sebuah pendekatan kepada pengembangan *software* yang sistematik dan sekuensial yang mulai dari tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan. Model ini melingkupi aktivitas-aktivitas sebagai berikut: Rekayasa dan pemodelan sistem informasi, analisis kebutuhan, desain, *coding*, pengujian dan pemeliharaan. Model pengembangan ini bersifat *linear* dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan. Tahapan berikutnya tidak akan dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai dilaksanakan dan tidak bisa kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya.



Sumber: Pressman (2010)

Gambar 1. Pemodelan WaterFall

Akan tetapi Roger S. Pressman memecah model ini menjadi 6 tahapan meskipun secara garis besar sama dengan tahapan-tahapan model *waterfall* pada umumnya. Berikut adalah Gambar dan penjelasan dari tahap-tahap yang dilakukan di dalam model ini menurut Pressman:



Sumber: Pressman (2010)

Gambar 2. Tahapan dalam Pemodelan WaterFall

b. UML (*Unified Modeling Language*)
UML adalah satu bentuk bahasa pemodelan berorientasi objek yang digunakan untuk mendeskripsikan sistem informasi (Dennis, 2005).

c. ERD
Menurut Al-Bahra Bin Ladjamuddin "ERD (*Entity Relationship*) merupakan suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak ".

d. Flowchart
Menurut Al-Bahra bin ladjamudin mengatakan bahwa: "*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma

III. METODE PENELITIAN

Analisa penelitian yang dilakukan penulis terdiri dari:

a. Perencanaan (*Planning*)
Tahapan perencanaan (*planning*) merupakan proses fundamental untuk mengerti mengapa sistem informasi dibangun dan bagaimana membangunnya. Pada tahap ini penulis merencanakan penelitian dan merumuskan tujuan dengan mengusulkan perubahan cara menghitung dan menyimpan data yang selama ini masih menggunakan *spreadsheet* kedalam sistem informasi dengan pemakaian aplikasi komputer.

b. Analisis (*Analysis*)
Pada tahapan analisis, penulis akan menguraikan permasalahan dan menentukan metode untuk memecahkan permasalahan tersebut. Aplikasi yang sekarang digunakan pada pembuatan formula pelumas di PT. Federal

Karyatama tidak memenuhi kebutuhan yang akurat dan tepat waktu sehingga dibutuhkan aplikasi yang lebih terpadu. Selain itu, aplikasi yang digunakan, kurang membantu dalam memecahkan permasalahan. Permasalahan pembuatan formula pelumas dapat dibagi dua, yaitu perencanaan formula dan perhitungan hasil uji analisisnya. Dalam perencanaan formula, yang dilakukan adalah menentukan tipe produk seperti apa yang akan dibuat, berapa biaya yang ditetapkan, kemudian menetapkan material-material apa saja yang digunakan dan berapa besar persentase material yang dibutuhkan sehingga dapat diperkirakan bahwa pelumas tersebut akan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Sedangkan dalam permasalahan perhitungan hasil uji analisis akan ditentukan cara perhitungan apa saja yang dibutuhkan dari parameter uji ASTM (*American Standard Test Method*). Berdasarkan permasalahan diatas, implementasi aplikasi diharapkan mampu mendukung keputusan pembuatan formula dan menyelesaikan permasalahan yang ada.

c. Desain (*Design*)
Pada tahapan ini deskripsi yang telah direkomendasikan diubah kedalam spesifikasi sistem *physical* dan *logical* yang berdasarkan dari tahap analisis. Dari keterangan diatas, penulis mencoba mendesain aplikasi untuk mendukung keputusan penggunaan formula pelumas yang berdasarkan perencanaan formula dan hasil uji analisis Laboratorium. Selanjutnya, proses dari tahap ini akan diuraikan dengan menggunakan peralatan pendukung (*Tools System*) berupa UML (*Unified Modelling Language*) dan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Untuk kebutuhan *software*, digunakan Microsoft Visual Foxpro. Sedangkan kebutuhan *Hardware* disesuaikan dengan penggunaan komputer di Laboratorium PT. Federal Karyatama.

d. Implementasi (*Implementation*)
Implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Tahapan Implementasi dilakukan dengan melakukan beberapa hal seperti *coding*, *testing* dan instalasi. Implementasi dimulai dengan pembuatan database, tabel, desain form dan *coding* melalui Microsoft Visual Foxpro 9.0. Sementara testing dilakukan melalui pengujian *white box* dan atau *black box* serta instalasi dilakukan di Laboratorium PT. Federal Karyatama.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis menggunakan metode pengumpulan data, yaitu:

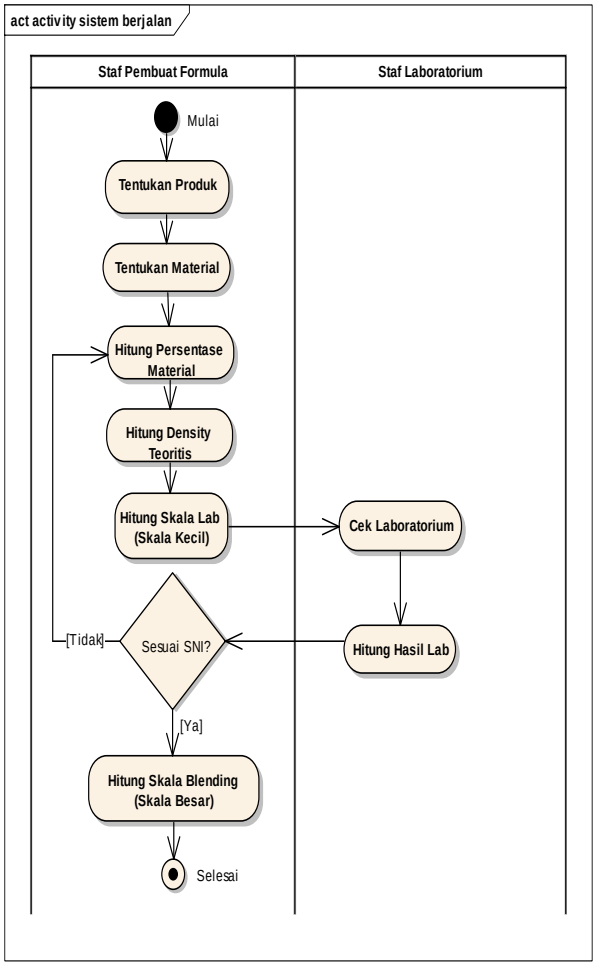
a. Observasi
Dalam hal melakukan teknik observasi ini, penulis terjun langsung ke lapangan untuk mencari dan mendapatkan informasi yang menunjang dalam penulisan penelitian. penulis melakukan observasi atau pengamatan secara langsung di Departemen *Engineering & Technology* PT. Federal Karyatama.

b. Wawancara
Dalam hal melakukan teknik wawancara ini penulis melakukan tanya jawab dari beberapa narasumber yang menunjang dalam pemberian informasi yang penulis butuhkan dalam penulisan penelitian. Dalam hal ini, penulis melakukan wawancara kepada staf pembuat formula yang merangkap sebagai *Supervisor* dan staf Laboratorium.

c. Studi Pustaka
Penulis mencari dan mempelajari beberapa sumber yang mengandung informasi yang berkaitan dengan pembuatan penelitian. Penulis melakukan studi kepustakaan untuk memperoleh aspek-aspek teoritis dalam pengumpulan data dan informasi dari buku, *e-book*, jurnal, *e-journal* dan lain - lain.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian di PT. Federal Karyatama dilakukan untuk mengetahui cara perhitungan formula baik dari perhitungan pembuatan formula maupun perhitungan hasil analisis laboratorium. Cara perhitungan pembuatan formula dan analisis laboratorium yang sedang berjalan atau manual dapat dilihat pada bagan alir sistem pada Gambar 3.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

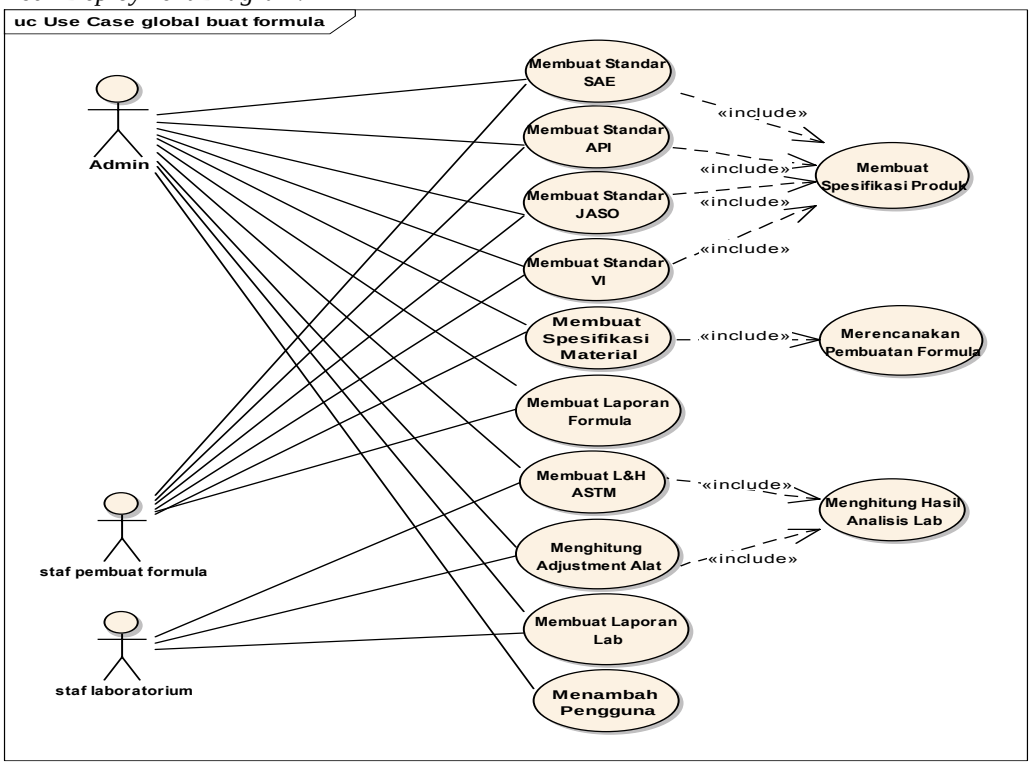
Gambar 3. Bagan Alir Sistem Manual Pembuatan Formula PT. Federal Karyatama

a. Desain Sistem

Pemodelan yang digunakan pada aplikasi perencanaan dan perhitungan hasil uji analisis formula pelumas dibuat menggunakan UML. UML yang dibuat sebanyak empat diagram yaitu *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram* dan *Deployment Diagram*.

1). Use Case Diagram

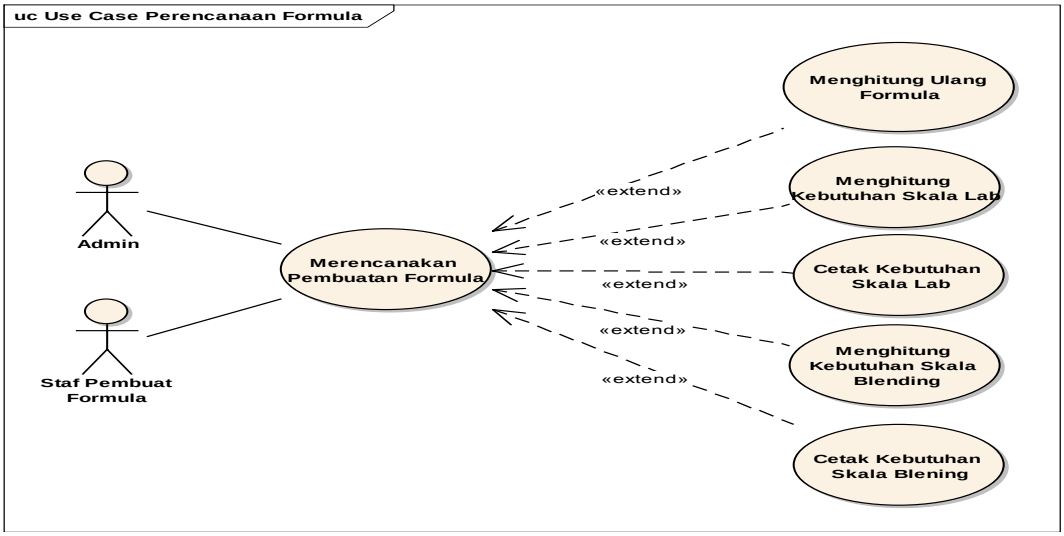
Use Case Diagram Aplikasi Perencanaan dan Perhitungan Hasil Uji Analisis Formula Pelumas



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 4. *Use Case Diagram* Aplikasi Perencanaan dan Perhitungan Hasil Uji Analisis Formula Pelumas

Use Case Diagram Perencanaan Formula



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. *Use Case Diagram* Perencanaan Formula

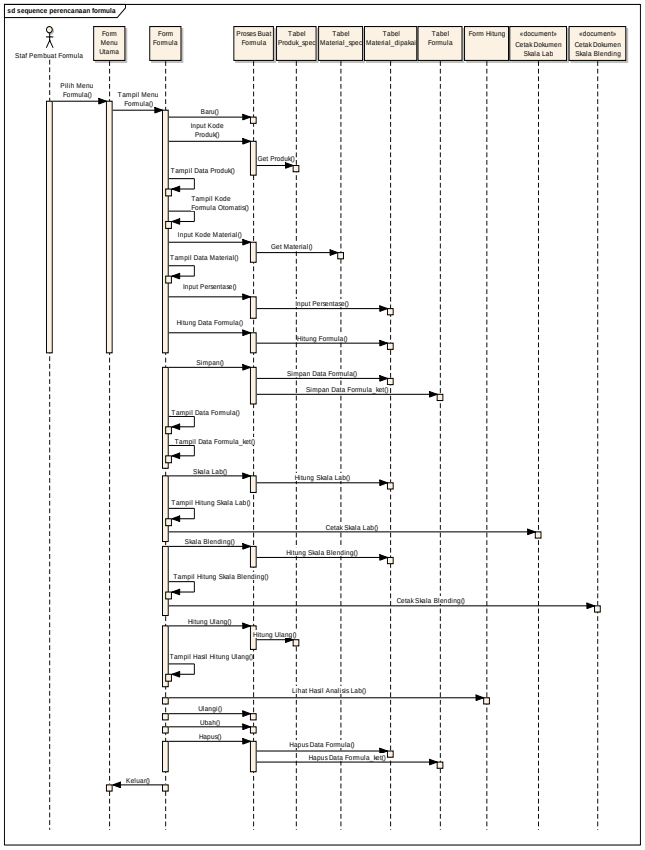
Tabel 1. Dokumentasi *Use Case* Perencanaan Formula

Use case	**Perencanaan Formula**
Brief Description	*Use Case* ini memungkinkan Staf Pembuat Formula mengisi *Form* Perencanaan Formula
Actor	Admin dan Staf Pembuat Formula
Pre Condition	Staf Pembuat Formula mengisi data ke *Form* Perencanaan Formula berdasarkan jenis produk yang akan dibuat.
Main Flow	*Use case* ini dimulai ketika ada formula untuk produk baru atau alternatif pembuatan produk dengan material yang tersedia sementara material yang biasanya digunakan habis. Staf Pembuat Formula memilih produk, jumlah material dan material yang akan digunakan. Dalam *use case* ini juga dapat melakukan perhitungan ulang formula, menghitung kebutuhan material skala lab (kecil) dan material skala blending (besar).
Alternatif Flow	Jika kode formula yang dimasukkan sudah terdaftar, maka sistem akan menampilkan data formula yang sudah ada. Untuk membatalkan mengisi data formula maka pilih tombol Ulangi.
Post Condition	Jika *Use Case* berhasil dijalankan maka data formula akan bertambah didalam *database* sistem.

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

2). Sequence Diagram

Sequence Diagram Perencanaan Formula

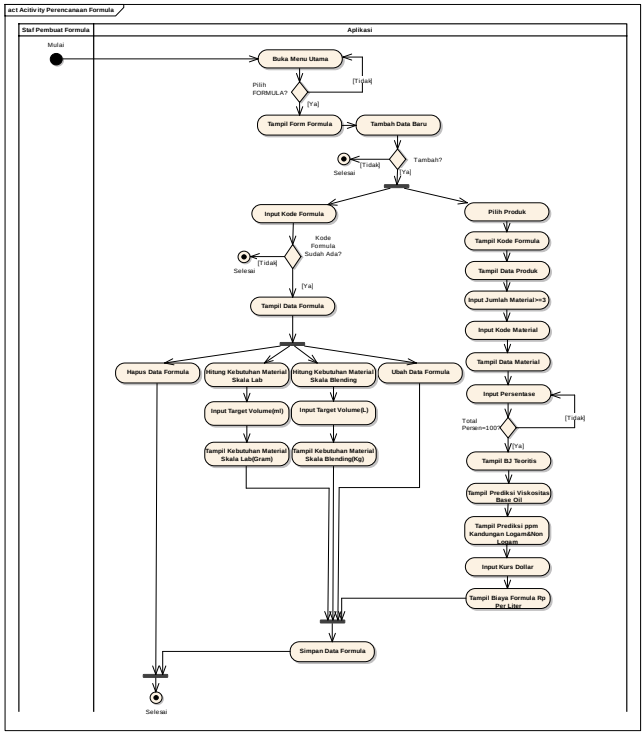


Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 6. *Sequence Diagram* Perencanaan Formula

3). Activity Diagram

Activity Diagram Perencanaan Formula

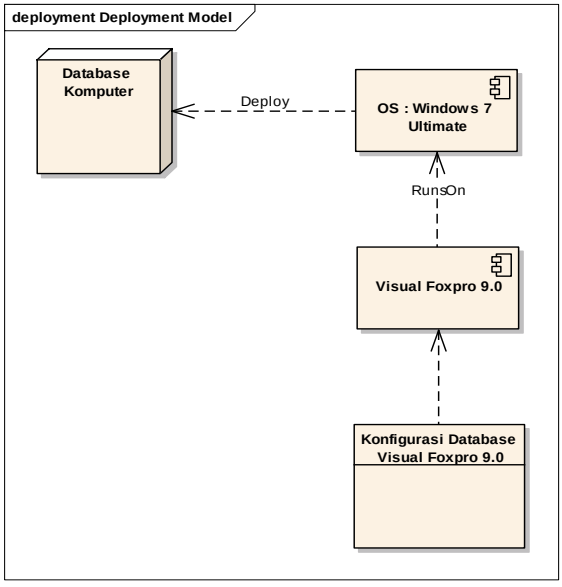


Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 7. *Activity Diagram* Perencanaan Formula

4). Deployment Diagram

Deployment diagram pada penelitian ini adalah :



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

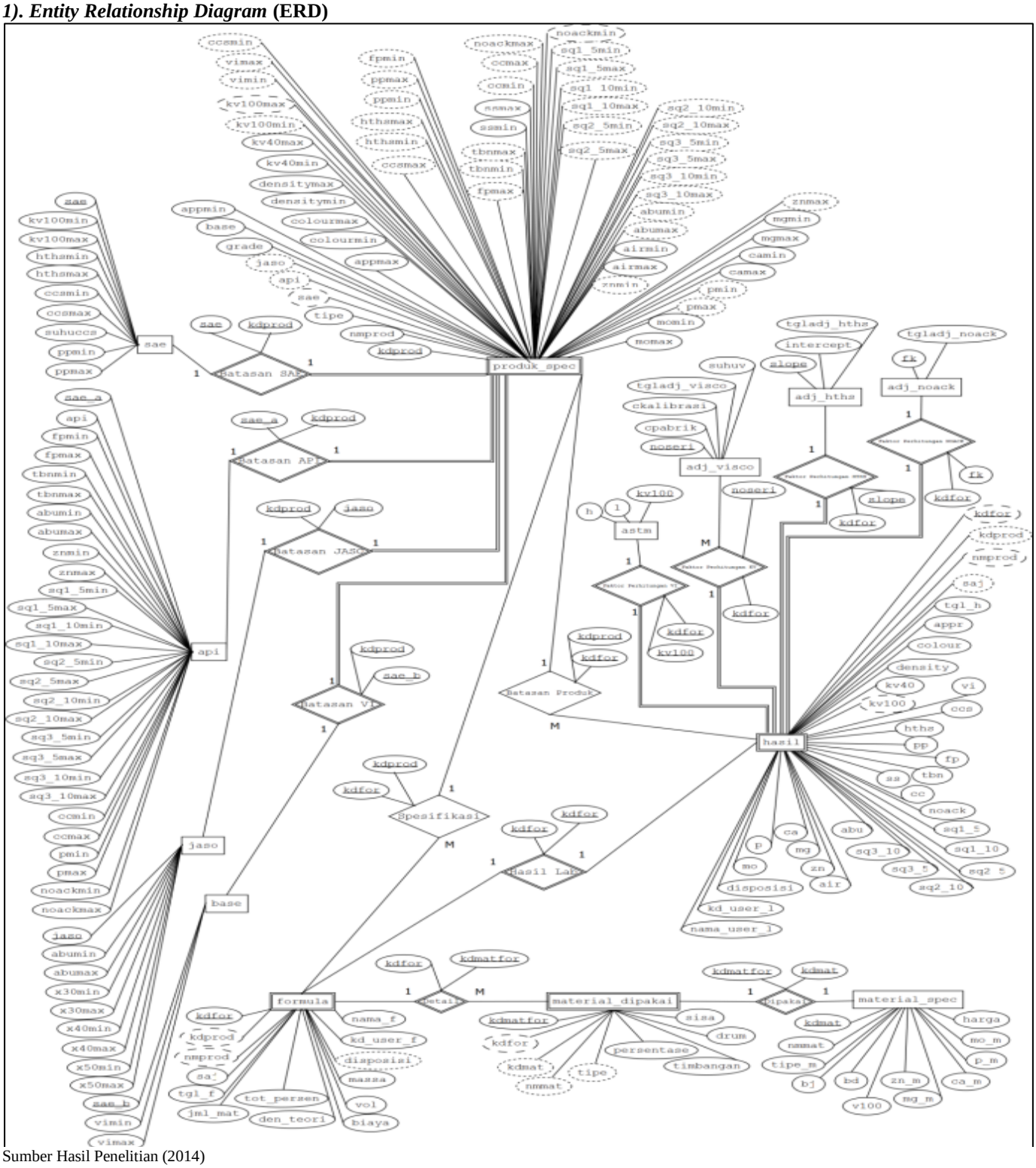
Gambar 8. *Deployment Diagram* Aplikasi Perencanaan dan Perhitungan Hasil Uji Analisis Formula Pelumas

b. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dari aplikasi perencanaan dan perhitungan hasil uji analisis formula pelumas dibuat menggunakan ERD dan spesifikasi basis data.

Model *Entity Relationship* merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan suatu persepsi bahwa *real word* terdiri dari *object-object* dasar yang mempunyai hubungan atau relasi antar *object-object* tersebut [4].

***1). Entity Relationship Diagram* (ERD)**



Sumber Hasil Penelitian (2014)

Gambar 9. ERD Aplikasi Perencanaan dan Perhitungan Hasil Uji Analisis Formula Pelumas

2). Spesifikasi Basis Data

Program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman Visual Foxpro. *Database* yang digunakan merupakan *database* dari Visual Foxpro dengan nama laboratorium.dbc. Sementara itu, tabel yang dibuat dijelaskan sebagai berikut:

Nama File : File Formula

No.	Elemen Data	Akronim	Type	Panjang	Keterangan
1	Kode Formula	k\dfor	Character	7	Primary Key
2	Kode Produk	kdprod	Character	4	
3	Nama Produk	nmprod	Character	20	
4	SAE/API/JASO	saj	Character	13	
5	Tanggal Formula	tgl_f	Date	8	
6	Jumlah Material	jml_mat	Character	1	
7	Total Persen	tot_persen	Numeric	6	
8	Density Teoritis	den_teori	Numeric	7	
9	Biaya	biaya	Numeric	6	
10	Volume	vol	Numeric	5	
11	Massa	massa	Numeric	8	
12	Disposisi	disposisi	Character	2	
13	Kode Staf Formula	kd_user_f	Character	6	
14	Nama Staf Formula	nama_user_f	Character	10	

Akronim : formula.dbf
Media : Harddisk
Isi : Untuk menyimpan data Keterangan Formula
Tipe File : File Transaksi
Organisasi File : *Index Sequential*
Primary Key : kdfor
Panjang Record : 103 karakter

Tabel.2. Spesifikasi File Formula

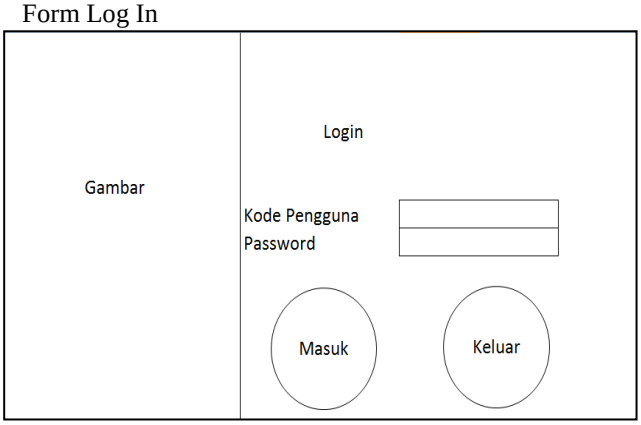
Sumber: Hasil Penelitian (2014)

c. Perancangan *Interface*/Antarmuka

1). Rancangan Form

Adapun rancangan form yang dibuat pada penemuan ini adalah :

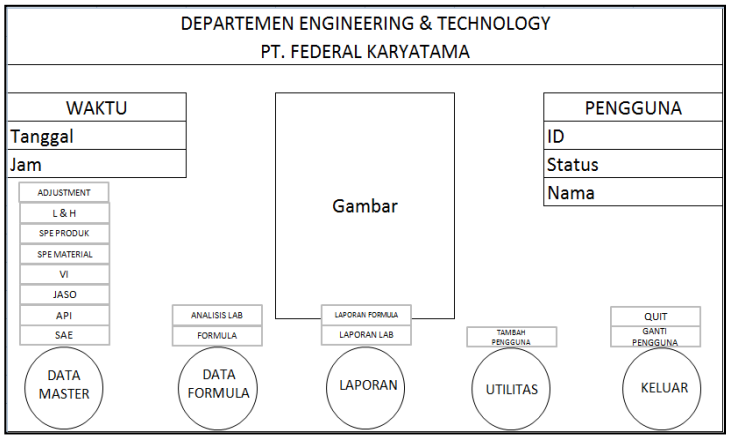
Form Log In



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 10. Rancangan *Form* Login

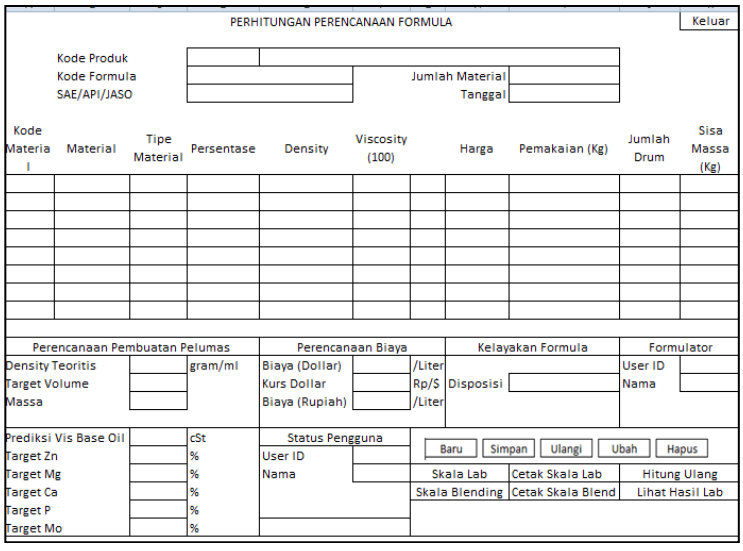
Form Menu Utama



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 11. Rancangan *Form* Menu Utama

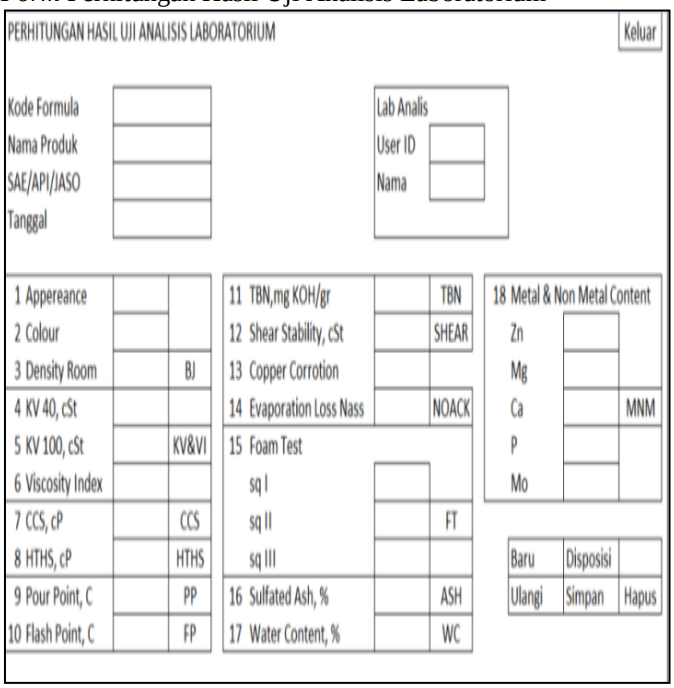
Form Perencanaan Formula



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 12. Rancangan *Form* Perencanaan Formula

Form Perhitungan Hasil Uji Analisis Laboratorium

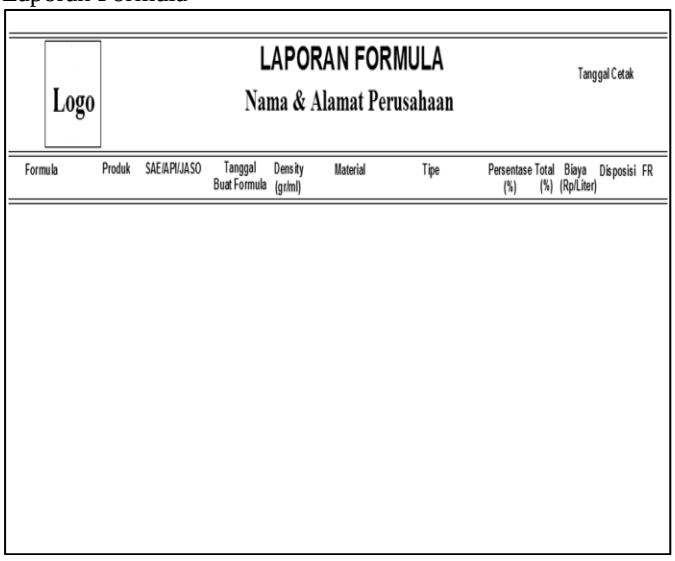


Sumber: Hasil Penelitian (2014).

Gambar 13. Rancangan *Form* Perhitungan Hasil Uji Laboratorium

2). Rancangan Laporan

Laporan Formula



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 14. Rancangan Laporan Formula

d. Konstruksi Sistem

Pilihan yang yang terdapat dalam aplikasi terbagi terbagi menjadi menu Data Master, Data Formula, Laporan, Utilitas dan Keluar. Penjelasan mengenai menu tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1). Dalam menu Data Master, staf pembuat formula dapat menga kses standar berdasarkan SNI yang dibagi menjadi empat standar, yaitu standar SAE, standar API, standar JASO dan standar VI. Selain itu, staf pembuat formula juga dapat mengakses standar produk (dibuat dari standar SNI) dan standar material. Untuk staf laboratorium, data master yang dapat diakses hanya L&H (dari buku ASTM) dan *adjustment* (untuk membantu perhitungan uji analisis laboratorium).

2). Menu Data Formula, terbagi dua yaitu perencanaan formula (hanya dapat diakses oleh staf pembuat formula) dan analisis lab (hanya dapat diakses staf laboratorium). Dalam perencanaan formula, staf pembuat formula dapat membuat formula pelumas dengan memasukkan jenis material yang dibutuhkan dan persentase yang diperlukan. Dengan informasi yang benar, aplikasi dapat menampilkan *density* teoritis dan perencanaan biaya untuk per liter pelumas. Dengan memasukkan target pembuatan pelumas, staf pembuat formula dapat mengetahui prediksi dari kekentalan *base oil*, prediksi kandungan metal dan non metal. Melalui aplikasi, staf pembuat formula dapat menentukan kebutuhan untuk pembuatan pelumas dalam skala laboratorium (kecil) atau pembuatan pelumas dalam skala blending (besar). Dalam skala blending, pelumas harus sudah dinyatakan layak. Perhitungan kebutuhan pembuatan pelumas dalam skala blending maupun skala lab, dapat dicetak untuk diserahkan kepada staf laboratorium.

Dalam perencanaan biaya, terdapat analisis resiko terhadap pembuatan pelumas dalam skala laboratorium. Hal ini dilakukan karena material yang digunakan dalam pembuatan formula pelumas dalam skala lab diambil dari stok gudang PT. Federal Karyatama. Sementara itu, hasil pelumas yang dibuat (sesuai spesifikasi atau tidak) akan dimasukkan dalam produk tidak terpakai (limbah). Adapun perhitungan yang digunakan dalam analisis resiko yaitu dengan cara menghitung biaya pelumas berdasarkan material yang digunakan dalam skala lab. Biaya pembuatan pelumas dalam analisis resiko dihitung sebagai biaya pengeluaran departemen *engineering* dan dapat dilaporkan kepada departemen *accounting*.

Perhitungan analisis lab dalam menu Data Formula, hanya dapat diakses oleh staf laboraorium. Dalam perhitungan analisis lab, ada 18 parameter yang harus diuji. Dari 18 parameter tersebut, ada 15 parameter yang harus dihitung dan terbagi dalam 13 *form* perhitungan. Perhitungan tersebut berdasarkan pada buku ASTM tentang pelumas.

3). Dalam menu Laporan terdapat dua jenis laporan, yaitu laporan formula dan laporan analisis lab. Staf pembuat formula dapat mengakses keduanya, sedangakan staf laboratorium hanya dapat mengakses laporan hasil analisis lab saja. Dalam laporan terbagi menjadi empat pilihan untuk mencetak yaitu semua data, berdasarkan per periode (waktu), berdasarkan kode produk dan berdasarkan kode

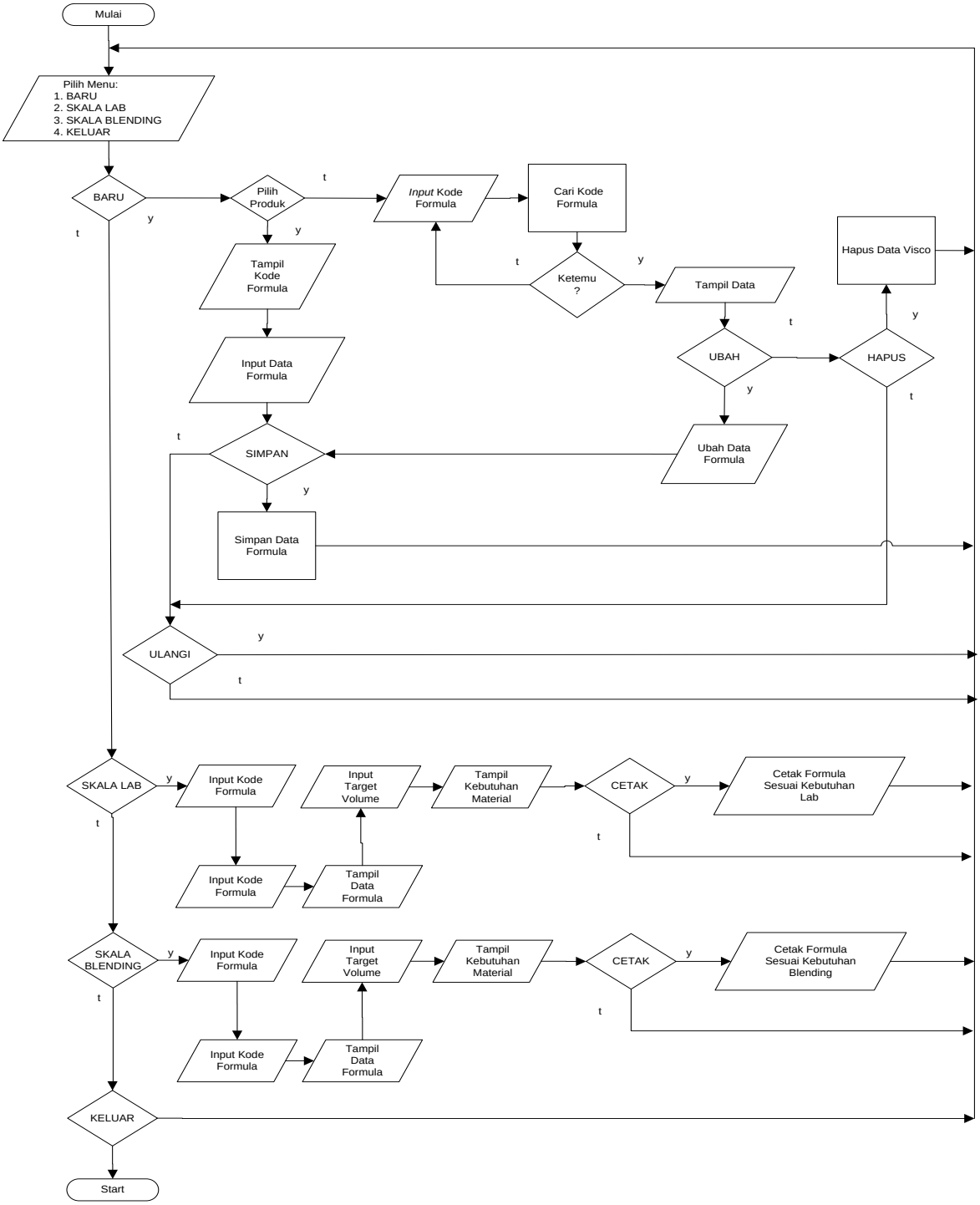
formula. Formula dan hasil uji analisis lab hanya dapat dicetak untuk formula yang telah dinyatakan layak.

4). Dalam menu Utilitas, ada pilihan untuk menambah pengguna. Menu Utilitas hanya dapat diakses oleh admin saja. Melalui menu ini, admin tidak hanya dapat menambah pengguna, tetapi juga merubah *password* pengguna dan menghapus pengguna.

5). Dalam menu Keluar terdapat pilihan untuk keluar langsung dari aplikasi (*Quit*) atau mengganti pengguna (Ganti Pengguna) dengan kembali ke *form login*.

e. **Flowchart Pengujian**

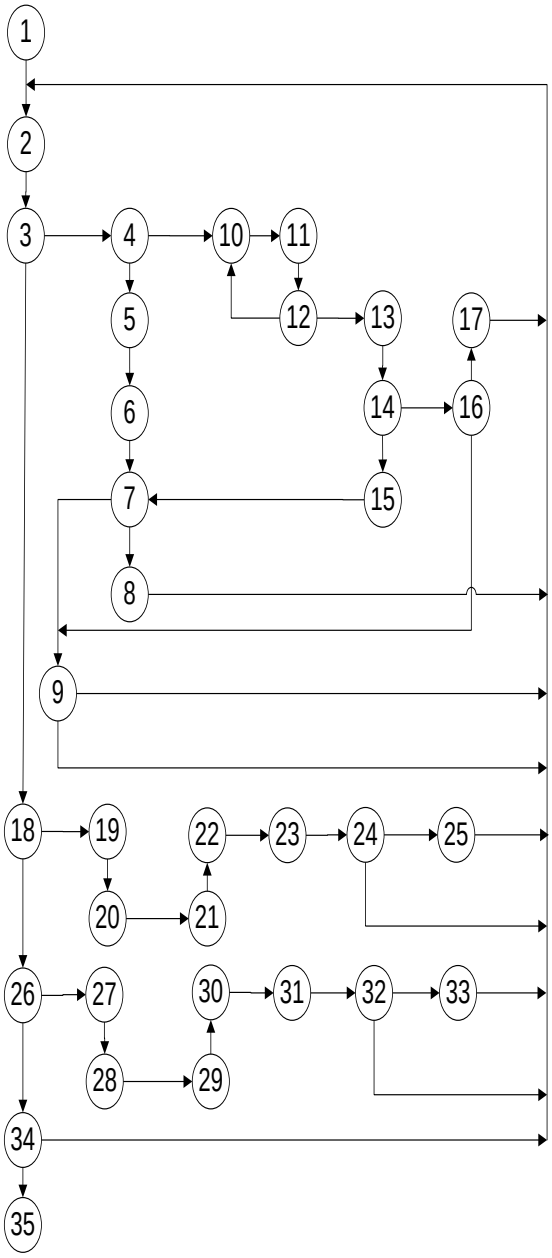
Flowchart Formula



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 15. *Flowchart* Formula

Flowgraph Formula



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 16. *Flowgraph* Formula

Hasil Pengujian *Form* Formula

1). *Flowgraph* Formula mempunyai 13 Region

2). Menghitung *Cyclometic Complexity* V(G) dari *Edge* dan *Node*

Edge = 45 dan *Node* = 35, maka

V (G) = (E-N)+2

= (46-35)+2

= 13

3). Menghitung *Cyclometic Complexity* V(G) dari P (menyatakan logika dalam diagram alir)

P = 12

V (G) = P+1

= 12+1

= 13

4). *Path* pada *Form* Formula

a). 1-2-3-18-26-34-35

b). 1-2-3-18-26-34

c). 1-2-3-4-5-6-7-8

d). 1-2-3-4-5-6-7-9

e). 1-2-3-4-10-11-12-10

f). 1-2-3-4-10-11-12-13-14-15-7-8

g). 1-2-3-4-10-11-12-13-14-15-7-9

h). 1-2-3-4-10-11-12-13-14-16-9

i). 1-2-3-4-10-11-12-13-14-16-7

j). 1-2-3-18-19-20-21-22-23-24-25

k). 1-2-3-18-19-20-21-22-23-24

l). 1-2-3-18-26-27-28-29-30-31-32-33

m). 1-2-3-18-26-27-28-29-30-31-32

Tabel 3. Tabel Rekapitulasi Hasil Pengujian Sistem dan Program

No	Nama Modul	CC	R	Path
1.	*Flowgraph* Login	5	5	5
2.	*Flowgraph* Menu Utama	21	21	21
3.	*Flowgraph* SAE	8	8	8
4.	*Flowgraph* Adjustment	14	14	14
5.	*Flowgraph* Formula	13	13	13
6.	*Flowgraph* Perhitungan Hasil Analisis Lab	21	21	21
7.	*Flowgraph* Perhitungan KV dan VI	5	5	5
8.	*Flowgraph* Laporan Formula	10	10	10
9.	*Flowgraph* Tambah Pengguna	11	11	11
Total		**108**	**108**	**108**

Sumber Hasil Penelitian (2014).

Dari hasil perhitungan yang diperoleh dimana jumlah *Cyclometic Complexity* (CC) = Jumlah *Region* (R) = *Independent Path*, maka dianalisis bahwa sistem telah bebas dari kesalahan logika.

f. **Pembahasan Hasil *Response* Pengguna (Hasil Kuesioner)**

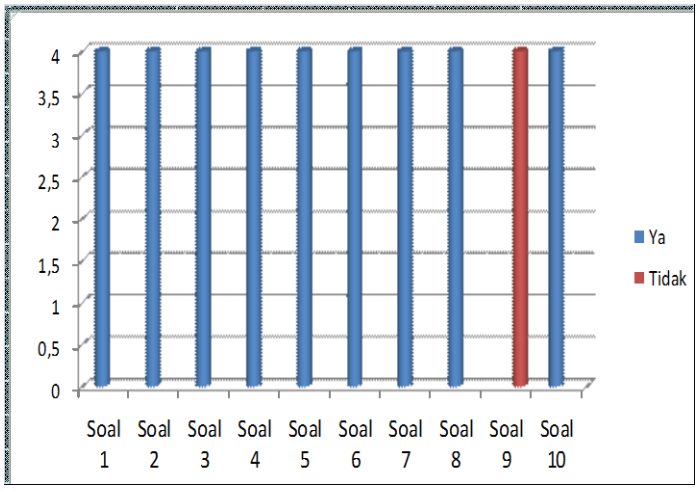
Dalam pembuatan aplikasi perencanan dan perhitungan hasil uji analisis formula pelumas dilakukan pengumpulan kuesioner dengan karyawan dari Departemen *Engineering & Technology* mengenai aplikasi yang telah di buat. Kuesioner diberikan kepada 4 karyawan, dengan rincian satu staf pembuat formula, dua staf laboratorium dan satu manager. Kuesioner menanyakan tentang bagaimana pendapat mereka setelah aplikasi ini dijalankan, yang terdiri dari 10 pertanyaan.

Tabel 4. Kuesioner Aplikasi Perencanan dan Perhitungan Hasil Uji Analisis Formula Pelumas

No. Soal	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Menurut anda, apakah aplikasi ini mudah digunakan?		
2.	Apakah aplikasi ini dapat membantu pembuatan formula Pelumas?		
3.	Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam pengembangan teknologi pelumas di PT. Federal Karyatama?		
4.	Apakah aplikasi ini menarik untuk dipelajari?		
5.	Apakah tampilan dan gambar dalam aplikasi dapat dipahami?		
6.	Apakah perhitungan perencanaan formula dan perhitungan hasil analisis lab dalam aplikasi sudah sesuai dengan perhitungan yang biasa digunakan dalam *spreadsheet* (Ms. Office Excell)?		
7.	Apakah istilah fisika & kimia dalam aplikasi ini sudah sesuai?		
8.	Apakah variabel *input* data SNI, L&H ASTM dan *Adjustment* alat sudah benar dalam aplikasi?		
9.	Apakah ada penyimpangan perhitungan pembuatan formula dan perhitungan hasil analisis lab dalam aplikasi ?		
10.	Apakah cara mengamankan data dalam aplikasi dengan pemakaian kode pengguna & password sudah cukup?		

Sumber Hasil Penelitian (2014).

Berikut ini adalah bagan dari kuesioner untuk para karyawan dari Departemen *Engineering & Technology* PT. Federal Karyatama :



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 17. Tampilan Grafik Kuesioner Aplikasi Perencanan dan Perhitungan Hasil Uji Analisis Formula Pelumas

Dari hasil kuesioner pada Gambar III.15 dapat diambil kesimpulan bahwa semua karyawan dapat menggunakan aplikasi ini dengan mudah, dapat membantu dalam pembuatan formula pelumas, lebih tertarik untuk dipelajari, merasa lebih aman dalam mengamankan data, perhitungan sudah sesuai dengan perhitungan yang digunakan secara *manual* dan merasa tidak ada penyimpangan perhitungan dalam aplikasi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang penulis susun dalam penelitian yang didapat dari berbagai sumber khususnya dari PT. Federal Karyatama, maka penulis membuat kesimpulan sebagai berikut:

a. Dengan menggunakan aplikasi perencanaan dan perhitungan hasil uji analisis formula pelumas ini, proses untuk melakukan pembuatan formula pelumas dan penentuan kelayakan formula pelumas dapat menjadi lebih cepat.
b. Aplikasi perencanaan dan perhitungan hasil uji analisis formula pelumas dapat digunakan secara terus menerus, karena aplikasi dibuat secara dinamis, yaitu data SNI pada aplikasi dapat diperbaharui.
c. Dengan aplikasi perencanaan dan perhitungan hasil uji analisis formula pelumas ini, kerahasiaan data formula pelumas bisa terjaga dengan baik karena aplikasi difasilitasi dengan kode pengguna dan *password*. Selain itu, aplikasi juga dapat membantu dalam prediksi biaya pelumas, prediksi hasil uji analisis dan dapat menampilkan laporan dengan memilih tipe laporan yang tersedia.
d. Dari hasil kuesioner yang diberikan pada pengguna aplikasi dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah, dapat membantu dalam pembuatan formula pelumas, data formula pelumas lebih aman dan perhitungan sudah sesuai dengan perhitungan yang digunakan secara *manual*.

REFERENSI

[1] Al Fatta, Hanif. Analisis & Perancangan Sistem Informasi Untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan & Organisasi Modern. Yogyakarta: C.V Andi Offset. 2007.

[2] Dennis, Alan, Barbara Haley Wixom, and David Tegarden. *Systems Analysis and Design with UML Version 2.0*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc. 2005.

[3] Fowler, Martin. UML Distilled Third Edition A Brief Guide To The Standard Object Modeling Language. Scanned by DataCore. Copyright by Pearson Education Inc. 2004.

[4] Mujiman. Simulasi Pengukuran Nilai Viskositas Oli Mesran SAE 10-40 Dengan Penampil LCD. ISSN : 1693-6930. Yogyakarta: TELKOMNIKA Vol. 6, No. 1 April 2008: 49-56. Diambil dari: http://telkomnika.ee.uad.ac.id/n9/files/Vol.6No.1Apr08/6.1.4.08.07.pdf. (5 September 2012). 2008.

[5] *Roger* S. *Pressman. Software Engineering* - A Practitionar's Approach, McGraw-Hill International Edition, 5th Edition, 2001

[6] Ulfiati, Ratu. Peran Laboratorium Pengendalian Mutu dalam Menjamin Kualitas Produk Pelumas. ISSN : 0125-9644.

Jakarta: Lembaran Publikasi LEMIGAS Volume. 44, Nomor 2, Agustus 2010. 198-203. Diambil dari: http://www.lemigas.esdm.go.id/id/pdf/lembar_publikasi/LPL%20VOLUME%2044,%20NOMOR%202,%20AGUSTUS%202010.pdf. (25 Oktober 2012). 2010.

Andri Hermawan, S.Kom. Tahun 2013 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta

Nurmalasari, M.Kom.. Tahun 2007 Lulus S1 dari STMIK Nusa Mandiri Jakarta Program Studi Sistem Informasi. Tahun 2013 Lulus S2 dari Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta Konsentrasi *Management Information System*. Jabatan Fungsional Dosen sebagai Asisten Ahli dari tahun 2014 Homebase AMIK BSI Jakarta Program Studi Manajemen Informatika. Penelitian terakhir di publikasi pada Jurnal Pilar STMIK Nusa Mandiri Jakarta Volume IX No.2 September 2013 dengan judul "Pengukuran Tingkat Kematangan Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Maturity Level Domain PO dan AI Framework Cobit 4.1".

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

IMPLEMENTASI VIRTUAL PRIVATE NETWORK DAN PROXY SERVER MENGGUNAKAN CLEAR OS PADA PT.VALDO INTERNATIONAL

Eka Varianto[1], Mohammad Badrul[2]

Abstract*— A demand for the use of the internet network is perceived by IT workers . Therefore, it is needed once an internet network in a particular company IT division institution , the absence of a private network (VPN) and restrictions on the use of an internet connection can disrupt corporate institutions all parties . to overcome this it will build a server using ClearOS . Open VPN is one of the existing facilities on the ClearOS server that enables IT workers can access the internal office network using a private network connection from outside and Proxy Server with Access Control List Method is a technique selectivity in data communication connection request for a permit or otherwise , number of data packets from a host computer to get to a particular destination . Results of research conducted by the author proves that ClearOS filtering method based Access Control List to filter based on IP addresses identify devices and services as well as the selectivity of query data based on addresses of visited websites.

***Intisari*— Sebuah tuntutan akan penggunaan Jaringan internet sangat dirasakan oleh para pekerja IT. Oleh karena itu sangat dibutuhkan sekali sebuah jaringan internet di sebuah institusi perusahaan khususnya divisi IT, tidak adanya Jaringan pribadi (VPN) dan pembatasan dalam penggunaan koneksi internet suatu institusi perusahaan dapat mengganggu semua pihak. untuk mengatasi hal ini maka akan dibangun sebuah server dengan menggunakan ClearOS. VPN adalah salah satu fasilitas yang ada pada server ClearOS yang memungkinkan para pekerja IT dapat mengakses jaringan internal kantor menggunakan koneksi jaringan pribadi dari luar dan Proxy Server dengan Metode Access Control List merupakan salah satu teknik selektivitas permintaan sambungan dalam komunikasi data untuk mengijinkan atau sebaliknya, sejumlah paket data dari suatu host komputer menuju ke tujuan tertentu. Hasil dari riset yang penulis lakukan membuktikan bahwa ClearOS dengan metode filtering berbasiskan Access Control List dapat menyaring identifikasi perangkat berdasar IP Address dan serta selektivitas permintaan layanan data berdasarkan alamat website yang dikunjungi.**

Kata Kunci: VPN, Proxy Server, ClearOS

[1]Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri *Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat (Margasatwa) Jakarta Selatan. Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421*'

[2] Sistem Informasi *STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat (Margasatwa) Jakarta Selatan. Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421, e-mail: eka.varianto@valdo-intl.com; mohammad.mbl@nusamandiri.ac.id*

I. PENDAHULUAN

Jaringan komputer menjadi pilihan yang tepat baik itu perusahaan maupun personal untuk menyediakan informasi dan menghubungkann Jaringan LAN ke internet. Hal ini dapat dilihat dari penggunaan internet yang terus meningkat.

PT. Valdo International adalah perusahaan yang bergerak di bidang *Outsourcing Tele Marketing* bank dan asuransi yang selalu memperhatikan kebutuhan klien akan keamanan data di internet. Ketika klien melakukan pertukaran informasi data, hal ini sangat memungkinkan ada pihak yang melakukan pencurian selama data ditransmisikan di internet.

Salah satu cara untuk membangun keamanan komunikasi data dalam jaringan internet adalah dengan menggunakan jaringan *Virtual Private Network* (VPN). Teknologi *Virtual Private Network* (VPN) memungkinkan setiap user dapat mengakses sumber daya yang berada dalam jaringan lokal, mendapatkan hak dan pengaturan yang sama seperti secara fisik berada di tempat dimana jaringan lokal itu berada.

Penggunaan VPN (Virtual Private Network) merupakan salah satu alternatif untuk mengirimkan voice, yang bersifat private atau aman, karena penggunaan koneksi yang telah terenkripsi serta penggunaan private keys, certificate, username atau password untuk melakukan authentikasi dalam membangun koneksi[1].

Tidak berbeda jauh dengan VPN, teknologi Proxy Server juga memiliki peranan penting dalam suatu perusahaan baik dalam sekala kecil, menengah dan perusahaan sekala besar. Karena Masalah yang sering muncul di PT. Valdo Internasional adalah ketika user ingin mengakses sebuah alamat web menggunakan internet, user seringkali mengalami kecepatan koneksi atau kecepatan akses lambat dan tidak seperti yang diharapkan. Dikarenakan di PT. Valdo Internasional belum terdapat kontrol jaringan penggunaan koneksi internet di setiap divisi yang menyebabkan bandwidth yang tersedia tidak dapat mencukupi kebutuhan semua user, Masalah seperti ini sering muncul baik di kantor-kantor ataupun di sebuah universitas sekalipun, begitu pun juga yang terjadi di PT. Valdo Internasional yang berlangganan menggunakan salah satu provider internet dengan paket

SOHO yang besaran *Bandwidth*-nya 15 Mbps. Dengan paket tersebut diharapkan dapat mencukupi kebutuhan koneksi internet untuk semua user.

II. KAJIAN LITERATUR

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dari atas komputer, *software* dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama [2]. Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (*service*). Pihak yang meminta atau menerima layanan disebut pelayan klien (*client*) dan yang memberikan atau mengirim layanan disebut pelayan (server). Arsitektur ini disebut dengan sistem *client server*, dan digunakan pada hamper seluruh aplikasi jaringan komputer.

Jika dilihat berdasarkan luas area yang dapat dijangkau atau dilayani jaringan Komputer terbagi menjadi 3 jenis yaitu LAN, MAN dan WAN.

A. Klasifikasi Jaringan Komputer

1. LAN

LAN adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah, sekolah atau yang lebih kecil [2]. Saat ini, kebanyakaan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 *Ethernet* menggunakan perangkat *switch*, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. selain teknologi *Ethernet*, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut *Wifi*) juga sering digunakan untuk membentuk LAN dengan teknologi *Wifi* biasa disebut *hotspot*

2. MAN

MAN adalah sebuah jaringan komputer besar yang mencangkup sebuah kota atau sebuah kampus besar[3]. MAN biasanya merupakan gabungan dari LAN yang menggunakan teknologi *backbone* berkecepatan tinggi dan menyediakan layanan ke jaringan yang lebih besar seperti WAN dan *Internet*. *Metropolitan Area Network* (MAN) suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya [2]. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini antara 10 hingga 50 km, MAN ini merupakan jaringan yang tepat untuk membangun jaringan antara kantor-kantor dalam suatu kota antara pabrik/instansi dan kantor pusat yang berada dalam jangkauannya, prinsip sama dengan LAN, hanya saja jarak lebih luas, yaitu 10-50 km

3. WAN

Suatu WAN meliputi area geografi yang lebih luas lagi, yang meliput suatu negara atau dunia. Umumnya jaringan ditempatkan pada banyak lokasi yang berbeda [3]. WAN digunakan untuk menghubungkan banyak LAN yang secara gografis terpisah. WAN dibuat dengan cara menghubungkan LAN menggunakan layannan seperti Leased Line, dial-up, satelit atau layanaan paket carrier. Dengan WAN, sekolah yang ada di Yogyakarta dapat berkomunikasi dengan sekolah yang ada di Munchen Jerman dalam beberapa menit saja tanpa mengeluarkan biaya yang banyak. *Wide Area Network* (WAN) merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota, atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik[2]. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan computer dilokasi yang lain:

B. Jenis-Jenis Jaringan

Pada dasarnya setiap jaringan komputer ada yang berfungsi sebagai *client* dan juga *server*. Tetapi ada jaringan yang memiliki komputer yang khusus didedikasikan sebagai *server* sedangkan yang lain sebagai *client*. Ada juga yang tidak memilki komputer yang khusus berfungsi sebagai *server* saja. Karena itu berdasarkan fungsinya maka ada dua jenis jaringan komputer.

1. Client Server

Pada jaringan ini terdapat 1 atau beberapa komputer server maupun menjadi komputer client dan diubah-ubah melalui software jaringan pada protokolnya. Komputer client sebagai perantara untuk dapat mengakses data pada komputer server sedangkan komputer server menyediakan informasi yang diperlukan oleh komputer client[2].

2. Peer to peer

Pada jaringan ini tidak ada komputer client maupun komputer server karena semua komputer dapat melakukan pengiriman maupun penerimaan informasi sehingga semua computer berfungsi sebagai *client* sekaligus *server*[2].

C. Perangkat Keras Jaringan

Ada beberapa perangkat keras yang digunakan untuk penelitian ini antara lain:

1. Modem

Modem berasal dari singkatan Modulator Demodulator. Modulator merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan Demodulator adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik [4]. Modem merupakan penggabungan kedua-duanya, artinya modem adalah alat komunikasi dua arah.

2. Router

Router sering digunakan untuk menghubungkan beberapa *network*. Baik *network* yang sama maupun berbeda dari sei teknologinya. Router juga digunakan untuk membagi *network* besar menjadi beberapa buah *subnetwork* (*network-network* kecil). Setiap subnetwork seolah-olah "terisolir" dari network lain. Hal ini dapat membagi-bagi *traffic* yang akan berdampak positif pada performa network [2]. Sebuah router memiliki kemampuan routing. Artinya router secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (yang disebut packet) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk host lain yang satu *network* atau berbeda *network*.

3. Bridge

Bridge atau *transparent bridge* merupakan perangkat network yang digunakan untuk menghubungkan dua buah

LAN (*Local Area Network*) atau membagi sebuah LAN menjadi dua buah segmen. Tujuannya adalah untuk mengurangi *traffic* sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan performa *network* [2].

4. Switch/Hub

Switch adalah *bridge* yang memiliki banyak port, sehingga disebut sebagai *multiport bridge*. *Switch* berfungsi sebagai sentral atau konsestrator pada sebuah network. Switch dapat mempelajari alamat *hardware host* tujuan, sehingga informasi berupa data bisa langsung dikirim ke *host* tujuan [2]. hub mirip dengan *switch*, namun hub tidak secerdas *switch*. Jika *switch* mengirim suatu informasi langsung dikirim ke host tujuan, kalau hub mengirim informasi tersebut kesemua *host*. Kondisi seperti ini menyebabkan beban traffic yang tinggi. Oleh sebab itu, hub biasanya digunakan pada *network* berskala kecil, seperti *network* di Lab.komputer sekolah, warnet dll.

5. Network Interface Card (Nic)

NIC (*network interface card*) adalah expansion board yang digunakan supaya komputer dapat dihubungkan dengan jaringan. sebagian besar NIC dirancang untuk jaringan, protokol, dan media tertentu. NIC biasa disebut dengan LAN *card* (*Local Area Network Card*) [4].

D. ClearOS

ClearOS adalah linux yang di kostumasi khusus untuk keperluan server. Dengan berbagai fitur yang powerfull dan setting yang simple, ClearOS menjadi alternative pilihan, baik untuk pemula yang tidak mengerti linux sama sekali maupun untuk profesional yang memerlukan kemampuan terbaik dari OS linux server. Berbasis Linux Red Hat Enterprise 5, Menjadikan ClearOS memiliki source base yang kuat dan stabil untuk dijalankan sebagai server di warnet, game online, perkantoran, dan perusahaan[4].

E. IP Address

IP Address merupakan singkatan dari *Internet Protocol Address*, *IP Address* adalah identitas numeric yang diberikan kepada suatu alat seperti komputer, router atau printer yang terdapat dalam suatu jaringan komputer yang menggunakan internet protokol sebagai sarana komunikasi, *IP Address* memiliki dua fungsi yaitu[5] :

1. Sebagai alat identifikasi host atau antarmuka pada jaringan.
2. Sebagai alamat lokasi jaringan.

IP Address sendiri memakai system bilangin 32 bit, system ini dikenal dengan nama *Internet Protocol* version 4 atau IPv4. Saat ini IPv4 masih ramai digunakan, untuk memudahkan dalam pembagiannya maka *IP Address* dibagi ke dalam kelas-kelas yang berbeda, yaitu sebagai berikut [5] :

1. Kelas A

IP Address kelas *A* terdiri atas 8 bit untuk network ID dan sisanya 24 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas A digunakan untuk jaringan dengan jumlah host sangat besar. Pada bit pertama diberikan angka 0 sampai dengan 127 [5].

2. Kelas B

IP Address kelas *B* terdiri atas 16 bit untuk network ID dan sisanya 16 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas B digunakan untuk jaringan dengan jumlah host tidak terlalu besar. Pada 2 bit pertama, diberikan angka 10 [5].

3. Kelas C

IP Address kelas *C* terdiri atas 24 bit untuk network ID dan sisanya 8 bit digunakan untuk host ID, sehingga *IP Address* kelas C digunakan untuk jaringan berukuran kecil. Kelas C biasanya digunakan untuk jaringan *Local Area Network* atau LAN. Pada 3 bit pertama, diberikan angka 110 [5].

Kelas *IP Address* lainnya adalah D dan E, namun kelas IP D dan E tersebut tidak digunakan untuk alokasi IP secara normal tetapi digunakan untuk *IP multicasting* dan untuk eksperimental [5].

Nilai *subnet mask* berfungsi untuk memisahkan *network ID* dengan *host ID*. Subnet mask diperlukan oleh TCP/IP untuk menentukan, apakah jaringan yang dimaksud adalah jaringan lokal atau nonlokal. Untuk jaringan Nonlokal berarti TCP/IP harus mengirimkan paket data melalui sebuah Router. Dengan demikian, diperlukan *address mask* untuk menyaring *IP Address* dan paket data yang keluar masuk jaringan tersebut [5].

Network ID dan host ID didalam *IP Address* dibedakan oleh penggunaan subnet mask. Masing-masing subnet mask menggunakan pola nomor 32-bit yang merupakan *bit groups* dari semua satu (1) yang menunjukkan *network ID* dan semua nol (0) menunjukkan *host ID* dari porsi *IP Address*[5].

F. VPN

VPN adalah Virtual, karena tidak ada koneksi jaringan langsung nyata antara dua (atau lebih) mitra komunikasi, tetapi hanya koneksi virtual yang disediakan oleh VPN Software, biasanya melalui koneksi Internet publik. Pribadi, karena hanya anggota perusahaan terhubung oleh Software VPN yang diizinkan untuk membaca data yang ditransfer. Pada VPN terdapat 3 (tiga) mekanisme penting, yaitu enkripsi, autentikasi dan autorisasi [7].

Enkripsi merupakan proses mengubah data ke dalam bentuk yang hanya bisa dibaca oleh penerima yang diinginkan. Untuk membaca pesan yang telah dienkripsi tersebut, penerima data harus mempunyai kunci dekripsi yang benar. *Public-key encryption* menggunakan dua kunci. Satu kunci dikenal sebagai *public key*, yang oleh setiap orang boleh gunakan selama enkripsi dan dekripsi. Walaupun nama kuncinya adalah *public key*, kunci ini dipunyai oleh sebuah entiti. Jika entiti kedua perlu untuk berkomunikasi dengan pemilik kunci, entiti kedua menggunakan *public key* untuk melakukan komunikasi itu. *Public key* mempunyai *corresponding private key*. *Private key* adalah key yang bersifat pribadi kepada entiti. Sebagai hasilnya, dengan enkripsi *public key* setiap orang dapat menggunakan pemilik *public key* unyuk mengenkripsi dan mengirim pesan. Tetapi, hanya pemilik yang mempunyai *private key* untuk mendekripsi pesan. Dalam berkomunikasi, pengirim menggunakan *public key*-nya untuk mengenkripsi pesan. Penerima menerima pesan dan mendekripsi pesan yang telah didecode menggunakan *private key*. *Pretty Good Privacy* (PGP) dan *Data Encryption Standard* (DES) adalah dua dari *public key* enkripsi yang paling populer.

Autentikasi merupakan proses untuk memastikan data dikirim kepada penerima yang diinginkan. Sebagai tambahan, autentikasi juga memastikan integritas penerima dari pesan dan sumbernya. Dalam bentuk yang paling sederhana, autentikasi memerlukan paling sedikit *username* dan *password* untuk menerima akses ke sumber spesifik. Dalam bentuk yang kompleks, autentikasi dapat didasari dari *secret-key encryption* atau *public-key encryption*. Autorisasi merupakan proses memberikan atau menolak akses ke sumber yang berlokasi dalam jaringan setelah pengguna telah berhasil diidentifikasi dan diautentiksi.

Pada VPN juga terdapat protokol yang disebut dengan *VPN Tunneling Protocols*, protokol-protokol ini berguna untuk memastikan aspek keamanan dari transaksi melalui VPN. Protokol yang biasa digunakan, yaitu *IP Security* (IPSec), *Point-to-Point Tunneling Protoco*l (PPTP), *Layer 2 Tunneling Protocol* (L2TP), dan protokol-protokol lainnya seperti SSL/TLS. *IP Security* (IPSec). Dikembangkan oleh IETF, IPSec adalah standar terbuka yang memastikan keamanan trasmisi dan autentikasi pengguna melalui jaringan publik. Tidak seperti teknik enkripsi lainnya, IPSec beroperasi pada *Network Layer* dari model tujuh layer OSI. Oleh karena itu, dapat diimplementasikan secara bebas ke aplikasi yang berjalan melalui jaringan. Sebagai hasilnya jaringan dapat diamankan tanpa perlu mengimplementasikan dan mengkoordinasi keamanan untuk setiap aplikasi.

IP Security (IPSec). Dikembangkan oleh IETF, IPSec adalah standar terbuka yang memastikan keamanan trasmisi dan autentikasi pengguna melalui jaringan publik. Tidak seperti teknik enkripsi lainnya, IPSec beroperasi pada *Network Layer* dari model tujuh layer OSI. Oleh karena itu, dapat diimplementasikan secara bebas ke aplikasi yang berjalan melalui jaringan. Sebagai hasilnya jaringan dapat diamankan tanpa perlu mengimplementasikan dan mengkoordinasi keamanan untuk setiap aplikasi.

Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP). Dikembangkan oleh Microsoft, 3COM, dan Ascenf Communicarions, PPTP dimaksudkan sebagai alternatif untuk IPSsec. Tetapi, IPSec masih menjadi favorit tunneling protokol. PPTP beroperasi pada layer kedua (*Data Link Layer*) dari model OSI dan digunakan untuk mengamankan transmisi dari trafik Windows.

Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP). Dikembangkan oleh Cisco System, L2TP juga dimaksudkan untuk mengganti IPSec sebagai tunneling protocol. Tetapi IPSec masih terus-menerus menjadi protokol yang dominan untuk komunikasi yang aman melalui *internet.* L2TP adalah kombinasi dari *layer 2forwarding* (L2F) dan PPTP dan digunakan untuk mengenkapsulasi *frame Pointto- Point Protocol* (PPP) yang dikirim melalui X.25, FR, dan jaringan ATM.

Faktor lain yang membedakan antara sistem dan protokol yang dijelaskan di atas adalah [7]:

1. Ketersediaan dari mekanisme autentikasi
2. Mendukung untuk fitur *advanced networking* seperti *Network Address Translation* (NAT)
3. Alokasi dinamis dari IP address untuk partner tunnel dalam mode dial-up
4. Mendukung untuk *Public Key Infrastructures* (PKI)

VPN sendiri memiliki beberapa tipe, VPN yang biasa dikenal adalah *Remote-Access VPN* dan *Site-to-Site VPN*.

III. METODE PENELITIAN

Dalam memudahkan pembuatan dan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka peneliti menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

1. Teknik Pengumpulan Data

   Teknik yang dilakukan untuk pengumpulan data adalah sebagai berikut :

a. Observasi

   Penulis melakukan pengamatan langsung dalam membangun server ClearOS yang akan digunakan sebagai VPN dan Proxy Server di perusahaan tempat penulis melakukan penelitian.

b. Wawancara

   Penulis melakukan proses wawancara dalam membangun server ClearOS dan melakukan tanya jawab terhadap pokok persoalan yang ada dalam penelitian yang penulis ambil.

c. Studi Pustaka

   Metode ini merupakan cara untuk mendapatkan data-data secara teoritis sebagai bahan penunjang dalam penyusunan penelitian dengan cara mempelajari, meneliti dan menelaah berbagai literatur-literatur dari perpustakaan maupun dari buku-buku referensinya lainnya, juga dari situs-situs internet yang berkaitan dengan topik penelitian..

2. Analisa Penelitian

   Analisa penelitian yang dilakukan terdiri dari :

a. Analisa Kebutuhan

   Penelitian ini menggunakan pemodelan jaringan untuk mensimulasikan sistem VPN Server sebagai Jaringan pribadi di dalam perusahaan dan *filtering* Ip Address yang di fungsikan sebagai Proxy Server untuk melakukan simulasi pemblokiran beberapa situs yang akan menggunakan *ClearOS.* Kebutuhan untuk dibangunnya server ClearOS dengan metode *ACL* guna untuk pemakaian koneksi internet agar dapat menggunakan akses internet sesuai kebutuhan yang diperlukan yang dimana dibutuhkan perangkat lunak dan perangkat keras seperti ClearOS, Putty dan komputer dalam pembuatan server.

b. Desain

   Tahap pertama dalam pembuatan server ClearOS tersebut adalah menginstal ClearOS guna mengaktifkan fitur PPTP VPN Server dan Web Proxy serta *Access Control List* yang berada di ClearOS. Desain yang akan digunakan untuk membangun server ClearOS dan akan diterapkan sebagai VPN dan firewall server dalam keamanan jaringan di PT. Valdo Internasional adalah distro linux ClearOS yang memiliki fasilitas PPTP VPN dan Access Control List (ACL) untuk Proxy Server.

c. Testing

   Untuk tahap testing akan dilakukan di PT. Valdo Internasional yang akan menggunakan Server ClearOS.

VPN Server ClearOS akan bekerja sesuai dengan *User account* yang telah di daftarkan dan *Accesst Control List* berdasarkan IP Address ataupun alamat website yang di daftarkan pada Access Control List (ACL) untuk Proxy Server.

d. Implementasi

Server ClearOS ini akan di implementasikan di PT. Valdo Internasional dimana server ClearOS ini difungsikan sebagai VPN dan Proxy Server yang berfungsi sebagai penghubung jaringan internal dengan menggunakan akses internet dan filter dalam penggunaan internet yang digunakan oleh user setiap hari.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini peneliti membahas tentang jaringan yang sedang diterapkan di perusahaan dan usulan jaringan yang peneliti usulkan.

A. Jaringan yang sedang diterapkan

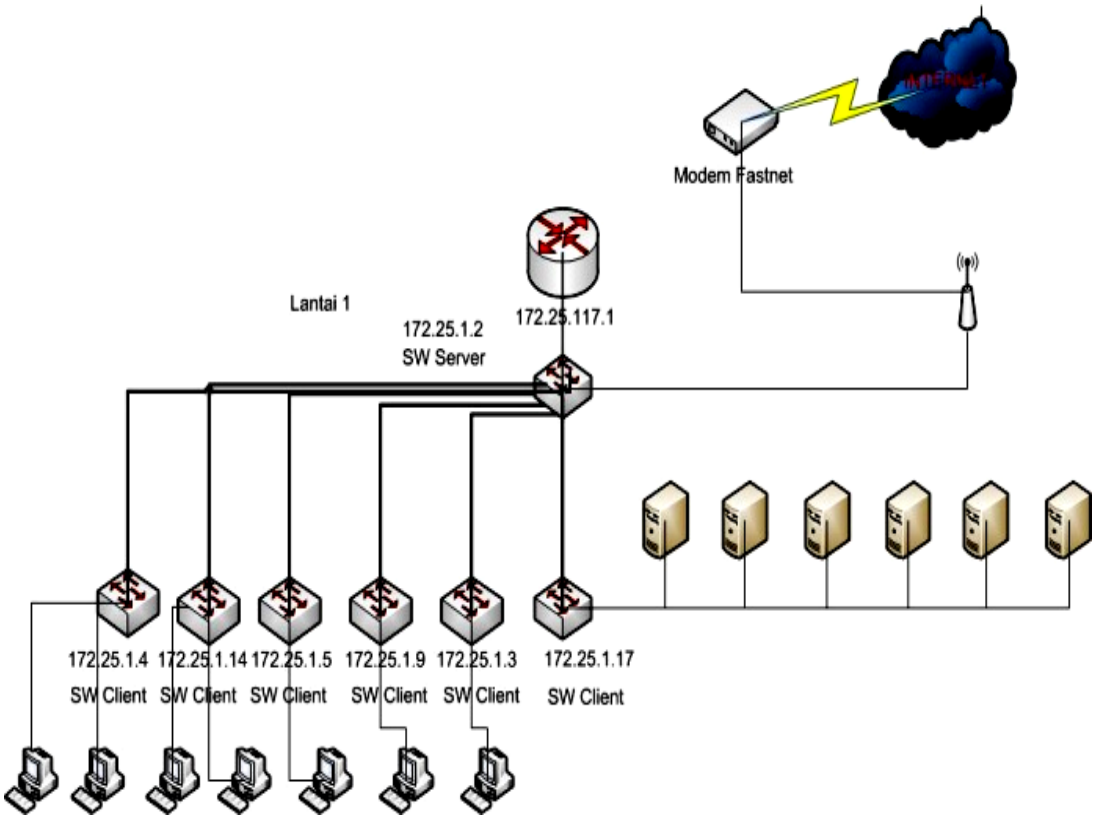
Pembahasan ini penulis akan membahas tentang manajemen jaringan, topologi jaringan, arsitektur jaringan, skema jaringan dan keamanan jaringan.

1. Manajemen Jaringan

Untuk jaringan komputer yang digunakan di PT. Valdo Internasional adalah jenis jaringan LAN (*Local Area Network*), sebuah sistem yang terdiri dari atas komputer, software dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (*service*). Pihak yang meminta atau menerima layanan disebut klien (*client*) dan yang memberikan atau mengirim layanan disebut (*server*). Arsitektur ini disebut dengan sistem *client-server* dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer. Untuk penggunaan IP address yang berada di PT. Valdo Internasional menggunakan kelas B dan untuk pengalamatan sendiri menggunakan *network ID* 172.xxx.xxx.xxx, untuk *authentikasi user* sendiri mempunyai hak akses yang berbeda-beda dikarenakan untuk mengakses ke IP yang berbeda harus didaftarkan terlebih dahulu oleh admin *network* ke sebuah perangkat router.

2. Topologi jaringan

Topologi jaringan komputer yang digunakan pada PT. Valdo Internasional adalah topologi *star*, yang mempunyai jaringan komputer yang terdiri dari beberapa buah *switch* dan satu buah *router*. Untuk menghubungkan jaringan komputer di PT. Valdo Internasional, khususnya jaringan yang terpasang pada gedung kantor menggunakan *switch*, dan telah membentuk suatu jaringan komputer LAN.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

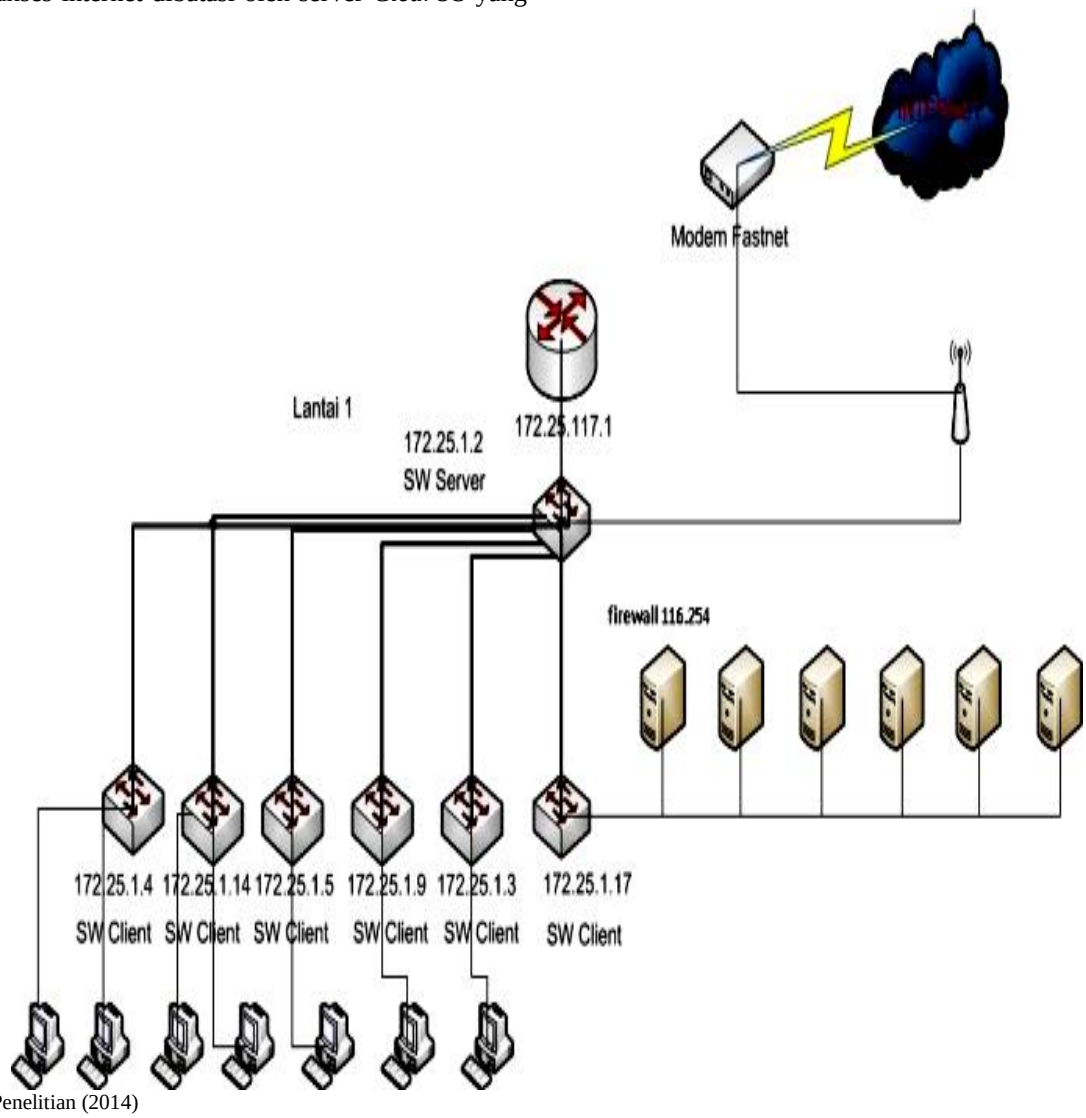
Gambar 1. Topologi Jaringan PT. Valdo

3. Arsitektur Jaringan

Setelah penulis melakukan penelitian di PT. Valdo Internasional ini arsitektur jaringan yang digunakan oleh PT. Valdo Internasional adalah sistem operasi jaringan model LAN (*Local Area Network*). Sistem operasi jaringan LAN memungkinkan user dapat terhubung satu sama lain bila memiliki *host ID* yang sama karena di PT. Valdo Internasional untuk terhubung dengan IP address dan memiliki *host ID* yang berbeda maka IP address tersebut harus didaftar didalam router agar dapat terhubung dengan IP address tujuan. Sedangkan untuk penggunaan koneksi internet tidak semua user dapat menggunakan akses internet secara full akses dikarenakan di dalam PT. Valdo Internasional untuk semua penggunaan akses internet dibatasi oleh server *ClearOS* yang dimana berfungsi sebagai keamanan jaringan. PT. Valdo Internasional juga menggunakan beberapa *Internet Service Provider* (ISP) dalam penggunaan internet maupun mail server. Selain itu penulis mendapatkan beberapa data pengalamatan Ip address jaringan yang terdapat pada PT. Valdo Internasional dan berikut daftar table pengalamatan IP address client dan server di PT. Valdo Internasional.

4. Skema Jaringan

Setelah penulis melakukan riset di PT.Valdo Internasional, penulis dapat menggambarkan topologi bentuk jaringan komputer yang berada di PT. Valdo Internasional. Adapun skema jaringan komputer pada PT. Valdo Internasional yaitu terdapat pada gambar sebagai berikut:



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 2. Topologi Jaringan PT. Valdo

5. Keamanan Jaringan

Kemamanan jaringan adalah salah satu aspek penting dalam dunia internet suatu jaringan internal perusahaan membutuhkan keamanan khusus yang dapat menjaga data-data penting dari serangan hacker, salah satu caranya adalah memasang *firewall* Untangle.

Cara yang digunakan yaitu menggunakan *packet filtering* di dalam *proxy*, diaplikasikan dengan cara mengatur semua packet IP yang menuju, melewati atau akan dituju oleh packet

tersebut. Pada tipe paket tersebut akan diatur apakah akan diterima dan diteruskan atau di tolak.

Cara kedua menggunakan sistem proxy dimana setiap komunikasi yang terjadi antar kedua jaringan harus dilakukan melalui suatu operator, dalam hal ini proxy server. Beberapa protokol seperti telnet dan SMTP (*Simple Mail Transport Protocol*) akan lebih efektif ditangani dengan evaluasi packet (*packet filtering*), sedangkan yang lain seperti FTP (*File Tranfer Protocol*) dan HTTP (*Hyper Text Transport Protocol*) akan lebih efektif ditangani dengan sistem proxy. Kebanyakan *firewall* menggunakan kombinasi kedua teknik ini (*packet filtering dan proxy*), berikut firewaal yang digunakan di PT. Valdo Internasional.

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 3. Hasil Print Screen untangle

B. Jaringan Usulan

Pembahasan ini penulis akan membahas tentang Manajemen Jaringan, topologi jaringan, arsitektur jaringan, skema jaringan dan keamanan jaringan

1. Manajemen Jaringan Usulan

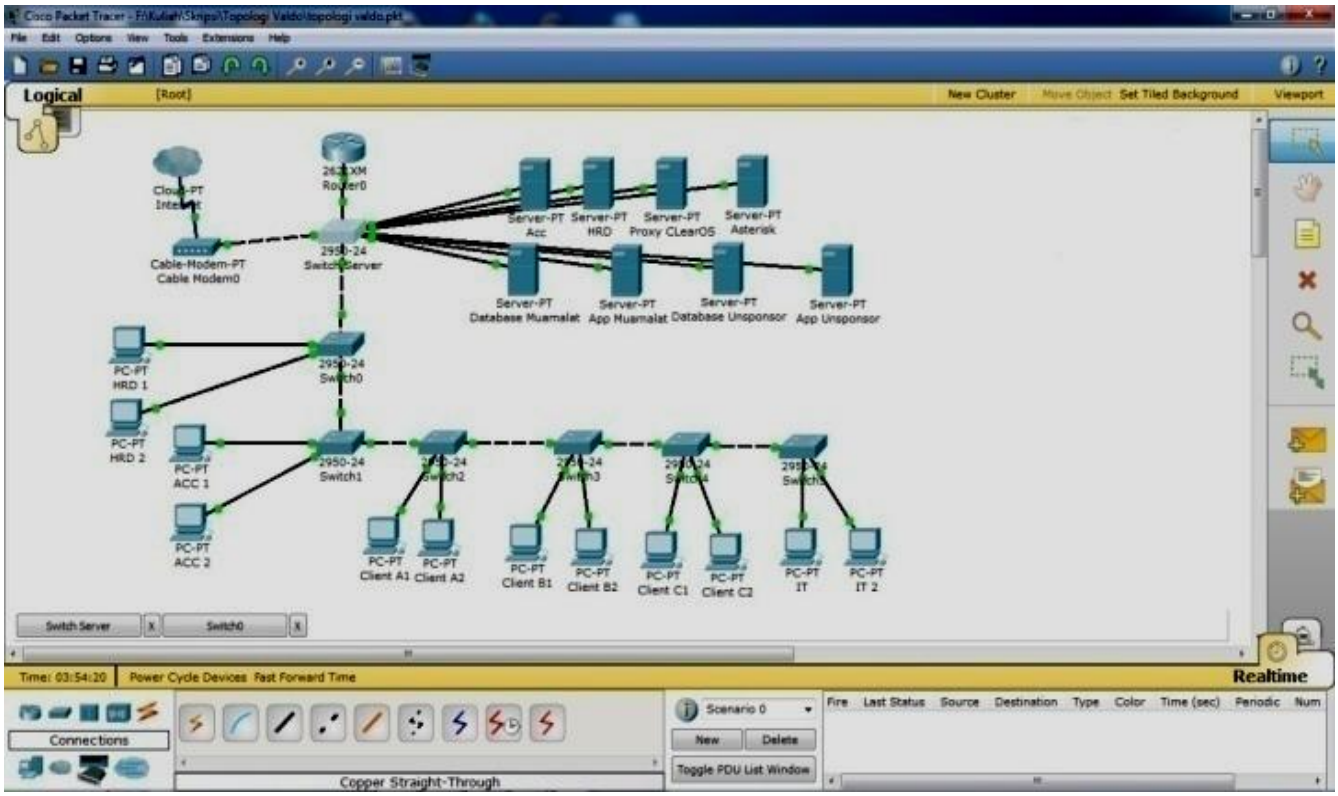
Dalam manajemen jaringan usulan ini penulis mengusulkan untuk lebih optimalisasi keamanan jaringan. Seperti memonitoring jaringan yang sedang berjalan. Dikarenakan jaringan yang berada di dalam PT. Valdo Internasional sudah lumayan besar, maka untuk meningkatkan kinerja jaringan dan penggunaan internet maka dibagun sebuah *server* ClearOS. Hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pembagunan *server* ClearOS banyaknya *user* yang *online*, kondisi lingkungan jaringan dll.

2. Topologi Jaringan usulan

Penulis mengusulkan untuk menambahkan sebuah *server* ClearOS sebagai keamanan jaringan yang berada di dalam PT. Valdo Internasional untuk membatasi dan memonitoring penggunaan akses internet sedangkan untuk *bandwith* internet yang sudah digunakan untuk koneksi internet sebesar 8Mbps sudah cukup. Dan membutuhkan beberapa perangkat keras untuk membangun sebuah *server* ClearOS sedangkan untuk infrastruktur yang sudah ada didalam PT. Valdo Internasional hanya tinggal dikonfigurasi sedikit untuk melakukan penyesuaian dengan pertumbuhan yang ada.

3. Skema Jaringan Usulan

Pada penelitian ini penulis mencoba untuk menggambarkan usulan penulis dalam bentuk simulasi implementasi jaringan usulan tersebut menggunakan *software simulator*. *Software* yang penulis gunakan adalah Cisco Packet Tracer versi 5.3.2 keluaran dari Cisco, penulis memberikan gambaran koneksi yang digunakan untuk mengimplementasikan jaringan usulan tersebut. Adapun konfigurasi jaringan usulan menggunakan *software simulator* dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 4. Skema jaringan usulan kantor pusat

4. Keamanan Jaringan

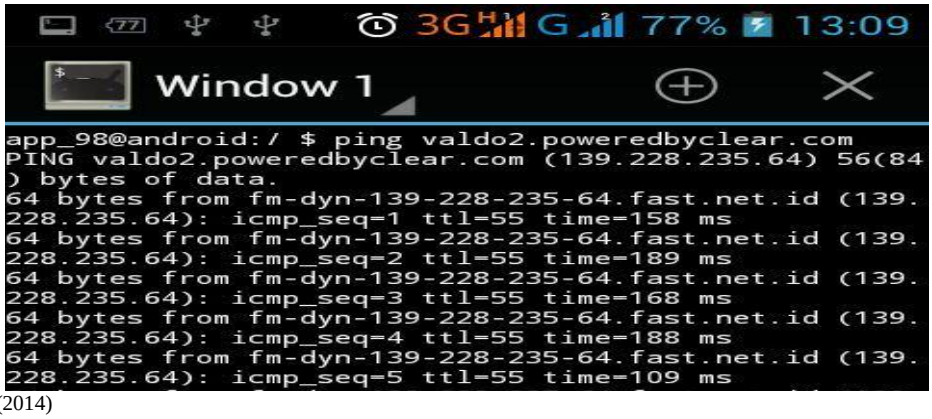
untuk keamanan jaringan yang berada didalam PT. Valdo Internasional penulis mengusulkan untuk menambakan perangkat keras untuk membuat sebuah *server* ClearOS agar penggunaan koneksi internet dapat digunakan secara maksimal. ClearOS merupakan sistem operasi berbasis linux yang ditujukan khusus *server*, *network* dan *gateway*, didesain untuk difungsikan sebagai *All In One server* yang praktis, simple, stabil, dan aman. Dengan ClearOS seorang admin jaringan bisa terhubung dengan melakukan kontrol terhadap sistem kapanpun dan dimanapun berada. Dan didalam server ClearOS ini penulis juga menjelaskan tentang metode PPTP VPN dan *Access Control List* (ACL) pada Proxy server yang penulis ambil sebagai keamanan jaringan.

C. Pengujian

Dalam hal pengujian keamanan jaringan penulis menggunakan pengujian keamanan jaringan menggunakan dua langkah pengujian yaitu:

1. Pengujian jaringan Awal

Pada pengujian keamanan jaringan awal ini penulis mencoba melakukan testing ping ke domain valdo yang digunakan untuk akses VPN dan situs internet sebelum adanya pembatasan koneksi internet dan pendaftaran IP address di server ClearOS.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. Pengujian Awal ping ke domain VPN

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 6. Pengujian awal pemakaian internet di PC User

Dari hasil pengujian di atas merupakan hasil pengujian tes ping ke domain VPN PT. Valdo International (Gambar IV.2) dan tes ping ke salah satu website sosial media (Gambar IV.3). User masih dapat menggunakan koneksi internet secara bebas dikarenakan hak aksesnya sebagai pengguna belum dibatasi oleh ClearOS yang berfungsi sebagai *proxy* dan keamanan jaringan.

2. Pengujian Jaringan Akhir

Pada pengujian akhir ini penulis akan mencoba melakukan simulasi konfigurasi PPTP VPN dan konfigurasi Access Control List Proxy Server ClearOS .

a. Mendaftarkan Server ke ClearCenter, ini berfungsi untuk bisa mendapatkan update program terbaru dan mendapatkan Dynamic DNS dari Clear Center secara gratis (ClearCenter / Register)

b.

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

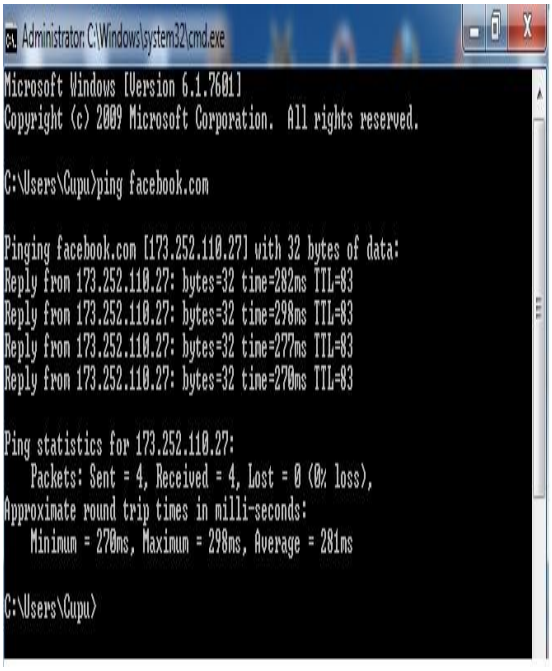
Gambar 7. Pendaftaran Server ke Clear Center

c. Mengaktifkan fitur PPTP VPN (Network / VPN/ PPTP VPN)

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 8. Konfigurasi PPTP VPN

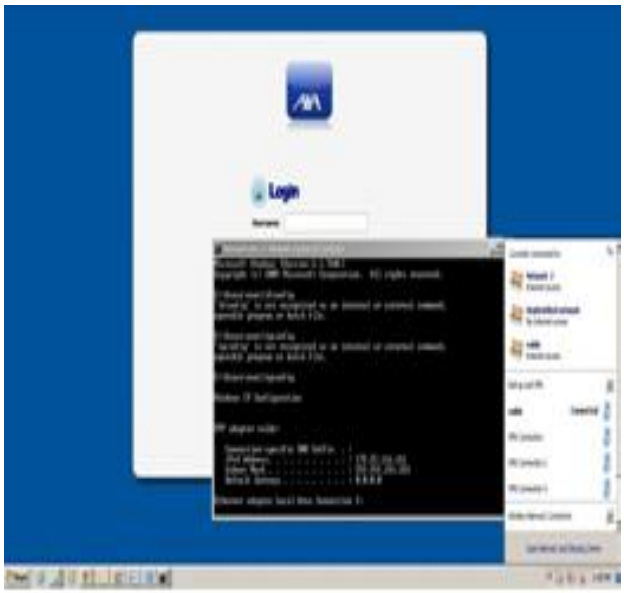
d. Membuat daftar user yang berhak mengakses ke VPN



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 9. Konfigurasi User untuk mengakses VPN

e. Simulasi Koneksi PPTP VPN dan membuka aplikasi lokal



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 10. Simulasi koneksi VPN dan mengakses aplikasi local

Dari percobaan koneksi VPN diatas terlihat bahwa koneksi PPTP VPN ke PT. Valdo International sudah berhasil dilakukan dan sudah berhasil mengakses program aplikasi lokal AXA Life insurance. Untuk percobaan ke dua akan disimulasikan pengaktifan fitur Web Proxy dengan menggunakan metode Access List Control (ACL) dalam satu server yang sama. Berikut langkah-langkah yang dilakukan:

a. Masuk ke fiture gateway dan pilih Access Control

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 11. Pendaftaran IP Address di Menu Access Control

b. Pendaftaran IP Address berdasarkan group divisi

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 12. Pendaftara IP berdasarkan divisi

c. Tampilan web user yang tidak terdaftar di server ClearOS setelah pengaktifan fitur web proxy

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 13. Ip address yang terkana filter

d. Report penggunaan akses internet harian

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

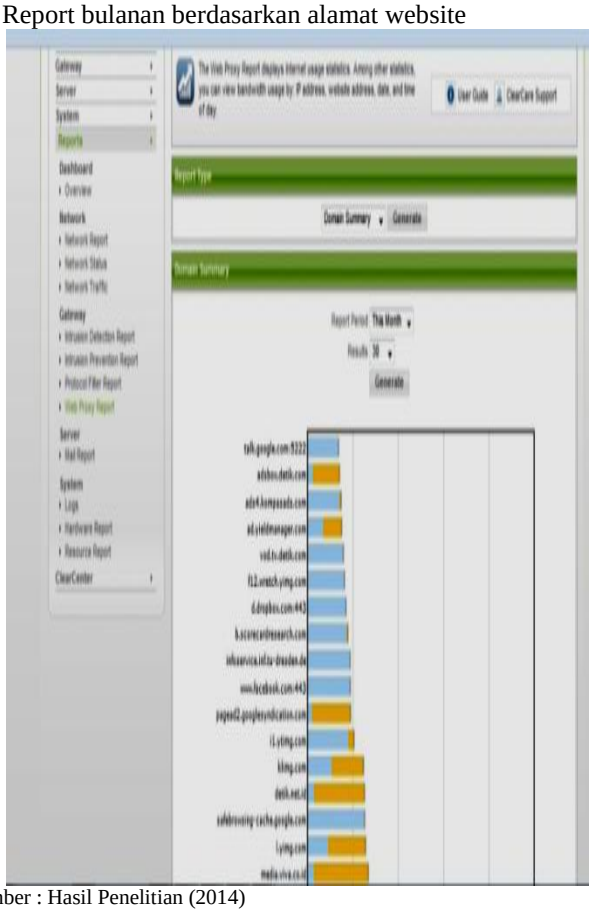
Gambar 14. Report akses internet harian

e. Report penggunaan Internet berdasarkan ip address

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 15. report pengguna intenet berdasarkan ip address

f. Report bulanan berdasarkan alamat website



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 16. report bulanan berdasarkan alamat website

V. KESIMPULAN

Jaringan komputer sering terjadi adanya gangguan yang mengakibatkan menghambat jalannya kegiatan operasional pada perusahaan yang menggunakannya. Apalagi seperti yang di alami oleh PT. Valdo dimana perusahaan tersebut bergerak dalam bidang jasa IT ke perusahaan yang membutuhkan. Ketika klien melakukan pertukaran informasi data, hal ini sangat memungkinkan ada pihak yang melakukan pencurian selama data ditransmisikan di internet.

Salah satu cara untuk membangun keamanan komunikasi data dalam jaringan internet adalah dengan menggunakan jaringan Virtual Private Network (VPN). Teknologi Virtual Private Network (VPN memungkinkan setiap user dapat mengakses sumber daya yang berada dalam jaringan lokal, mendapatkan hak dan pengaturan yang sama seperti secara fisik berada di tempat dimana jaringan lokal itu berada.

REFERENSI

[1] Rochim, Adian Fatchur, Andrian Satria Martiyanto. 2011. Desain dan Implementasi Web Proxy danVPN Akses. ISSN: 2087-4685. Semarang: Jurnal Sistem Komputer - Vol. 1 No. 1 Tahun 2011

[2] Aditya, A. Mahir Membuat Jaringan Komputer. Jakarta: Dunia Komputer, 2011

[3] Wagito. Jaringan Komputer, Teori dan Implementasi Berbasis Linux. Yogyakarta:, Gava Media, 2005.

[4] Micro, A. Dasar-dasar Jaringan Komputer. Banjarbaru, 2012.

[5] Winarto, E., Zaki, A., & Community, S. , Membuat Sendiri Jaringan Komputer. Semarang: PT. Elex Media Komputindo, 2013.

[6] Madcom. Sistem Jaringan Komputer untuk Pemula. Madiun: Andi, 2010..

[7] Feilner, Markus. OpenVPN, Building and Integrating Virtual Private Networks. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2006.

Eka Varianto, S.Kom. Tahun 2014 lulus dari Program Strata Satu di Kampus STMIK Nusa Mandiri dengan Program Studi Teknik Informatika. Saat ini Penulis bekerja di PT. Valdo International untuk Posisi IT dari tahun 2011 sampai dengan sekarang.

Mohammad Badrul, M.Kom. Tahun 2009 lulus dari Program Strata 1 (S1) STMIK Nusa Mandiri Program Studi Sistem Informasi dan Tahun 2012 lulus dari Program Srata 2 (S2) di STMIK Nusa Mandiri Jakarta dengan Program Studi Ilmu Komputer. Selain mengajar, Penulis juga aktif dalam membimbing mahasiswa yang sedang melakukan penelitian khususnya di tingkat Strata 1 dan penulis juga terlibat dalam tim konsorsium di Jurusan Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri untuk penyusunan bahan ajar. Saat ini penulis memiliki Jabatan Fungsional Asisten ahli di kampus STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Penulis tertarik dalam bidang kelimuan Data mining, Jaringan komputer, Operating sistem khusunya open source, Database, Software engineering dan Research Metode.

METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN INTERNET SERVICE PROVIDER

Ruhul Amin

Abstract*— Internet connection in an organization or company become an important part, especially for companies that use the internet as the operational activities of PT. Pool Cargo Services. Along with the development and the increasing demand for Internet services, PT. Pool Cargo Service must choose internet service from the ISP in accordance with company requirements. To facilitate and assist in decision making when should choose internet service providers, this study provides some kiriteria that can be used as guidelines to choose. This study provides some of the main criteria: kredibilitas ISP (47.1%), kepuasan pelanggan (28.1%), keamanan (15.8%) and biaya (9.0%). And the best alternative in accordance with the needs of the company in accordance with the criteria specified by the expert respondents ie speedy internet services with weights achieved (45.3%).

***Intisari*— Koneksi internet disebuah organisasi atau perusahaan menjadi bagian yang penting, apalagi bagi perusahaan yang kegiatannya operasionalnya menggunakan internet seperti PT. Pool Cargo Services. Seiring perkembangan dan meningkatnya kebutuhan akan layanan internet, maka PT. Pool Cargo Service harus memilih jasa layanan internet dari ISP sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Untuk memudahkan dan membantu dalam mengambil keputusan disaat harus memilih penyedia jasa internet, penelitian ini memberikan beberapa kiriteria yang dapat dijadikan pedoman untuk memilih. Penelitian ini memberikan beberapa kriteria utama yaitu kredibilitas ISP (47,1%), kepuasan pelanggan (28,1%), keamanan (15,8%) dan biaya (9,0%). Dan alternatif terbaik yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh responden ahli yaitu layanan jasa internet speedy dengan bobot yang dicapai (45,3%).**

Kata kunci : ISP, internet.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan teknologi jaringan komputer pada saat ini semakin meningkat, seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan informasi dan kebutuhan dukungan kegiatan operasi di suatu organisasi. Salah satu contoh dari implementasi penggunaan teknologi jaringan komputer yaitu internet. Internet adalah jaringan yang menghubungkan antar komputer di seluruh dunia. Dengan internet komunikasi yang dibatasi oleh ruang dan waktu menjadi tanpa batas. Kebutuhan informasi di sebuah perusahaan juga bisa diatasi dengan internet.

Program Studi Teknik Komputer AMIK Bina Sarana Informatika Jakarta, Jl. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan DKI Jakarta (telp:021-7500282/021-7500680 fax: 021-7513790 ; e-mail: ruhul.ran@bsi.ac.id ;

Kebutuhan perusahaan untuk berlangganan internet saat ini adalah sesuatu yang diharuskan, karena internet mendukung kegiatan operasiaonal perusahaan. Apalagi PT. Pool Cargo Services merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengiriman barang-barang project antar pulau di Indonesia. Perusahaan ini berkomunikasi dengan customer menggunakan jaringan internet, mulai dari informasi perwakilan cabang di daerah, spesifikasi barang yang dikirim dan informasi terkini tentang status pengiriman barang. Informasi-informasi tersebut disampaikan melaui email dan website perusahaan. Semua informasi yang disampaikan kepada customer dari segi waktu harus cepat dan lengkap tidak terbatas oleh waktu dan tempat.

Banyaknya kriteria dalam memilih yang terbaik dapat menghambat kinerja dari pengambil keputusan, apalagi masing-masing alternatif yang ada memiliki kemampuan yang setara. Dengan demikian perlu diterapkan sebuah metode analisis tertentu yang dapat membantu pengambil keputusan memilih satu alternatif dari beberapa alternatif yang diajukan.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka penulis membuat sistem pendukung keputusan dalam pemilihan Internet Service Provider yang terbaik (ISP) di PT. Pool Cargo Service dari beberapa alternatif yang ada dengan pertimbangan beberapa kriteria yang digunakan di dalam pemilihan.

1.2 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini fokus, maka perlu dibuat ruang lingkup penelitian, sebagai batasan masalah. Ruang lingkup penelitian adalah,

1. Mengkaji faktor-faktor yang perlu diperhatikan oleh pihak perusahaan jika ingin memilih perusahaan penyedia jasa internet (ISP).
2. Melihat perbandingan kelebihan dari masig-masing dari ISP.
3. Penelitian ini menggunakan metode *analytical hierarchy process* dan *Expert choice* sebagai tools.

1.3 Tujuan dari Penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi bagi pengambil keputusan pada saat memilih perusahaan penyedia layanan jasa internet.
2. Memberikan kriteria-kriteria yang terukur untuk meningkatkan layanan internet sesuai dengan kebutuhan PT. Pool Cargo Servives.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk membantu pimpinan di dalam mengambil keputusan memilih perusahaan penyedia jasa layanan internet yang paling sesuai dengan kebutuhan perusahaan PT. Pool Cargo Services.

2. Meningkatkan efisiensi di dalam memilih perusahaan penyedia ISP.

II. KAJIAN LITERATUR

1. *Internet Service Provider* (ISP)

ISP atau lebih dikenal dengan provider internet adalah badan usaha yang menyediakan layanan jasa koneksi internet kepada pelanggan yang sifatnya individu maupun korporat. Setiap perusahaan yang ingin berlangganan internet harus mendaftarkan perusahaannya kepada provider internet. Saat ini ISP berkembang tidak hanya dengan menggunakan jaringan telepon, tetapi juga menggunakan teknologi seperti fiber optic dan wireless. Penyedia jasa internet Di wilayah Jakarta timur ada beberapa perusahaan ISP yang sudah beroperasi dengan baik. ISP menyediakan jasa seperti hubungsn internet, pendaftaran nama domain dan hosting.

2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semi terstruktur. Sistem pendukung keputusan dibuat dengan tujuan menjadi alat bantu di dalam mengambil keputusan, namun tidak untuk menggantikan penilain dari mereka. Beberapa tujuan sistem pendukung keputusan, yaitu :

a. Membantu manager membuat keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur
b. Mendukung penilaian manager, bukan untuk menggantikannya.
c. Meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan manager daripada efisiensinya.

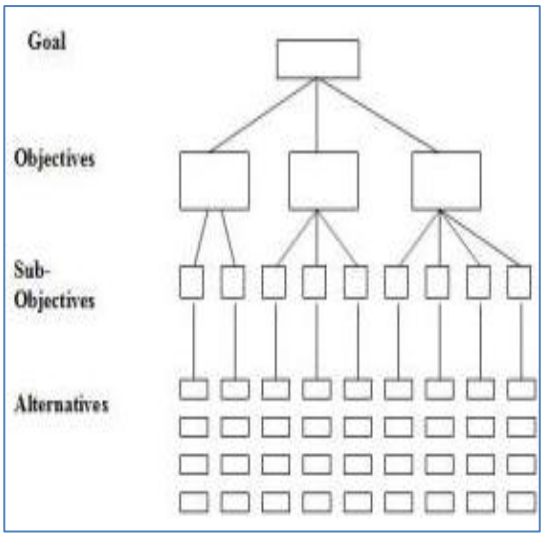
3. Analytical Hierarchy Prosess (AHP)

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model keputusan ini menguraikan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi satu struktur hirarki. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level. Level pertama adalah tujuan, level kedua kriteria, sub kriteria dan level ketiga adalah alternatif. Dengan hirarki, masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki, sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Kelebihan AHP dibandingkan dengan yang lainnya adalah :

a. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub-sub kriteria yang paling dalam
b. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.
c. Memperhitungkan daya tahan atau ketahanan output analisis sensitivitas pengambil keputusan.

Selain itu AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang memiliki multi kriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki.
Tahapan penyelesaian masalah dengan menggunakan metode AHP :

a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang dinginkan
b. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama



Sumber : Turban (2015)

Gambar 1. Struktur hirarki AHP

Gambar 1 adalah model struktur hirarki dari AHP yang terdiri atas hirarki utama tujuan (goal) yang akan dicapai atau penyelesaian persoalan/masalah yanng dikaji. Hirarki kedua adalah kriteria (objectives) berisi kriteria apa saja yang harus dipenuhi oleh alternatif. Dibawah kriteria ada sub-kriteria (sub-objectives) merupakan bagian dari kriteria. Kriteria ketiga yaitu alternatives berisi pilihan dari penyelesaian masalah yang diselidiki.

c. Membuat matrik perbandingan berpasangan

Tabel 1. Contoh matriks berpasangan

	A1	A2	A3
A1			
A2			
A3			

Sumber : Turban (2005)

Tabel 1 merupakan merupakan tabel matrik berpasangan /perbandingan yang diisi oleh pembuat kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya. Proses perbandingan berpasangan, dimulai dari level hirarki paling atas yang ditujukan untuk memilih kriteria, misalnya A, kemudian diambil elemen yang akan dibandingkan, misal A1, A2 dan A3.

d. Mendefinisikan perbandingan berpasangan

Tabel 2. Skala penilaian perbandingan berpasangan

Intensitas kepentingan	keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada yang lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

Sumber : Saaty (2005)

Tabel 2 merupakan skala perbandingan berpasangan. Skala 1-9 adalah skala terbaik untuk mengkepresikan pendapat dari para pakar . selain itu juga merupakan nilai definisi pendapat kualitatif.

e. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya

$$\alpha \max = \Sigma\alpha \div n$$

$$CI = \alpha \max \div n-1$$

$$CR = CI / RC$$

Dimana RC adalah nilai yang berasal dari tabel random seperti tabel 3.

Tabel 3. Random Concistency Index (RI)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,51

Sumber : Turban (2005)

Tabel 3 memperlihatkan nilai RI untuk setiap n objek (2 <= n <= 10). Prof. Saaty menyusul tabel RI diperoleh dari rata-rata indeka konsistensi 500 matriks. CR (Consistency Ratio) adalah hasil perbandingan antara indeks konsistenci (CI) dengan indek Random (RI). Jika nilai CR < 0,1 maka nilai perbandingan berpasangan pada matrik kriteria yang diberikan konsisten. Jika CR ≥ 0,1, maka nilai perbandingan berpasangan pada matrik kriteria yang diberikan tidak konsisten

f. Mengulangi langkah c,d dan e untuk seluruh tingkat hirarki
g. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan
h. Memeriksa konsistensi hirarki.

2.3 *Expert Choice*

Alat bantu yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah software *Expert Choice* 11. Software ini merupakan suatu program aplikasi yang dapat digunakan untuk membantu untuk mengambil sebuah keputusan dari pemilihan yang terdiri atas banyak kriteria dan alternatif. Expert choice memiliki fasilitas analisis secara kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan hasil yang rasional. Selain itu software ini juga bisa menampilkan gambar grafik dua dimensi .

III. METODE PENELITIAN

1. Metode Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode analytical hierarchy process (AHP). Metode ini digunakan untuk menentukan kriteria yang penting diperhatikan untuk mendukung pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan memilih internet service provider (ISP) berdasarkan hasil kuisioner dalam bentuk matrik perbandingan berpasangan. Dari hasil isian kuisioner yang sudah disi dan diolah dapat menentukan persentase (bobot) dari kriteria yang digunakan. Perhitungan selanjutnya menggunakan rumus konsistensi indeks untuk menentukan validasi data yang digunakan.

2. Variable Penelitan

Adapun yang menjadi variable di dalam penelitian ini adalah :

a. goal / tujuan : pemilihan ISP terbaik di PT. Pool Cargo Services
b. kriteria : biaya, kredibiltas ISP, kepuasan pelanggan dan keamanan.
c. Sub kriteria biaya : sistem prabayar dan pasca bayar
d. Sub kriteria kredibilitas ISP : legalitas pemerintah, kecepatan akses, bandwith, memiliki backbone, avaibility network, hardware, teknologi yang digunakan, pengalamatan IP.
e. Sub kriteria kepuasan pelanggan : jaminan koneksi tidak terputus, dukungan teknis dan hotline, kesesuaian harga dan kulitas layanan, kemudahan langganan dan layanan, menyediakan layanan lokal lain, meyediakan layanan keluhan pelanggan.
f. Sub kriteria keamanan : keamanan memblokir situs tertentu, kemampuan memblokir virus dan spam, mempunyai firewall yang baik.
g.

3. Alat Pengumpulan Data

a. Kuisioner

Kuisioner yang digunakan merupakan lembar kuisioner yang terdiri dari dari tabel matriks berpandingan berpasangan untuk menentukan kriteria apa yang paling berpengaruh.

b. Sampel

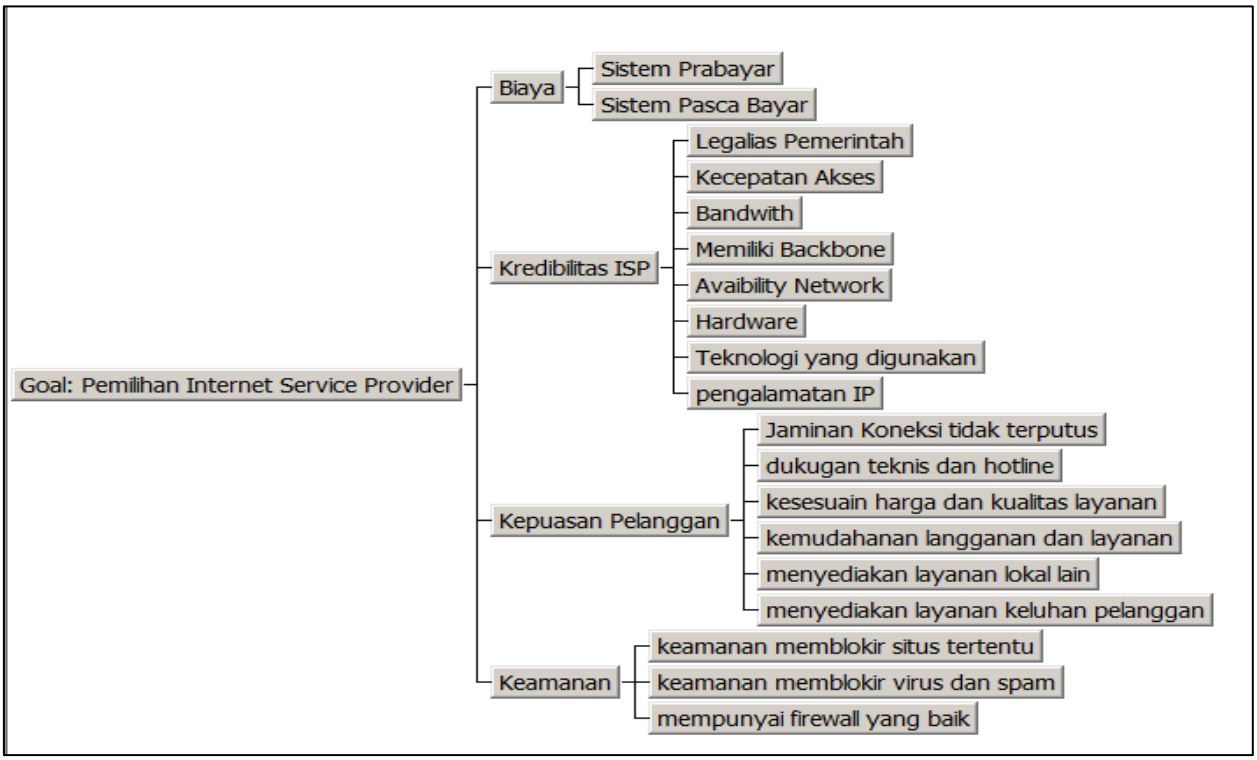
Sampel yang digunakan dalam penilitian ini adalah orang-orang yang mengerti dalam hal layanan internet.

4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan kombinasi data primer dan sekunder. Data primer terdiri atas survey, wawancara denga pakar dan kuisioner. Sedangkan data sekunder terdiri atas studi pustaka dengan membaca buku dan membandingkan dengan penelitian sebelumnya.

5. Penyusunan Hirarki

Dalam penyusunan hirarki disesuiakan dengan model hirarki yang digunakan oleh metode AHP, adapun struktur hirarkinya :



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 2. Struktur hirarki pemilihan ISP

Gambar 2 menampilkan model hirarki pemilihan ISP yang dimulai dari Goal/tujuan, kriteria dan sub kriteria.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diolah menggunakan Expert Choice, kemudian dilihat apakah rasio inkonsistensi lebih kecil atau sama dengan 0,1 (RI $\leq$ 0,1), jika rasio inkosistensi lebih besar dari 0,1 maka hasil akhir dari pengolahan tidak valid, harus dilakukan survey ulang (Thomay L. Saaty, 1990).

Tabel 4. Perbandingan elemen dan nilai CR

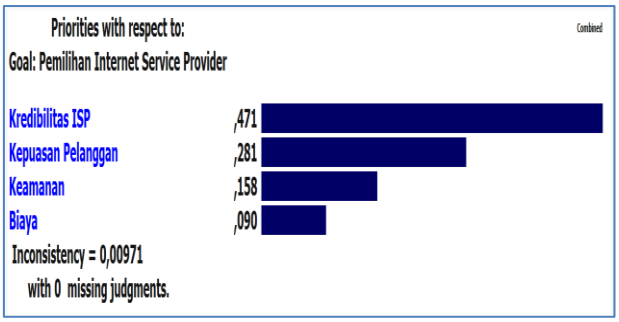
NO.	Matriks Perbandingan elemen	Nilai CR
1.	Perbandingan elemen antar kriteria berdasarkan sasaran sistem pendukung keputusan untuk memilih ISP terbaik	0,01
2.	Perbandingan elemen antar sub kriteria pada kriteria biaya	0,00
3.	Perbandingan elemen antar sub kriteria pada kriteria kredibilitas ISP	0,04
4.	Perbandingan elemen antar sub kriteria pada kriteria kepuasan pelanggan	0,04
5.	Perbandingan elemen antar sub kriteria pada kriteria keamanan	0,05
6.	Perbandingan elemen sub kriteria sistem prabayar pada kriteria biaya	0,05
7.	Perbandingan elemen sub kriteria sistem pasca bayar pada kriteria biaya	0,03
8.	Perbandingan elemen sub kriteria legalitas pemerintah pada kriteria kredibilitas ISP	0,05
9.	Perbandingan elemen sub kriteria kecepatan akses pada kriteria kredibilitas ISP	0,03
10.	Perbandingan elemen sub kriteria bandwith pada kriteria kredibilitas ISP	0,05
11.	Perbandingan elemen sub kriteria memiliki backbone pada kriteria kredibilitas ISP	0,05
12.	Perbandingan elemen sub kriteria availibility network pada kriteria kredibilitas ISP	0,03
13.	Perbandingan elemen sub kriteria hardware pada kriteria kredibilitas ISP	0,05

NO.	Matriks Perbandingan elemen	Nilai CR
14.	Perbandingan elemen sub kriteria teknologi yang digunakan pada kriteria kredibilitas ISP	0,03
15.	Perbandingan elemen sub kriteria pengalamatan IP pada kriteria kredibilitas ISP	0,03
16.	Perbandingan elemen sub kriteria jaminan koneksi tidak terputus pada kriteria kepuasan pelanggan	0,05
17.	Perbandingan elemen sub kriteria dukungan teknis dan hotline pada kriteria kepuasan pelanggan	0,00
18.	Perbandingan elemen sub kriteria kesesuaian harga dan kualitas layanan pada kriteria kepuasan pelanggan	0,05
19.	Perbandingan elemen sub kriteria kemudahan langganan dan layanan pada kriteria kepuasan pelanggan	0,00
20.	Perbandingan elemen sub kriteria layanan lokal lain pada kriteria kepuasan pelanggan	0,00
21.	Perbandingan elemen sub kriteria menyediakan layanan keluhan pelanggan pada kriteria kepuasan pelanggan	0,03
22.	Perbandingan elemen sub kriteria keamanan memblokir situs tertentu pada kriteria keamanan	0,05
23.	Perbandingan elemen sub kriteria keamanan memblokir virus dan spam pada kriteria keamanan	0,05
24.	Perbandingan elemen sub kriteria mempunyai firewall yang baik pada kriteria keamanan	0,03

Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Dari tabel 4 dapat disimpulkan bahwa perbandingan yang diberikan oleh responden ahli memiliki nilai rasio inkonsistensi yang lebih kecil dari 0,1. Sehingga bisa disimpulkan jika hasil perbandingan yang dimiliki konsisten.

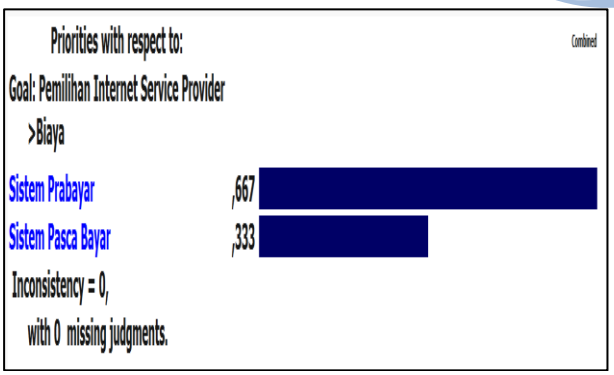
Dibawah ini disajikan bobot masing-masing kriteria sistem pendukung keputusan untuk memilih ISP terbaik di PT. Pool Cargo Service.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 3. Kriteria sistem pendukung keputusan untuk memilih ISP terbaik di lingkungan PT. Pool Cargo Services

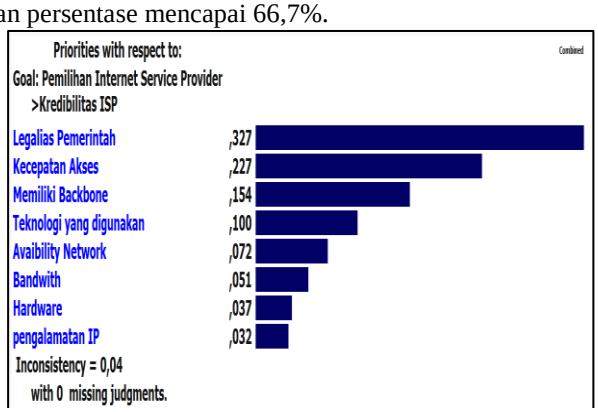
Pada gambar 3 terlihat bahwa kriteria kredibilitas ISP adalah kriteria level satu yang paling besar bobotnya, yaitu 47,1%.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 4. Sub kriteria dari kriteria biaya beserta nilai bobotnya

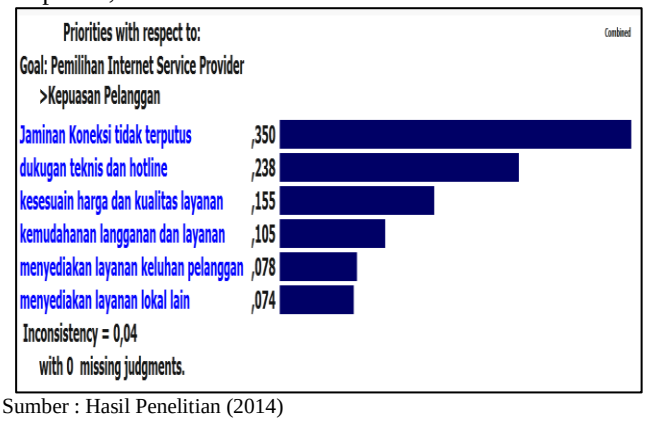
Pada gambar 4 menampilkan sub kriteria dari kriteria biaya, untuk yang paling tinggi nilai bobotnya yaitu sistem prabayar dengan persentase mencapai 66,7%.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. Sub kriteria dari kredibilitas ISP beserta nilai bobotnya

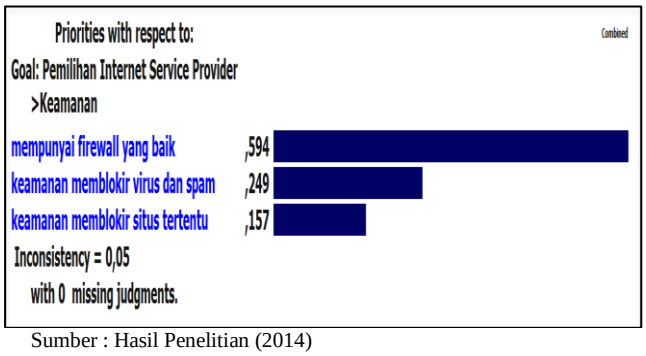
Pada gambar 5 menampilkan sub kriteria dari kriteria kredibilitas ISP, untuk yang paling tinggi nilainya nilai bobotnya yaitu legalitas pemerintah dengan persentase mencapai 32,7%.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 6. Sub kriteria dari kepuasan pelanggan beserta nilai bobotnya

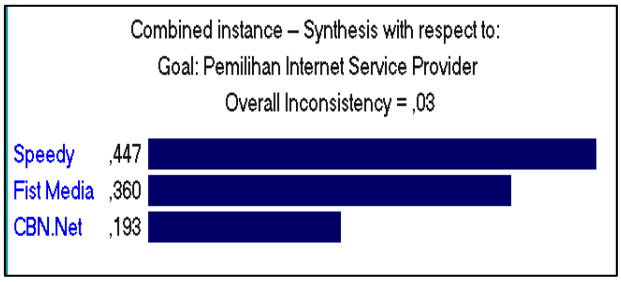
Pada gambar 6 menampilkan sub kriteria dari kriteria kepuasan pelanggan, untuk yang paling tinggi nilainya nilai bobotnya yaitu legalitas pemerintah dengan persentase mencapai 35%.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 7. Sub kriteria dari keamanan beserta nilai bobotnya

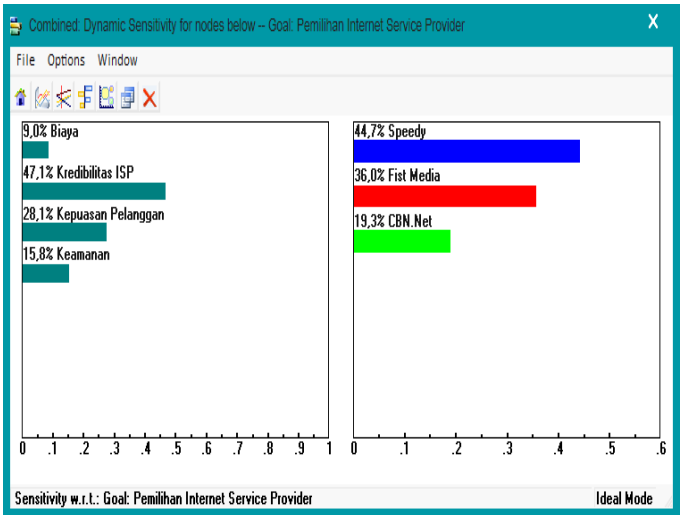
Pada gambar 7 menampilkan sub kriteria dari kriteria keamanan, untuk yang paling tinggi nilai bobotnya yaitu mempunyai firewall yang baik dengan persentase mencapai 59,4%.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 8. Synthesis With respect to goal beserta nilai bobotnya

Pada gambar 8 menampilkan beberapa alternatif, untuk yang paling tinggi nilai bobotnya yaitu speedy dengan persentase mencapai 45,3%.



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 9. Dynamic sensitivity for node below goal beserta nilai bobotnya

Pada gambar 9 menunjukkan kriteria level satu di sisi kiri dan alternatif di sisi kanan. Gambaran seperti ini tujuannya memudahkan para pengambil keputusan untuk melihat kriteria apa yang paling dominan atau berpengaruh dalam pengambilan keputusan.

V. KESIMPULAN

1. Kesimpulan

Dari hasil pengambilan analisa data, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

a. Penerapan metode AHP dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam menentukan pilihan ISP yang paling tepat untuk PT. Pool Cargo Services.
b. Hasil pengolahan data dengan menggunakan expert choice menunjukan bahwa kriteria yang paling penting menurut responden ahli adalah kredibilitas ISP 47,1%, kepuasan pelanggan 28,1%, keamanan 15,8% dan biaya 9,0%
c. Perhitungan secara global akhirnya didapat untuk ISP yang paling tepat alternatifnya adalah : speedy 45,3%, Fisrt Media 35,4%, dan CBN.Net 19,3%.

2. Saran

Penelitian lebih lanjut bisa menambahkan kriteria-kriteria yang lain sesuai dengan perkembangan sesuai dengan pendapat pakar.

REFERENSI

[1] Santoso, Hadi. 2012. Strategi memilih internet service provider terbaik untuk perguruan tinggi (studi kasus : STMIK ATMA LUHUR). ISSN : 1907-5022. Yogyakarta: seminar nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012.

[2] Turban, Efraim. 2005. *Decison Suport System and Intelligent System Seventh Edition*.Pearson Prentice Hall.

[3] Subakti, Irfan. Buku Panduan SPK, http://is.its-sby.edu/subject/dss/Buku _Panduan_SPK.pdf, diakses 24/03/2014.

[4] Julius, Herman. 2005. Membangun Decision Suport System. Andi Yogyakarta.

[5] Saaty, T.L. 1993. *Decision Making for Leader, the Analitical Hierarchy Process for Decision in Complex World.* Prentice Hall Coy : Ltd, Pittsburgh.

[6] Saaty, TL. 2005. *Decision Making With The Analytic Network Process.* Springer.

Ruhul Amin, M.Kom. Tahun 2006 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika Universitas Trunojoyo. Tahun 2011 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2014 memiliki Jabatan Fungsional Akademik Asisten Ahli di AMIK BSI Jakarta. Aktif mengikuti seminar dan menulis paper di beberapa jurnal.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MENUNJANG PELAYANAN RUMAH SAKIT

(STUDI KASUS RUMAH SAKIT DAAN MOGOT TANGERANG)

Wahyudin

***Abstract*— Strategic plan IS/IT is an identification process portofolio application IS bases on computer that will support organization in execution of business plan and implement its business target. In course of strategic plan IS/IT with object of Daan Mogot Hospital Tangerang research this, Writer uses framework according to Jhon Ward and Peppard. Concept of idea from strategic plan IS/IT from Jhon Ward left from existence of invesment condition IS and TI in the past that less can give benefit for target of organization business, catch business opportunity, and existence of phenomenon growing of competitive excellence organization because can exploit potency IS and IT. Situation is referred can happen because strategic plan IS and TI that out of focus at business, conducted by part that less understand business opportunity, and make only strategy because technology need. The result of research this is the have the shape of proposal of strategy planning framework Information system/Information Technology that can be used at Daan Mogot Hospital Tangerang**

***Intisari*— Perencanaan strategik SI/TI merupakan suatu proses identifikasi portofolio aplikasi SI berbasis komputer yang akan mendukung organisasi dalam pelaksanaan rencana bisnis dan merealisasikan tujuan bisnisnya. Dalam proses perencanaan strategik SI/TI dengan obyek riset Rumah sakit Daan Mogot Tangerang. Penulis menggunakan *framework* menurut Jhon Ward dan Peppard. Konsep pemikiran dari perencanaan strategik SI/TI dari Jhon Ward berangkat dari adanya kondisi investasi SI dan TI di masa lalu yang kurang dapat memberikan manfaat bagi tujuan bisnis organisasi, menangkap peluang bisnis, dan adanya fenomena semakin meningkatnya keunggulan kompetitif organisasi karena mampu memanfaatkan potensi SI dan TI. Keadaan tersebut dapat terjadi karena rencana strategik SI dan TI yang kurang fokus pada bisnis, dilakukan oleh bagian yang kurang mengerti peluang bisnis, dan hanya membuat strategi karena kebutuhan teknologi semata. Hasil dari penelitian ini adalah berupa usulan kerangka kerja perencanaan strategi Sistem Informasi/Teknologi Informasi yang dapat digunakan pada Rumah sakit Daan Mogot Tangerang.**

Kata kunci:
Perencanaan Strategik Sistem Informasi/Teknologi Informasi, Metodologi SI/TI

Program Studi Manajemen Administrasi Akademik Sekretari dan Manajemen BSI Jakarta Jl. Jatiwaringin Raya No.18 Jakarta Timur Telp:021 8462039 Fax : 021 8497709; e-mail: wahyudin.whd@bsi.ac.id

I. PENDAHULUAN

Menghadapi masalah kesehatan, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pergeseran pada sistem pelayanan kesehatan dan perkembangan pada masa yang akan datang, Pelayanan rumah sakit dituntut untuk mampu memberikan pelayanan profesional berdasarkan standard global, sehingga pengembangan rumah sakit sangatlah perlu ditingkatkan. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya persaingan yang ketat antar rumah sakit untuk merebut pangsa pasar, sehingga efisiensi dari kegiatan rumah sakit serta peningkatan mutu pelayanan rumah sakit harus benar-benar dijaga dan ditingkatkan. Peningkatan tersebut perlu diantisipasi dengan usaha pendayagunaan sumber daya rumah sakit, baik sarana, prasarana, sumber daya manusia serta pengelolaan manajemen rumah sakit di seluruh Indonesia. Hal ini tidak dapat terlepas dari perencanaan strategi pengembangan rumah sakit [4].

Melihat perkembangan dari Rumah Sakit Daan Mogot Tangerang sampai saat ini, dapat disimpulkan bahwa misi rumah sakit sudah berubah, dimana semula hanyalah sebagai rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan kepada jajaran Tentara Nasional Indonesia - Angkatan Darat(TNI-AD) dengan keluarganya, sekarang berubah menjadi rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan kepada seluruh masyarakat sekitar Tangerang.

Dengan semakin berkembangnya jumlah rumah sakit di Tangerang saat ini, maka menyebabkan perlunya perencanaan strategik khususnya Sistem Informasi/Teknologi Informasi (SI/TI) untuk tetap eksis dan memenangkan persaingan di dunia bisnis khususnya pelayanan jasa kesehatan. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Daan Mogot Tangerang sebagai rumah sakit TNI-AD tingkat IV. Mengingat luasnya bahan tentang strategi SI/TI ,maka dalam tulisan ini hanya akan membahas perencanaan strategik khususnya SI/TI pada Rumah sakit Daan Mogot Tangerang dengan ruang lingkup penelitian meliputi lingkup internal rumah sakit Daan Mogot Tangerang, lingkup eksernal rumah sakit Daan Mogot Tangerang. Tanpa membahas tentang biaya implementasi untuk penerapan sistem yang baru, karena biaya implementasi ini bergantung terhadap anggaran dari pusat yaitu departemen pertahanan dan keamanan.

II. KAJIAN LITERATUR

a. Perencanaan Strategis (*Strategic Planning*)

Perencanaan adalah suatu fungsi atau teknik manajemen yang dinamis, salah satu metode terbaik untuk mempersiapkan

organisasi guna menghadapi perubahan-perubahan menerus yang terjadi di dalam lingkungannya. Perencanaan melibatkan antara Jain evaluasi dari perkembangan masa lalu dan sekarang, merenungkan dan memilih kondisi masa depan yang dianggap paling baik untuk organisasi, serta memutuskan untuk menjawab apa-bilamana-dimana-bagaimana-oleh siapa, untuk mencapai kondisi yang diinginkan dalam periode waktu tertentu [9].

Istilah strategik berasal dari kata Yunani strategeia, yang artinya seni atau ilmu untuk menjadi seorang jenderal atau pemimpin. Konsep ini relevan dengan situasi jaman dulu yang sering diwamai perang, dimana jenderal dibutuhkan untuk memimpin suatu angkatan perang agar dapat selalu memenangkan peperangan. Strategi juga bisa diartikan sebagai suatu rencana untuk pembagian dan penggunaan kekuatan militer serta material pada daerah-daerah tertentu untuk mencapai tujuan tertentu [14].

Perencanaan Strategik adalah proses manajerial untuk mengembangkan dan memelihara suatu arah strategi yang menyelaraskan tujuan-tujuan organisasi dan berbagai sumberdayanya sehubungan dengan peluang pemasaran yang berubah-ubah[5]. Perencanaan strategik adalah alat utama untuk menyesuaikan dengan lingkungan yang terus berubah. Perencanaan strategi ditandai dengan penentuan misi atau tujuan perusahaan, keadaan perusahaan itu sendiri, environment atau keadaan lingkungan diluar perusahaan yang sering tidak stabil terhadap perusahaan itu, alokasi sumber daya yang ada, serta bagaimana misi perusahaan tersebut dapat dicapai.

b. ***Strategic Planning for Information System*** **(SPIS)**

Metodologi yang dikembangkan oleh Ward and Peppard adalah Strategic Planning for Information System. Framework atau tahapan proses perencanaan dari metodologi ini dibagi dalam segmen-segmen kerja yang disebut Inisiasi Proses Perencanaan Strategik [17].

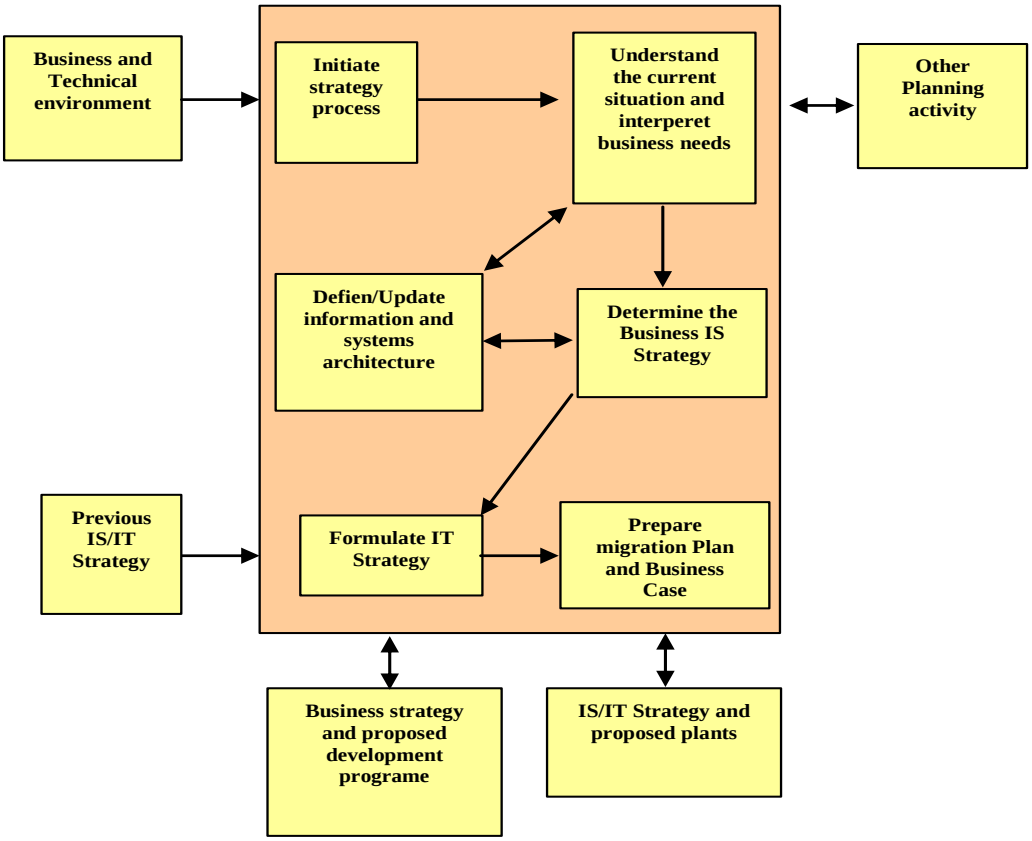
Dalam penginisiasian perencanaan strategik akan ditentukan tujuan, ruang lingkup serta deriverable dari perancangan strategik sistem informasi. Selain itu juga akan ditentukan teknik atau alat yang akan digunakan dalam prosesnya. Tahap selanjutnya adalah menentukan mekanisme kerja manajemen, perencanaan waktu, tugas, peran serta tanggung jawab bagian-bagian yang terlibat. Tahap-tahap yang akan dilalui dalam penginisiasian proses perencanaan strategik ini adalah: 1) analisa situasi saat ini dan memahami kebutuhan bisnis, dalam tahapan awal ini akan dilakukan proses analisa terhadap strategi bisnis, evaluasi terhadap SI/TI saat ini, serta analisa terhadap lingkungan eksternal dan internal bisnis yang sedang berjalan (current situation); 2) menentukan strategi bisnis, pada tahap penentuan strategi bisnis IS ini akan dilakukan proses pengumpulan proses sistem informasi yang dibutuhkan oleh bisnis unit dan menjadikannya opsi-opsi yang akan dipetakkan dalam portofoliao aplikasi saat ini dan yang menjadi terget kedepan; 3) mendefinisikan/meng-update informasi dan arsitektur sistem, dari hasil analisis terhadap proses dan informasi yang diperlukan akan dibangun model bisnis yang menggambarkan target yang idela dari proses, infromasi, dan sistem yang sesuai dengan kebutuhan dan memiliki fleksibelitas yang tinggi terhadap tenggang kegiatan akan dibahas pada tahap ini; 4) memformulasikan strategi ti; pada tahap ini ditentukan strategi SI yang tepat guna bagi organisasi/bisnis, hingga pemformulasian strategi dapat di relisasikan dan tidak mubajir bagi kelangsungan organisasi; 5) menyiapkan rencana migrasi dan business case, pada tahap ini akan dilakukan perencanaan migrasi yang disesuaikan dengan kondisi yang ada, sehingga tidak terlalu mengganggu proses bisnis yang sedang berjalan.

Pada penjabaran tahap-tahap di atas dapat digambarkan dalam bentuk diagram pada gambar 1, dimana tahapan-tahapan proses tersebut terdapat dalam kotak sebagai suatu kesatuan proses perencanaan strategik sistem informasi. Sedangkan kotak-kotak yang terhubung diluarnya adalah sebagai input dan output dari proses.

c. **Metode dan Teori Analisis**

Beberapa metode dan teori analisis yang digunakan dalam perencanaan strategi SI/TI akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis PEST
   PEST adalah singkatan dari Politik, Ekonomi, Sosial dan Teknologi. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan umum atau lingkungan makro organisasi atau perusahaan yang tidak berhubungan langsung dengan manajemen organisasi atau perusahaan. Identifikasi ini berdasarkan aspek politik dan hukum, aspek Ekonomi, aspek Sosial Budaya, aspek Teknologi.
2. Analisis SWOT
   Analisis *SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) digunakan untuk menilai kekuatan-kekuatan dan kelemahan-kelemahan dari sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan atau organisasi dan kesempatan-kesempatan eksternal dan tantangan-tantangan yang dihadapi organisasi [12].
3. Analisis Kompetitif Porter
   Analisis *Competitive* digunakan untuk mengevaluasi struktur lingkungan bisnis suatu industri dan tantangan dari pesaing dalam suatu industri. Hasil diagram *competitive* model suatu organisasi digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi peluang dari eksternal organisasi guna pemanfaatan SI dan TI yang dapat meningkatkan keunggulan kompetitif bisnisnya [11].
4. Analisis Aplikasi Portofolio Bisnis (McFarlan Grid'S)
   Analisis aplikasi Portofolio digunakan untuk meletakkan aplikasi yang ada saat ini dan juga kebutuhan aplikasi di masa yang akan datang dalam mendukung bisnis organisasi atau perusahaan. Pemetaan aplikasi ini dengan empat kuadran (*strategic, high potential, key operation, and support*) sesuai kategori penilaian suatu aplikasi terhadap dampaknya terhadap bisnis. Dari hasil pemetaan tersebut didaptkan gambaran kontribusi SI terhadap bisnis. Hasil tersebut dapat menjadi masukkan bagi kegiaan pembuatan strategi SI dan kemungkinan pengembangannya ke depan[6].



Sumber: Ward and Peppard (2002: 37)

Gambar 1. Framework Formulasi Dan Proses Strategik SI/TI

5. Analisis Rantai Nilai (*Value Chain Porter*)
   Porter membagi aktitfitas di dalam organisasi atau perusahaan menjadi sembilan aktifitas yang dikelompokan menjadi dua aktifitas besar, yaitu empat aktifitas utama dan lima aktifitas pendukung [11].

6. Analisis Strategi Kompetitif (*Competitive Strategy*)
   Menurut Porter [11] Strategi *competitive* dapat diidentifikasikan dalam tiga strategi untuk mendapatkan keunggulan kompetitif yaitu strategi *cost leadership, differentiation,* dan *focus*.

Sumber : Porter (1985:108)

Gambar 2. Lima Strategi Kompetisi Generik menurut Porter

7. *Critical Success Factor Analysis (CSF)*
   Analisis ini digunakan untuk menentukan faktor-faktor keberhasilan kritis pada suatu perusahaan yang merupakan penyajian informasi pada tingkat eksekutif (*Executive Information Support*).

III. METODE PENELITIAN

Proses pengumpulan terhadap data-data pada penulisan ini dilakukan dengan berbagai cara antara lain: 1) studi pustaka, dengan mengkaji dan menganalisis tentang teori yang digunakan dalam menyusun kerangka kerja perencanaan strategi; 2) wawancara, melakukan seramgkaian wawancara dan pengajuan pertanyaan kepada narasumber untuk mendapatkan data yang diperlukan; 3) menyusun kerangka kerja yang sesuai; 4) menginterpretasikan usulan kerangka kerja pada objek penelitian.

Untuk menunjang kelengkapan data penelitian yang dibutuhkan pada saat melakukan wawancara dengan narasumber, dibuat kisi-kisi instrumen penelitian yang bisa dilihat dalam tabel 1:

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penelitian

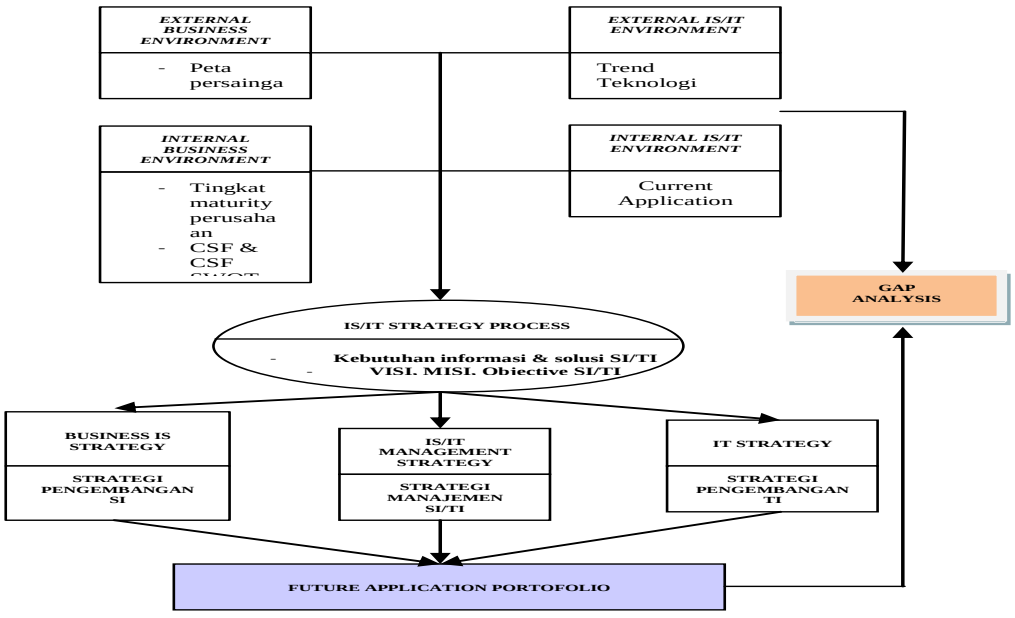
Dimensi	Indikator
1.Strategi Bisnis	a. Memberikan pelayanan yang baik b. Merespon perubahan bidang pendidikan c. Melakukan kerja sama d. Merspon perkembangan TI
2.Pemanfaatan SI/TI	a. Memiliki SIA b. Memanfaatkan TI secara optimal
3.Kebijakan di SI/TI	a. Memiliki divisi TI b. Memiliki SOP c. Asset hardware & software d. Memiliki web
4.Rencana strategis SI/TI	a. Memiliki renstra SI/TI b. Harapan terhadap SI/TI untuk lembaga
5.Dukungan lembaga /manajemen	a. Dukungan manajemen terhadap SI/TI b. Harapan untuk organisasi

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2013)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penyusunan Metodologi dan Perencanaan Strategis SI/TI

Perancangan rencana strategi SI/TI dalam penelitian ini, penulis mengacu pada metodologi Perencanaan Strategi Sistem Informasi yang dikemukakan oleh Jhon Ward dan Peppard. Penggambaran secara garis besar mengenai metodologi yang akan digunakan dapat dilihat pada gambar 3



Sumber : Ward and Peppard (2002:56)

Gambar 3. Methodologi Penelitian Versi *Ward and Peppard*
Berdasarkan Metode Pemetaan

Sedangkan kerangka kerja perencanaan strategi SI/TI merupakan acuan yang dapat memberikan gambaran kegiatan yang menyusun perencanaan strategi SI/TI, seperti terlihat pada gambar 4.

Berdasarkan pada gambar 4 tersebut maka dapat dijelaskan tentang deskripsi atau penjelasan secara singkat dari kerangka perencanaan strategi SI/TI, yaitu:

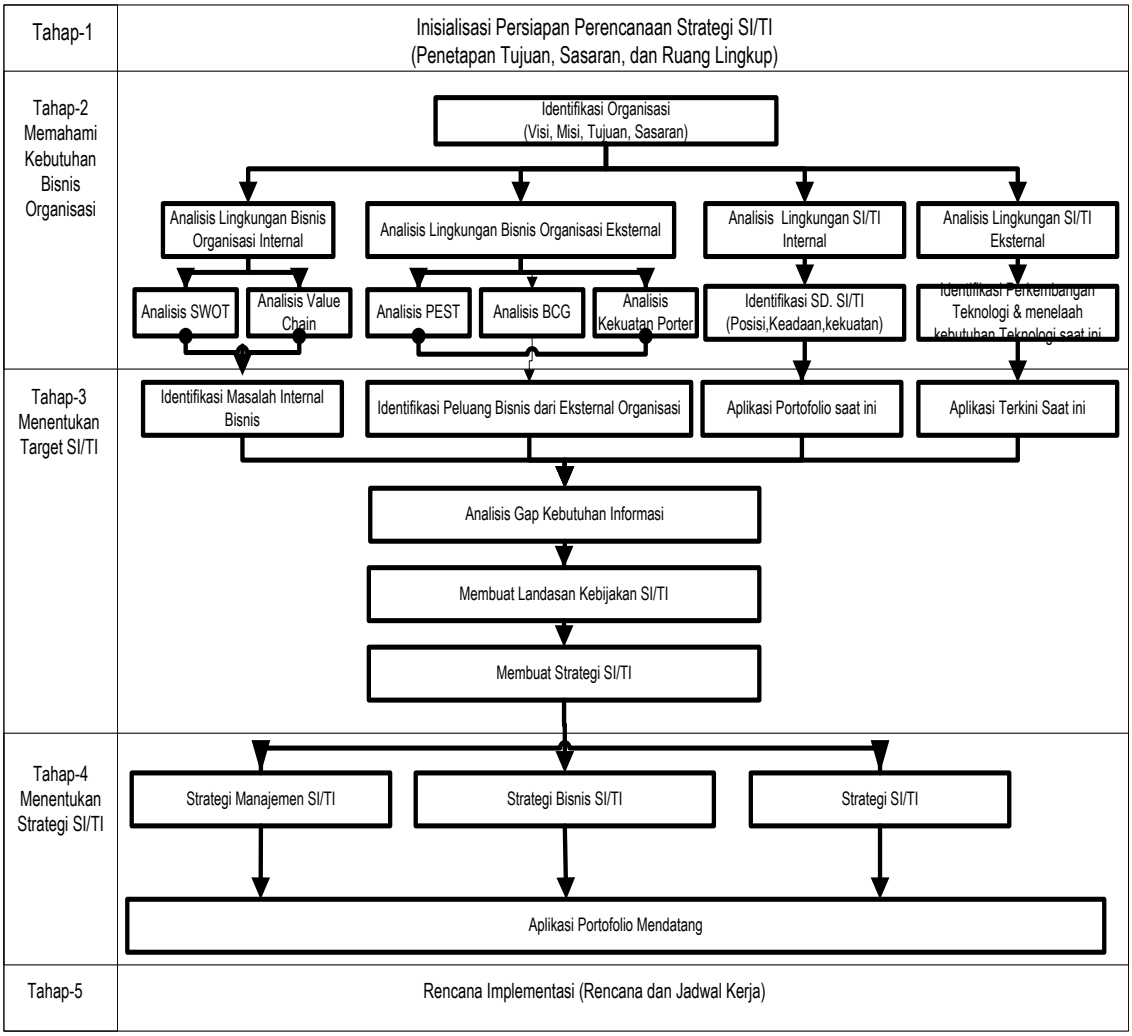
Tahap-1: Mempersiapkan Perencanaan Strategi SI/TI, kegiatan ini bertujuan untuk menginisialisasikan perencanaan strategi SI/TI.

Tahap-2: Memahami Kebutuhan Organisasi dan Informasi, tujuan dari tahap ini untuk menghasilkan informasi yang menggambarkan keadaan bisnis dan SI/TI terkini organisasi, kebutuhan bisnis mendatang, dan peluang pemanfaatan SI/TI dalam bisnis.

Tahap-3: Menentukan Target bagi SI/TI, kegiatan tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan peluang pemanfaatan SI/TI yang terjadi dalam memenuhi kebutuhan strategi bisnis baik secara internal maupun secara eksternal, menganalisis gap kebutuhan informasi, membuat landasan kebijakan strategi SI/TI terhadap organisasi secara keseluruhan, membuat strategi SI/TI.

Tahap-4: Menentukan Strategi SI/TI, Tahap ini dimaksudkan untuk memilih target aplikasi yang dijadikan solusi strategis SI/TI. Pemilihan tersebut dilakukan dengan memberi peringkat terhadap target aplikasi. Peringkat tersebut disusun berdasarkan kompilasi kriteria *value bisnis*, teknis, dan resiko. Target aplikasi dengan peringkat tinggi dijadikan solusi strategis SI/TI. Strategis yang dihasilkan adalah strategi manajemen SI/TI, strategi bisnis SI/TI, dan strategi SI/TI.

Tahap-5: Rencana Implementasi, Tahap ini merupakan tahap akhir dari lima yang bertujuan untuk membuat rencana dan jadwal kerja guna mengimplementasikan solusi strategis SI/TI.



Sumber: Hasil Pengolahan data (2013)

Gambar 4. Kerangka Kerja Perencanaan Strategi SI/TI

B. Analisa Lingkungan Internal dan Eksternal Bisnis

1. Analisa Lingkungan Internal Bisnis

Berdasarkan hasil wawancara, maka dilakukan analisa terhadap lingkungan bisnis internal Rumah Sakit Daan Mogot Tangerang. Dalam Melakukan analisa ini, digunakan empat metode untuk analisis internal dan satu metode untuk melihat aspek internal dan eksternal sekaligus. Dalam melakukan analisis terhadap lingkungan internal maka diginakan analisa SWOT, yaitu agar manajemen dapat memformulasikan strategi yang akan diterapkan dalam mengembangkan rumah sakit, digunakan **analisa SW** (*Strength*, *Weakness*) untuk analisa bisnis internal. Dengan menggunakan analisa ini, kelemahan (*weakness*) perlu ditekan atau ditransformasikan menjadi kekuatan (*strength*) seperti tampak pada tabel 2.

Tabel. 2. Analisa SW Lingkungan Internal Bisnis

Strength (S)	
Marketing	• Memiliki jaringan pemasaran yang cukup luas, dengan cara melayani pasien-pasien rekanan seperti rekanan asuransi, rekanan perusahaan dan rekanan pribadi, pasien dinas dan umum. • Memiliki citra rumah sakit yang baik. • Lokasi rumah sakit yang strategik. • Telah melakukan kerja sama dengan rumah sakit atau instansi luar • Melayani paket *Medical Check Up* sesuai dengan kebutuhan pasien atau perusahaan. • Telah menyelenggarakan seminar untuk awam dan profesi untuk memperluas pemasaran dan mencari minat dan *tren* pasar.
Operasional	• Pemanfaatan IT Medis yang canggih mendukung proses perawatan dan pengobatan pasien seperti angiografi, spiral CT, laparoskopi, mikroskop operasi, alat urologi, arthroskopi, C-arm dan lain-lain • Pelayanan dokter jaga 24 jam di IGD, Ruang Rawat Intensif dan ruang perawatan. • Ruang Rawat Intensif dengan peralatan penunjang yang lengkap. • Ambulans RS telah dilengkapi dengan peralatan medis lengkap ("mini ICU"). • Melayani jenis pemeriksaan yang disesuaikan dengan kebutuhan pasien (*customer oriented*) terutama untuk pelayanan *Medical Chek Up* (MCU). • Kegiatan administrasi pasien mudah dan didukung dengan pembayaran melalui tunai, kartu kredit, kartu debit, jaminan perusahaan, jaminan asuransi, ataupun jaminan pribadi. • Menjadi rujukan puskesmas untuk tindakan-tindakan yang memerlukan peralatan dan tenaga ahli medis yang berpengalaman. • Pelayanan kesehatan terpadu, mulai dari pelayanan rawat jalan, rawat inap, medical check up, dan pelayanan penunjang.

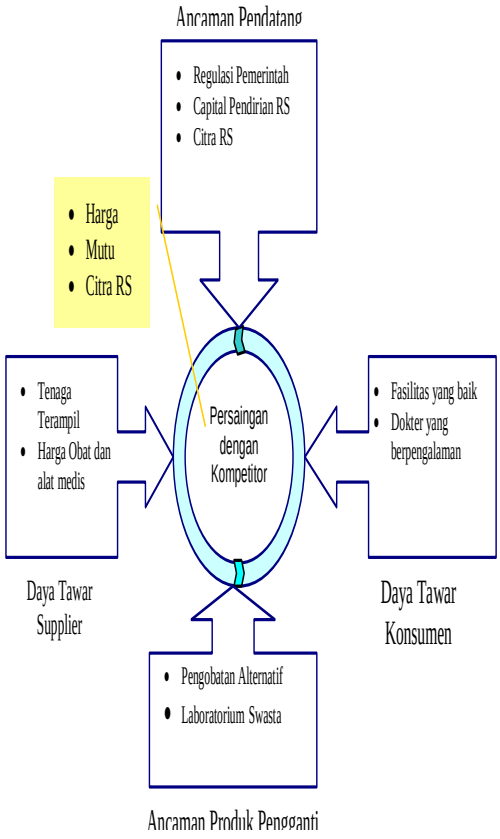
Sumber: Hasil Pengolahan data (2013)

2. Analisa Lingkungan Eksternal Bisnis

Hasil analisis pada lingkungan eksternal yang mempengaruhi kinerja dari pelayanan dan keseluruhan dari pelaksanaa sistem yang ada di RS Daan Mogot tergambar dari analisis berikut:

a. Analisa *Five Forces Model*

Analisis ini digunakan untuk melihat peta persaingan yang ada pada bisnis rumah sakit. Analisis ini digunakan untuk melihat sejauh mana pengaruh pesaing / kompetitor, pendatang baru, produk atau layanan pengganti, daya tawar supplier serta daya tawar pelanggan terhadap keberlangsungan bisnis rumah sakit.



Sumber: Hasil Pengolahan data (2013)

Gambar 5. Analisa Five Forces Model RS Daan Mogot

b. Analisa PEST

Pada analisis ini digunakan gambaran dari para pihak-pihak yang berkepentingan terhadap RS Daan Mogot yang tentunya akan berpengaruh pada kegiatan opearasionalnya. Hasil dari analisis ini diperoleh bahwa stakeholder yang berhubungan langsung dengan pihak rumah sakit sebagai bagian dari lingkungan eksternal meliputi: 1) Pemerintah sebagai pengawas dan regulator; 2) Masyarakat yang menggunakan layanan rumah sakit; 3) Penyedia barang dan jasa teknologi; 4) Provider layanan kesehatan baik yang didalam ataupun yang di luar negeri.

Serangkaian stratrgic planning yang dapat dikembangkan oleh pihak rumah sakit terkait stakeholder yang ada antara lain: 1) *political* (P), pengelolaan rumah sakit tidak lepas dari kebijakan perumahsakitan yang diatur oleh negara melalui

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

menteri kesehatan yang bertujuan: a) meningkatkan akses pelayanan kesehatan, b) keterjangkauan dan kualitas pelayanan kesehatan yang aman di rumah sakit, c) filosofi kebijakan yang harus diikuti oleh rumah sakit (melindungi masyarakat dari pelayanan sub standar, memberikan arah kepada RS, memberdayakan masyarakat, organisasi profesi, asosiasi institusi, serta Pemerintah Daerah, kepastian hukum untuk rumah sakit, tenaga kesehatan dan pasien/masyarakat); 2) *economy* (E), kesulitan ekonomi yang dialami mengakibatkan beberapa hal berikut: a) utilisasi rumah sakit masih didominasi oleh golongan ekonomi mampu, sedang masyarakat tidak mampu lebih banyak memanfaatkan puskesmas, b) menurut worldbank Asuransi kesehatan di Indonesia sebagai jaminan kesehatan masih sedikit dipergunakan. hanya 18,74 persen penduduk pada data 2001, lebih rendah dibandingkan sejumlah Negara tetangga, dan masyarakat miskin sebagai bagian kecilnya, c) promosi rumah sakit luar negeri yang menyediakan pelayanan lebih baik menyerap pelanggan dalam negeri yang mampu; 3) *social* (S), sebagian besar masyarakat mengalami kurangnya jaminan dan kesejahteraan hidup, indikatornya adalah : a) terbatasnya akses dan rendahnya mutu layanan kesehatan disebabkan oleh kesulitan mendapatkan layanan kesehatan dasar, b) rendahnya mutu layanan kesehatan dasar, c) kurangnya pemahaman terhadap perilaku hidup sehat, d) kurangnya layanan kesehatan reproduksi , e) jarak fasilitas layanan kesehatan yang jauh, e) biaya perawatan dan pengobatan yang mahal; 4) *technology* (T), perkembangan teknologi, baik dalam dunia kesehatan (elektro-medis), komunikasi dan TI mempengaruhi layanan yang diberikan oleh rumah sakit. Munculnya *mobile* dan *wireless communication* mampu memberikan *solusi real-time* dan *paperless* dalam pengelolaan rumah sakit.

c. Analisa OT

Penetapan strategi juga dapat menggunakan analisiss OT pada analisis SWOT, yang menghasilkan beberapa strategi seperti pada tabel 3.

Tabel. 3 Analisa OT Lingkungan Eksternal Bisnis

Opportunities (O)	
Marketing	• Peningkatan kerjasama dengan organisasi lain seperti rumah sakit atau asuransi untuk memberikan pelayanan yang lebih luas • Bekerja sama dengan rumah sakit sekitar sebagai *reference center* dan *technology center*
Operasional	• Perbaikan dan peremajaan fasilitas pelayanan yang disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi • Perbaikan prosedur manajemen rumah sakit • Mendirikan pusat-pusat pelayanan seperti *Neurosience Center* dan pusat layanan lain yang berpotensi sebagai pusat pengembangan teknologi kedokteran dan sebagai rujukan • Memiliki kerjasama yang baik dengan vendor dalam manajemen ketersediaan obat
Sumber Daya	• Peningkatan kemampuan para staff dengan cara bekerja sama dengan rumah sakit luar negeri yang lebih baik • Peningkatan fasilitas karena adanya kerjasama sebagai *reference center* dan *technology center* • Undang-undang kedokteran yang membatasi jumlah tempat praktek setiap dokter dapat dijadikan kesempatan untuk mendapatkan dokter yang berkualitas.
Threats (T)	
Marketing	• Promosi dari rumah sakit lain yang menawarkan pelayanan kesehatan yang baik • Munculnya rumah sakit baru dengan modal asing dan merek yang terkenal • Munculnya pengobatan alternatif dan fasilitas diagnostik mandiri
Operasional	• Penerapan manajemen rumah sakit baru yang lebih profesional yang dibantu dengan tenaga konsultan asing • Supplier menaikan harga obat atau tidak mampu menyediakan pasokan obat tepat waktu • Pasien berpindah karena peralatan yang tidak canggih
Sumber Daya Manusia	• Adanya perpindahan tenaga ahli ke rumah sakit lain karena tawaran yang lebih baik • Perpindahan pasien karena pindahnya tenaga medis yang terampil

Sumber: Hasil Pengolahan data (2013)

C. Penerapan *Strategic Planning* RS Daan Mogot

1. Strategi SWOT Matrix

Pada penerapan SWOT maka dapatlah diketahui aspek-aspek yang menjadi keunggulan dari RS Daan Mogot ditinjau dari kondisi internal dan eksternal, untuk selanjutnya disusun strategi berdasarkan kondisi tersebut. Berdasarkan data yang diperoleh secara internal RS Daan Mogot memiliki:

1. Kekuatan(*Strength)*, antara lain:
   a. Memiliki jaringan pemasaran yang cukup luas, dengan cara melayani pasien-pasien rekanan seperti rekanan asuransi, rekanan perusahaan dan rekanan pribadi, pasien umum dan karyawan.
   b. Memiliki citra rumah sakit yang baik.
   c. Lokasi rumah sakit yang strategis.
   d. Telah melakukan kerja sama dengan rumah sakit atau instansi luar
   e. Melayani paket *Medical Check Up* sesuai dengan kebutuhan pasien atau perusahaan.
   f. Telah menyelenggarakan seminar untuk awam dan profesi untuk memperluas pemasaran dan mencari minat dan *tren* pasar
   g. Pemanfaatan IT Medis yang canggih mendukung proses perawatan dan pengobatan pasien seperti angiografi, spiral CT, laparoskopi, mikroskop operasi, alat urologi, arthroskopi, C-arm dan lain-lain
   h. Pelayanan dokter jaga 24 jam di IGD, Ruang Rawat Intensif dan ruang perawatan.
   i. Ruang Rawat Intensif dengan peralatan penunjang yang lengkap.
   j. Ambulan rumah sakit telah dilengkapi dengan peralatan medis lengkap ("mini ICU").
   k. Melayani jenis pemeriksaan yang disesuaikan dengan kebutuhan pasien (*customer oriented*) terutama untuk pelayanan *Medical Chek Up* (MCU).
   l. Memiliki tenaga medis spesialis yang handal, terutama dalam bidang spesialisasi penyakit dalam, jantung, hati dan saluran cerna, bedah tulang.
   m. Tim Evakuasi pasien (*Medivac*) yang terlatih dengan peralatan lengkap.
   n. Memiliki tenaga terlatih dan handal, baik perawat, dokter umum, dokter intensivis dan konsulen.
   o. SDM melayani dengan kasih dan senyum sesuai dengan motto.
2. Kelemahan(*Weakness)*
   a. Ketergantungan kepada beberapa dokter spesialis sebagai pemasok pasien yang utama sehingga apabila mereka cuti terjadi penurunan jumlah pasien yang cukup bermakna.
   b. Promosi keluar untuk fasilitas medis belum optimal
   c. Konsep *customer oriented* belum dilaksanakan secara optimal
   d. Sistem pengawasan dan pengendalian masih lemah
   e. Terbatasnya lahan untuk pengembangan fisik dan fasilitas parkir.
   f. Kelemahan pada koordinasi antar bagian
   g. Kualitas SDM dalam hal pengetahuan, ketrampilan dan sikap masih harus ditingkatkan.
   h. Sistem pembinaan dan bimbingan kepada pelaksana dan jabatan struktural Kepala Bagian belum berjalan dengan baik dan optimal.
   i. Kemampuan berkomunikasi, khususnya dalam bahasa Inggris kurang.

Sedangkan secara ekternal hal-hal yang terkait pada RS Daan Mogot meliputi berbagai aspek:

1. Peluang (*Opportunity)*
   a. Peningkatan kerjasama dengan organisasi lain seperti rumah sakit atau asuransi untuk memberikan pelayanan yang lebih luas
   b. Bekerja sama dengan rumah sakit luar negeri sebagai *reference center* dan *technology center*
   c. Menciptakan citra rumah sakit sebagai tempat wisata kesehatan
   d. Perbaikan dan peremajaan fasilitas pelayanan yang disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi
   e. Perbaikan prosedur manajemen rumah sakit
   f. Mendirikan pusat-pusat pelayanan seperti *Neurosience Center* dan pusat layanan lain yang berpotensi sebagai pusat pengembangan teknologi kedokteran dan sebagai rujukan
   g. Memiliki kerjasama yang baik dengan vendor dalam manajemen ketersediaan obat
   h. Peningkatan kemampuan para staff dengan cara bekerja sama dengan rumah sakit luar negeri yang lebih baik
   i. Peningkatan fasilitas karena adanya kerjasama sebagai *reference*
2. Ancaman *(Threat)*
   a. Promosi dari rumah sakit lain yang menawarkan pelayanan kesehatan yang baik
   b. Munculnya rumah sakit baru dengan modal asing dan merek yang terkenal, munculnya pengobatan alternatif dan fasilitas diagnostik mandiri, penerapan manajemen rumah sakit baru yang lebih profesional yang dibantu dengan tenaga konsultan asing.
   c. Supplier menaikan harga obat atau tidak mampu menyediakan pasokan obat tepat waktu, pasien berpindah karena peralatan yang tidak canggih, dan adanya perpindahan tenaga ahli ke rumah sakit lain karena tawaran yang lebih baik, perpindahan pasien karena pindahnya tenaga medis yang terampil.

Berdasarkan informasi SWOT tersebut maka pihak rumah sakit dapat menerapkan beberapa strategi dalam menjalankan usahanya, yaitu:

1. Strategi SO dengan menjalan kebijakan berupa:
   a. Meningkatkan kerjasama dengan institusi lain dan melakukan evaluasi kerjasama secara berkala
   b. Memberikan paket layanan kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan pasien berdasarkan statistik transaksi pasien
   c. Meningkatkan sumber daya manusia dengan perekrutan staff yang handal
   d. Melakukan evaluasi dan training berkala karyawan

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

2. Strategi ST, kebijakannya berupa:
   a. Melakukan promosi dan penyebaran informasi kepada masyarakat tentang fasilitas dan keunggulan rumah sakit
   b. Melakukan evaluasi keuangan secara berkala untuk mengetahui posisi keuangan dan perencanaan pemanfaatannya
   c. Melakukan evaluasi supplier
   d. Meningkatkan manajemen ketersediaan obat dan kelengkapan lainnya
   e. Melakukan survey kepuasan pelanggan terhadap fasilitas maupun pelayanan dokter untuk dapat mengetahui cara menjaga pelanggan tetap datang tanpa ketergantungan dokter
3. Strategi WO, meliputi:
   a. Menyediakan *learning center* bagi karyawan untuk pengembangan bahasa inggris
   b. Menyusun jadwal training bagi karyawan
   c. Melakukan evaluasi SOP berkala
4. Strategi WT
   a. Melakukan evaluasi SDM, operasional dan keuangan untuk menciptakan bisnis yang efisien dan efektif

2. Strategi Bisnis SI/TI

Dari hasil analisis terhadap kebutuhan akan SI/TI dan SI/TI yang tersedia maka didapat temuan bahwa pengembangan SI/TI belum dilaksanakan. Beberapa kebutuhan SI/TI yang dapat dikembangkan antara lain:

1. Sistem aplikasi *front office* yaitu aplikasi yang digunakan untuk menunjang pelayanan pasien secara langsung, adapun aplikasi *front office* sendiri nantinya terdiri dari beberapa modul yaitu: poli klinik, unit Penunjang, apotik, laboratorium, rekam medik, ruang perawatan, admitting / billing, informasi
2. Sistem aplikasi Back office yaitu aplikasi yang digunakan untuk kelancaran proses administrasi rumah sakit. Adapun aplikasi back office sendiri nantinya terdiri dari beberapa modul yaitu: general ledger, account receivable customer, account receivable supplier, kas & bank, logistik & pembelian
3. Sistem informasi kepegawaian yaitu untuk pengelolaan pegawai, sehingga memudahkan bagi
4. pimpinan untuk menentukan jenjang karir pegawai , karena data yang lengkap dan jelas.
5. Sistem informasi absensi karyawan untuk pengelolaan kehadiran karyawan, ini juga untuk meminimalkan kecurangan dalam kehadiran karyawan.

Tabel 4. Strategi Binis SI/TI

Strategi	CSF	Kebutuhan Informasi	Kebutuhan SI/TI
Membuat pelayanan kesehatan kepada pasien lebih baik	Menyediakan dokter dan perawat dan pegawai yang professional dan kompeten	Mengadakan pelatihan dan seminar untuk para pegawai, perawat dan dokternya	Tim Resource Departement
	Menyediakan peralatan kesehatan dengan tehnologi terkini	Membeli peralatan kesehatan yang baru untuk mengganti peralatan kesehatan yang suah kadaluarsa	Tim Procurement
Memperbaiki sistem informasi sistem pelayanan kesehatan	Menggunakan tehnologi informasi untuk menggantikan system yang lama	Membangun system informasi rumah sakit	Membuat aplikasi system informasi rumah sakit terpadu
Memperbaiki infrastruktur tehnologi informasi untuk mendukung pelayanan kesehatan	Membuat infrastruktur untuk teknologi informasi	Membangun infrastruktur tehnologi informasi baik dari segi hardware dan software	Komputer, networking dan software
Pengolahan data kepegawaian dengan tehnologi informasi	Membuat system informasi kepegawaian	Membangun aplikasi system informasi kepegawaian	Aplikasi kepegawaian

Sumber: Hasil Pengolahan data (2013)

3. Strategi Manajemen SI/TI

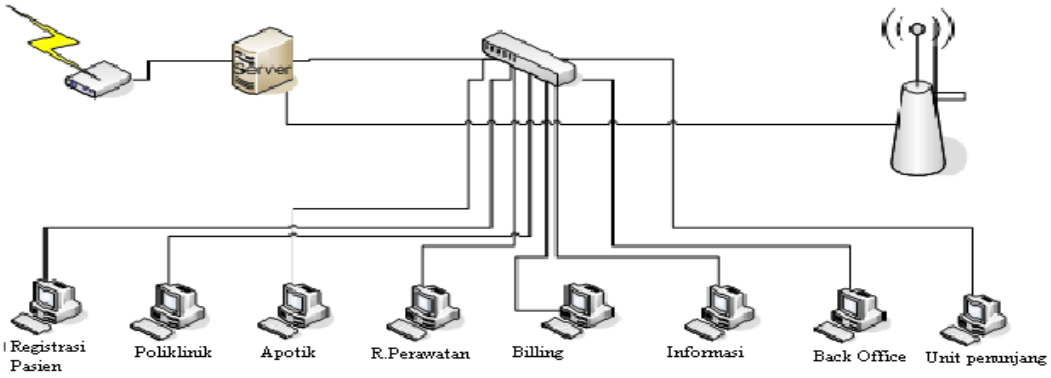
Manajemen SI/TI pada masa yang akan datang sebaiknya dipegang oleh satu bagian khusus untuk SI/TI yang dipimpin oleh seorang kepala bagian atau kepala Divisi TI yang bekerja sama dengan Kepala rumah sakit Daan Mogot agar dapat menselaraskan strategik SI/TI dengan strategi bisnis yang ingin diterapkan pada masa yang akan datang sehingga investasi di bidang SI/TI tidak hanya menjadi *cost center* saja. Kebijakan terhadap pembangunan aplikasi kecil pada tiap bagian, penggunaan *software* dan keamanan data juga harus segara diatur. *Outsourcing* juga bisa merupakan alternatif yang baik bagi manajemen agar dalam menjalankan strategik bisnisnya menjadi lebih fokus.

4. Strategi TI

Dari hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa rumah sakit Daan mogot Tangerang belum mempunyai infrastruktur TI yang

memadai. untuk menjalankan strategi TI diperlukan penerapan infrastruktur TI dasar terlebih dahulu, kalau memang dana yang akan digunakan mengubah menjadi sistem komputerisasi itu terbatas. RS Daan Mogot dapat membuat rancangan infrastruktur strategi TI yang lebih kompleks seperti terlihat pada gambar 6.

Dari hasil analisa terhadap situasi lingkungan internal, eksternal dan Tehnologi Informasi yang ada maka perencanaan strategik SI/TI dan strategik bisnis rumah sakit Daan Mogot Tangerang beberapa tahun yang akan datang dalam mempertahankan keunggulan kompetitif dapat dilihat pada table 5.



Sumber: Hasil Pengolahan data (2013)

Gambar 6. Infrastruktur jaringan RS Daan Mogot

Tabel 5. Portofolio Aplikasi Yang Akan Datang

Strategic	High Potential
** CRM (*Customer Relationship Management*) ** SCM (*Supply Chain Management*) ** Pengobatan *online* ** Konsultasi *online* ** Pelayanan via SMS ( ) layanan profil rumah sakit	** e-Hospital ** BI (*Business Intelligence*) ** KMS (*Knowledge Management System*)
** Aplikasi Front Office RS Daan Mogot Tangerang • Poliklinik • Farmasi / Apotek • Unit Penunjang (e.g.:Laboratorium, etc) • Rekam Medik • Ruang Perawatan • Admitting Billing ** Aplikasi Back Office RS Daan Mogot Tangerang • General Ledger • Account Receivable Customer • Account Receivable Supplier • Kas & Bank • Logistik & Pembelian	** Layanan Parkir ( ) Layanan Informasi ** KIOSK * Mesin Pendaftaran Otomatis ** Queing System Pasien Rawat Jalan ** Queing System untuk Farmasi
** Aplikasi sistem informasi rumah sakit yang terintegrasi dengan sistem informasi laboratorium dan radiologi ( ) Microsoft Office	
Key Operational	**Support**

Sumber: Hasil Pengolahan data (2013)

D. Rencana Implementasi

Dari portofolio aplikasi masa yang akan datang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dibuat rencana implementasi yang dapat dijadikn pedoman untuk membuat perencanaan strategik SI/TI. Rencana implementasi ini dibuat dengan maksud agar setiap kegiatan yang ada di RS Daan Mogot berjalan sesuai dengan planning yang ada, sehingga diharapkan tingkat kesalahan dalam pelaksanaannya nanti tidak menemui kendala atau permasalahan yang berarti, seperti terlihat pada table 6.

Tabel 6 Rencana Implementasi strategi SI/TI pada rumah sakit Daan Mogot Tangerang

Pekerjaan	*Milestones*	Waktu	Tantangan	Solusi
Perbaikan infrastruktur	1. Membuat jaringan LAN 2. Membuat jaringan wifi 3. Membuat database server 4. Implementasi web server	6 Bulan	Investasi Tinggi	• Dilakukan secara bertahap
Membuat aplikasi front office dan back office	1. Membuat front office 2. Membuat aplikasi back ofice 3. Sosialisasi Pengguna	4Bulan 4 **b**ulan 6 Bulan	Operasional yang akan terganggu Keengganan pengguna terhadap teknologi baru Biaya pengembangan yang tidak murah	Adanya fase-fase implementasi yang bertahap Adanya dukungan manajemen bagi penggunaan aplikasi dengan platform baru Adanya alokasi dana yang cukup
Pembangunan aplikasi yang direncanakan (CRM, SCM, e-hospital, BI, KMS, KIOSK dan Queing System)	1. Evaluasi prioritas 2. Pembangunan aplikasi 3. Implementasi Maintenance	6 Bulan	Jumlah staff yang terbatas dan keahlian yang kurang Kemampuan keuangan yang terbatas Pengetahuan pengguna yang masih kurang	Training staff tentang aplikasi Rekrutmen staff yang berpengalaman Alokasi budget Training pengguna
Prosedur Operasi Standar	1. Pembuatan SOP 2. Sosialisasi SOP 3. Standarisasi Aset	12 Bulan	Pembuatan SOP yang sesuai dengan standar dunia TI dan sesuai kebutuhan perusahaan Ketidaknyamanan pengguna dengan adanya SOP	• Pembuatan SOP secara bertahap • Meminta dukungan manajemen untuk implementasi prosedur • Sosialisasi kepada seluruh karyawan
Pengembangan Staff	1. Training Staff 2. Rekrutmen Staff baru	Program berkesinambungan selama 5 Tahun	• Keterbatasan dana training • Terbatasnya materi training didalam negeri • Karyawan baru yang belum mengenal sistem dan lingkungan perusahaan	• Training staff secara bergilir sesuai dengan keahlian yang diharapkan bagi staff • Adanya pengenalan sistem bagi karyawan baru
Standarisasi Asset	Penggantian asset lama	18 Bulan	• Perusahaan tidak ingin membuang aset lama • Pembelian aset baru yang dianggap mahal	• Pergantian aset secara bertahap • Pembelian aset baru sesuai dengan standar yang telah ditetapkan

Sumber: Hasil Pengolahan data (2013)

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bagian sebelumnya tentang penerapan strategic planning khususnya pada SI/IT maka dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya:

1. Hasil penelitian yang dilakukan dapat menjawab pertanyaan penelitian yaitu bentuk perencanaan strategik SI/TI yang cocok pada Rumah Sakit Daan Mogot Tangerang adalah menggunakan metode *Ward and Peppard* dengan langkah-langkah sebagai berikut : langkah pertama adalah menetepkan tujuan,sasaran dan ruang lingkup. Langkah berikutnya adalah memahami kebutuhan bisnis organisasi. Langkah selanjutnya adalah menentukan target pencapaian SI/TI. Langkah berikutnya adalah menentukan strategi SI/TI seperti strategi manajemen SI/TI, strategi bisnis SI/TI, Strategi SI/TI. Dan yang terakhir adalah tahap implementasi.
2. Kedudukan posisi strategi Rumah Sakit Daan Mogot Tangerang masih berada didalam posisi sangat bagus untuk menggunakan dan menggerakkan kekuatan sumber daya *(internal*) guna memanfaatkan peluang dan mengatasi

kelemahan serta menghindari ancaman rumah sakit sekitarnya.

3. Penggunaan sistem informasi pelayanan pasien terpadu, sistem informasi kepegawaian dan membangun infrastruktur teknologi informasi yang baru dapat meningkatkan *value* bisnis dan menghasilkan keunggulan kompetitif Rumah Sakit Daan Mogot Tangerang.
4. Strategi manajemen dengan melakukan penambahan divisi teknologi informasi dalam struktur organisasi Rumah Sakit Daaan Mogot mampu mengatasi kebutuhan akan pengembangan dan perawatan *software* dan *hardware*.
5. Hasil penelitian tidak membahas masalah biaya(*cost*) penerapannya, untuk itu implikasi penelitian pun belum sempurna. Ini perlu dilakukan lagi penelitian lanjutan yang membahas tentang masalah biaya.

REFERENSI

[1] Earl, M.J Management Strategies For Information Technology, 1st Ed, Prentice Hall. 1996.

[2] Jauch, Lawrence R. dan Glueck, William F, Manajemen Strategis dan Kebijakan Perusahaan**,** Jakarta : Erlangga,1995.

[3] Jogiyanto. Sistem Informasi Strategik untuk Keunggulan Kompetitif,1st Ed.Yogyakarta: ANDI. 2005

[4] Hascaryatmo, Perencanaan Strategi Pengembangan Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang, Program Studi Pascasarjana Administrasi Rumah Sakit, Universitas Indonesia.1997.

[5] Kotler, Philip & Andreasen, Alan. Strategi Pemasaran untuk Organisasi Nirlaba**,** Yogyakarta : Gajah Mada University Press.1995.

[6] McFarlan, F.W. and McKenny, J.L, *The Information Archipelago Governing The New World*, Harvad Business Review.1983.

[7] Mahfud,Perencanaan Strategis RSIA Kasih Ibu & Balita, Program Studi Magister Administrasi Bisnis dan Manajemen, Institut Teknologi Bandung.2007.

[8] Martin, J. *Strategic Information Planning Methodologies*, 2nd Ed, Prentice Hall.1989.

[9] Nugroho, Paul, Dasar Perencanaan , Yogyakarta : Andi.1997.

[10] McLeod, R. *Management Information System*, 6th Ed. Prentice Hall.1995.

[11] Porter, Micheal E. *Competitive Advantage*. New York: Free Press.1985.

[12] Rangkuti, F. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.2006.

[13] Stenly, Mirna, Artha,Erwin, *Perencanaan Strategis Sistem Informasi Rumah Sakit Strudi Kasus : RS. Medistra*, Systemic Group.2006.

[14] Tjiptono, Fanfy, Strategi Bisnis dan Manajemen, Yogyakarta : Andi. 1986.

[15] Turban, Efrain, McFarlan E, & Watherbe, J, *Information Technology for Management* : *Marketing Connection for Stretegic Advantage*, second Edition, New York :John Wiley & Son.2003.

[16] Purwanto, Iwan.Perencanaan Strategis Sistem Informasi Studi Kasus Pada Rumah Sakit Advent Bandar Lampung.. Jakarta: Fakultas Tesis Ilmu Komputer Universitas Indonesia.2008.

[17] Ward, John and Joe Peppard. *Stretegic Planning for Information Systems*, Third Edition. John Willey & Sons.2002.

[18] Yanti, Elsy, Iwan, Afif, *Perencanaan Strategis Sistem Informasi Strudi Kasus: PT Republika Media Mandiri*, Systemic Group.2006.

Wahyudin,M.Kom. Tahun 2005 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi pada STMIK Nusa Mandiri Jakarta dan Tahun 2011 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Management Information System STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Saat ini bekerja di Bina Sarana Informatika sebagai staff akademik dan anggota konsorsium Akademi Sekretari dan Manajemen Bina Sarana Informatika Jakarta (ASM BSI Jakarta) untuk program studi Manajemen Administrasi. Mata kuliah yang diampu di program studi manajemen Administrasi adalah adalah Electronic Filling System.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

SISTEM KEAMANAN E-VOTING MENGGUNAKAN ALGORITMA KODE ASCII

Prima Cop[1], Rachmat Adi Purnama[2]

Abstract*— Conventional ballot is the voting process and to make important decisions for several parties involved. But voting is very time consuming and very tiring to wait for the results of voting. e-voting is an alternative voting process which can make easier and faster and can reduce the error rate. But the application of e-voting remains a matter of information security-related issues, namely the integrity of the data, confidentiality and availability of information. Encryption can be used to answer questions related to information security in the form of confidentiality, integrity of data, non-repudiation, and authentication. In this study, it is described how a algorithm ASCII Code is used to improve the security of information in the e-voting. The results of this study is an e-voting system using a web-based programming language PHP and Oracle database.It is shown whether the ASCII Code algorithm used is safe enough for security of information on e-voting.

Key Word: Encryption, Information Security, E-Voting.

Pemungutan suara secara konvensional atau voting adalah proses pemungutan suara dan aspirasi serta keputusan penting untuk beberapa pihak. Tetapi pemungutan secara konvensional membutuhkan waktu yang lama dan sangat melelahkan untuk menunggu hasil voting. *e-voting* menjadi alternatif proses pemungutan suara yang lebih mudah dan cepat serta dapat menurunkan tingkat kesalahan. Tetapi penerapan *e-voting* menyisakan persoalan terkait soal keamanan informasi yaitu keutuhan data (*integrity*), kerahasiaan informasi (*confidentiality*), dan ketersediaan informasi (*availability*). Enkripsi dapat dimanfaatkan untuk menjawab pertanyaan terkait dengan keamanan informasi berupa kerahasiaan, keutuhan data, nir penyangkalan, serta otentikasi. Pada skripsi ini dijelaskan bagaimana algoritma kode ASCII yaitu algoritma ASCII digunakan untuk meningkatkan keamanan informasi dalam *e-voting*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem *e-voting* berbasis web menggunakan bahasa pemograman PHP dan database Oracle dan menunjukkan bahwa algoritma kode ASCII cukup aman digunakan untuk keamanan informasi pada e-voting.

Kata Kunci: Enkripsi, Keamanan Informasi, *E-voting*.

[1] *Porgram Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jln. Damai No.8 Warung Jati Barat Jakarta Selatan Telp: 021-78839513; e-mail: primacop@yahoo.com*
[2] *Program Studi Manajemen Informatika AMIK BSI Jakarta, Jl. RS Fatmawati no 24 Jakarta Selatan, Telp. 021-75914760 email : rachmat.rap@bsi.ac.id*

I. PENDAHULUAN

Voting telah menjadi salah satu metode untuk mengambil keputusan penting alam kehidupan manusia. voting digunakan mulai dari tingkat masyarakat terkecil, yaitu keluarga, sampai dengan sebuah negara. voting digunakan untuk menghimpun aspirasi dari seluruh elemen masyarakat, dan kemudian menemukan jalan keluar yang dianggap paling baik untuk menyelesaikan permasalahan. voting memiliki banyak tipe pelaksanaan, menjelaskan mengenai tipe-tipe pelaksanaan voting dan ilustrasi pelaksanaannya. Dalam negara yang menganut sistem politik demokrasi, voting digunakan untuk mengambil keputusan negara yang sangat krusial, antara lain adalah untuk memilih wakil-wakil rakyat, atau untuk memilih pemimpin negara yang baru. Akan tetapi, tidak seluruh warga negara dapat memberikan suara mereka dalam voting. Terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh warga negara tersebut untuk mendapatkan haknya, dan negara wajib untuk melindungi warga negara tersebut dalam memberikan suaranya. Oleh karena itu, voting membutuhkan prosedur pelaksanaan yang dapat menjamin kerahasiaan dan keabsahan dari hasil pelaksanaan voting tersebut.

Salah satu cara yang cukup mudah dan efisien dalam pembangunan aplikasi e-voting pemilihan adalah dengan menggunakan arsitektur client-server. Sistem ini menjadi sebuah implementasi yang lazim dalam jaringan komputer. Ada beberapa metode arsitektur lain misalnya peer-to-peer dan client-queueclient, tetapi metode arsitektur client-server memiliki lebih banyak keunggulan, satu diantaranya adalah kemudahan dalam pengorganisasian data dan informasi. Jadi penggunaan all-computer-based voting system diharapkan mampu menekan biaya pengeluaran dalam proses voting. "Melakukan pengacakan data dan kriptografi pada data e-voting merupakan cara untuk menghindari terjadinya pencurian data ataupun manipulasi data e-voting"[4].

Maksud dari penelitian ini adalah:

1. Mengurangi kecurangan, mengamankan data dengan tingkat keamanan yang cukup tinggi, serta mengurangi biaya oprasional *voting*.
2. Pemberian sistem verifikasi login dan pertanyaan keamanan serta enkripsi data yang diharapkan mampu mengamankan sistem voting berbasis web.

II. KAJIAN LITERATUR

Sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur atau variable-variabel yang saling terorganisasi, saling berintraksi dan saling bergantung satu sama lain [2].

Pengertian dari *Electronic Voting (E-Voting)* secara umum adalah penggunaan teknologi komputer pada pelaksanaan voting. Menjelaskan secara umum sejarah, jenis *e-voting*, keuntungan dan kerugian dalam penggunaannya. Pemilihan teknologi yang digunakan dalam implementasi *e-voting* sangat bervariasi. Penerapan *e-voting* telah berjalan dibeberapa Negara di benua Eropa dan amerika.

Menurut Adnan "Bagian ini mendiskusikan rancangan e-voting dengan teknik pemrograman sekuansial dan juga dengan teknik pemrograman parallel multithreading".[1]

Enkripsi adalah metode tranformasi sebuah pesan teks ke bentuk lain yang tidak dapat dimengerti siapapun, kecuali mereka yang memiliki kunci tertentu (disebut key) untuk melakukan deskripsi atau mengembalikan pesan ke bentuk semula [5]. Enkripsi telah digunakan untuk mengamankan komunikasi di berbagai negara, namun hanya organisasi-organisasi tertentu dan individu yang memiliki kepentingan yang sangat mendesak akan kerahasiaan yang menggunakan enkripsi. Untuk menampilkan enkripsi dan kebalikannya dekripsi, digunakan algoritma yang biasa disebut *Cipher* dengan menggunakan metode serangkaian langkah yang terdefinisi yang diikuti sebagai prosedur. Alternatif lain ialah *Encipherment*. Informasi yang asli disebuh sebagai *plaintext*, dan bentuk yang sudah dienkripsi disebut sebagai *chiphertext*. Pesan *chipertext* berisi seluruh informasi dari pesan *plaintext*, tetapi tidak dalam format yang didapat dibaca manusia ataupun komputer tanpa menggunakan mekasnisme yang tepat untuk melakukan dekripsi.Sedangkan Dekripsi yaitu kebalikan dari proses enkripsi yaitu proses konversi data yang sudah dienkripsi *(ciphertext)* kembali menjadi data aslinya *(Original Plaintext)* sehingga dapat dibaca/ dimengerti kembali

E-Voting (Electronic voting) adalah "proses pemilihan umum yang memungkinkan pemilih untuk mencatatkan pilihannya yang bersifat rahasia secara elektronik yang teramankan".

Beberapa perangkat pendukung dalam penelitian ini antara lain :

UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komuasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yang telah menjadi standard industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak.[3]. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. Di dalam UML penulis menggunakan lima diagram diantaranya use case diagram, aktifity diagram, sequential diagram dan deployment diagram [6]. Adapun fungsi masing-masing diagram sebagai berikut :

1. Deployment diagram atau diagram deployment menunjukan konfigurasi komponen dalam proses eksekusi aplikasi
2. Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat
3. Aktivity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktifiktas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak .
4. Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek.

Perangkat pendukung yang lain adalah flowchard, dimana Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur suatu program [7].

III.METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan antara lain :

1. Pengamatan (*observation*), yaitu aktivitas yang dilakukan secara cerdas, dengan maksud merasakan dan kemudian memahami yang terkandung berdasarkan ilmu pengetahuan dan gagasan yang ada sebelumnya.
2. Wawancara *(interview*), yaitu percakapan antara dua orang atau lebih untuk menggali informasi dari orang yang diwawancarai berdasarkan materi dan pertanyaan yang telah disediakan sebelumnya.
3. Riset Pustaka *(library research*), yaitu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku atau dokumen-dokumen referensi yang ada hubungannya dengan masalah yang sedang diteliti yang isinya relevan

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan internet yang sangat rentan dengan gangguan dari luar. Muncul dugaan bahwa dapat terjadi perubahan data hasil pemungutan suara. Untuk itu, penggunaan algoritma enkripsi dalam e-Voting mulai dianjurkan. Salah satunya, yang menerangkan algoritma enkripsi yang sebaiknya digunakan dalam proses pengiriman data hasil pemungutan suara dalam e-Voting.

Sering terjadinya suara ganda, data tidak aman, manipulasi suara, serta biaya *voting* manual yang mahal sehingga penulis membuat alternatif pemecahan masalah tersebut dengan membangun sistem *Electronic Voting (E-Voting)* dengan sistem keamanan yang cukup mampu untuk menghindari permasalahan *Boot* yang dilakukan mesin untuk menggandakan suara, serta membuat enkripsi pada database, serta membuat audit history sehingga aktivitas administrator dapat direkam, dan adanya sistem *e-voting* ini diharapkan mampu menekan biaya anggaran untuk melakukan *Voting*.

Permasalahan yang akan diteliti dalam pembuatan sistem keamanan *e-voting* adalah bagaimana cara membuat sistem *Voting* berbasis web yang amana, serta bagaimana cara mengontrol sistem *voting* agar tidak terjadi pemberian suara ganda dan kecurangan.

Dengan menggunakan kode ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) mampu untuk

memberikan keamanan data yang falid dan meminimalisir kecurangan dan suara ganda pada proses *e-voting*.

A. Analisa Kebutuhan

Kebutuhan proses dalam sistem keamanan e-voting antara lain:

1. Penentuan calon pemilih.
2. Pembatasan suara ganda.
3. Mengamankan informasi agar tidak dapat dibaca.
4. Mengantisipasi adanya manipulasi data.

B. Design

Algoritma Pada kasus

1. *Enkripsi*

Algoritma akan mencetak code ASCII dari huruf dari kata yang telah diinputkan, dan jika hasil ASCII huruf dari kata tersebut memiliki panjang code ASCII 2 maka akan di cetak angka "0" di depan dua code ASCII tersebut.

Jika diinputkan kata misal "prima" hasil ASCII dari huruf – huruf nya adalah sebagai berikut :

p = 112 (panjang 3 karakter)
r = 114 (panjang 3 karakter)
i = 105 (panjang 3 karakter)
m = 109 (panjang 3 karakter)
a= 97 (panjang 2 karakter)

Huruf a panjang setelah di konversi ke ASCII menjadi "97" panjangnya 2 karakter maka ditambah angka "0" di depan angka "97" menjadi "097" maka hasil inputan "farid" akan menghasilkan output "112114105109097".

2. *Dekripsi*

Algoritma akan menghitung 3 karakter ASCII atau hasil enkripsi dari algoritma sebelumnya dan mengkonversikan ke karakter semula.setelah selesai hit_awal akan di tambah 3 yang dimaksudkan untuk mengkonversi 3 karakter berikutnya dan seterusnya. Misal, inputan "112114105109097" :

112 (panjang 3 karakter) = p
114 (panjang 3 karakter) = r
105 (panjang 3 karakter) = i
109 (panjang 3 karakter) = m
97 (panjang 3 karakter) = a -> dimana angka "0" di depan akan di abaikan
Dan menghasilkan output "prima".

3. *Audit.*

Semua perubahan data dan data yang dihapus telah di rekam oleh table audit dimana table audit bertujuan sebagai history yang merekam data lama dan mengadopsi sistem *TRIGGER* dari *ORACLE.*

TRIGGER akan merekam aktifitas *update* dan *delete* pada data master yang perlu untuk dijaga keamanannya dan disimpan pada tabel audit.

Tabel audit memiliki 2 field yaitu:

a. Tanggal
Digunakan untuk merekam tanggal perubahan data oleh user.

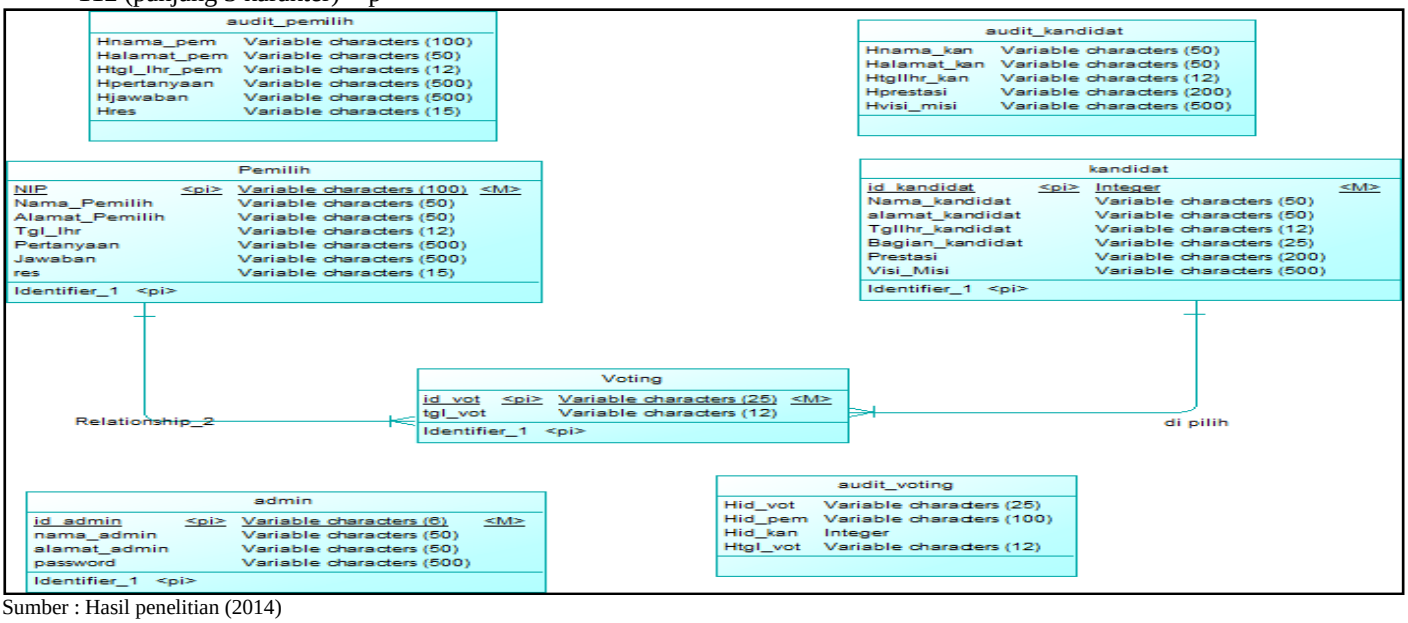
b. Data_lama
Digunakan untuk merekam data sebelum di rubah pada data master yang menggunakan fungsi "old" (lama) pada TRIGGER yang terkait dengan table – table yang mengalami perubahan.

C. Data Base

Penggunaan ORACLE sebagai 86 ystem database di program ini bertujuan untuk 86ystem keamanan data yang memanfaatkan fitur-fitur dari ORACLE yang mana akan merekam data penting yang 86yst dirubah melalui fitur admin dan di simpan dalam 86yste audit yang secara sengaja akan tidak di tampilkan dalam aplikasi ini. Berikut rancangan database 86ystem ini.

1. *Conceptual Data Model (CDM)*

Berikut adalah *Conceptual Data Model (CDM)* dari 86ystem ini:

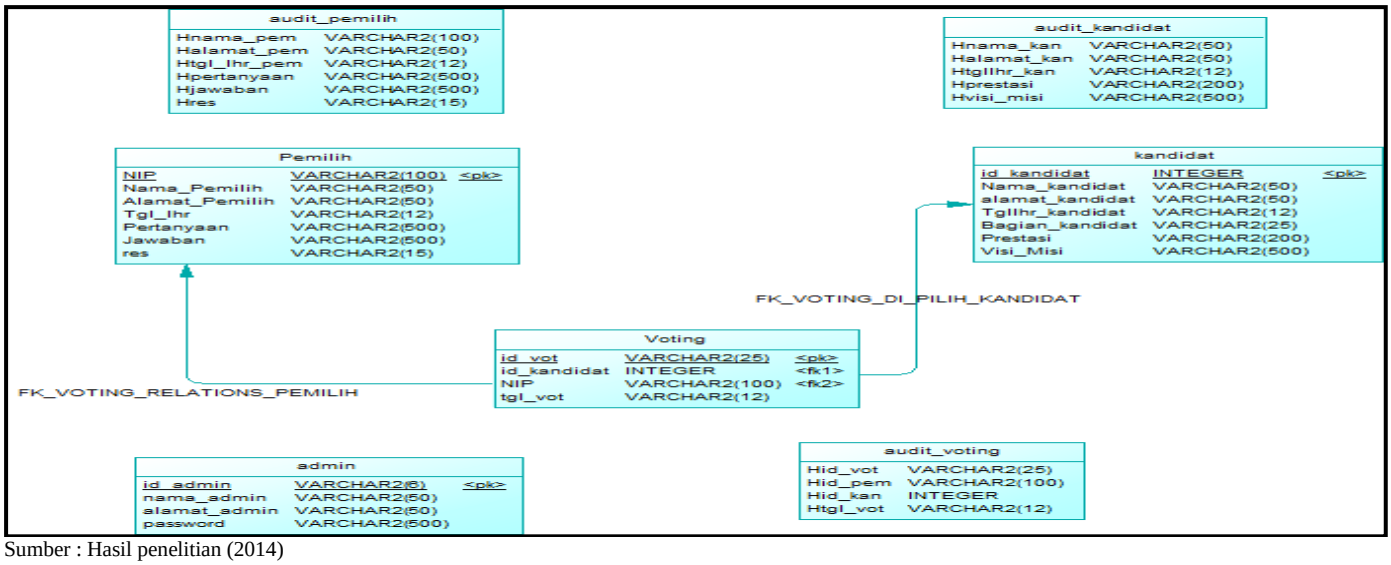


Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 1. *Conceptual Data Model (CDM) e-voting*

2. Physical Data Model (PDM)

Physical Data Model (PDM) adalah hasil dari generate dari Conceptual Data Model (CDM). Berikut adalah PDM dari CDM yang telah sebelumnya di buat.



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 2. *Physical Data Model (PDM) e-voting*

D. Software Architecture.

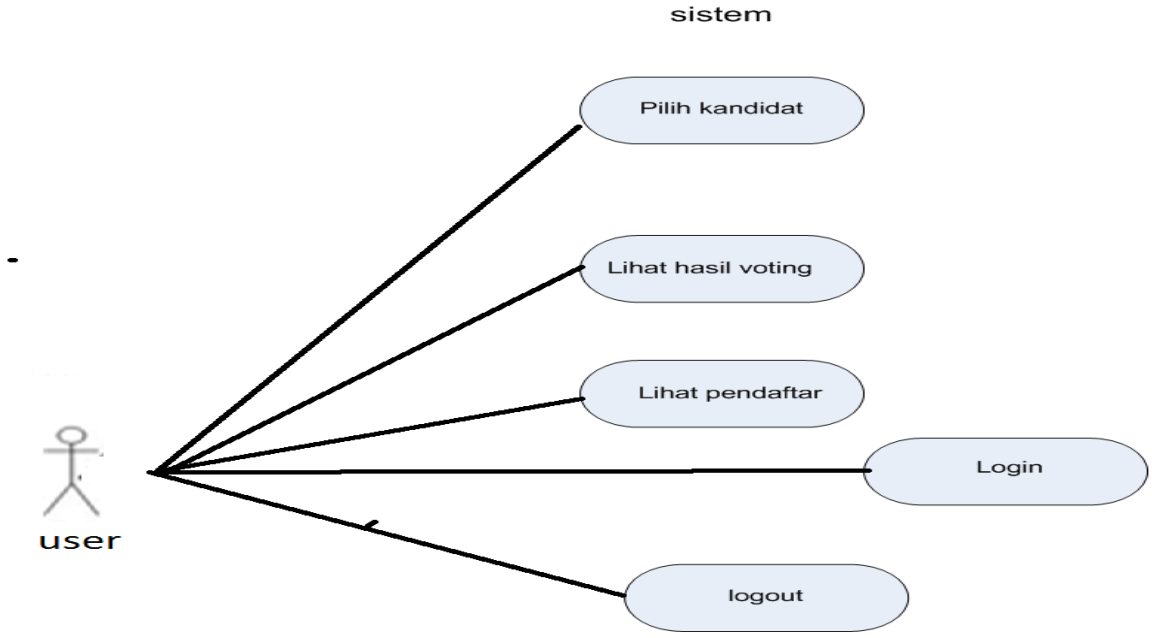
Pada sistem ini pemodelan kebutuhan fungsional dimodelkan menggunakan diagram use case. Diagram use case merupakan diagram yang memodelkan aspek perilaku sistem. Masing-masing diagram use case memiliki aktor, use case, dan hubungannya.

a. *Diagram Use Case User.*

Pada sistem voting ini aktor dibagi menjadi tiga bagian: administrator, dan user. User merupakan pengguna yang telah terdaftar di dalam sistem, Administrator sistem merupakan aktor yang mempunyai hak akses paling tinggi, untuk mengedit kandidat, membuat operator baru untuk pendaftaran, mengatur hasil voting.

1. *Use case*

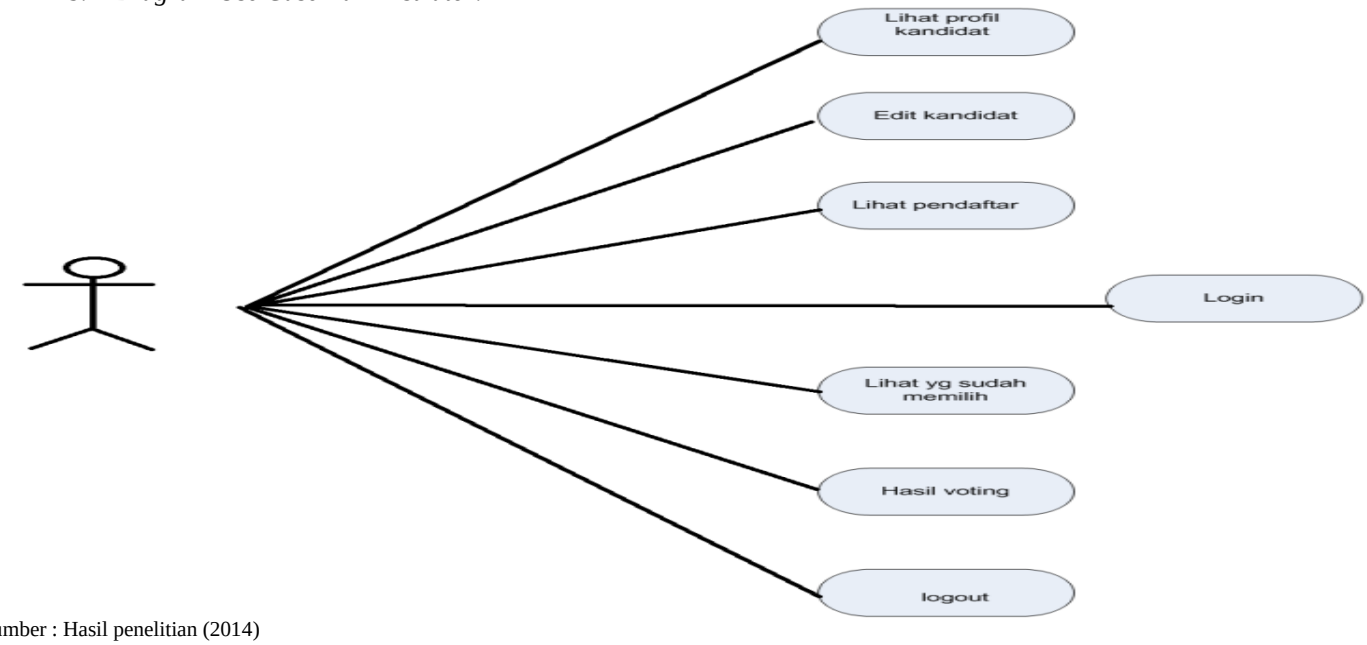
Berikut diagram use case dari masing-masing aktor.



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 3. Use Case Diagram User

b. *Diagram Use Case Administrator.*



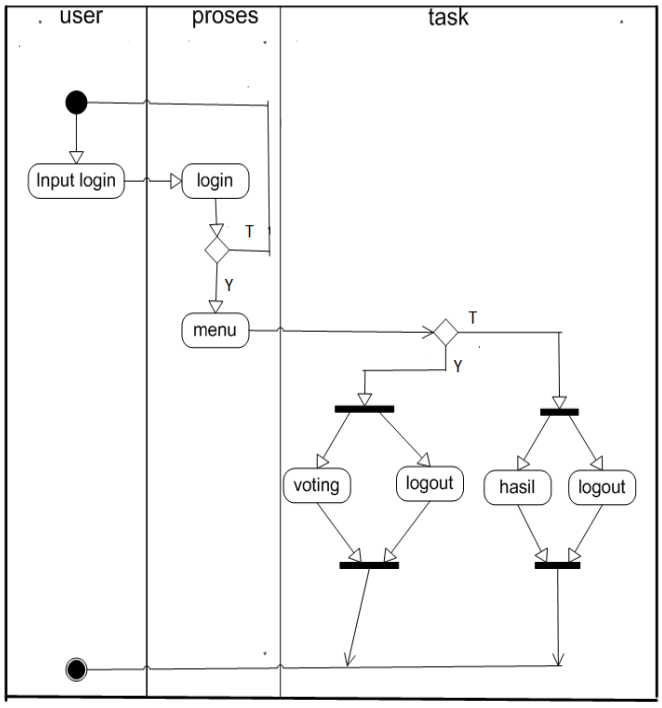
Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 4. Use Case Diagram Administrator

2. *Activity Diagram*

Untuk menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang berjalan maka dibuatlah suatu activity diagram (diagram aktivitas). Berikut merupakan diagram aktivitas dari sistem e-voting:

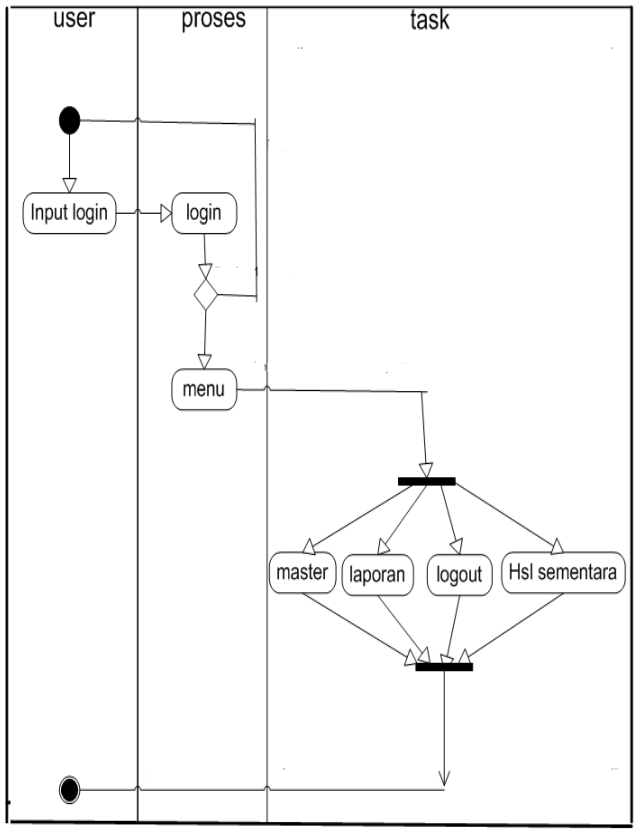
a. *Activity Diagram User.*



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 5. *Activity Diagram User*

b. *Activity Diagram Administrator.*



Sumber : Hasil penelitian (2014)

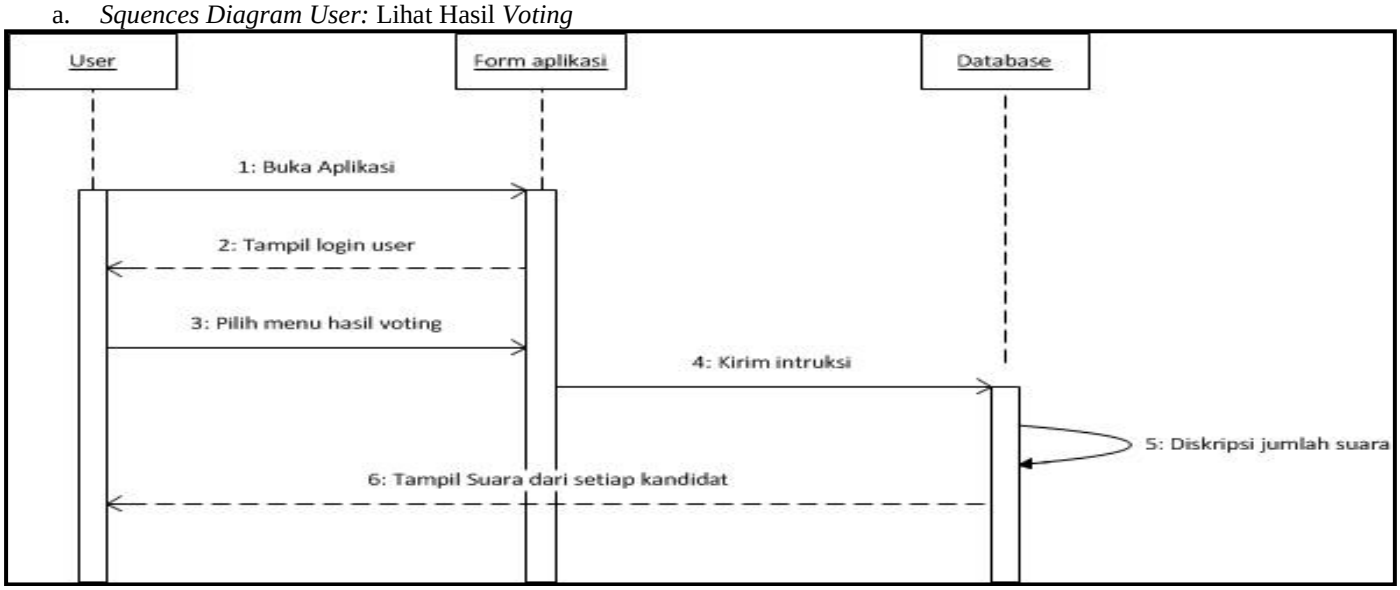
Gambar .6. *Use Case Diagram Administrator*

3. *Squences Diagram*

Berikut merupakan diagram sequence yang menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan sekitar sistem:

a. *Squences Diagram User:* Lihat Hasil *Voting*

Diagram sequence user lihat hasil voting menggambarkan perilaku sistem dalam melakukan proses menunjukkan hasil voting. Sequence dimulai ketika user memilih lihat hasil voting pada menu utama.

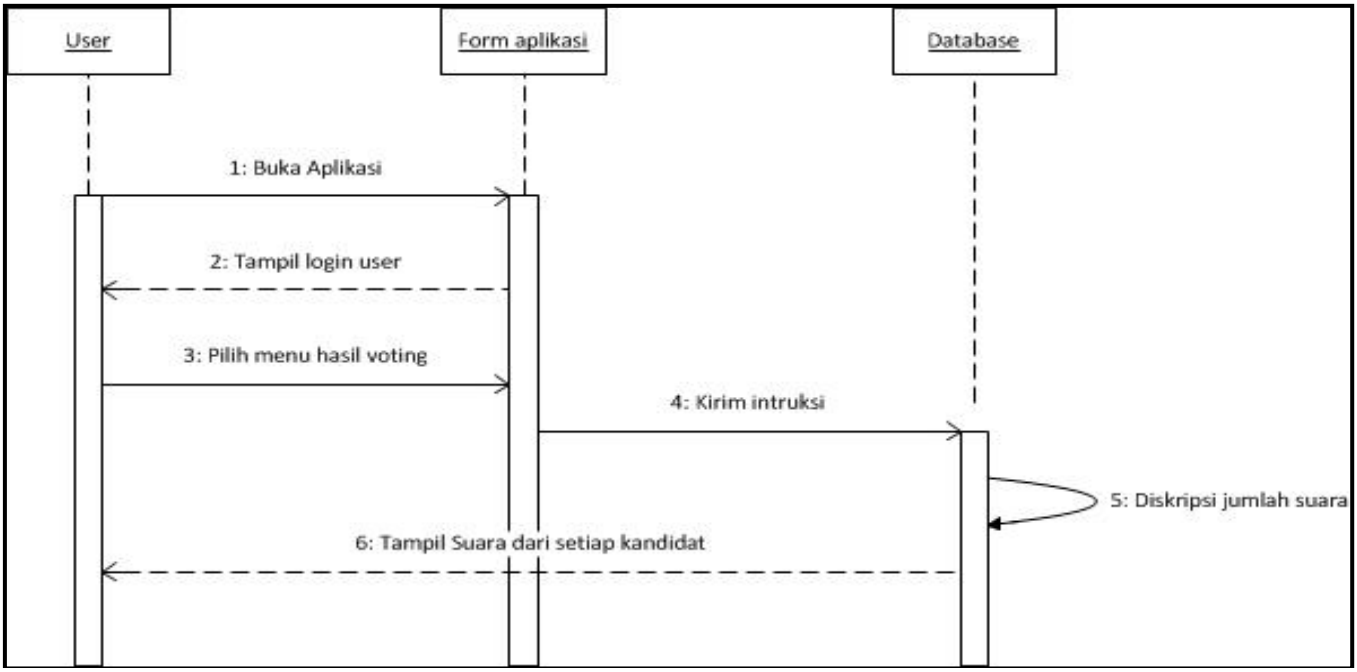


Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 7. *Squence Diagram User* Lihat Hasil Voting

b. *Squences Diagram user:* Pilih kandidat.

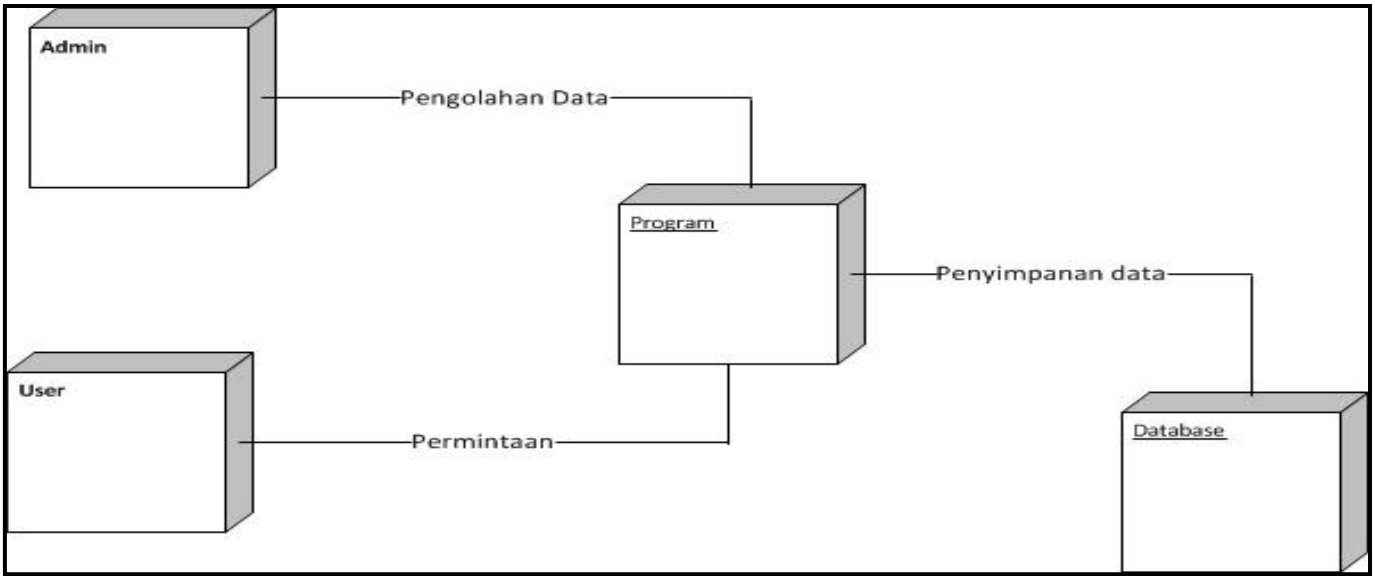
Diagram sequence user pilih kandidat menggambarkan perilaku sistem dalam melakukan proses pilih kandidat. Sequence dimulai ketika user sign in ke dalam sistem, sistem akan memverifikasi username dan password yang telah diberikan. Kemudian user memilih salah satu kandidat yang ditampilkan di halaman utama user. Kemudian mengisi jawaban pertanyaan keamanan, jika benar proses pemilihan selesai, jika salah kembali ke pemilihan. Berikut *Sequences Diagram* nya:



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 8. *Sequence Diagram User* Pilih Kandidat

4. *Deployment Diagram*
   Berikut adalah *Deployment Diagram* yang mengambarkan infrastruktur sistem *voting* bekerja.



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 9. *Deploymemt Diagram e-voting*

E. Pseudo Code

Masalah utama dalam proses pembangkitan kunci adalah bagaimana menghasilkan kunci yang tidak dapat diprediksi. Ada berbagai metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan sebuah bilangan prima yang besar. Tetapi sistem ini tidak menggunakan metode tersebut, melainkan bilangan prima tersebut diinput secara default ke dalam sistem.

1. *Enkripsi.*

Keamanan sistem *e-voting* pada user ditekankan pada pertanyaan keamanan yang mana telah dibuat saat pendataan calon pemilih oleh admin Dan keamanan data seperti password telah di enkripsi. Algoritma enkripsi dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

```
jumlah number := length(message);
type tampung is varray(20) of varchar2(20);
        emp_tampung tampung := tampung();
        tmp varchar2(3);
        hitTmp NUMBER(1);
        pesan varchar2(100);
    BEGIN
    emp_tampung.extend(jumlah);
      FOR i IN 1..jumlah LOOP
        tmp := null;
        hitTmp := 0;
        emp_tampung(i) := SUBSTR(message,i);
        tmp := ASCII(emp_tampung(i));
                hitTmp := LENGTH(tmp);
                IF hitTmp = 2
                THEN
                  tmp := '0' || tmp;
                END IF;
                pesan := pesan || tmp;
    END LOOP;
    RETURN pesan;
```

2. *Dekripsi.*

Penampilan pertanyaan keamanan yang telah di-enkripsi membutuhkan metode deskripsi atau kebalikan dari enkripsi yang berguna menterjemahkan data yang yang telah ter-enkripsi. Berikut adalah algoritma deskripsi:

```
jumlah INTEGER := LENGTH(message);
byk INTEGER;
hit_awal INTEGER := 1
type tmpType IS varray(10) of varchar2(10);
e_tmp tmpType := tmpType();
hasil VARCHAR2(50);
tmp VARCHAR2(1);
BEGIN
byk := jumlah/3;
e_tmp.extend(byk);
FOR i IN 1..byk LOOP
tmp := null;
e_tmp(i) := SUBSTR(message,hit_awal,3);
tmp := CHR(e_tmp(i));
hasil := hasil || tmp;
hit_awal := hit_awal + 3;
END LOOP;
RETURN hasil;
END decod;
```

3. *Audit*

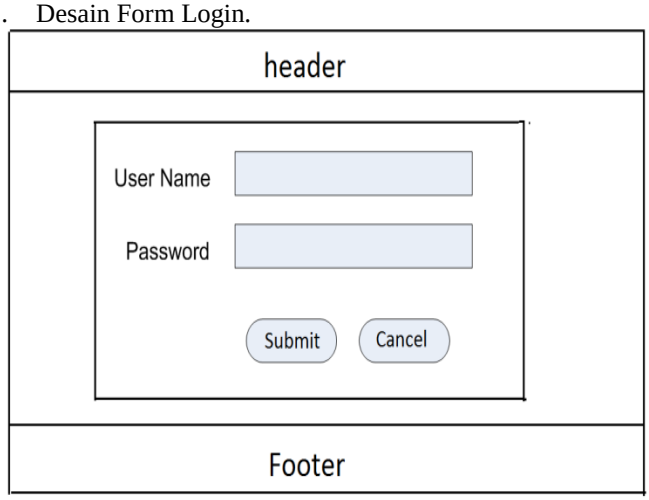
Semua perubahan data dan data yang dihapus telah di rekam oleh table audit dimana table audit bertujuan sebagai history yang merekam data lama dan mengadopsi sistem TRIGGER dari ORACLE berikut algoritma dari TRIGGER yang di adopsi oleh table audit:

TRIGGER audit
After update or delete on voting or kandidat or pemilih
For each row
Update audit
Tgl = sysdate, → ditetap kan tanggal di mana perubahan dilakukan
Data_ lama = :old.[fieldtabel], → data sebelum dirubah

F. User Interface

Interface program ini nanti nya akan terdiri dari beberapa form yang desainnya bisa di lihat sebagai berikut:

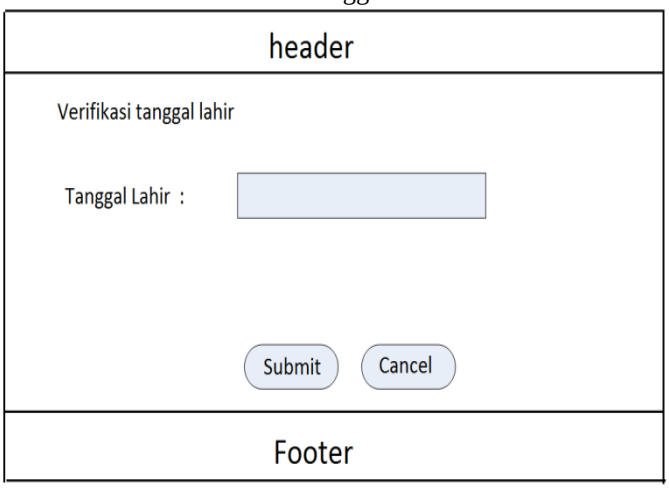
1. Desain Form Login.



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 10. Desain *Form Login*

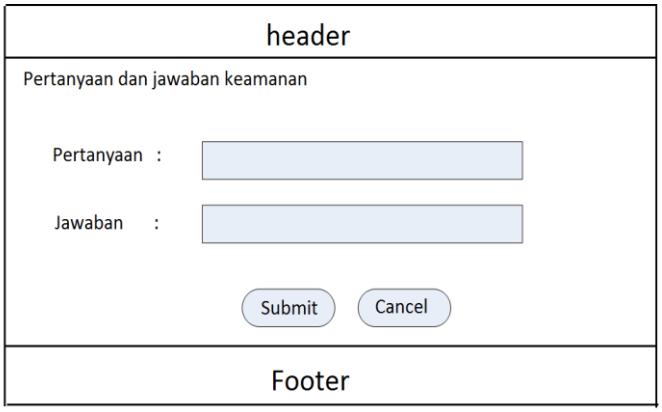
2. Desain Form Verifikasi Tanggal Lahir.



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 11. Desain Form Verifikasi Tanggal Lahir

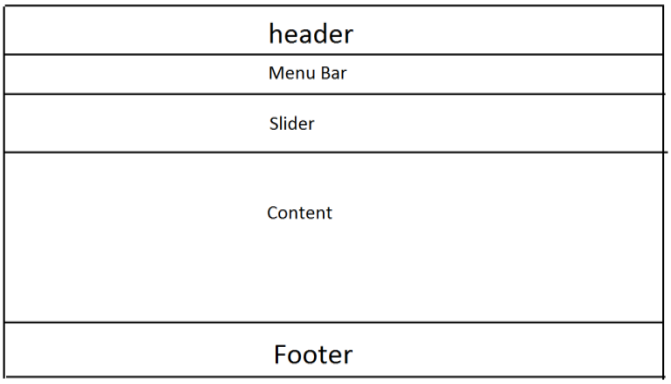
3. Desain Form Pembuatan Pertanyaan Dan Jawaban Keamanan.



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 12. Desain Form Pembuatan Pertanyaan dan Jawaban Keamanan

4. Desain Form Utama



Sumber : Hasil penelitian (2014)

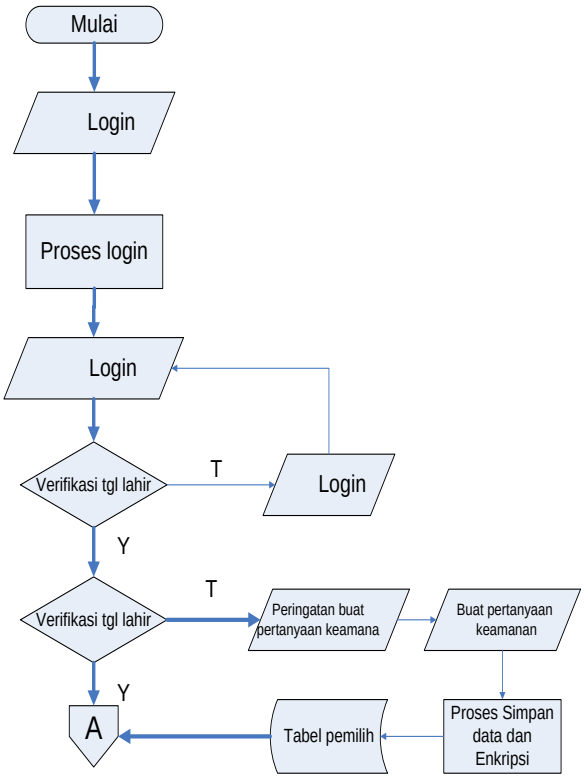
Gambar 13. Desain Form utama

G. Implementasi

Rancangan *flowchart* merupakan rancangan alur proses yang ada dalam program
simulasi. Sistem *e-voting* ini mempunyai 2 keamanan yang pertama verifikasi tanggal lahir dan kedua pertanyaan keamanan yang mana pertanyaan keamanan dibuat secara privasi oleh pemilih pada waktu pertama kali login jika sudah menginputkan pertanyaan keamanan pemilih akan masuk ke menu utama.

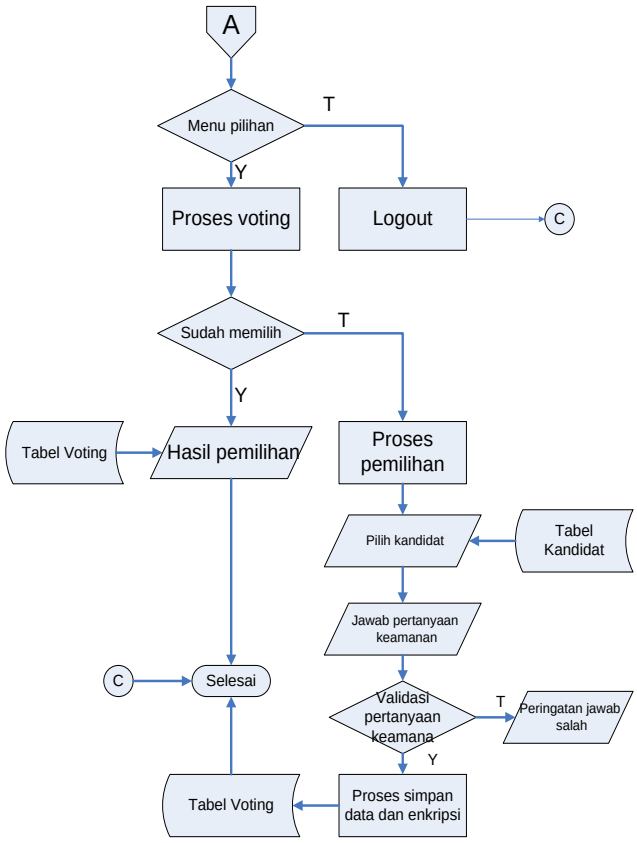
Password, pertanyaan keamanan beserta jawaban telah di enkripsi sehingga data tersebut bersifat privasi dan bertujuan untuk mengurangi resiko serangan berupa *snooping* atau *phising.* Menu utama dari *e-voting* berisi kan profil dari kandidat, hasil perolehan sementara,pemilihan (*voting*) dan logout.

Perolehan sementara dikemas dalam satu *procedure* yang bernama perhitungan sementara ini dimaksudkan untuk menjaga keamanan dari proses perhitungan dan memudahkan saat dipanggil ulang pada form admin. Seperti yang dijelaskan pada gambar berikut:



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 14. *Flowchart Voting Application*



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 15. *Flowchart Voting Application*

H. Testing

Testing dari perancangan sistem yang telah di jelaskan pada bab sebelumnya, serta bagaimana sistem di jalankan.

1. *Login User*

Tampilan login user adalah sebagai berikut :

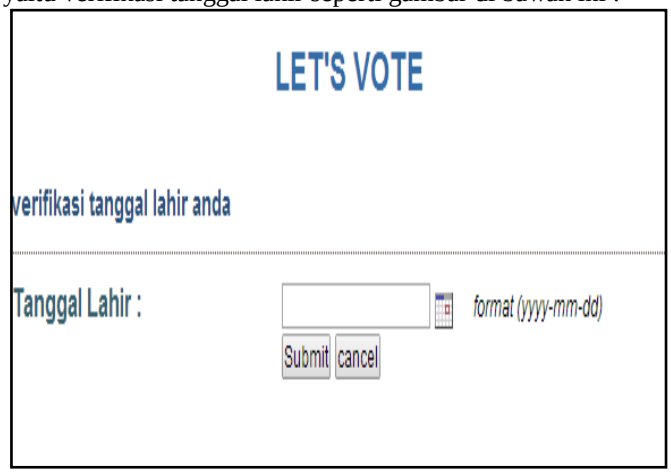
Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 16. Tampilan *Login User*

Dimana user yang telah di daftar akan login dengan menginputkan nama sebagai username dan NIP sebagai passwordnya.

2. Verifikasi tanggal lahir

User yang telah login dengan username dan password yang benar akan di alihkan ke halaman pengaman pertama yaitu verifikasi tanggal lahir seperti gambar di bawah ini :



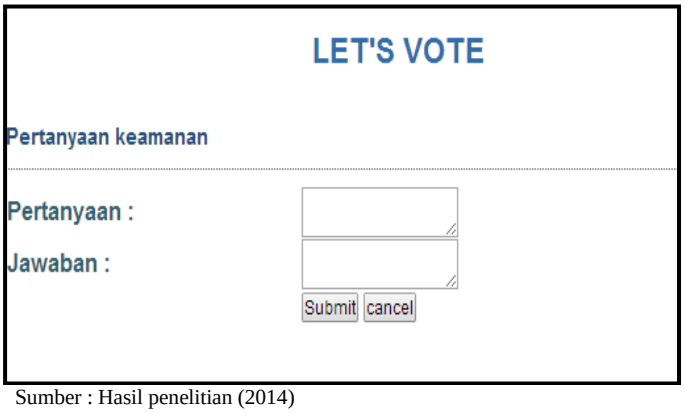
Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 17. Halaman Verifikasi Tanggal Lahir

Tampilan di atas sama dengan password kedua dari user yang di ambil dari tanggal lahir tiap pemilih yang telah di enkripsi.

3. Halaman pembuatan pertanyaan dan jawaban keamanan

pembuatan pertanyaan keamanan pada pemilih yang telah berhasil login di gunakan untuk verifikasi pada saat proses pemilihan. Berikut adalah tampilan pembuatan pertanyaan dan jawaban keamanan :



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 18. . Halaman Pembuatan Pertanyaan Dan Jawaban Keamanan

Pertanyaan dan jawabannya yang telah diinputkan nantinya akan di enkripsi demi keamanan hak pilih, berikut adalah hasil enkripsi dari pertanyaan dan jawaban pertanyaan di atas :

	NIP	NAMA_PEMILIH	ALAMAT_PEMILIH	TGL_LHR	PERTANYAAN	JAWABAN	RES
1	048048052	Indro Susanto 2	Begalon, Panu...	1972-02-17	(null)	(null)	(null)
2	048048053	Ridwan Saugi	Pedurenan Mas...	1971-05-17	1100971090970320971100971070 63	122097104114097	100111110101
3	048048056	Sri Wahyono	Sragen, Jawa ...	1988-05-28	049043049	050	(null)
4	048048049	Prima Cop	Pisangan timu...	1991-09-16	049043049	050	100111110101
5	048049048	Hayu Ari	Halim perdana...	1992-02-24	049043049	050	(null)
6	048048055	Veri	Poltangan, Pa...	1987-01-12	049043049	050	100111110101
7	048048051	Yusup Bakrun	Miri, Sragen,...	1975-05-06	050043050	052	100111110101
8	048048050	Farid Stiyawan	Sukodadi, Lam...	1990-02-28	0870971141100970321071011151171070970971100 63	109101114097104	(null)
9	048048054	Dini Olivia	Depok jaya	1978-09-15	049043049	050	100111110101
10	048048057	Ganank Krismanto	Semarang	1989-11-01	(null)	(null)	(null)

Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 19. Hasil Enkripsi Pertanyaan Dan Jawaban Keamanan

4. Halaman Utama *User*

Berikut adalah halaman utama pemilih :

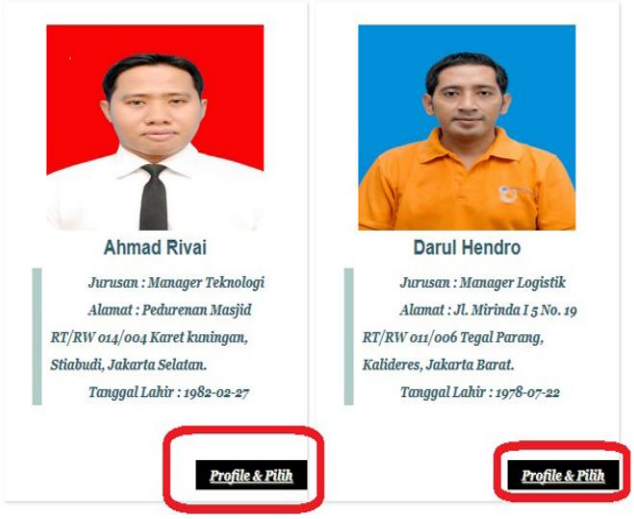
Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 20. Halaman Utama User (Pemilih)

Halaman user (pemilih) berisi home sebagai halaman utama, voting sebagai halaman pemilihan yang muncul jika pemilih belum pernah memilih dan logout untuk keluar atau menghapus session.

5. Halaman pemilihan

User yang belum memilih berhak untuk memilih kandidat yang telah di daftarkan atau di calonkan. Seperti gambar berikut :



Sumber : Hasil penelitian (2014)

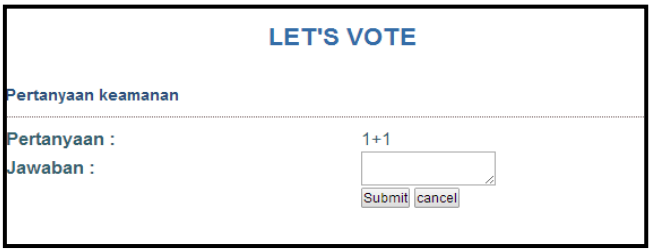
Gambar 21. Halaman Pemilihan *(Voting)*

Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 21. Halaman Pemilihan *(Voting)* Lihat Detail

6. Halaman pertanyaan keamanan setelah memilih

Halaman ini akan muncul sebagai sistem keamanan kedua setelah melakukan proses pemilihan.



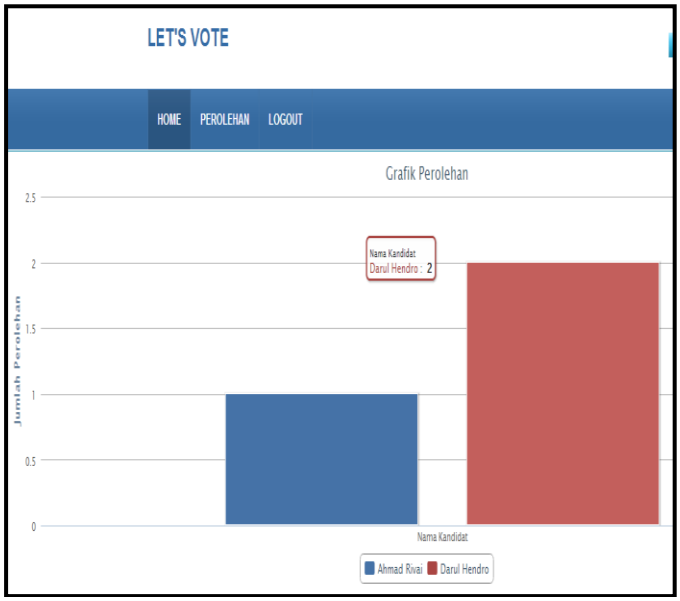
Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 22. Halaman Pertanyaan Keamanan

Pertanyaan yang telah di buat di depan oleh personal akan di munculkan sebagai sistem keamanan kedua setelah user memberikan hak pilihnya, jika terjadi kesalahan user akan di kembalikan untuk melakukan pemilihan ulang.

7. Halaman perolehan sementara

Setelah user melakukan proses pemilihan halaman voting akan di tutup dan diganti dengan halaman perolehan yang di tujukan untuk menghindari pengambilan suara ganda.



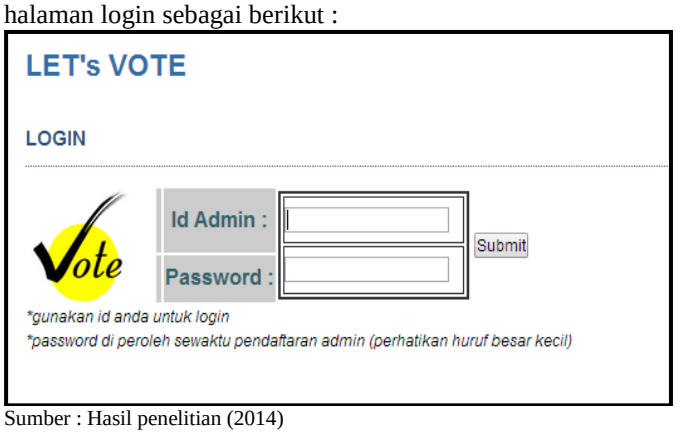
Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 23. Halaman Perolehan Sementara

Perolehan sementara hanya bisa di lihat setelah user memberikan hak pilih nya yang di tujukan agar pemilih tidak terpengaruhi oleh banyaknya suara pada masing-masing kandidat.

8. Halaman *Login Admin*

Sama hal nya dengan pemilih admin juga mempunyai halaman login sebagai berikut :



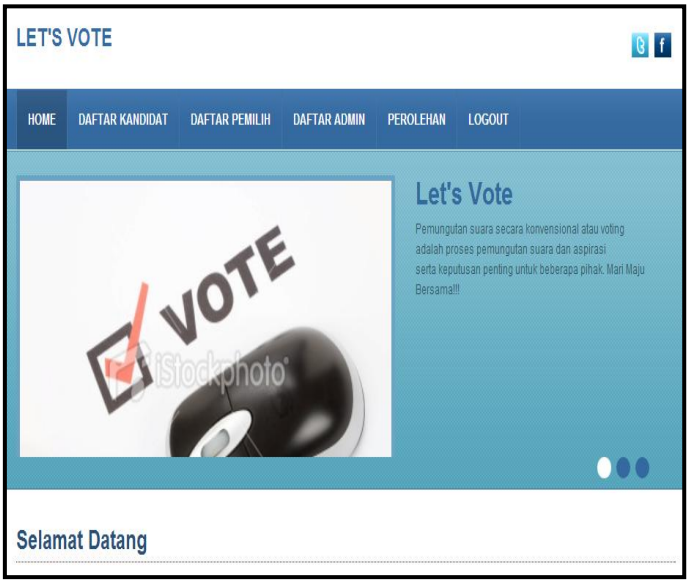
Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 24. Halaman *Login Admin*

Admin harus menggunakan id admin dan password yang di buat pada saat pendataan admin untuk bisa login ke halaman utama.

9. Halaman Utama Admin

Tampilan halaman utama admin adalah sebagai berikut :



Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 25. Halaman Utama *Admin*

Halaman utama admin berisi 4 tombol yang masing-masing mengarahkan ke halaman berbeda.

a. Halaman daftar kandidat halaman ini dimaksudkan untuk pendaftaran kandidat admin.
b. Halaman daftar pemilih halaman ini bertujuan untuk pendaftaran para pemilih oleh admin.
c. Halaman daftar admin halaman ini memungkinkan untuk mendaftarkan admin baru.
d. Halaman perolehan digunakan untuk memantau hasil perolehan sementara.

10. Halaman Pendaftaran Kandidat

Pendaftaran kandidat hanya bisa di lakukan oleh admin halaman pendaftaran kandidat adalah sebagai berikut :

Sumber : Hasil penelitian (2014)

Gambar 26. Halaman Pendaftaran Kandidat

Halaman ini digunakan saat proses pendaftaran pemilih oleh admin. Yang nantinya NIP pemilih akan di enkripsi jika inputan "001" menghasilkan output sebagai berikut :

	NIP	NAMA_PEMILH	ALAMAT_PEMILH	TGL_LHR
1	048048052	Indro Susanto	Begalon, Panularan, Laweyan, Surakarta	1972-02-17
2	048048053	Ridwan Saugi	Pedurenan Masjid III	1971-05-17
3	048048056	Sri Wahyono	Sragen, Jawa Tengah	1988-05-28
4	048048049	Prima Cop	Pisangan timur, Pulogadung, Jakarta Timur.	1991-09-16

Sumber : Hasil penelitian (2014)
Gambar 27. Hasil Enkripsi NIP

Penambahan admin di tujukan untuk penambahan admin baru yang akan membantu kinerja admin-admin lain. Dimana password akan di enkripsi sebagai berikut :

	ID_ADMIN	NAMA_ADMIN	ALAMAT_ADMIN	PASSWORD
1	001	aik	surabaya	097105107111

Sumber : Hasil penelitian (2014)
Gambar 28. Hasil Enkripsi Password Admin

V.KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. *E-voting* menjadi alternatif proses pemungutan suara yang lebih mudah dan cepat serta dapat menurunkan tingkat kesalahan. Walaupun penerapan *e-voting* menyisakan persoalan terkait soal keamanan informasi yaitu keutuhan data (*integrity*), kerahasiaan informasi (*confidentiality*), dan ketersediaan informasi (*availability*).
2. Enkripsi dapat dimanfaatkan untuk menjawab pertanyaan terkait dengan keamanan informasi berupa kerahasiaan, keutuhan data, nir penyangkalan, serta otentikasi.
3. Sistem *e-voting* berbasis web menggunakan bahasa pemograman PHP dan database Oracle dan menunjukkan bahwa algoritma kode ASCII cukup aman digunakan untuk keamanan informasi pada e-voting.

REFERENSI

[1] Adnan. Metode Devide and Conquer Parallel danParallel-Reduce Pada Cilk for Untuk Aplikasi E-Voting Berbasis Sistem Prosesor Multicore. Makassar: Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi ISSN: 1907-5022 15 Juni 2014.

[2] Al fatah, Hanif. Analisis dan perancangan system Informasi untuk keunggulan bersaing di perusahaan dan organisasi Modern. Yogyakarta: Andi. 2007.

[3] Dharwiyanti, S dan Wahono, S.R. Pengantar Unified Modeling Language.www.Ilmukomputer .com. (20 Juli 2014). 2003.

[4] Hutagalung, Kifki Muhammad. Perancangan Perangkat E-Voting E-KTP. Medan: Jurnal Saintikom Vol. 11, No.1Januari 2012: 48-56. 2012.

[5] Rafiudin, rahmat. Sistem Komunikasi Data Mutakhir:Yogyakarta : Andi. 2006.

[6] Rosa a.s dan M.salahudin. Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek. Bandung: informatika. 2014.

[7] Yasin, Verdi. Rekayasa Perangkat lunak Berorientasi Objek. Jakarta: Mitra Wacana Media. . 2012.

Prima cop.. Tahun 2014 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta.

Rachmat Adi Purnama M.Kom. Tahun 1997 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK BUDI LUHUR Jakarta. Tahun 2010 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2011 sudah tersertifikasi dosen dengan Jabatan Fungsional Akademik Lektor di AMIK BSI Jakarta..

.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

RANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MENGENAL HIV/AIDS PADA MATERI BIMBINGAN KONSELING SEKOLAH MENENGAH ATAS

Hamdatun Nupus [1], Eni Heni Hermaliani [2], Nurfia Oktaviani Syamsiah [3]

Abstract*— Rapid technological developments especially computer, bring positive effects in education. Computers can be used as a medium of interactive learning. To facilitate the delivery of learning materials to students learning the material attractively packaged in the form of multimedia that is educational and entertaining for students. The purpose of this research is to create an interactive learning media application design material introduction counseling HIV/AIDS as an alternative media that is easy to understand the high-school level students with the concept of edutainment. The study design of interactive media applications include methods of observation, interviews and library research conducted within the scope of the school where the research. The results of this study in the form of design and implementation of systems in which the author uses Transation Story Board and State Diagrams in the design of applications and Adobe Flash CS3 in its implementation. The benefits of interactive learning media can certainly be overcome problems in the delivery of learning materials in the classroom are still using speech methods and replace it with a more effective and attractive.

***Intisari*— Perkembangan teknologi yang sangat pesat khususnya komputer, membawa efek positif dalam dunia pendidikan. Komputer dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran yang interaktif. Untuk memudahkan dalam penyampaian materi pembelajaran terhadap siswa maka materi pembelajaran dikemas secara menarik dalam bentuk multimedia yang bersifat mendidik dan menghibur bagi para siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu rancangan aplikasi media pembelajaran interaktif pengenalan materi bimbingan konseling HIV/AIDS sebagai alternatif media pembelajaran yang mudah dipahami oleh siswa tingkat sekolah menengah atas dengan konsep *edutainment.* Penelitian perancangan aplikasi media interaktif ini meliputi metode observasi, wawancara serta studi pustaka yang dilakukan dalam ruang lingkup sekolah tempat penelitian. Hasil dari penelitian ini berupa rancangan dan implementasi sistem dimana penulis menggunakan *Story Board* dan *State Transation Diagram* dalam perancangan aplikasi dan aplikasi *Adobe Flash CS3* dalam pengimplementasiannya. Manfaat dari media pembelajaran interaktif ini tentu dapat mengatasi masalah dalam penyampaian materi pembelajaran didalam kelas yang masih menggunakan metode ceramah dan menggantikannya dengan cara yang lebih efektif dan menarik.**

Kata Kunci*— Interaktif, Media Pembelajaran, HIV/AIDS, *Flash

[1] *Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jln. Damai No. 8 Warung Jati Barat(Margasatwa) Jakarta Selatan Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421; e-mail: andasawagionna@yahoo.com*

[2] *Program Studi Komputerisasi Akuntansi AMIK BSI Bogor, Jln. Merdeka No. 168 Bogor Telp. (0251) 8353009/8353618 Fax. (0251) 8352972; e-mail: eni_heni@bsi.ac.id*

[3] *Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta, Jln. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan Telp (021)7500282/(021) 7500680 ; Fax (021) 7513790; e-mail: nurfia.nos@bsi.ac.id*

I. PENDAHULUAN

Data departemen kesehatan menunjukan peningkatan tajam angka infeksi HIV/AIDS dari tahun ke tahun. Sejak ditemukan kasus pertama tahun 1987, hingga maret 1996 tercatat 390 kasus di 15 propinsi. Jumlah ini belum menunjukan keadaan sebenarnya. Organisasi kesehatan dunia (WHO) memperkirakan jumlah sebenarnya paling tidak 100 kali lipat dari yang dilaporkan dan sebagian terbesar (lebih dari 80%) menyerang kelompok usia produktif (20 tahun - 49 tahun).

Adapun dampak psikologi dan sosial dari kenaikan tersebut akan berimplikasi pada menurunnya produktifitas kerja dan akan membebani pemerintahan dalam dunia usaha untuk membiayai perawatan penderita AIDS yang sangat mahal. Pengalaman dari beberapa negara yang memiliki kondisi kultural, sosial dan pola epidemi awal yang sama dengan Indonesia (seperti Thailand dan India).

Realita memperlihatkan kepada kita bahwa jika tidak dilakukan suatu usaha pencegahan yang sungguh-sungguh dan efektif melalui komunikasi, informasi dan edukasi, maka dalam beberapa tahun saja angka-angka tersebut akan makin naik dengan sangat mengerikan. Indonesia masih mempunyai kesempatan untuk mencegah bencana semacam itu jika kita dapat segera mengkonsolidasi daya dan dana untuk menanggulangi HIV/AIDS.

Sesuai keputusan Menkokesra nomor. 9/1994 semua pihak termasuk pemerintah, dunia usaha, termasuk lembaga kemasyarakatan (LSM) dan masyarakat pada umumnya bertanggungjawab untuk melakukan upaya penanggulangan yang partisipatif. Mengetahui secara jelas dan pasti merupakan tanggungawab kita bersama, dan di tingkat sekolah menengah atas inilah potensi paling rawan terkena dampak HIV/AIDS.

Jadi memperkenalkan pengetahuan akan bahaya serta penanggulangan penyakit ini merupakan satu langkah awal untuk kehidupan bermasyarakat yang lebih baik. Dan salah satu cara paling efektif dalam menyampaikan informasi ini adalah dengan suatu rancangan media interaktif.

Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan rancangan media pembelajaran menggunakan suatu aplikasi *Adobe Flash* agar terlihat interaktif sehingga apa yang diampaikan dalam media tersebut dapat tersampaikan dengan baik dan menyediakan media pembelajaran interaktif bagi masyarakat awam mengenai pengenalan HIV/AIDS khususnya untuk para pelajar sekolah menengah tingkat atas.

Ruang lingkup penelitian ini membahas rancangan media pembelajaran interaktif mengenal HIV/AIDS pada materi bimbingan konseling Sekolah Menengah Atas dimulai dari pengenalan, bagaimana dapat ditularkan dan bekerja, bagaimana cara mencegah dan menanggulangi, bagaimana

cara melakukan test penderita serta obat-obat yang dibutuhkan para penderita HIV/AIDS.

II. KAJIAN LITERATUR

a. Program

Sebuah program merupakan himpunan atau kumpulan instruksi tertulis yang dibuat oleh *programmer* atau suatu bagian *executable* dari suatu *software*" [2]. "Pemrograman merupakan suatu kumpulan urutan perintah ke komputer untuk mengerjakan sesuatu. Perintah-perintah ini yang membutuhkan bahasa tersendiri yang dapat dimengerti oleh komputer".

b. Multimedia

Menurut Lisana dalam [8] "Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berarti banyak dan media berarti perantara". Sedangkan "Multimedia interaktif memiliki arti pemakai dapat aktif dalam memilih dan membuat keputusan dan juga untuk berinteraksi dengan aplikasi. Hal ini mengubah pemakai yang semula pasif manjadi aktif".

c. Animasi

"Animasi merupakan rangkaian gerak yang bersifat dinamis dan memerlukan beberapa pengaturan untuk menggerakkannya" [5].

III. METODE PENELITIAN

Dalam Penelitian ini menggunakan metode dari metodologi pengembangan sistem yaitu analisa penelitian dan metode pengumpulan data. Analisa penelitian menerapkan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) mengikuti langkah-langkah pendekatan air terjun *(waterfall)* meliputi tahapan p*lanning*, analisis, *desain*, implementasi. Sedangkan metode pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, studi pustaka..

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Kebutuhan

1) Identifikasi dan Analisa Kebutuhan Pemakai

a. Deskripsi aplikasi, media interaktif mengenal HIV/AIDS berisi materi pengetahuan seputar HIV/AIDS dimulai dari pengenalan, gejala-gejala yang ditimbulkan, cara melakukan tes, cara penularan virus tersebut hingga pengobatan yang harus dilalui oleh para penderita. Selain materi umum yang membahas seputar HIV/AIDS, didalam aplikasi media interaktif ini terdapat pula info penting seputar HIV/AIDS seperti epidemik, dampak ekonomi yang ditimbulkan serta stigma sosial yang ada dilingkungan para penderita. Didalamnya juga terdapat animasi alur masuk virus yang disajikan dengan menarik hal ini tentu saja mampu mengundang ketertarikan siswa dalam mempelajari HIV/AIDS secara lebih dalam. Informasi yang akan siswa dapatkan mampu memperkaya pengetahuan mereka secara umum.

b. Manfaat aplikasi, sub materi yang dibahas benar-benar informasi yang sangat dibutuhkan untuk mengenal HIV/AIDS dengan tepat, penyajian materi diaplikasikan dengan gambar dan animasi yang menarik sehingga siswa ikut tertarik untuk mempelajari materi lebih dalam dan dengan mengetahui pengetahuan mengenai HIV/AIDS diharapkan siswa mulai mengambil sikap untuk membantu para ODHA (sebutan bagi penderita HIV/AIDS).

c. Spesifikasi penggunaan aplikasi, sasaran dari aplikasi media interaktif ini adalah siswa tingkat SMA dimana usia tersebut merupakan usia produktif dalam pencarian jati diri, sehingga siswa harus memiliki bekal pengetahuan dasar yang cukup agar terhindar dari bahaya HIV/AIDS yang biasa terjadi akibat pergaulan bebas. SMK Nasional sebagai lokasi penelitian merupakan salah satu contoh sekolah tingkat SMA yang ada di kota Depok dengan tingkat kedisiplinan yang baik sehingga kedepannya diharapkan mampu menjadi teladan untuk sekolah lainnya, dalam penyajian materi ini pun harus diusahakan dibimbing oleh guru yang bersangkutan.

2) Analisa Kebutuhan Sistem

a. Kebutuhan *Hardware*, *Processor* 2.4 GHz, *RAM* 256 MB, *Disk Drive* 3.5 " 1.44 MB 48 x, *Monitor* 1024 x 768 Px dan *Mouse* PS/2

b. Kebutuhan *Software*, Sistem Operasi Windows XP, Flash Player 11.4, Adobe Flash CS 3 dan Adobe Photoshop 7

3) Penyelesaian Masalah

a. Merancang Konsep, membuat suatu rancangan konsep atau *draft* yang tentunya dapat menarik perhatian pengguna yang disesuaikan dari materi yang dibahas, konsep yang dibuat berdasarkan ide dan kreatifitas yang dimiliki.

b. Pengumpulan Data, data yang didapatkan bersumber dari buku dan jurnal terkait, internet dan riset di SMK Nasional Depok.

c. Mempersiapkan *Hardware* dan *Software*, *hardware* yang dibutuhkan harus sesuai dengan spesifikasi minimal yang sudah disebutkan sebelumnya. *Software* yang digunakan meliputi Flash Player, Adobe Flash CS3 dan Adobe Photosop 7.

d. Pembuatan Aplikasi, dalam pembuatan aplikasi media interaktif mengenal HIV/AIDS dilakukan pengintegrasikan semua elemen-elemen yang dibutuhkan seperti gambar, teks dan suara agar mendapatkan hasil akhir yang baik dan mudah dipahami siswa SMK Nasional Depok.

e. *Testing* (pengujian), setelah menyelesaikan aplikasi media interaktif dilakukan sejumlah pengujian guna meminimalisir kesalahan yang terdapat didalam aplikasi, dan mengoreksi kesalahan tersebut agar aplikasi sempurna.

f. Perbaikan, memperbaiki kesalahan dari koreksi yang sudah dilakukan setelah koreksi dianggap sudah tidak ada lagi akan dilakukan pengujian kembali untuk menguji kelayakan aplikasi.

g. *Finishing* (penyelesaian), sekarang aplikasi media interaktif mengenal HIV/AIDS sudah rampung, lalu yang harus dilakukan adalah mem-*burning* aplikasi tersebut ke dalam *compact disc* agar mudah di-*install* dan di aplikasikan oleh siswa SMK Nasional Depok.

h. *Back Up*, keseluruhan data selama proses perancangan hingga ke tahap penyelesaian harus di *back up* untuk kepentingan pengembangan media di masa mendatang, dan menjaga bila suatu saat nanti data ini dibutuhkan untuk mengevaluasi aplikasi.

4) Perangkat untuk mendesain dan membangun sistem adalah, Flash Player 11.4, Adobe Flash CS 3 dan Adobe Photoshop 7.

B. Perancangan Animasi Interaktif

1). Perancangan *Story Board*

a. Halaman Pembuka

Tabel 1. *Story Board* Halaman Pembuka

VISUALISASI	SKETSA
Sebelum masuk ke menu utama, akan muncul *screen* awal dan tombol 'mulai' untuk menuju menu utama Audio : off	JUDUL ANIMASI GRAFIS MULAI

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

b. Menu Utama

Tabel 2. *Story Board* Menu Utama

VISUALISASI	SKETSA
Saat Menu utama ditampilkan, *screen* awal akan di munculkan menu-menu, diantaranya menu beranda, menu informasi, menu media, menu tentang dan menu lainnya Audio : bgm.mp3	JUDUL MENU 1 MENU 2 MENU 3 MENU 4 ANIMASI GRAFIS TAMPIL HALAMAN MUSIK OFF MENU5 KELUAR

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

c. Beranda

Tabel 3. *Story Board* Beranda

VISUALISASI	SKETSA
Halaman Beranda berisi salam pembuka yang penulis sajikan dengan bahasa yang baik, lugas dan terarah Audio : bgm.mp3	JUDUL MENU 1 MENU 2 MENU 3 MENU 4 ANIMASI GRAFIS TAMPIL HALAMAN MUSIK OFF MENU5 KELUAR

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

d. Informasi

Tabel 4. *Story Board* Informasi

VISUALISASI	SKETSA
Halaman Informasi berisi materi-materi HIV/AIDS dalam *file format* PDF diantaranya, materi pengenalan dan gejala, tes HIV, penularan, pencegahan dan pengobatan Audio : bgm.mp3	JUDUL MENU 1 MENU 2 MENU 3 MENU 4 ANIMASI GRAFIS TAMPIL HALAMAN MUSIK OFF MENU5 KELUAR

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

e. Media

Tabel 5. *Story Board* Media

VISUALISASI	SKETSA
Halaman Media berisi animasi grafis mengenai alur masuk virus HIV ke dalam tubuh Audio : bgm.mp3	JUDUL MENU 1 MENU 2 MENU 3 MENU 4 ANIMASI GRAFIS TAMPIL HALAMAN MUSIK OFF MENU5 KELUAR

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

f. Tentang

Tabel 6. *Story Board* Tentang

VISUALISASI	SKETSA
Halaman Tentang berisi biodata singkat tentang penulis Audio : bgm.mp3	JUDUL MENU 1 MENU 2 MENU 3 MENU 4 ANIMASI GRAFIS TAMPIL HALAMAN MUSIK OFF MENU5 KELUAR

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

g. Lainnya

Tabel 7. *Story Board* Lainnya

VISUALISASI	SKETSA
Halaman Lainnya berisi materi diluar materi HIV/AIDS yang berhubungan dengan dampak yang ditimbulkan dari HIV/AIDS Audio : bgm.mp3	JUDUL MENU 1 MENU 2 MENU 3 MENU 4 ANIMASI GRAFIS TAMPIL HALAMAN MUSIK OFF MENU5 KELUAR

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

h. Keluar

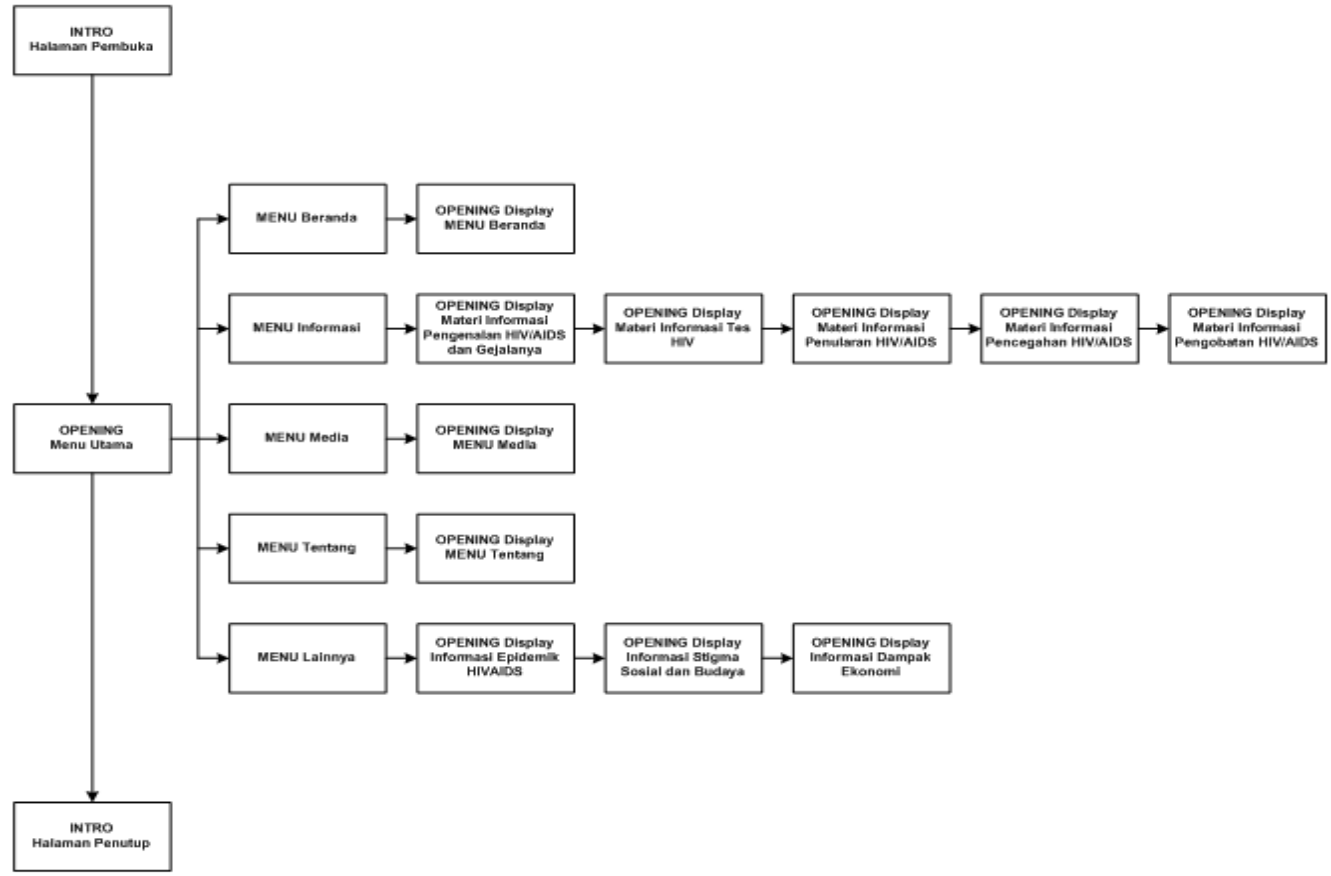
Tabel 8. *Story Board* Keluar

VISUALISASI	SKETSA
Halaman Keluar akan disajikan jika pengguna men-klik tombol dengan *icon* panah merah yang mengarah ke kiri yang berada di menu utama Audio : off	ANIMASI GRAFIS

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

2) *State Transition Diagram*

Berikut adalah model sistem yang digambarkan dalam *State Transition Diagram* (STD) memiliki halaman menu utama yang didahului halam pembuka dan diakhiri halaman penutup. Halaman menu utama memiliki lima sub menu yang dapat terlihat pada gambar 1. *State Transition Diagram*



Sumber : Hasil Penelitian (2013)

Gambar 1. *State Transition Diagram*

3) Perancangan *User Interface*

a. Halaman Pembuka

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

Gambar 2. *User Interface* Halaman Pembuka

b. Menu Utama

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

Gambar 3. *User Interface* Menu Utama

c. Beranda

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

Gambar 4. *User Interface* Beranda

c. Informasi

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

Gambar 5. *User Interface* Informasi

e. Media

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

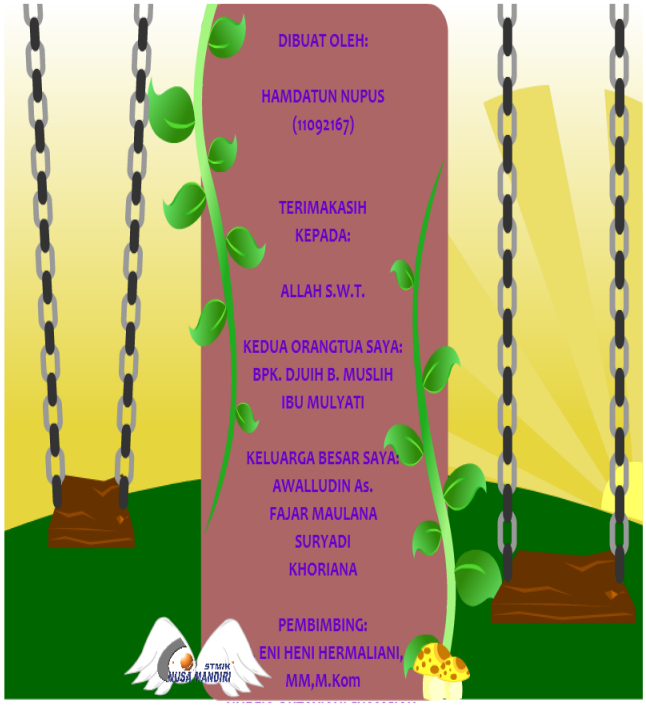
Gambar 6. *User Interface* Media

f. Lainnya

Sumber: Hasil Penelitian (2013)

Gambar 7. *User Interface* Lainnya

g. Keluar



Sumber: Hasil Penelitian (2013)

Gambar 8. *User Interface* Keluar

C. Konstruksi Sistem (*Coding)*

Dibawah ini akan diuraikan rangkaian proses penulisan program dalam bentuk *coding*.

1. Menu Halaman Pembuka

```
fscommand("fullscreen", true);
fscommand("showmenu", false);
fscommand("trapallkeys", true);
fscommand("allowscale",false);
```

2. Menu Utama

```
on(release){
_root.pilih=1;
_root.play();}
```

3. Menu Beranda

```
on(release){
_root.pilih=2;
_root.play();}
```

4. Menu Informasi

```
on(release){
_root.pilih=3;
_root.play();}
```

a. Memilih *file* Pengenalan HIV/AIDS dan gejalanya

```
on(release){
```

gotoAndPlay(1)
}on(release){
fscommand("exec","file1.exe");}

b. Memilih *file* Tes HIV
on(release){
gotoAndPlay(6)
}on(release){
fscommand("exec","file2.exe");}

c. Memilih *file* Penularan HIV/AIDS
on(release){
gotoAndPlay(11)
}on(release){
fscommand("exec","file3.exe");}

d. Memilih *file* Pencegahan HIV/AIDS
on(release){
gotoAndPlay(16)
}on(release){
fscommand("exec","file4.exe");}

e. Memilih *file* Pengobatan HIV/AIDS
on(release){
gotoAndPlay(21)
}on(release){
fscommand("exec","file5.exe");}

5. Menu Media
on(release){
_root.pilih=4;
_root.play();}

6. Menu Tentang
on(release){
_root.pilih=5;
_root.play();}

7. Menu Lainnya
on(release){
_root.pilih=6;
_root.play();}

a. Memilih untuk ke halaman selanjutnya materi dampak sosial
on(release){
gotoAndPlay(10);}

b. Memilih untuk ke halaman selanjutnya materi stigma sosial dan budaya atau ke halaman sebelumnya materi epidemik HIV/AIDS
on(release){
gotoAndPlay(20);}
stop();
on(release){
gotoAndPlay(1);}

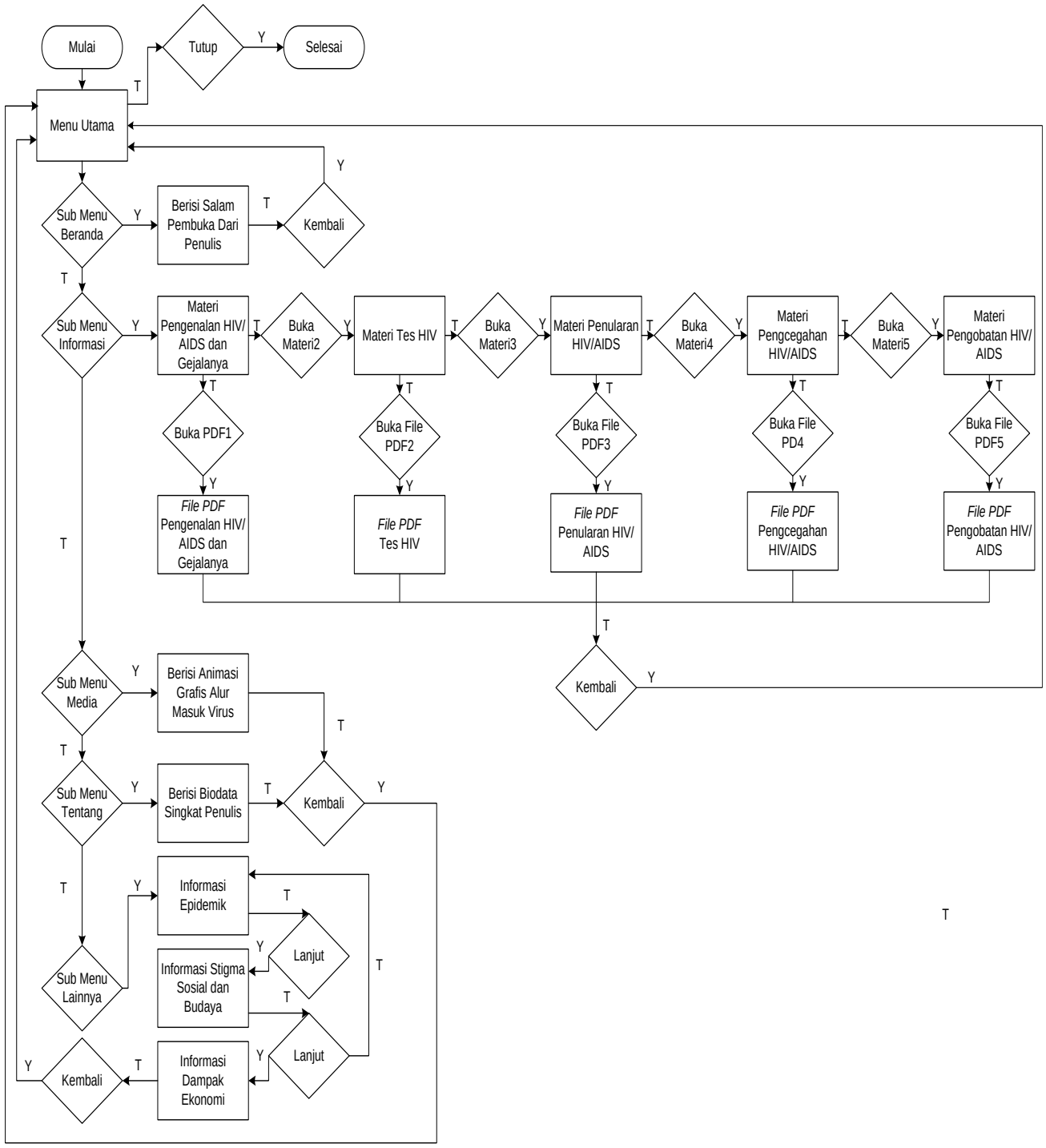
8. Halaman Keluar
on(release){
_root.pilih=7;
_root.play();}

D. Pengujian Sistem

1) *White Box*
a. Algoritma
1) Aplikasi media pembelajaran interaktif mengenal HIV/AIDS dimulai
2) Setelah aplikasi terbuka akan muncul halaman menu utama setelah men-klik tombol ‘Mulai’ pada halaman pembuka
3) Pada halaman menu utama terdapat beberapa pilihan tombol, yang terdiri dari tombol beranda, tombol informasi, tombol media, tombol tentang dan tombol lainnya
4) Jika tombol beranda yang berada pada tampilan menu utama di klik, maka akan langsung tampil halaman yang berisi salam pembuka dari penulis
5) Jika tombol informasi yang berada pada tampilan menu utama di klik, maka akan langsung tampil halaman yang berisi materi mengenai HIV/AIDS
6) Pada halaman utama informasi terdapat tombol-tombol pilihan materi yang berhubungan dengan HIV/AIDS,diantaranya materi mengenal HIV/AIDS dan gejalanya, materi Tes HIV, materi penularan HIV/AIDS, materi pencegahan HIV/AIDS dan materi pengobatan HIV/AIDS, jika salah satu tombol di klik maka akan langsung menampilkan materi dalam bentuk format PDF
7) Jika tombol media yang berada pada tampilan menu utama di klik, maka akan langsung tampil halaman yang berisi video pandangan masyarakat mengenai virus HIV/AIDS
8) Jika tombol tentang yang berada pada tampilan menu utama di klik, maka akan langsung tampil halaman yang berisi biodata singkat dari penulis
9) Jika tombol lainnya yang berada pada tampilan menu utama di klik, maka akan langsung tampil halaman yang berisi informasi penting yang berhubungan dengan HIV/AIDS, materi pertama yang ditampilkan adalah mengenai epidemik HIV/AIDS jika ingin melihat materi kedua bisa di klik tombol selanjutnya dengan *icon* panah yang mengarah ke kanan lalu materi mengenai dampak ekonomi akan dimunculkan jika ingin kembali pada materi pertama bisa di klik tombol kembali dengan *icon* panah yang mengarah ke kiri, atau bisa kembali men-klik tombol selanjutnya dengan *icon* panah yang mengarah ke kanan untuk menuju materi yang ketiga yang berisi mengenai stigma sosial dan budaya
10) Jika tombol pada tampilan menu utama di klik, maka aplikasi media pebelajaran interaktif mengenal HIV/AIDS akan segera tertutup setelah melewati halaman penutup

b. Bagan Alir

Aplikasi sistem yang dirancang telah digambarkan dalam urutan langkah pemecahan masalah dalam bentuk program flowchart seperti yang terlihat pada gambar 9 bagan alir.

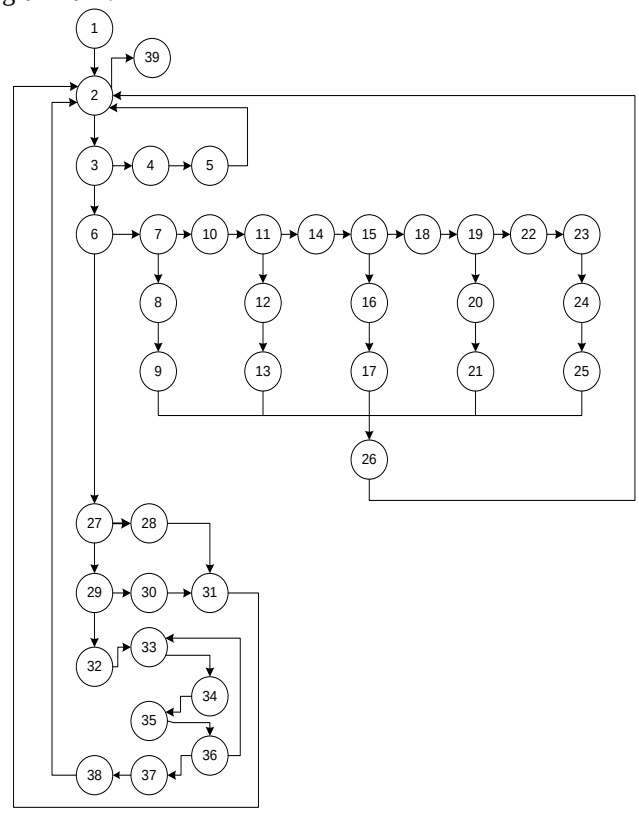


Sumber : Hasil Penelitian (2013)

Gambar 9. Bagan Alir

c. Grafik Alir

Dari bagan alir yang sudah dibuat maka dibuatlah aliran kontrol logika seperti yang tertulis pada gambar 10 grafik alir.



Sumber : Hasil Penelitian (2013)

Gambar 10. Grafik Alir

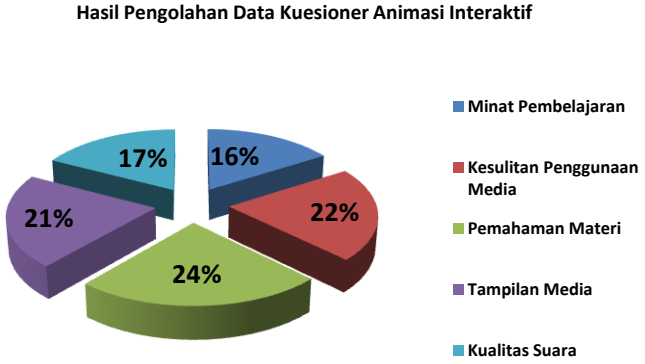
E. Hasil Pengolahan Data Kuesioner Animasi Interaktif

Uji lapangan dilakukan di SMK Nasional Depok, pada uji lapangan ini relatif tidak ada masalah karena komputer terfasilitasi dengan baik, dalam proses pembelajarannya siswa dipandu oleh guru bimbingan konseling. Dengan demikian media pembelajaran interaktif mengenal HIV/AIDS ini menjadi suatu media pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami materi HIV/AIDS dengan baik, dan berikut merupakan hasil kumulatif dari keseluruhan data:

Tabel 1. Hasil Pengolahan Data Kuesioner

No	Minat	Frekuensi	Persentase (%)
1	Minat Pembelajaran	12	16.0
2	Keulitan Penggunaan Media	16	21.3
3	Pemahaman Materi	18	24.0
4	Tampilan Media	16	21.3
5	Kualitas Suara	13	17.3
	Total	75	100.0

Sumber: Hasil Penelitian (2013)



Sumber : Hasil Penelitian (2013)

Gambar 11. Hasil Pengolahan Data Kuesioner

V. KESIMPULAN

Dari pembahasan penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi media pembelajaran interaktif mengenal HIV/AIDS dibuat melalui tahap analisis kebutuhan dan analisis kelayakan, setelah itu tahap perancangan konsep, rancangan isi, rancangan naskah dan grafik dan tahap produksi sistem dengan *Adobe Flash C3.*
2. Media pembelajaran interaktif yang dibuat, hanya menyajikan materi yang berhubungan dengan materi HIV/AIDS, seperti pengenalan dan gejala, cara melakukan tes HIV, penularan HIV/AIDS, pencegahan dan pengobatan HIV/AIDS.
3. Melalui aplikasi ini siswa mampu memahami materi yang disajikan karena tampilannya yang menarik dan mudah digunakan, serta membuat siswa ingin mengembangkan pengetahuan melalui media pembelajaran interaktif.
4. Dengan adanya media pembelajaran interaktif mengenal HIV/AIDS yang difokuskan pada materi bimbingan konseling, diharapkan kedepannya pihak lembaga terkait menyuguhkan kurikulum baru untuk mengisi materi bimbingan konseling, dengan materi terpadu yang mendukung pengetahuan siswa tingkat SMA diluar konteks kurikulum sekolah yang biasa diajarkan.

Sedangkan beberapa saran untuk pengembangan sistem kedepannya meliputi :

1. Aspek Manajemen
   a. Dibentuknya suatu tim untuk mengumpulkan materi pengisi materi bimbingan konseling dan dirangkum dalam satu-kesatuan media pembelajaran interaktif.
   b. Untuk menggunakan media interaktif secara optimal, fasilitas ruangan kelas SMK Nasional harus didukung dengan sarana prasarana yang memadai.

2. Aspek Sistem
   a. Ditambahkan musik yang lebih interaktif ditiap aksi, bukan hanya pada saat *intro* saja.
   b. Meningkatkan animasi grafis agar mempermudah pemahaman materi media pembelajaran interkatif mengenal HIV/AIDS.
3. Aspek Penelitian Selanjutnya
   a. Menerapkan menu latihan, jika materi yang diajukan sukses dimasukan ke dalam kurikulum sekolah guna mengasah materi yang disajikan.
   b. Jumlah sampel perlu ditambah baik jumlah siswa dan pengajar atau pemandu sehingga hasil yang didapatkan mendekati kondisi yang sesungguhnya.

REFERENSI

[1] Bhatnagar, Gaurav , Shika Mehta dan Sugata Mitra. *Introduction to Multimedia Systems.* San Diego: Academic Press. 2002

[2] Binanto, Iwan. Konsep Bahasa Pemrograman. Yogyakarta: Penertbit Andi. 2005.

[3] Daru, Firman April, Susanto dan B.Very Christioko. Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Dengan PendekatanTutorial Sebagai Alat Bantu Pembelajaran. Semarang : Universitas Semarang. 2011. Diambil dari: http://lib.usm.ac.id/digital/files/disk1/2/gdl-usm--aprilfirma-100-1- mediape-f.pdf (03 Pebruari 2013)

[4] Hakim, Affanul. Mengenal *Adobe flash Cs3 Professional.* 2009. Diambil dari: www.affanul.net/download/14170935/MengenalAdobeFlashCs3Profesional.pdf (06 Nopember 2012)

[5] Komputer, Wahana. Shortcourse Series Adobe Flash CS6. Yogyakarta: Penertbit Andi. 2012.

[6] Lamberta, Billy. *Foundation HTML5 Animation with JavaScript.* New York: Friendsof. 2011.

[7] Latifah, Firma , Bambang Eka Purnama dan Ramadian Agus Triyono. Media Pembelajaran Interaktif Induksi Elektromagnetik di SMP Muhammadiyah 1 Kudus pada Kelas 8. Jurnal Speed 13 FTI UNSA Vol 9 1979-9330. 2012. Diambil dari: http://www.unsa.ac.id/ejournal/index.php/speed/article/view/745/media-pembelajaran-interaktif-induksi-elektromagnetik-di-smp-muhamadiyah-1-kudus-pada-kelas-8.pdf (09 Oktober 2012)

[8] Lisana. Pembuatan Aplikasi Multimedia Pembelajaran tentang Cara Berkendara yang Baik. Jurnal Teknologi Informasi, Vol.1, No.2, November 2011

[9] Pressman, Roger S. *Software Engineering A Practitioner's Approach-6th Pred.* New York: McGraw-Hill.2005.

[10] Pihatini, Ciptaningrum dan Bambang Eka Purnama. Media Pembelajaran Interaktif Teknologi Informasi dan Komunikasi Microsoft Word 2007 untuk Kelas Delapan pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Sambungmacan Sragen. Jurnal Speed 13 Vol 9 1979-9330. 2012. Diambil dari: ttp://www.unsa.ac.id/ejournal/index.php/speed/article/view/652/media-pembelajaran-interaktif-teknologi-informasi-dan-komunikasi-microsoft-word-2007-untuk-kelas-delapan-pada-sekolah-menengah-pertama-negeri-2-sambungmacan-sragen.pdf (09 Oktober 2012)

[11] Sjukani, Moh. Algoritma (Algoritma dan Struktur Data 1) dengan C,C++, dan Java. Jakarta: Mitra Wacana Media. 2009.

[12] Zarkasyi, Amin dan Gesang Kristanto Nugroho. Media Pembelajaran Mengenal Komputer Sekolah Menengah Pertama Kelas 1. Jurnal Speed 13 Vol 9 1979-9330. 2012. Diambil dari: http://aulianilinda.wordpress.com/tugas-kuliah/jurnal-komputer-masyarakat/media-pembelajaran-mengenal-komputer-sekolah-menengah-pertama-kelas-1.pdf (09 Oktober 2012)

.

Hamdatun Nupus, S.Kom. Tahun 2013 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta.

Eni Heni H, MM, M.Kom. Tahun 1996 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Manajemen Informatika STMIK Budi Luhur Jakarta. Tahun 2007 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Manajemen Universitas Budi Luhur Jakarta. Tahun 2011 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2009 sudah tersertifikasi dosen dengan Jabatan Fungsional Akademik Lektor di AMIK BSI Bogor. Aktif mengikuti seminar dan menulis paper di beberapa jurnal diantara Jurnal Paradigma AMIK BSI Jakarta. Aktif sebagai anggota Asosiasi Dosen Indonesia (ADI) dan anggota Asosiasi Pendidikan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM).

Nurfia Oktaviani Syamsiah, M.Kom. Tahun 2010 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2011 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Memiliki Jabatan Fungsional Akademik Asisten Ahli di AMIK BSI Jakarta. Aktif mengikuti seminar, dan pelatihan, serta menulis paper di Jurnal Paradigma AMIK BSI Jakarta.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN APLIKASI VHP ONLINE REPORTING SYSTEM

Fachri Pratama[1], Linda Marlinda[2]

Abstract*— The advancement in the field of Computer Networks and Information Technology has positive impact in human life, for example in business. Information technology in the enterprise who are at the head office and branch are still sending report of financial by email. One of the solution that recommended from this research is utilization of VHP Online Reporting System. That technology will supported by integrated network that connected the office head and branch using public IP from the ISP (Internet Service Provider). This research using of Application VHP Online Reporting System. The test results network with the use of the this application shows that the financial statements are in the branch office will can not modified the data and the things that are not in want and get an integrated system between head office and branch that are very helpful in the process of work.

Intisari*— Kemajuan di bidang Jaringan dan Informasi Komputer Teknologi memiliki dampak positif dalam kehidupan manusia, misalnya dalam bisnis. Penggunaan teknologi informasi dalam perusahaan yang berada di kantor pusat dan cabang masih mengirimkan laporan keuangan melalui email dengan menggunakan pemanfaatan VHP Online Reporting System. Teknologi yang akan didukung oleh jaringan terpadu yang menghubungkan kantor pusat dan cabang menggunakan IP publik dari ISP (Internet Service Provider). Penelitian ini menggunakan Aplikasi VHP Online Reporting System. Hasil pengujian jaringan yang menggunakan aplikasi tersebut menunjukkan bahwa laporan keuangan di kantor cabang tidak akan dapat memodifikasi data dan hal-hal yang tidak di inginkan dan mendapatkan sistem yang terintegrasi antara kantor pusat dan cabang yang sangat membantu dalam proses kerja.

***Kata Kunci* : *VHP Online Reporting System, IP Public, Internet Service Provider,* Jaringan Komputer**

I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, penggunaan komputer dan *internet* pun makin meningkat dan peranannya sangat penting sekali dalam membantu kegiatan dan pekerjaan manusia. Perkembangan komputerisasi telah berpengaruh ke berbagai aspek kehidupan manusia sehingga akan menimbulkan berbagai dampak positif bagi perkembangan teknologi masyarakat umum dan perkembangan bisnis. Tidak terkecuali peningkatan teknologi tersebut mengiringi perkembangan bisnis pada perusahaan .

Kebutuhan teknologi informasi memang sangat penting, namun yang lebih bermanfaat adalah teknologi informasi yang saling terintegrasi tanpa adanya *delay* atau *interferensi* pada saat *transfer* data.

Permasalahan tersebut sering dialami oleh kantor pusat yang memiliki banyak cabang, adanya kebutuhan data pada kantor cabang secara *real time* belum didukung oleh teknologi informasi pada perusahaan. Pada saat ini, data dari kantor cabang di *Generate* dari *system* dan dikirim *offline* tidak melalui *system* tapi melalui email attachment. Dengan mekanisme tersebut dapat menyebabkan kantor pusat menunggu laporan keuangan dari kantor cabang untuk di konsulidasi dengan laporan kantor pusat sehingga terjadi proses menunggu. Serta memungkinkan adanya penyimpangan modifikasi laporan keuangan yang tidak sesuai dengan *system*. Seharusnya perkerjaan tersebut dapat dilakukan lebih cepat jika *system* di kantor cabang dapat di akses *online* dari kantor pusat. Dalam membuat perancangan jaringan komputer pada sebuah perusahaan, tidak akan terlepas dari penggunaan *Internet* yang merupakan bagian vital atau penting dalam sebuah perusahaan, agar dapat mendukung berlangsungnya proses bisnis. Permasalahan selanjutnya adalah pada beban biaya internet yang mengharuskan perusahaan untuk membayar banyak line internet yang digunakan. Saat ini beragam cara yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan layanan *Internet*, mulai dari cara yang konvensional sampai pada pemanfaatan teknologi komunikasi bergerak. Menurut [1].

Pada saat ini jaringan komputer hanya dimanfaatkan sebagai media untuk berbagi data dan *resource sharing* yang akan memberikan dampak kepada efisiensi dan efektifitas. Maka dari itu merancang jaringan komputer harus sesuai dengan keriteria jaringan dan efisiensi jaringan tersebut.

Provider *Internet Service Provider* (ISP) dalam memberikan pelayanan *internet* dengan paket atau kecepatan yang beragam.

Maksud dari penelitian ini adalah :

a. Membuat suatu sistem rancangan jaringan komputer dan *internet* yang terintegrasi pada perusahaan.
b. Meningkatkan kinerja karyawan setelah mendapatkan kemudahan dalam bertransaksi atau transfer data.
c. Memberikan efisiensi dari segi waktu dan biaya berlangganan *internet*.

II. KAJIAN LITERATUR

a. Jaringan komputer (*Computer Networks*)

Jaringan komputer adalah satu bentuk implementasi dari komunikasi data. Sebagaimana prinsip dasar dalam komunikasi data bahwa data yang dikirim harus diterima oleh komputer yang dituju dalam waktu yang secepat

[1] *Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jln. Damai No. 8 Warung Jati Barat(Margasatwa) Jakarta Selatan Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421; e-mail: achriepratama@gmail.com;*

[2] *Program Studi Teknik Komputer AMIK Bina Sarana Informatika, Jl. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan DKI Jakarta (telp:021-7500282/021-7500680 fax: 021-7513790 ; e-mail: linda.ldm@bsi.ac.id*

mungkin, maka jaringan pun memiliki kriteria tertentu yang harus dipenuhi agar prinsip dasar komunikasi data tersebut dapat tercapai. Terdapat sedikitnya tiga kriteria paling penting dalam jaringan komputer yaitu *performance*, *reliability*, dan *security*. [2]

b. Internet

Internet adalah salah satu dari system pengiriman data yang sudah sangat mengglobal pemakaiannya. Apabila kita tidak ingin ketinggalan dalam bidang teknologi maka kita harus bersaing dengan negara-negara yang internet adalah konsumsi yang sudah sangat umum bagi masyarakatnya. Saat ini di negara-negara maju instansi pemerintahan, perusahan-perusahaan bahkan sampai rumah tangga telah memanfaatkan internet sebagai alur komunikasi data**.** [3]

c. *Firewall* menjadi istilah *generic* yang merujuk pada sistem yang mengatur komunikasi antar dua jaringan yang berbeda. Sistem keamanan yang menggunakan *device* atau sistem yang diletakkan di dua jaringan dengan fungsi utama melakukan *filtering* terhadap akses yang akan masuk. Berupa seperangkat hardware atau software, bisa juga berupa seperangkat aturan dan prosedur yang ditetapkan oleh organisasi. *Firewall* juga dapat disebut sebagai sistem atau perangkat yang mengizinkan lalu lintas jaringan yang dianggapnya aman untuk melaluinya dan mencegah lalu lintas jaringan yang tidak aman. Umumnya *firewall* diimplementasikan dalam sebuah mesin terdedikasi, yang berjalan pada pintu gerbang (*gateway*) antara jaringan local dan jaringan lainnya. *Firewall* juga umumnya digunakan untuk mengontrol akses terhadap siapa saja yang memiliki akses terhadap jaringan pribadi dari hak luar. [3]

d. *VHP* (*Visual Hotel Program*) adalah intelijen bisnis terintegrasi dan modular untuk semua kebutuhan industri hotel. Lebih dari dua puluh tahun pengalaman spesialis telah berubah menjadi solusi ini perangkat lunak profesional. Menggunakan VHP, operator hotel mampu memberikan layanan pelanggan yang lebih baik sementara mencapai peningkatan efisiensi manajemen operasi hotel sehari-hari mereka. Hal ini didasarkan pada 4GL RDBMS dan jaminan kinerja tinggi dan stabilitas tertinggi. Antarmuka pengguna grafis sepenuhnya di bawah *MS-Windows* menawarkan lingkungan operasi yang nyaman dan halus. Jadi, sangat mudah bagi pengguna VHP untuk belajar dan mengoperasikan sistem aplikasi dalam waktu singkat.[4]

e. VHP adalah sistem manajemen perhotelan yang sangat aman. Beberapa tingkat keamanan diaktifkan oleh pengguna didefinisikan akses hak istimewa. VHP mengintegrasikan modul Front Office, Point of Sales, Banquet & Konferensi Manajemen, Manajemen Klub, Back Office, Akuntansi, Aktiva Tetap dan Sistem Reservasi online menjadi All In One solusi dengan Single Entry Filsafat. Entri transaksi di Front Office, Point of Sales dan modul Persediaan otomatis memproses dan memperbarui General Ledger benar.[5]

f. HUB

HUB merupakan alat yang mempunyai fungsi sebagai tempat untuk menerima file-file data dari komputer untuk kemudian meneruskannya ke komputer atau ketempat lain pada suatu jaringan.Administrator [6]

g. Administrator

Administrator yaitu untuk mengelola dan menangani setiap permasalahan yang terjadi pada server dalam waktu 7x24 jam, karena umumnya server (dalam perusahaan besar) bersifat waktu nyata (*realtime*), khususnya perusahaan yang bergerak dalam bidang-bidang perbankan sehingga diperlukan penanganan khusus dan secepatnya untuk menghadapi setiap permasalahan yang terjadi. [7]

III. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu[8]:

1. ***Observasi***

   Metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan atau datang langsung ke lokasi adalah cara pengambilan data dengan menggunakan mata tanpa ada pertolongan alat standar lain untuk keperluan tersebut.

2. ***Wawancara***

   Wawancara adalah proses penelitan yang dilakukan dengan cara tanya-jawab dengan narasumber yang berkompeten pada bidangnya dengan tatap muka antara penulis dengan narasumber dengan tujuan mendapatkan informasi yang di perlukan dalam penelitian ini.

3. ***Studi Pustaka***

   Metode untuk melakukan pengumpulan data serta informasi dengan cara membaca buku-buku refrensi, jurnal, penelitian sejenis dan situs *internet* yang berkaitan dengan pembahasan dalam masalah ini.

Metodologi pengembangan sistem perangkat lunak yang penulis gunakan adalah model SDLC. Tahapan–tahapan yang ada pada model waterfall secara global [8] adalah

1. ***Analisa Kebutuhan***

   Analisa Kebutuhan adalah tahap awal yang dilakukan untuk analisa kebutuhan, analisa permasalahan yang muncul, analisa keinginan pengguna, dan analisa topologi jaringan yang sudah ada pada saat ini.

2. ***Desain***

   Desain adalah tahap membuat gambar atau ilustrasi topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun, diharapkan dengan gambar ini akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada.

3. ***Testing***

   Testing adalah tahap dimana semua komponen jaringan diuji kebenaran nya atau keberhasilannya di dalam mentransfer suatu data, Tahapan ini merupakan elemen yang cukup kritis. Pada tahapan ini akan dibahas dasar – dasar uji coba desain dan model yang intinya merupakan kumpulan tehnik yang digunakan untuk melakukan uji coba sesuai permasalahan yang disesuaikan dengan permasalahan dan tujuan secara menyeluruh.

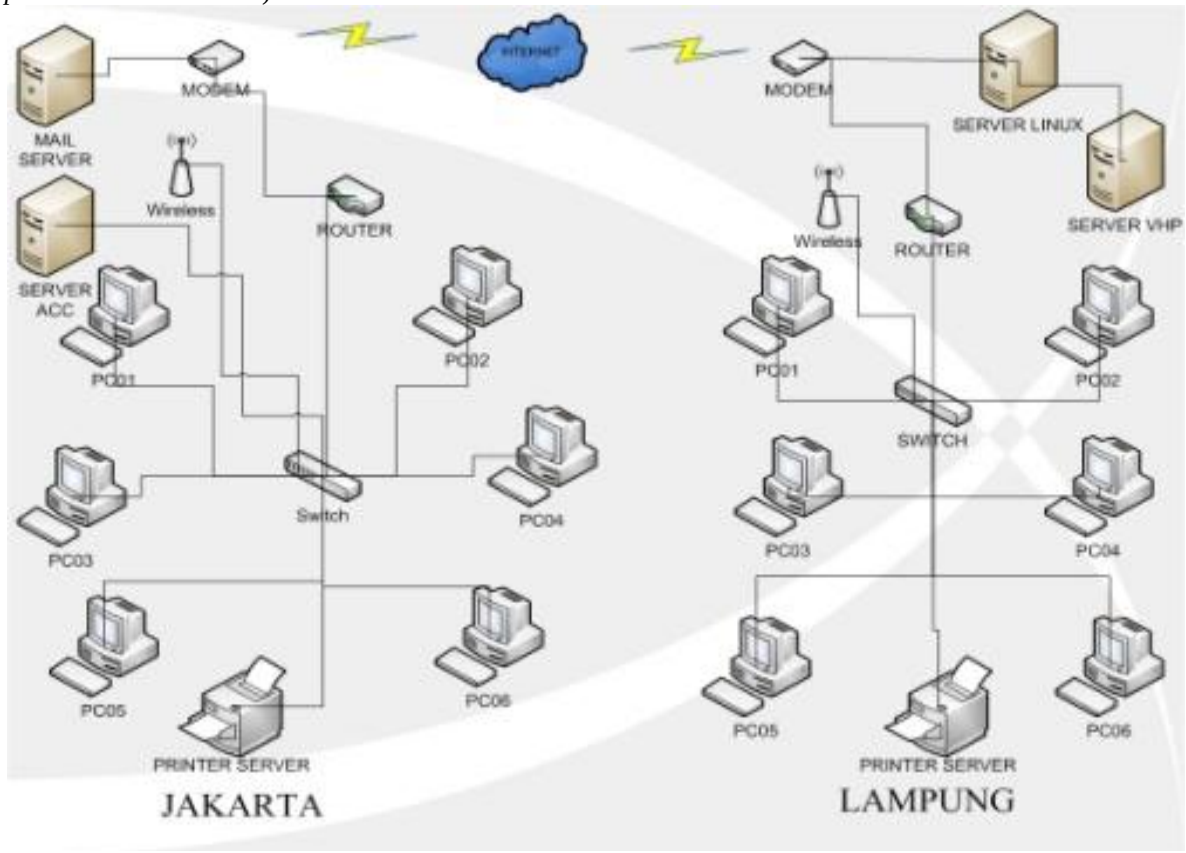
4. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap yang paling kritis karena untuk pertama kalinya sistem informasi akan dipergunakan di dalam perusahaan. Biasanya ada dua pendekatan yang dipergunakan oleh perusahaan: *cut-off* atau paralel. Pendekatan *cut-off* atau *big-bang* adalah suatu strategi implementasi sistem dimana dipilih sebuah hari sebagai patokan, dimana terhitung mulai hari tersebut, sistem baru mulai dipergunakan dan sistem lama sama sekali ditinggalkan. Sementara pendekatan paralel dilakukan dengan cara melakukan pengenalan sistem baru sementara sistem lama belum ditinggalkan, sehingga yang terjadi adalah berjalannya dua buah sistem secara paralel (kedua sistem biasa disebut sebagai *testing environment* dan *production environment*).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini mengambil studi kasus Management jaringan yang ada pada PT. Bakrie Nirwana Semesta, yang dibahas bentuk arsitektur, skema jaringan dan sistem keamanan yang di terapkan sehingga sistem jaringan tersebut dapat berjalan. Arsitektur jaringan pada PT. Bakrie Nirwana Semesta adalah jaringan yang terhubung menggunakan *IP Public* yang melalui *port internet* antara Pusat Jakarta dengan cabang Grand Elty Krakatoa Lampung. Koneksi *internet* cabang Lampung menggunakan *ISP* AstiNet dari Telkom.

Skema Jaringan



Sumber : Hasil Penelitian (2014)

Gambar 1. Skema Jaringan PT. Bakrie Nirwana Semesta

Pada Gambar 1. Skema jaringan PT. Bakrie Nirwana Semesta yang berada di Jakarta Menggunakan koneksi internet provider dari *Biznet* yang terhubung pada *Router Mikrotik RB1100AHx* agar koneksi internet dapat diakses menggunakan kabel *LAN* dan *Accsess Point* yang terhubung melalui *switch*. Perangkat yang ada pada kantor pusat Jakarta menggunakan 1 Modem dari Biznet dengan *Router* dan *Switch* untuk mendistribusikan *internet* ke *client*, 1 buah *Access Point* untuk pengguna *Notebook*, dan 1 buah *print server*. Pada skema jaringan Grand Elty Karakatoa Lampung menggunakan koneksi *internet service provider* dari Telkom Astinet yang terhubung pada *router* agar koneksi *internet* dapat diakses menggunakan kabel *LAN* dan *Accsess Point* yang terhubung melalui *switch*. Perangkat yang ada pada kantor cabang Lampung menggunakan 1 modem dari Telkom astinet dengan *router* dan *switch* mendistribusikan *internet* ke *client*, 1 buah *Accsess Point* untuk pengguna *Notebook*, dan 1 buah *print server*.

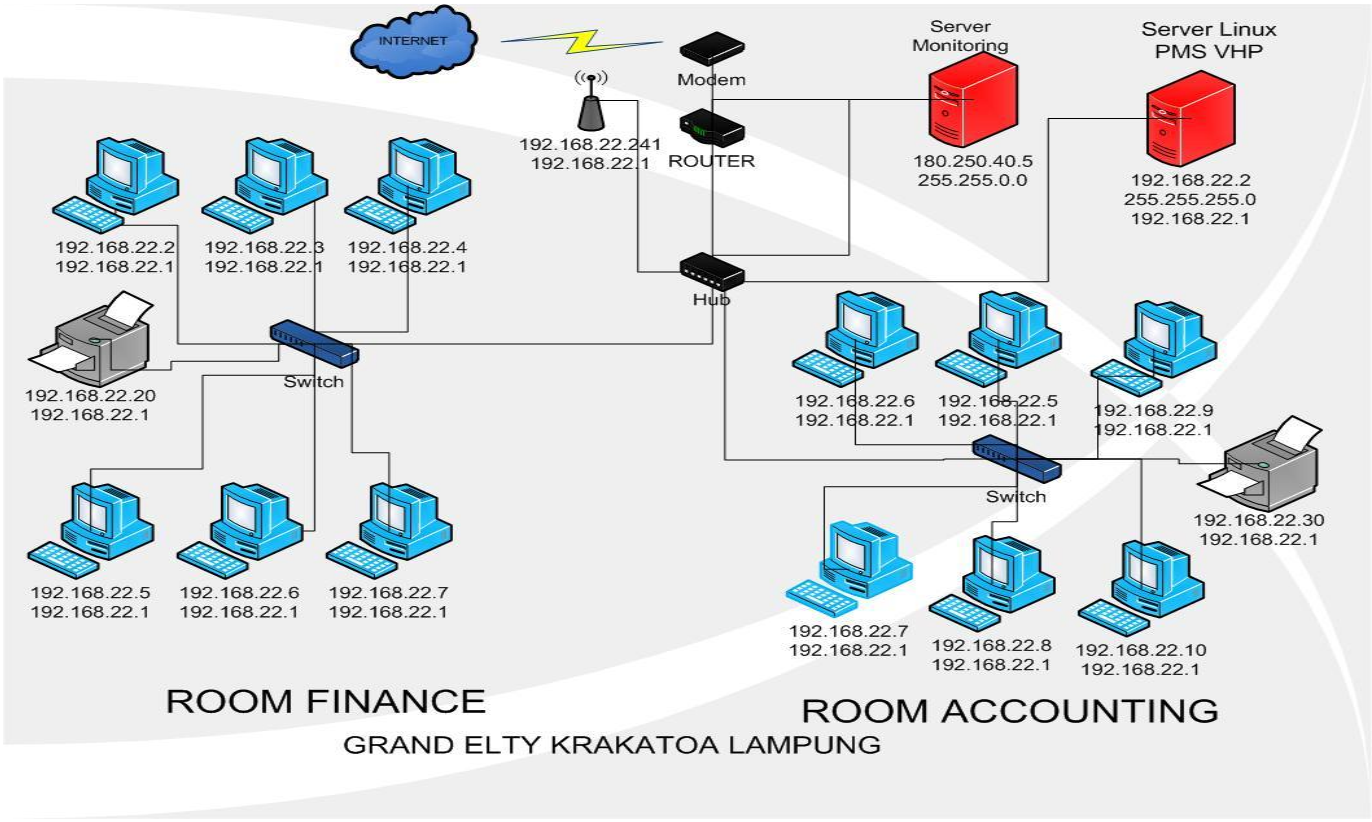
Keamanan jaringan yang digunakan PT Bakrie Nirwana Semesta menggunakan firewall yang tersedia di router mikrotik. Menurut Sujarwao dalam Hendra (2009;3) Mikrotik

merupakan sistem operasi *linux base* yang dirancang secara khusus untuk keperluan *networking*. Didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunanya. Mikrotik dapat dilihat seperti *Winbox*. *Winbox* merupakan perangkat lunak untuk me-*remote* mikrotik dalam GUI (*Graphic User Interface*) sehingga user dengan mudah dapat mengakses dan mengkonfigurasi *router* sesuai kebutuhan dengan mudah, efektif, dan efisien Selain itu instalasi dapat dilakukan pada standard PC (*Personal Computer)*. Mikrotik *firewall* bekerja dengan cara memfilter aplikasi web, alamat situs web, dan aturan standar dari perusahaan yang telah disepakati. *Service port* juga di setting agar transfer data melalui *port* tersebut lebih efisien karena langsung ke tujuan, contohnya port untuk FTP, *WebClient*, dan yang lainnya. Selain menggunakan *firewall* dari mikrotik PT Bakrie Nirwana Semesta menggunakan antivirus Norton *Internet Security* untuk menambah kemanan pada jaringan.

Berdasarkan analisa masalah dari jaringan berjalan, peneliti merancang jaringan usulan pada PT. Bakrie Nirwana Semesta yang bertujuan agar manajemen jaringan yang terdapat terintegrasi dan dapat membuat kinerja karyawan menjadi maksimal dengan dukungan *Management Information Systems* yang baik.

Topologi Jaringan

Topologi yang baik digunakan pada PT Grand Elty Krakatoa Lampung adalah Topologi *Tree*. Karena apabila dilihat dari sisi analisa jaringan berjalan yang terdapat pada PT Bakrie Nirwana Semesta pertukaran data yang akan dilakukan dari Jakarta ke Lampung yaitu Grand Elty Krakatoa adalah masuk ke dalam *system VHP server* dengan menggunakan *IP public* yang sudah terkoneksi melalui *gateway* yang akan dibuat *workstation* tambahan. *Workstation* ini fungsinya sebagai *gateway* atau penghubung antara *server* di Jakarta dengan *server* di Lampung. Dengan topologi *Tree* dapat menghubungkan divisi *finance* ke *system VHP* dengan rangkaian jaringan yang berbeda. Fungsi dari topologi ini di usulkan agar data data yang berada pada divisi *finance* cabang Lampung langsung dapat terintegrasi secara langsung maupun melalui *system*.

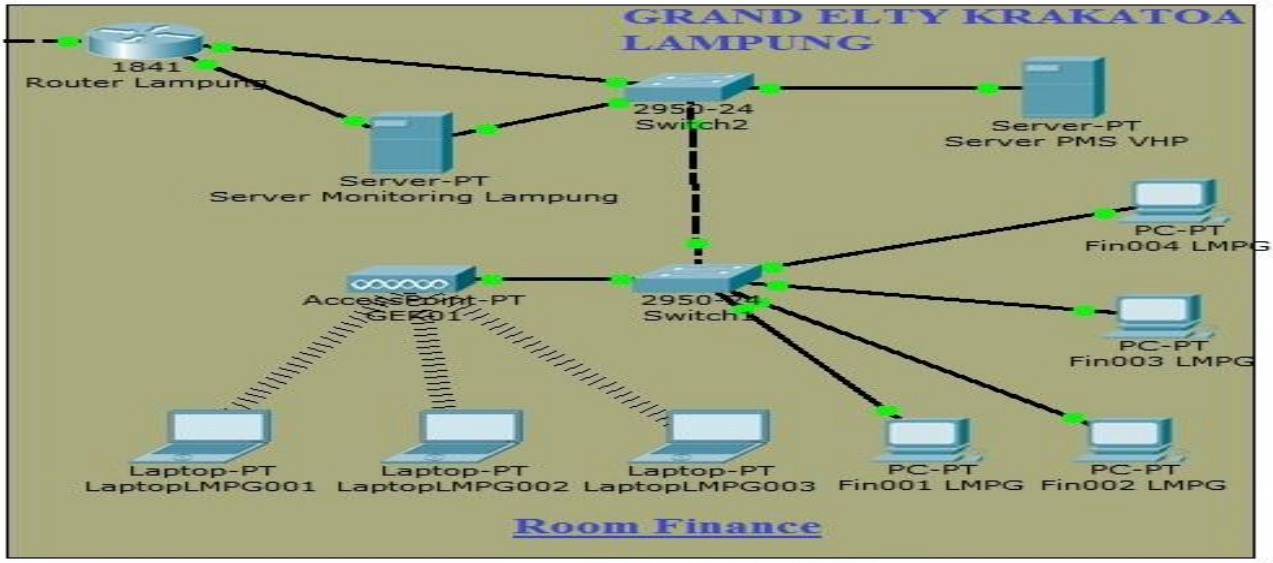


Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 2. Topologi Usulan Jaringan Tree

Topologi jaringan komputer yang terlihat pada gambar 2 merupakan topologi usulan dari penulis yang menggunakan topologi *tree*. Topologi *tree* adalah kombinasi karakteristik antara topologi bintang dan topologi bus. Topologi ini terdiri atas kumpulan topologi bintang yang dihubungkan dalam satu topologi bus sebagai jalur tulang punggung atau backbone. Komputer-komputer dihubungkan ke hub, sedangkan hub lain di hubungkan sebagai jalur tulang punggung. Topologi jaringan ini disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat.

Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar sentral dengan hirarki yang berbeda. Untuk hirarki yang lebih rendah digambarkan pada lokasi yang rendah dan semakin keatas mempunyai hirarki semakin tinggi. Topologi jaringan jenis ini cocok digunakan pada sistem jaringan komputer.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 3. Skema jaringan usulan PT Grand Elty Krakatoa

Skema jaringan komputer yang terlihat pada gambar merupakan skema usulan dari penulis yang menggunakan topologi *tree*. Pada skema jaringan usulan ini, di jelaskan bahwa setiap divisi menggunakan satu *switch*. Dimana setiap switch dihubungkan dengan jalur yang berbeda agar menghindari jika kabel *sub node* rusak maka tidak mengganggu *sub node* yang lainya dimana transfer data atau penerimaan data lebih teratur.

Keamanan Jaringan

Sistem keamanan yang diterapkan baik pada kantor pusat maupun kantor cabang, bertumpu pada PC *Router* yang dilengkapi dengan *firewall*. Sedangkan pada sisi *client* terpasang sebuah *software antivirus*, namun untuk komputer-komputer *client* terdapat pergantian antivirus dari Smadav menjadi Norton dikarenakan di dalam Norton terdapat *internet security* sehingga *client* lebih aman dalam mengakses internet.

Selain menggunakan *Router* dan *antivirus* keamanan jaringan juga diusulkan menggunakan *openvas*. *Openvas* ini akan dibuat di server PMS VHP lampung yang sistem operasinya berbasis *linux*. *Openvas* adalah *Open Vulnerability Assesment System (OpenVAS)* adalah suatu sistem yang mempunyai kemampuan untuk melakukan *scanning* yang komprehensif dalam menangani *vulnerability* dalam jaringan terhadap gangguan yang sering atau pernah terjadi berdasarkan *signature* atau *anomaly* (statistik). Adapun sistem *Open Vulnerability Assesment System (OpenVAS)* yang akan penulis terapkan adalah sebuah sistem yang berbasis *opensource* yang mana menggabungkan teknik *scanning* dari *Vulnerability Assesment (VA)* dan *firewall*, yaitu menggunakan *openvas* yang dikonfigurasi untuk melakukan deteksi terhadap celah keamanan, apabila ditemukan sebuah celah keamanan berupa segmentasi maka aplikasi *openvas* akan memberikan laporan tingkat resiko dari celah keamanan yang kemudian disimpan dalam sebuah *log*, sebagai tindakan *vulnerability* terhadap celah keamanan yang muncul, *openvas manager* akan mengolah data mentah dari hasil *vulnerability* menjadi solusi bagaimana menangani *vulnerability*. *Openvas manager* yang berperan dalam proses eksekusi dari hasil *vulnerabilty*, menggunakan basis data SQL untuk menyimpan konfigurasi dan data hasil *scan.*

Pengujian Jaringan

Berdasarkan rancangan jaringan yang penulis usulkan pada subbab sebelumnya, maka pengujian suatu jaringan di anggap sangatlah perlu untuk dibahas, karena dengan adanya suatu pengujian jaringan maka kita dapat mengetahui apakah jaringan yang diusulkan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan.

Pengujian Jaringan Awal

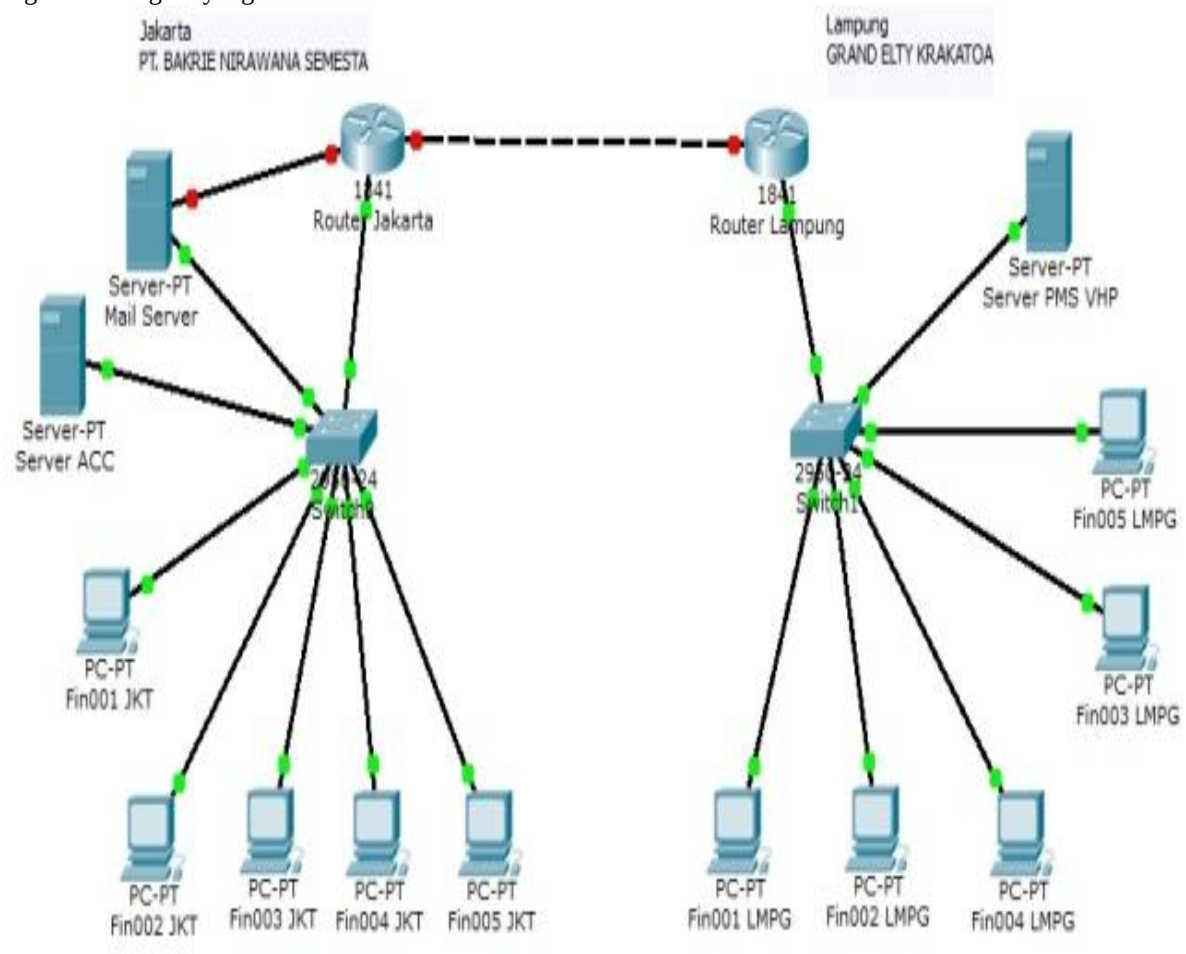
Skenario yang akan diujikan adalah sesuai dengan rancangan jaringan yang menambahkan *workstation server monitoring* yaitu menghubungkan kantor pusat Jakarta dan cabang Lampung dengan 2 *router* yang telah dikonfigurasi dengan baik, sehingga data yang ada di cabang bisa di akses dan di *monitoring* oleh kantor pusat. Suatu metode *Spanning Tree Protocol* ini diterapkan yang dimana antara *switch* satu dengan *switch* yang lainnya akan dibuat saling terhubung sehingga dapat mencegah terjadinya suatu *network loop*.

Kemudian yang akan diuji dalam simulasi ini meliputi: penukaran paket atau data antara kantor pusat dengan kantor cabang, penerapan *Spanning Tree Protocol*. Penting untuk mengetahui apakah jaringan *Wide Area Network* ini terhubung dengan baik, dan apakah paket data yang dikirimkan sampai dengan baik pula, terjadi atau tidaknya suatu *network looping* dalam sebuah jaringan.

Menyusun Model-Model Jaringan

Pada langkah ini disusun model-model jaringan yang sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. *Cisco Packet Tracer* menyediakan objek-objek atau node-node beserta media penghubungnya dari berbagau macam jenis dan tipe yang ada. *Cisco Packet Tracer* adalah simulator alat-alat jaringan *Cisco* yang sering digunakan sebagai media pembelajaran dan pelatihan, dan juga dalam bidang penelitian simulasi jaringan komputer.

Gambaran besar dari rancangan jaringan usulan ini menggunakan *software Cisco Packet Tracer*.



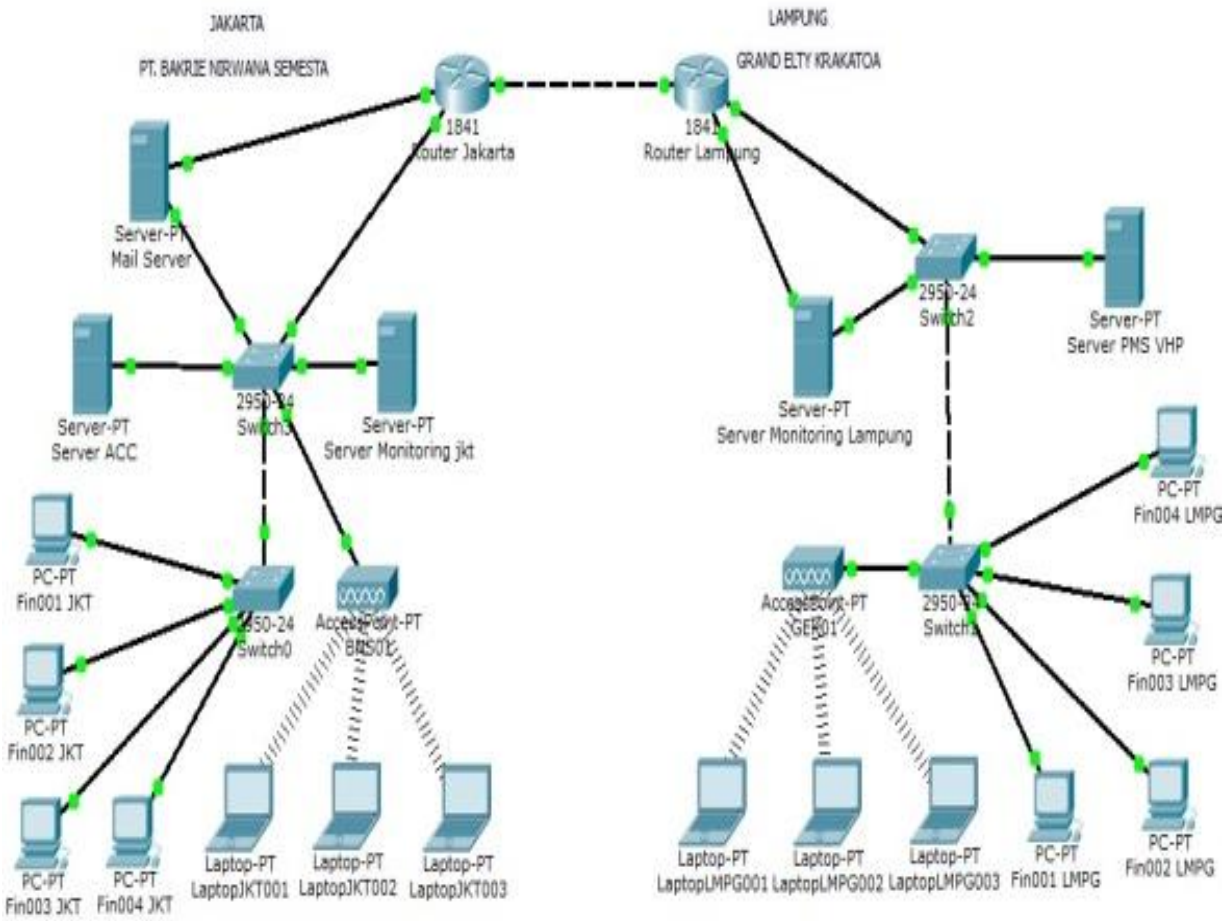
Sumber: PT Bakrie Nirwana Semesta

Gambar 4. Jaringan Awal

Keterangan Gambar 4 Skenario yang akan dibuat adalah pengiriman laporan keuangan menggunakan *attachment file* yang dikirimkan melalui *email*:

1. Apabila PC Fin001 LMPG mengirimkan laporan keuangan ke pusat yaitu dengan cara masuk ke dalam *system* yang ada di *server PMS VHP* dengan cara *megenerate* seluruh laporan kemudian data dikirim ke pusat Jakarta melalui *email*.
2. Pada jaringan awal ini dapat dilihat bahwa pengiriman laporan melalui *email* dari cabang ke pusat butuh waktu dan tidak efisien. Kemudian ada kemungkinan hal hal yang dapat memodifikasi data laporan sebelum dikirim melalui *email*.

Pengujian Jaringan Akhir



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. Jaringan akhir

Keterangan Gambar 5 terlihat ada yang ditambahkan yaitu penambahan pada *switch*, gunanya untuk mempermudah jalur pengiriman paket atau data. Penambahan *workstation* yaitu *server monitoring* jakarta dan *server monitoring* lampung. *Server monitoring* yang berada di Jakarta hanya sebagai *host* saja untuk *client*, sifatnya seperti *remote desktop*. Sedangkan untuk server monitoring lampung sebagai *server* bayangan dari *server PMS VHP* dimana *server* ini tidak terganggu dengan adanya server monitoring ini.

1. Dengan adanya penambahan *workstation* pada pusat Jakarta dan cabang lampung data laporan keuangan bisa langsung di akses melalu pusat Jakarta. Dimana *workstation* ini sebagai *monitoring* dan sebagai penghubung koneksi melalui *IP public*. Jadi data laporan keuangan bisa di *generate* di pusat.
2. Pada jaringan ini terlihat tidak akan ada lagi modifikasi data laporan keuangan yang ada di cabang.

V. KESIMPULAN

Berikut ini kesimpulan yang penulis dapatkan selama *riset* dan memberikan jaringan usulan pada PT. Bakrie Nirwana Semesta:

1. Dengan adanya aplikasi *VHP ONLINE REPORTING SYSTEM* dapat menjadi solusi pada PT Bakrie Nirwana Semesta agar antara cabang dan pusat dapat terintegrasi dengan baik.
2. Dengan sebuah jaringan komputer yang terintegarsi karyawan PT Bakrie Nirwana Semesta mendapatkan kemudahan dalam bertransaksi atau *sharing* data laporan keuangan secara *realtime*.
3. Membangun sebuah jaringan *Wide Area Network* merupakan cara yang efesiensi dari segi biaya dan penggunaanya.
4. Dengan adanya keamanan jaringan yang menggunakan *openvas* dapat mengurangi resiko dari pihak yang tidak

bertanggung jawab dan dapat melakukan antisipasi yang tepat.

Pada bagian ini, penulis memberikan saran-saran berdasarkan permasalahan serta kesimpulan yang penulis dapat selama riset, yaitu :

1. Untuk menjalankan suatu bisnis hotel yang baik harus adanya integrasi yang baik agar dalam melakukan suatu pertukaran baik informasi, data-data perusahaan berjalan dengan lancar.
2. Untuk membangun sebuah jaringan komputer dengan perantara *IP public* sangat perlu memperhatikan koneksi yang dikasih oleh ISP sebab hal tersebut merupakan bagian terpenting dalam merencanakan dan membangun jaringan komputer agar mendapatkan koneksi yang baik tanpa ada interfensi.
3. Keamanan perlu di perhatikan karena jaringan ini sudah termasuk jaringan *WAN* yang rentan gangguan dari pihak luar atau virus. Keamanan jaringan tersebut membutuhkan perhatian khusus agar dapat terhindar dari pihak yang tidak berkepentingan.
4. Pada perangkat dalam sebuah jaringan tersebut sebaiknya penggunaanya tepat untuk hasil yang baik dan agar efesiensi dalam pekerjaan dapat diwujudkan.

REFERENSI

[1] Fafiudin, Rahmat. Panduan Membangun Jaringan Komputer Untuk Pemula. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 2003.

[2] Hendrick, Billy. System Monitoring Pengiriman Data Pada Jaringan Komputer. ISSN : 2086-4981. Padang: Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan Vol. 5 No.2 September 2012 : 77-83.

[3] Nur, Aditya Alan. Mahir Membuat jaringan Komputer Secara Otodidak. Jakarta: Dunia Komputer. 2011.

[4] Rimra, Lumasa Ihsan dan Wiwik Wiharti. Pemanfaatan Jaringan komputer Sebagai aplikasi pendistribusian siaran televisi menggunakan teknologi video streaming. ISSN : 1858-3709. Padang: Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa Vol. III,.No.2 Maret 2008.

[5] Sofyan, Iwan. Teori dan Modul Praktikum Jaringan Komputer. Bandung : Modula. 2011.

[6] Sofana, Iwan. CISCO CCNA & Jaringan Komputer. Bandung: Imformatika Bandung. 2010.

[7] Tandean, Meilky, Solikin dan Robbi Hendryanto. Aplikasi Monitoring Runtime Server dana Implementasi VNC Remote Server Berbasis Android. Bandung: Jurnal Ilmiah Maret 2012.

[8] Sukamto, Rosa Ariani dan Muhammad Salahudin. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Object Bandung Informatika. 2013.

.

Fachri Pratama., S.Kom. Tahun 2014 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Jakarta.

Linda Marlinda, MM, M.Kom. Tahun 1995 lulus dari Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Informatika Universitas YARSI Jakarta. Tahun 2004 lulus dari Program Strata Dua (S2) Jurusan Magister Manajemen LPPM Jakarta. Tahun 2010 lulus dari Program Strata Dua (S2) Jurusan Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2008 sudah tersertifikasi dosen dengan Jabatan Fungsional Akademik Lektor Kepala di AMIK BSI Jakarta.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

ANIMASI INTERAKTIF PENGENALAN PAKAIAN ADAT TRADISIONAL PADA SMP PGRI 1 BEKASI

Yugo Bhekti Utomo[1], Herlawati[2], Erene Gernaria Sihombing[3]

Abstract* — *Interactive animation is a medium of learning is quite interesting for students. This is because learning how to use the animation is not as boring as learning in school just by paying attention to the teacher who was explaining to the class material. In this interactive animation writer tries to make the material introduction to traditional indigenous clothing intended for junior high school students, especially for grade 8. This animation was created to provide knowledge to the students about the role of traditional indigenous clothing in human life. It also can be a method of learning that is different from what is taught in schools. In this study the authors will use some of them, namely software Adobe Flash CS3 and Adobe Photoshop CS3. The results of the analysis show the learning process through interactive animated media have a big impact in improving students 'understanding of the material and the student an introduction to the introduction of the traditional custom clothing, this is due to male and female students' understanding of the explanation is better to use images, sound effects, and animations.

***Intisari* — Animasi interaktif merupakan media pembelajaran yang cukup menarik bagi pelajar. Hal ini dikarenakan cara belajar menggunakan animasi tidak membosankan seperti belajar di sekolah yang hanya dengan memperhatikan guru yang sedang menerangkan materi di depan kelas. Pada animasi interaktif ini penulis mencoba untuk membuat materi pengenalan tentang pakaian adat tradisional yang ditujukan untuk pelajar sekolah menengah pertama khususnya untuk kelas 8. Animasi ini dibuat untuk dapat memberikan pengetahuan bagi pelajar tentang peran pakaian adat tradisional di dalam kehidupan manusia. Selain itu juga dapat menjadi sebuah metode pembelajaran yang berbeda dari apa yang diajarkan di sekolah. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan beberapa perangkat lunak yang diantaranya yaitu Adobe Flash CS3 dan Adobe Photoshop CS3. Hasil dari analisa menunjukkan proses pembelajaran melalui media animasi interaktif berpengaruh besar dalam meningkatkan pemahaman siswa dan siswi terhadap materi pengenalan tentang pengenalan pakaian adat tradisional, hal ini dikarenakan pemahaman siswa dan siswi lebih baik terhadap penjelasan yang menggunakan gambar, efek suara, dan animasi.**

Kata kunci : Animasi Interaktif, Media Pembelajaran, Adobe Flash CS6, Adobe Photoshop CS3.

[1, 2, 3] *Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jln. Damai No. 8 Warung Jati Barat(Margasatwa) Jakarta Selatan Telp. (021) 78839513 Fax. (021) 78839421; e-mail: yugobekti@gmail.com ; herlawati@nusamandiri.ac.id , erene.egs@nusamandiri.ac.id*

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan beraneka ragam suku dan kebudayaan. Jika kita cermati banyak sekali beraneka ragam kebudayaan dan kesenian yang terdapat di Indonesia, salah satunya pakaian adat tradisional di Indonesia. Pakaian adat tradisional merupakan ciri khas budaya-budaya dari daerah masing-masing Provinsi yang memiliki arti tersendiri. Dengan banyaknya suku-suku dan Provinsi yang ada di wilayah negara Indonesia, maka otomatis pula banyak sekali macam-macam baju adat yang dipakai oleh masing-masing suku di seluruh Provinsi Indonesia.

"Indonesia adalah negeri yang luas serta memiliki budaya dan adat istiadat yang beragam. Indonesia sendiri terbagi ke dalam 34 Provinsi, mulai Nangroe Aceh Darussalam sampai Papua. Tentunya tidak terbayang berapa ratus ragam budaya yang ada di Indonesia." [9].

Pakaian adat tradisional tentunya sangat penting untuk dikenal dan diketahui oleh pelajar. Karena pakaian adat tradisional merupakan salah satu budaya di Indonesia yang harus dilestarikan.

Di era perkembangan teknologi yang semakin pesat ini, di dalam dunia pendidikan suatu metode pembelajaran dapat dihadirkan dengan menggunakan alat peraga pembelajaran atau sering dikenal dengan media pembelajaran. Namun, terkadang alat peraga yang digunakan masih kurang menarik dikarenakan kurang atraktif dan monoton.

Salah satu metode pembelajaran yang sekarang ini dapat dikembangkan adalah dengan memanfaatkan teknologi komputer sebagai media pembelajaran. Salah satu upaya penyesuaian ini yaitu dengan memberikan pendidikan melalui sebuah media aplikasi komputer. Maka dibuatlah sebuah media pembelajaran dalam bentuk program (software) pengenalan pakaian adat tradisional animasi interaktif, dan game edukasi. Pembelajaran melalui media animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini dianggap lebih mampu menyampaikan materi secara lebih efektif dan menyenangkan.

Perubahan global dalam perkembangan pengetahuan dan teknologi, terutama yang berhubungan dengan sistem pendidikan di sekolah menuntut adanya perubahan sikap guru dalam melaksanakan di kelas [11]. Dengan mengembangkan media pembelajaran konvensional menjadi lebih efektif, efisien dan edukatif menggunakan komputer multimedia sangat membantu guru dalam penyampaian materi pelajaran kepada siswa. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui prosedur pembangunan media pembelajaran dan menghasilkan media interaktif pada mata pelajaran TIK tentang peralatan teknologi informasi dan komunikasi. Selain

itu, juga mengetahui tanggapan siswa terhadap media pembelajaran peralatan teknologi informasi dan komunikasi.

Dalam penelitian ini penulis akan menjelaskan tentang masalah yang terjadi pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) PGRI 1 Bekasi yang diantaranya adalah:

a. Sistem pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) PGRI 1 Bekasi yang masih berupa metode ceramah sehingga siswa dan siswi kurang memahami materi yang dijelaskan.
b. Beberapa siswa dan siswi Sekolah Menengah Pertama (SMP) PGRI 1 Bekasi kurang meminati pelajaran seni budaya khususnya pengenalan pakaian adat tradisional.
c. Siswa dan siswi masih menggunakan media buku pada saat belajar di luar sekolah sehingga siswa dan siswi kurang tertarik dalam belajar, khususnya pada materi tentang pengenalan pakaian adat tradisional.

Perumusan masalah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat penjelasan materi yang disampaikan lebih mudah dipahami dan dimengerti, mengaktifkan siswa dan siswi dalam belajar, dan menggunakan animasi interaktif berbasis multimedia, sehingga siswa dan siswi dapat berprestasi di sekolahnya?
2. Bagaimana cara agar bisa membuat siswa dan siswi tertarik untuk belajar animasi interaktif berbasis multimedia?
3. Bagaimana cara memanfaatkan teknologi yang masih kurang di Sekolah Menengah Pertama (SMP) PGRI 1 Bekasi dalam proses belajar mengajar agar siswa dan siswi dapat mengerti dan memahami pelajaran?

Maksud penulisan penelitian ini adalah:

a. Membuat suatu aplikasi multimedia yang bersifat interaktif untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP) sehingga anak dapat berinteraksi langsung terhadap materi.
b. Menerapkan teknologi multimedia ke dalam proses pembelajaran yang disampaikan dalam menjelaskan dan memperkenalkan pakaian adat tradisional kepada siswa dan siswi Sekolah Menengah Pertama (SMP).
c. Memberikan wawasan tentang pembelajaran pengenalan pakaian adat tradisional kepada siswa dan siswi Sekolah Menengah Pertama (SMP).

II. KAJIAN LITERATUR

Dengan seiringnya perkembangan teknologi yang semakin pesat, salah satu metode pembelajaran ini adalah dengan menggunakan multimedia sehingga siswa dan siswi dapat belajar tentang pengenalan pakaian adat tradisional lebih interaktif.

Menurut Suyanto dalam [1] mengatakan bahwa: Multimedia menjadi penting karena dapat dipakai sebagai alat persaingan antar perusahaan. Di samping itu, multimedia menjadi suatu keterampilan dasar yang sama pentingnya dengan keterampilan membaca. Sesungguhnya, multimedia pun mengubah hakikat membaca itu sendiri. Multimedia menjadikan kegiatan membaca itu dinamis dengan memberi dimensi baru pada kata-kata. Apalagi dalam hal penyampaian makna, kata-kata dalam aplikasi multimedia bisa menjadi pemicu yang dapat digunakan untuk memperluas cakupan teks ketika memeriksa suatu topik tertentu. Multimedia melakukan hal ini bukan hanya dengan menyediakan lebih banyak teks, melainkan juga dengan menghidupkan teks yang disertai bunyi, gambar, musik, animasi, dan video.

Program merupakan kata, ekspresi, pernyataan atau kombinasinya yang disusun dan dirangkai menjadi satu kesatuan prosedur yang berupa urutan langkah untuk menyelesaikan masalah yang diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemograman sehingga dapat dieksekusi oleh komputer.

Menurut Vaughan dalam [1] menyatakan bahwa "Animasi adalah usaha untuk membuat presentasi statis menjadi hidup."

Pada dasarnya animasi merupakan proses menciptakan efek gerak atau efek perubahan bentuk yang terjadi selama beberapa waktu. Animasi bisa berupa gerak sebuah objek dari tempat satu ke tempat yang lain, perubahan warna atau perubahan bentuk yang disebut morphing.

A. Pengujian White Box

"Pengujian white box adalah metode desain test case yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh test case."[4].

Dengan menggunakan metode pengujian white box, perekayasa sistem dapat melakukan test case yang:

a. Memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali.
b. Menggunakan semua keputusan logis pada sisi true dan false.
c. Mengeksekusi semua loop pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka.
d. Menggunakan struktur data internal untuk menjamin validitasnya.

White box testing (pengujian kotak putih) yaitu menguji perangkat lunak dari segi desain dan kode program apakah mampu menghasilkan fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Pengujian kotak putih dilakukan dengan memeriksa lojik dari kode program. Pembuatan kasus uji bisa mengikuti standar pengujian dari standar pemograman yang seharusnya [10].

B. Pengujian Black Box

"Pengujian black box berfokus pada persyaratan fungsionalitas perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian black box memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsionalitas untuk suatu program." [4].

Pengujian black box berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut:

a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
b. Kesalahan interface.
c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.
d. Kesalahan kinerja.
e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Black box testing (pengujian kotak hitam) yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan [10]. Pengujian kotak hitam dilakukan dengan membuat kasus uji yang besifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Kasus uji yang dibuat untuk melakukan pengujian kotak hitam harus dibuat dengan kasus benar dan kasus salah, misalkan untuk proses login maka kasus uji yang dibuat adalah:

a. Jika user memasukan nama pemakai (*username*) dan kata sandi (*password*) yang benar.
b. Jika user memasukan nama pemakai (*username*) dan kata sandi (*password*) yang salah, misalnya nama pemakai benar tapi kata sandi salah, atau sebaliknya, atau keduanya salah.

"Black box testing adalah tipe testing yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya." [7].

Storyboard merupakan pengorganisasi grafik, contohnya adalah sederetan ilustrasi atau gambar yang ditampilkan berurutan untuk keperluan visualisasi awal dari suatu file, animasi atau urutan media interaktif, termasuk interaktivitas di web [1]. Storyboard biasanya diguanakan untuk kegiatan film, teater, animasi, photomatic, buku komik, bisnis, dan media interaktif. Keuntungan menggunakan storyboard adalah pengguna mempunyai pengalaman untuk dapat mengubah jalan cerita sehingga mendapatkan efek atau ketertarikan yang lebih kuat.

III. METODE PENELITIAN

Metode Untuk memudahkan pembuatan dan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini, maka penulis menggunakaan beberapa metode sebagai berikut:

A. Teknik Pengumpulan Data

Sebuah penelitian memiliki peranan penting untuk memberikan landasan terhadap suatu bidang. Metode penelitian yang dipilih pun harus berhubungan erat dengan prosedur, dan desain penelitian yang digunakan. Untuk memperoleh data-data dan informasi sebagai bahan penelitian, maka penulis melakukan beberapa cara yang diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Observasi
   Suatu bentuk metode penelitian yang menggunakan proses pengamatan objek penelitian secara langsung pada bidang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP).
b. Wawancara
   Dalam mencari objek penelitian, penulis berupaya mencari data-data dengan melakukan wawancara kepada Guru Seni Budaya dan Guru Sekolah Menengah Pertama (SMP).
c. Studi Pustaka
   Mempelajari dan membaca buku-buku ilmiah sebagai bahan acuan penulisan skripsi ini dengan mengembangkan pengetahuan penulis. Suatu bentuk metode penelitian yang menggunakan proses pengamatan objek penelitian secara langsung pada bidang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP).

B. Model Pengembangan Sistem

Pada model pengembangan sistem penulis melakukan beberapa tahapan yang akan digunakan untuk mengembangkan sistem yang ada pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) PGRI 1 Bekasi.

Dalam menganalisa kebutuhan software, penulis menganalisa apa saja yang dapat mendukung pembuatan animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini, yaitu salah satunya menyesuaikan tingkat kesulitan aplikasi dengan pengguna dalam hal ini penggunanya adalah siswa dan siswi Sekolah Menengah Pertama (SMP). Penulis juga merencanakan penggunaan software yang tepat yang dapat menunjang pembuatan visual dan audio yang menarik.

a. Desain

Penulis mendesain animasi interaktif pengenalan pakaian adat ini di buat dengan menggunakan software Adobe Flash CS3 Professional yang sekiranya dengan menggunakan media ini tenaga pendidik dalam hal ini guru lebih mudah dalam menyampaikan materinya dan juga membuat siswa dan siswi tertarik untuk menggunakan aplikasi tentang animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional.

Adapun tampilan antarmuka pengguna animasi interaktif ini terdapat beberapa tombol pada menu yang saling terhubung sesuai dengan fungsi dari tombol-tombol tersebut. Dengan fungsi-fungsi yang terdapat di dalam tombol pada animasi pengenalan pakaian adat tradisional ini maka pengguna akan cepat mengerti cara penggunaan animasi interaktif ini.

b. Code Generation

Bahasa pemrograman yang di pakai untuk pembuatan animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini adalah Action Script 2.0.

"Action Script adalah suatu perintah yang menghasilkan suatu aksi atau gerakan pada objek. Perintah Action Script digunakan untuk membuat animasi yang lebih komplek dan interaktif." [5].

"Pembuatan kode program adalah desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain." [10].

Bahan pemograman yang digunakan oleh penulis untuk membuat animasi interaktif ini adalah Adobe Flash CS3 Professional. Animasi interaktif yang penulis buat termasuk dalam bahasa pemograman berorientasi objek.

c. Testing

Animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini nantinya akan di uji (testing) dengan 2 tahap pengujian, yang pertama melalui metode pengujian white box dimana tahap pengujian ini meliputi pengujian algoritma yang dibuat, baik pengujian secara sebagian ataupun secara keseluruhan. Dan yang kedua adalah melalui pengujian black box yaitu pengujian inputan apakah inputan tersebut mendapatkan hasil yang sesuai diharapkan atau tidak.

d. Support

Animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini dibangun dengan software adobe flash CS3 professional dengan system operasi windows 7 ultimate. Dan di dukung dengan hardware berupa prosesor Pentium IV core i3 2.20GHz, memory 2 GB DDR3 dengan hardisk 500GB.

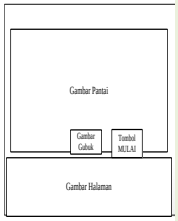
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan *storyboard* berisi pembahasan mengenai alur cerita dari program yang dibuat yang akan disampaikan dengan menggunakan tulisan dan gambar. Berikut ini alur aplikasi animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional dalam bentuk *storyboard*.

A. *Storyboard Menu Opening*

Gambaran dari *storyboard scene* pembuka dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 1. *Storyboard Scene* Pembuka

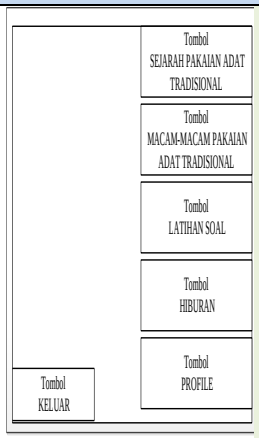
VISUAL	SKETSA	AUDIO
Ketika aplikasi pertama kali dijalankan maka akan muncul *scene* pembuka. Di dalam *scene* pembuka terdapat tombol MULAI untuk masuk ke dalam menu utama.		Efek Gelembung.wap Khoimizu.wap

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

B. *Storyboard Menu Utama*

Gambaran dari *storyboard scene* menu dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2. *Storyboard Scene* Menu

VISUAL	SKETSA	AUDIO
Dalam *scene* menu terdapat gambar dan beberapa tombol menu materi seperti tombol sejarah pakaian adat tradisional, macam-macam pakaian adat tradisional, serta latihan soal jika salah satu di klik maka akan muncul menu atau tampilan sesuai dengan fungsi dari masing-masing kata. Kemudian pada tombol hiburan terdapat sebuah permainan yang cukup menarik dengan cara mendrag atau menggabungkan sebuah gambar awal ke arah gambar yang telah disediakan. Selain dari beberapa tombol tersebut terdapat satu tombol yang cukup penting yaitu tombol profile, yang dimana pada tombol ini memuat sebuah biodata diri animatornya. Tombol terakhir pada animasi adalah tombol keluar yang berfungsi jika pengguna ingin menutup aplikasi animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini.		Efek Gelembung.wap Khoimizu.wap

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

C. *User Interface*

User interface atau antarmuka pengguna adalah suatu mekanisme komunikasi antara pengguna dengan aplikasi kompuer. Oleh karena itu, antarmuka pengguna dibuat semenarik mungkin agar pengguna dapat menikmati dan tidak merasa jenuh dan bosan dengan tampilan yang ada di dalam sebuah aplikasi tersebut. Berikut ini tampilan antarmuka animasi interaktif yang dibuat:

1. Tampilan Scene Pembuka

Pada scene pembuka di desain dengan menampilkan banyak gambar bergerak yang cukup menarik seperti matahari dan awan, selain itu pada menu pembuka ini berlatar belakang di sebuah pantai dengan beberapa hiasan pohon dan gubuk. Jika pengguna ingin memulai animasi interaktif ini pengguna dapat mengklik tombil mulai yang terletak di sebuah kayu yang dapat langsung menampilkan ke tahap berikutnya.

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 1. Tampilan *Scene* Pembuka

2. Tampilan *Scene* Menu

Pada *scene* menu pemandangan pegunungan yang dimana menggambarkan suasana budaya keindahan di Indonesia terlebih dengan adanya berbagai macam pakaian adat tradisional.

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 2. Tampilan *Scene* Menu

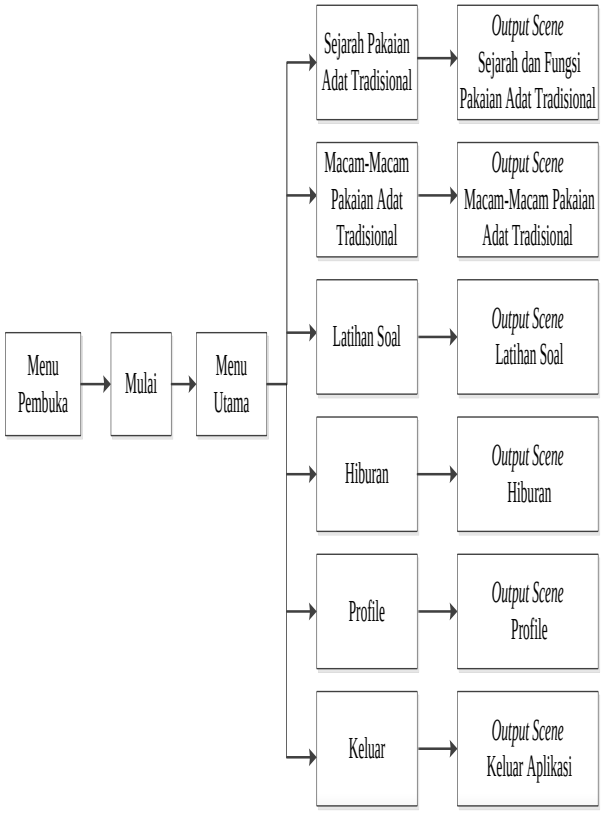
D. State Transition Diagram

State Transition Diagram (STD) adalah suatu alat permodelan (*modeling tool*) yang menggambarkan suatu sifat ketergantungan terhadap waktu nyata (*real time system*), dan tampilan tatap muka (*interface*) pada sistem aktif.

State transition diagram (STD) juga berfungsi untuk menjelaskan alur-alur aplikasi yang penulis rancang. Ada dua macam simbol yang menggambarkan proses dalam *state transition diagram* (STD), yaitu:

Berikut *state transition diagram* dari semua *scene* yang terdapat pada animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional:

1. Scene Menu



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 3. *State Transition* Diagram Menu

Diagram menu utama ini menggambarkan menu awal pada aplikasi yang dimana ketika pertama kali pengguna membuka aplikasi animasi ini maka akan muncul *scene* atau tampilan pembuka dengan sebuah tombol mulai untuk masuk ke menu utama yang terdapat tombol-tombol sejarah pakaian adat tradisional, macam-macam pakaian adat tradisional, latihan soal, hiburan, profile, serta tombol keluar untuk mengakhiri animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini.

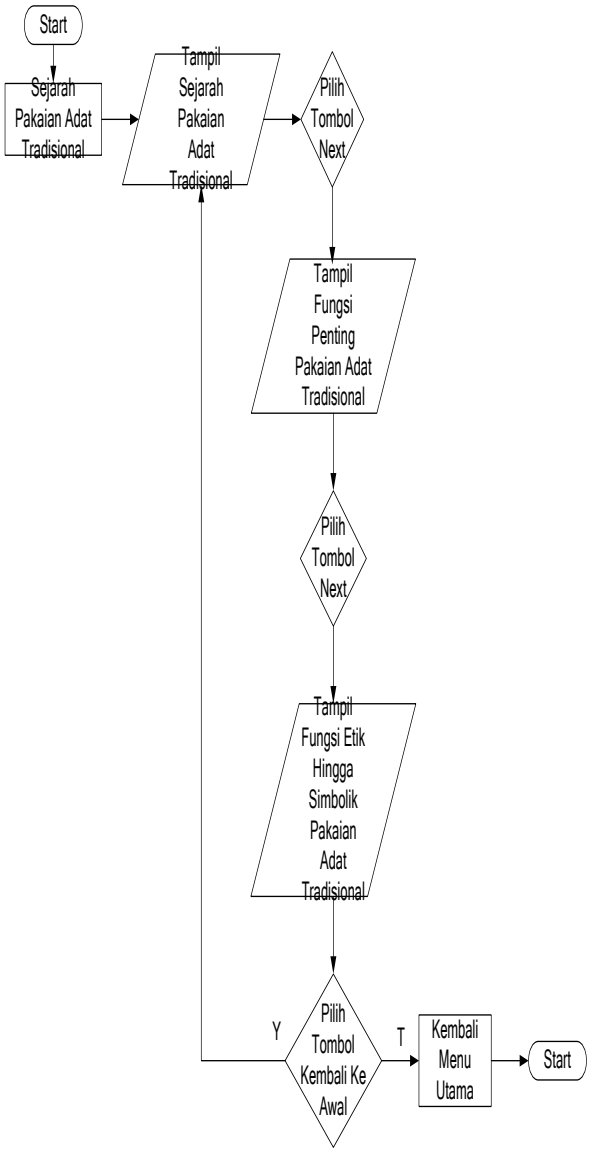
E. Testing

Testing merupakan suatu bagian yang penting dalam membangun sebuah aplikasi. Pada tahap ini penulis

menggunakan dua tahap pengujian (*testing*) yang pertama yaitu *whitebox testing* dan yang kedua yaitu *blackbox testing*.

Pengujian *White Box*

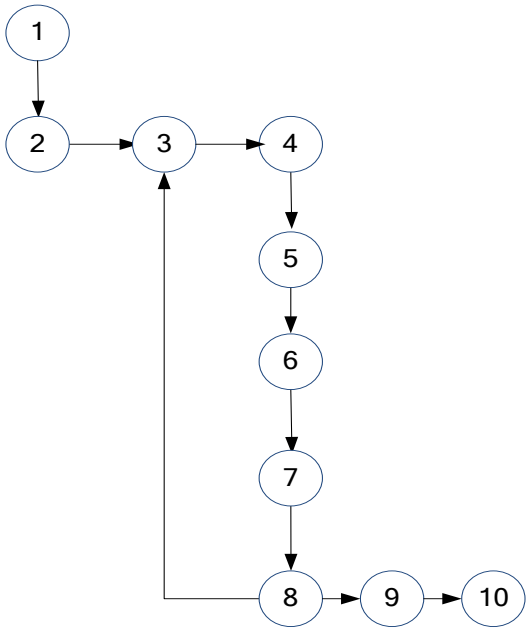
Pengujian *white box* dilakukan dengan memberikan jaminan yaitu bahwa semua jalur independen pada suatu model telah digunakan paling tidak satu kali. Pada tahap pengujian ini, penulis menguji beberapa perintah-perintah prosedural keseluruhan program untuk menjamin operasi internal pada aplikasi berjalan sesuai dengan sistem yang telah dirancang.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambr 4. Bagan Alir *Scene* Sejarah

Di bawah ini merupakan grafik alir dari *scene* sejarah pada animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional yang penulis buat:



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. Grafik Alir *Scene* Sejarah

Source code scene sejarah adalah sebagai berikut:

```
stop();                                                    1

on(release){
stopAllSounds();                                           2
gotoAndPlay("sejarah",1);
}

stop();                                                    3

on (release) {
stopAllSounds();                                           4
nextFrame();
}

stop();                                                    5


on(release){
stopAllSounds();                                           6
nextFrame();
}                                                          7

stop();

on(release){
stopAllSounds();                                           8
gotoAndPlay(1);
}                                                          9

stop();

on(release){                                               10
stopAllSounds();
gotoAndPlay("menu",1);
}
```

a

Kompleksitas sisklomatis (*cyclomatic complexity*) adalah metrik *software* yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program. Apabila digunakan dalam konteks metode uji coba basis *path*, nilai yang dihitung untuk *cyclomatic complexity* menentukan jumlah jalur independen dalam basis set suatu program dan memberi batas atas untuk jumlah uji coba yang harus dikerjakan untuk menjamin bahwa seluruh perintah sekurang-kurangnya telah dikerjakan sekali.
Jalur independen adalah jalur yang melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru. *Cyclomatic complexity* digunakan untuk mencari jumlah *path* dalam satu *flowgraph*. Dapat diperoleh dengan perhitungan:

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana :
E = Jumlah *edge* grafik alir yang ditandakan dengan gambar panah
N = Jumlah simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambar lingkaran

Sehingga kompleksitas siklomatisnya
V(G) = 10 – 10 + 2 = 2

Berikut ini adalah basis set yang dihasilkan dari jalur independent *scene* sejarah secara linier:
Path 1: 1–2–3–4–5–6–7–8–9–10
Path 2: 1–2–3–4–5–6–7–8–3
Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa salah satu basis set yang dihasilkan adalah 1–2–3–4–5–6–7–8–9–10 dan terlihat bahwa simpul telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan *software*, sistem telah memenuhi syarat.

F. Support

Berikut ini adalah spesifikasi minimum yang meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (software) yang mendukung jalanya sistem pada animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional yang penulis buat, yaitu:

Tabel 3. Kebutuhan *Hardware* dan *Software*

Kebutuhan	Keterangan
Sistem Operasi	Windows 2000, Windows Xp , 7 dan sesudahnya
Proccesor	Pentium IV *core i3* 2.20GHz
Memory	512 MB
Hardisk	40 GB
Speaker Active	*Standard*
Software	Adobe Flash CS3, Adobe Photoshop CS3, Audacity. Adobe Flash Player 6

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

G. Hasil Pengolahan Kuisioner Animasi Interaktif

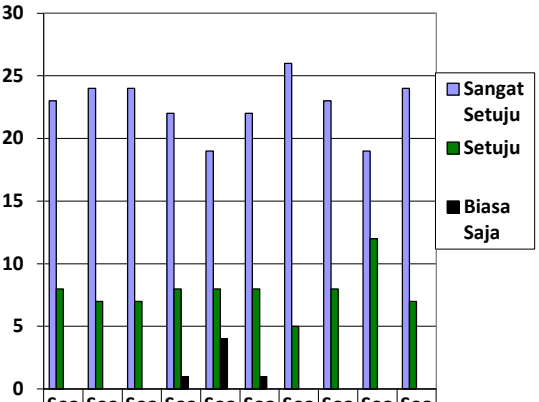
Dalam pembuatan animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini penulis melakukan presentasi dan demonstrasi aplikasi animasi di dalam kelas pada SMP PGRI 1 Bekasi. Setelah aplikasi animasi ini di demonstrasikan kepada siswa dan siswi khususnya pada kelas 8 maka penulis mencoba memberikan kuesioner atau beberapa pertanyaan tertulis tentang bagaimana pendapat mereka setelah aplikasi animasi ini diijalankan. Untuk lembar kuesioner itu sendiri di bagikan kepada 31 siswa dan siswi yang terdiri dari 10 pertanyaan seputar animasi tentang pakaian adat tradisional.

Berikut ini adalah rincian dari item atau poin-poin kuesioner untuk siswa dan siswi SMP PGRI 1 Bekasi:

Tabel 4.Kuesioner Animasi Pengenalan Tentang Pakaian Adat Tradisional

No.	Pertanyaan	Sangat Setuju	Setuju	Biasa Saja	Tidak Setuju
1	Menurut kamu apakah animasi ini sangat mudah di gunakan…?	23	8	0	0
2	Apakah animasi ini membuat kamu lebih memahami tentang pakaian adat tradisional…?	24	7	0	0
3	Dengan animasi ini, apa kamu lebih tertarik untuk belajar mengenal tentang pakaian adat tradisional...?	24	7	0	0
4	Apakah animasi ini dapat membantu kamu dalam belajar mengenal tentang pakaian adat tradisional…?	22	8	1	0
5	Menurut kamu, apa materi animasi ini sudah cukup untuk membuat kamu mengerti tentang pakaian adat tradisional…?	19	8	4	0
6	Menurut kamu, apakah tampilan dan suara pada animasi ini sudah cukup menarik…?	22	8	1	0
7	Bagaimana dengan gambar pada materi animasi ini, apa sudah sesuai ...?	26	5	0	0
8	Apakah latihan soal pada animasi ini dapat membantu kamu untuk lebih memahami tentang pakaian adat tradisional...?	23	8	0	0
9	Pada menu hiburan animasi ini, apakah sudah cukup untuk membuat kamu senang…?	19	12	0	0
10	Bagaimana dengan informasi penggunaan animasi apakah sudah cukup membuat kamu mengerti cara menggunakan animasi ini…?	24	7	0	0

Sumber: Hasil Penelitian (2014)



	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
Sangat Setuju	23	24	24	22	19	22	26	23	19	24
Setuju	8	7	7	8	8	8	5	8	12	7
Biasa Saja	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0
Tidak Setuju	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2014)

Gambar 6. Tampilan Grafik Kuisioner

Dari hasil kuisioner pada Gambar 6 dapat diambil kesimpulan bahwa sebagian besar siswa dan siswi sangat setuju untuk memahami tentang pakaian adat tradisional, lebih tertarik belajar mengenal tentang pakaian adat tradisional, Menyesuaikan tentang materi animasi dan mengerti tentang cara penggunaan pada animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini.

V. KESIMPULAN

Animasi interaktif yang bertajuk tentang pengenalan pakaian adat tradisional ini hanya dapat dioperasikan oleh PC (*personal computer*) atau komputer personal yang saat digunakan oleh manusia yang diantaranya adalah. laptop, netbook, Komputer PC dan lain-lain.

Dengan mempelajari dan mengamati uraian yang ada di dalam setiap bab pada penulisan ini maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yang diantaranya adalah:

1. Dengan adanya animasi ini metode pendidikan pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) PGRI 1 Bekasi khususnya mata pelajaran seni budaya pada materi tentang pengenalan pakaian adat tradisional menjadi sedikit berbeda. Meskipun tanpa penjelasan dari guru setiap murid dapat memahami sendiri materi pelajaran yang diajarkan, karena di dalam animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini terdapat berbagai konten yang sesuai dengan materi dan kurikulum saat ini.
2. Pada animasi pengenalan pakaian adat tradisional ini terdapat materi dengan tampilan dan efek suara yang cukup menarik bagi siswa, sehingga mampu menambah minat belajar setiap siswa dan siswi itu sendiri, karena kebanyakan siswa saat ini lebih menggemari dan menyukai sesuatu hal yang menarik seperti animasi dari pada hanya sekedar buku bacaan yang setiap saat selalu digunakan pada saat belajar.
3. Melalui media pengenalan dengan animasi interaktif ini baik guru maupun orang tua dapat membantu siswa atau anaknya untuk dapat menarik rasa ingin belajar mengenal tentang pakaian adat tradisional. Meskipun pada animasi pengenalan tentang pakaian adat tradisional ini tidak memiliki banyak materi, namun sudah cukup untuk membuat siswa dan siswi setidaknya mencoba untuk belajar mengenal dan mempelajari tentang pakaian adat tradisional itu sendiri.

Animasi interaktif pengenalan pakaian adat tradisional ini merupakan media atau alternatif dalam belajar dan mengenal tentang pakaian adat tradisional. Penulis menyadari bahwa item dan konten-konten yang terdapat pada animasi ini belum cukup baik dan memuaskan untuk pengguna. baik bagi siswa dan siswi maupun pengguna lainnya.

Adapun saran-saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Aspek Manajerial
   a. Sebaiknya kegiatan belajar mengajar dengan sistem yang berbasis komputer seperti dengan media animasi dan lainnya yang berhubungan dengan multimedia lebih sering digunakan, karena selain memanfaatkan teknologi kegiatan belajar mengajar bagi siswa pun dirasa cukup menyenangkan.
   b. Apabila staff pengajar tidak memiliki kemampuan yang baik di bidang penggunaan komputer maka sebaiknya diadakan pelatihan baik secara teori maupun praktek, agar staff pengajar mampu memberikan pengajaran yang baik dan sesuai dengan teknologi komputer yang digunakan.
   c. Untuk menunjang kedua hal tersebut maka alangkah baiknya sarana dan prasarana lebih ditingkatkan, seperti penggadaan komputer, maupun *speaker*. Karena dengan ketersediaan semua alat tersebut dapat mendukung untuk kegitan belajar siswa maupun pelatihan untuk staff pengajar.
2. Aspek sistem maupun program animasi
   a. Sebaiknya lakukan *backup* atau menyalin *file* dan data asli kedalam perangkat lain seperti, *harddisk*, *Flashdisk*, maupun CD (*compact disk*). hal ini dilakukan Untuk menghindari kerusakan dan kehilangan *file maupun* data yang Asli.
   b. Lakukanlah *update* perangkat lunak atau *software* yang saat ini tersedia dengan versi terbarunya. Karena jika semaikin terbaru versinya maka akan sebaik baik pula hasil dari aplikasi yang ingin dibuat.
3. Aspek penelitian selanjutnya
   a. Animasi Interaktif ini mampu untuk dikembangkan menjadi lebih baik yang tentunya dapat menarik para pengguna. Beberapa hal yang menarik minat

para pengguna berfokus pada tampilan dan suara atau *AUDIO VISUAL*.

b. Selain dari tema program atau aplikasi yang penulis buat terdapat beberapa contoh yang tentunya menyangkut pada materi yang sering digunakan oleh siswa dan siswi Sekolah Menengah Pertama (SMP) untuk dapat dijadikan acuan penelitian selanjutnya diantaranya adalah animasi interaktif pengenalan tentang sejarah dan fungsi serta animasi interaktif tentang pengenalan macam-macam pembelajaran lainnya. Kemudian untuk tema program yang tidak menyangkut dengan materi yang sering digunakan oleh siswa dan siswi beberapa diantaranya adalah:

1. Animasi interaktif pengenalan dasar-dasar alat musik tradisional contohnya angklung (Jawa Barat), alat musik gamelan (Jawa Tengah) , alat musik sasando (Nusa Tenggara Timur), dan alat musik saluang (Sumatra Barat).
2. Animasi Interaktif pencegahan bencana contohnya bencana banjir, tanah longsor dan pemanasan global.
3. Animasi Interaktif media Pengenalan Pahlawan Nasional.

REFERENSI

[1] Binanto, Iwan. Multimedia Digital Dasar Teori Dan Pengembangannya. Yogyakarta: ANDI. 2010.

[2] Chandra. 7 Jam Belajar Interaktif Flash CS3 Untuk Orang Awam. Palembang: MAXIKOM. 2007.

[3] Hartono, dan Supiyarto. Pembuatan Media Pembelajaran KKPI Pada Muhammadiyah 01 Boyolali. ISSN: 2302-1136 Vol 2, No.1 Maret 2013. Diambil dari: http://unsa.ac.id/ejournal/index.php/seruni/article/view/691(3 Mei 2014). 2008.

[4] Ladjamudin, Al-Bahra Bin. Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta: GRAHA ILMU. 2006.

[5] Madcoms. Adobe Flash CS3 Professional. Madiun: ANDI. 2008.

[6] Miskowati, Mina. Pembangunan Media Pembelajaran Geografi Untuk Siswa Kelas VII Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Karangpandan Berbasis Multimedia Interaktif. ISSN: 1979-9330 Vol 10, No.1 Februari 2012. Diambil dari: http://www.unsa.ac.id/ejournal/index.php/speed/article/view/660/381(3 Mei 2014). 2012.

[7] Rizky, Soetam. Rekayasa Perangkat Lunak Software Reengeneering. Bandung: PRESTASI PUSTAKA. 2012.

[8] Santi, Rina Chandra Noor, dan Edy Supriyanto. Rancang Bangun Model Pembelajaran Fisika SMA Dengan Flash Studi Kasus Gerak Benda. ISSN: 0854-9524 Vol XIV, No.1 Januari 2009. Diambil dari:http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/viewFile/90/85 (2 Mei 2014). 2009.

[9] Seta, Mahadewa Adi.. Mengenal Adat Dan Budaya 34 Provinsi Di Indonesia. Yogyakarta: LAKSANA KIDZ. 2013.

[10] Sukamto, Rosa Ariani dan Muhammad Shalahuddin. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: INFORMATIKA. 2013.

[11] Waluyo, Teguh. Pembangunan Media Pembelajaran Peralatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 7 Pati Berbasis Multimedia Interaktif. ISSN: 2302-1136 Vol 2, No.1 Maret 2013. Diambil dari: http://www.unsa.ac.id/ejournal/index.php/seruni/article/view/690 (1 Mei 2014). 2013.

Yugo Bhekti Utomo, S.Kom. Tahun 2014 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta.

Herlawati, S.Si, MM, M.Kom. Tahun 1998 lulus dari Program Strata Satu (S1) Pprogram Studi Matematika Universitas Islan As'Syafi'iyah Jakarta. Tahun 2007 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Manajemen Universitas Budi Luhur Jakarta. Tahun 2010 lulus dari Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2009 sudah tersertifikasi dosen dengan Jabatan Fungsional Akademik Lektor di STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2011 menerbitkan buku dengan judul "Menggunakan UML" penerbit Informatika Bandung sebagai penulis kedua bersama dengan Dr.Ir. Prabowo Pudjo Widodo. Tahun 2013 menerbitkan buku dengan judul "Penerapan Data Mining dengan Matlab" penerbit Informatika Bandung sebagai penulis ketiga bersama dengan Dr. Ir. Prabowo Pudjo Widodo dan Rahmadya Trias Handayanto, ST, M.Kom. Aktif mengikuti seminar dan menulis paper di beberapa jurnal diantaranya Jurnal Pilar STMIK Nusa Mandiri, Jurnal Paradigma AMIK BSI Jakarta dan Jurnal PIKSEL Universitas Islam 45 Bekasi. Aktif sebagai anggota Asosiasi Dosen Indonesia (ADI) dan anggota Asosiasi Pendidikan Tinggi Informatika dan Komputer (APTIKOM).

Erene Gernaria Sihombing, S.Kom. Tahun 2010 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Sekarang sedang melanjutkan studi pascasarjana Magister Ilmu Komputer di STMIK Nusa Mandiri Jakarta.

RANCANG BANGUN SISTEM PELAYANAN JASA PENGECATAN SUKU CADANG KENDARAAN BERMOTOR

Titik Misriati

Abstract - CV. Bertindo a company engaged in painting the spare part services and motor cars. The advantages offered by this company in the form of service to customer satisfaction in the form of results from the services provided. Increasing existing activities in a company, the more data that must be addressed, one of the data processing services painting. To overcome such problems, the authors intend to handle the data processing on the CV. Bertindo and designing an information system services by using the programming language Microsoft Visual Basic 6.0.

Keywords: information systems, services, painting services

Intisari – CV. Bertindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa pengecatan suku cadang kendaraan bermotor. Kelebihan yang ditawarkan perusahaan ini berupa pelayanan terhadap kepuasan pelanggan berupa hasil dari jasa yang disediakan. Semakin meningkatnya kegiatan yang ada dalam suatu perusahaan tersebut, maka semakin banyak data yang harus ditangani, yang salah satunya mengenai pengolahan data pelayanan jasa pengecatan. Pengolahan data pada perusahaan ini masih dilakukan secara manual sehingga menimbulkan penumpukan berkas dan seringkali terdapat berkas yang hilang serta membutuhkan waktu yang relatif lama dalam membuat laporan. Untuk mengatasi masalah seperti itu, maka penulis bermaksud untuk menangani proses pengolahan data pada CV. Bertindo dan merancang suatu sistem informasi pelayanan jasa dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0.

Kata kunci: sistem informasi, pelayanan jasa, jasa pengecatan

I. PENDAHULUAN

Keberadaan teknologi komputer yang semakin canggih dan maju mengubah hampir seluruh dunia sistem informasi. Informasi yang berhubungan dengan teknologi komunikasi yang ditunjang oleh teknologi komputer yang berkembang pesat sehingga data dapat diolah secara akurat untuk menghasilkan informasi yang didistribusikan keberbagai bagian dengan cepat, guna menghasilkan informasi yang bermanfaat untuk mencapai tujuan tertentu sesuai dengan yang direncanakan.

Program Studi Manajemen Informatika, AMIK BSI Jakarta, Jl. RS Fatmawati No.24 Pondok Labu, Jakarta 12450 INDONESIA Telp: 021-7500282;e-mail: titik.tmi@bsi.ac.id

Ketergantungan terhadap komputer semakin dirasakan dalam suatu perusahaan. Dalam perusahaan suatu pekerjaan pengolahan data yang di lakukan secara rutin dan memerlukan ketelitian yang besar, membutuhkan alat bantu untuk pekerjaannya.

CV. Bertindo merupakan perusahaan jasa yang bergerak dalam bidang jasa pengecatan suku cadang (*spare part*) kendaraan bermotor. Oleh sebab itu, CV. Bertindo perlu memperhatikan kepuasan pelanggan dalam hal pelayanan. Kecepatan dalam pelayanan sangat berpengaruh terhadap kemajuan CV. Bertindo.

Pencatatan data masih pada perusahaan ini masih dilakukan secara manual sehingga menyebabkan data yang tidak konsisten. Penyimpanan data pada perusahaan ini masih berupa berkas arsip yang berupa kertas sehingga data mudah rusak atau hilang karena musibah atau kesalahan. Pada saat penagihan sering terjadi kesalahan perhitungan tagihan sehingga dapat mengakibatkan kerugian pada pelanggan atau perusahaan.

Dalam hal ini sistem komputerisasi merupakan alternatif yang paling tepat agar memberikan kemudahan, kecepatan,serta efektifitas bagi pemakai, terutama untuk pengalihan sistem pelayanan jasa pengecatan yang masih manual di CV. Bertindo. Oleh sebab itu penulis membangun suatu sistem informasi yang dapat memenuhi kebutuhan pada CV. Bertindo sehingga mempermudah proses pencatatan data.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Sistem

Dalam mendefinisikan sistem terdapat dua kelompok pendekatan sistem, yaitu sistem yang lebih menekankan pada prosedur dan elemennya. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur didefinisikan bahwa “sistem yaitu suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu” [1]

“Sistem merupakan sekelompok elemen-elemen yang saling berhubungan, dan bertanggung jawab melakukan proses input sehingga menghasilkan output”[5].

Definisi sistem mempunyai peranan yang sangat penting dalam melakukan pendekatan terhadap sistem yang akan dianalisis. Pendekatan sistem yang merupakan kumpulan dari komponen atau elemen-elemen atau subsistem-subsistem merupakan definisi yang lebih luas dibandingkan pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedurnya.

B. Informasi

Informasi adalah "kumpulan data yang diproses dan diolah menjadi data yang memiliki arti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian nyata dan dapat digunakan sebagai alat bantu untuk pengambilan suatu keputusan"[5]. Suatu sistem tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya informasi.

Kualitas informasi sangat dipengaruhi oleh tiga hal [5] sebagai berikut:

1. Akurat (*Accuracy*)
   Informasi harus bebas dari kesalahan, dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan penggunanya pada situasi tertentu, dan disajikan secara lengkap.
2. Tepat Waktu (*Timeliness*)
   Berbagai proses dapat diselesaikan dengan tepat waktu, laporan-laporan yang dibutuhkan dapat disampaikan tepat waktu.
3. Relevan
   Seberapa jauh tingkat relevansi informasi tersebut terhadap kenyataan kejadian masa lalu, kejadian hari ini, dan kejadian yang akan datang.

Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya mendapatkannya dan sebagian besar informasi tidak dapat tepat ditaksir keuntungannya dengan satuan nilai uang, tetapi dapat ditaksir nilai efektivitasnya. Pengukurannya dapat menggunakan analisis efektivitas biaya (*cost effectiveness*) atau biaya manfaat (*cost benefit*).

C. Sistem Informasi

Sistem informasi mempunyai beberapa pengertian [1] sebagai berikut:

1. Suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi.
2. Sekumpulan prosedur organisasi yang pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan atau untuk mengendalikan organisasi.
3. Suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Komponen sistem informasi atau yang sering disebut dengan istilah blok bangunan (*building block*) terdiri dari:

a. Blok Masukan (*Input Block)*
   Blok ini merupakan jalur masukan data yang masuk ke dalam sistem informasi. Masukan data yaitu metode-metode dan penangkap data yang berupa file, dokumen, formulir yang dikumpulkan dan diproses kedalam suatu bentuk.
b. Blok Model (*Model Block*)
   Merupakan kombinasi dari prosedur, logika dan model matematik yang tugasnya memanipulasi data masukan dan data yang tersimpan agar menghasilkan keluaran yang diinginkan.
c. Blok Keluaran (*Output Block*)
   Hasil dari model yang telah diolah menjadi informasi yang diinginkan oleh penerima.
d. Blok Teknologi (*Technology* Block)
   Blok teknologi adalah jalur yang digunakan untuk menerima masukan, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan keluaran, mengirimkan keluaran dan mengendalikan sistem secara keseluruhan.
e. Blok Database (*Database Block*)
   Merupakan jalur pengumpulan data yang saling berhubungan satu dengan yang lain yang tersimpan dalam perangkat keras dan dimanipulasi menggunakan perangkat lunak yang selanjutnya diorganisasikan dengan sedemikian rupa sehingga menghasilkan informasi yang berkualitas.
f. Blok Kendali (*Control Block*)
   Blok yang digunakan untuk mengambil tindakan dalam menjaga sistem agar tidak mengalami gangguan seperti bencana alam, air, debu, kecurangan, sabotase, kesalahan, ketidakefisienan dan kegagalan pada sistem itu sendiri.

D. Unified Modelling Language

"*Unified Modelling Language* (UML) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Pemodelan (modelling) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami"[4].

"Unified Modelling Language adalah sebuah bahasa pemodelan yang telah menjadi standar dalam industri software untuk visualisasi, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak" [2].

E. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

"ERD adalah suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak"[1]. ERD lebih menekankan pada struktur-struktur dan relationship data. Elemen-elemen ERD adalah:

1. Entitas (*Entity*)
   Digambarkan dengan sebuah bentuk persegi panjang dan digunakan untuk menunjukan sekumpulan orang, tempat, objek atau konsep dan sebagainya yang menunjukkan dimana data dicatat atau disimpan.
2. Hubungan atau Relasi
   Digambarkan dengan kotak berbentuk diamond atau belah ketupat dengan garis yang menghubungkan ke entity yang terkait. Maka relationship diberi nama dengan kata kerja. Hubungan atau relasi menunjukan abstraksi dari sekumpulan hubungan yang mengaitkan antara entity yang berbeda.
3. Atribut
   Menunjukkan karakteristik dari tiap entity atau sesuatu yang menjelaskan entitas atau hubungan, sehingga atribut dikatakan elemen data dari entitas dan relationship. Dari

setiap atribut-atribut entitas terdapat satu atribut yang dijadikan sebagai kunci (*key*).

4. *Cardinality* (tingkat hubungan)
   Kardinalitas menunjukkan tingkat hubungan yang terjadi, dilihat dari segi kejadian atau banyak tidaknya hubungan antar entitas tersebut. Ada tiga kemungkinan hubungan yang ada , yaitu :
   a. Satu ke satu (*one to one* atau 1:1)
      Tingkat hubungan dinyatakan satu ke satu jika suatu kejadian pada entitas pertama hanya mempunyai satu hubungan dengan satu kejadian pada entitas kedua. Demikian juga sebaliknya, satu kejadian pada entitas yang kedua hanya bisa mempunyai satu kejadian pada entitas yang pertama.
   b. Satu ke banyak (*one to many* atau 1:M)
      Tingkat hubungan satu kebanyak (1:M) adalah sama dengan banyak ke satu (M:1), tergantung dari arah mana hubungan-hubungan tersebut dilihat. Untuk satu kejadian pada entitas yang pertama dapat mempunyai banyak hubungan dengan kejadian pada entitas yang kedua. Sebaliknya satu kejadian pada entitas yang kedua hanya bisa mempunyai satu hubungan dengan satu kejadian pada entitas yang pertama.
   c. Banyak ke banyak (many to many atau M:N)
      Tingkat hubungan banyak ke banyak terjadi jika tiap kejadian pada sebuah entitas akan mempunyai banyak hubungan dengan kejadian pada entitas lainnya. Baik dilihat dari sisi entitas yang pertama maupun dilihat dari sisi entitas yang kedua.

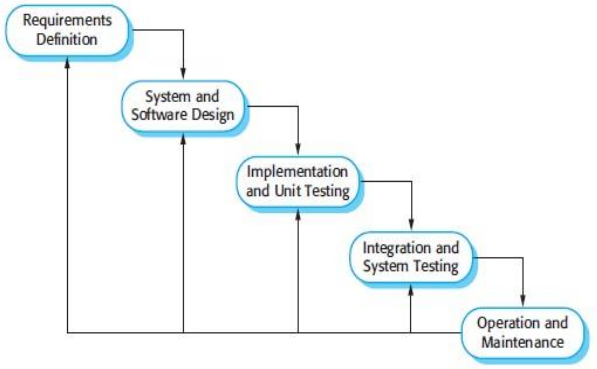
III. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan oleh penulis dengan beberapa cara diantaranya:

1. Metode Pengumpulan Data
   Penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:
   a. Observasi
      Penulis melakukan pengamatan secara langsung ke objek yang akan dianalisa, dalam hal ini yaitu aktifitas perusahaan yang sedang dilakukan.
   b. Wawancara
      Penulis mengumpulkan informasi dengan melakukan tanya jawab secara langsung dengan penanggung jawab yang berada di divisi ini.
   c. Studi Pustaka
      Penulis membaca buku-buku yang terkait dengan penganalisaan sebagai bahan referensi.
2. Analisa Sistem
   Dalam menganalisa masalah terdapat lima langkah yang dilakukan sebagai berikut :
   a. Menganalisa dan memahami masalah yang ada, kemudian mengembangkan proses logika untuk memecahkan masalah dalam bentuk algoritma pemrograman.
   b. Menentukan bentuk data yang diperlukan, sebagai masukan dan sebagai hasil atau keluaran dari program yang akan dibuat.
   c. Pengkodean dari algoritma yang dibuat diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman yang digunakan.
   d. Melakukan tes program dari proses logika yang sudah dibuat, apakah program tersebut sudah benar dan sesuai dengan kebutuhan atau perlu diperbaiki lagi.
3. Rancangan Sistem
   Perancangan sistem dapat berarti menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama atau memperbaiki sistem yang telah ada. Tahapan dalam perancangan sistem memiliki arti sebagai suatu kesatuan kegiatan yang akan membawa suatu pekerjaan kepada suatu kondisi dimana keputusan manajemen dibutuhkan untuk melanjutkan pekerjaan tersebut atau tidak. Dalam hal ini penulis merancang sistem pelayanan jasa pengecatan, mulai dari proses pesanan, proses pemasukan barang, proses pemasukan pelanggan, sampai dengan porses pembuatan laporan.

Model pengembangan sistem yang digunakan yaitu model waterfall. Tahapan model waterfall sebagai berikut [4]:

1. *Requirement Analysis and Definition*
   Merupakan tahapan penetapan fitur, kendala dan tujuan sistem melalui konsultasi dengan pengguna sistem. Semua hal tersebut akan ditetapkan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.
2. *System and Software Design*
   Dalam tahapan ini akan dibentuk suatu arsitektur sistem berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan. Dan juga mengidentifikasi dan menggambarkan abstraksi dasar sistem perangkat lunak dan hubungan-hubungannya.
3. *Implementation and Unit Testing*
   Dalam tahapan ini, hasil dari desain perangkat lunak akan direalisasikan sebagai satu set program atau unit program. Setiap unit akan diuji apakah sudah memenuhi spesifikasinya.
4. *Integration and System Testing*
   Dalam tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada. Setelah itu sistem akan dikirim ke pengguna sistem.
5. *Operation and Maintenance*
   Dalam tahapan ini, sistem diinstal dan mulai digunakan. Selain itu juga memperbaiki error yang tidak ditemukan pada tahap pembuatan. Dalam tahap ini juga dilakukan pengembangan sistem seperti penambahan fitur dan fungsi baru.



Sumber: Sommerville (2011)

Gambar 1. Model Waterfall

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

CV. Bertindo adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa pengecatan suku cadang kendaraan bermotor seperti mobil dan motor. Perusahaan ini bekerja sama dengan perusahaan-perusahaan yang memproduksi suku cadang kendaraan bermotor. Perusahaan-perusahaan tersebut sebagai pelanggan bagi CV. Bertindo. CV. Bertindo didirikan pada tanggal 24 September 2003 oleh Bapak Kamilo S. Selain sebagai pendiri perusahaan, beliau juga menjabat sebagai direktur. CV. Bertindo berlokasi di Jl. Desa Telajung Rt 02/ Rw 08 No.II Desa Telajung, Cikarang Barat.

Permasalahan yang ada pada sistem berjalan pada sistem pelayanan jasa suku cadang kendaraan bermotor pasa CV.Bertindo adalah:

a. Dokumen sering tidak konsisten.
b. Seringnya terdapat kesalahan pada perhitungan tagihan ke pelanggan yang dapat merugikan pelanggan atau CV.Bertindo.
c. Karena semua penyimpanan data merupakan berkas arsip yang berupa kertas menyebabkan mudah rusak atau hilangnya data yang ada karena musibah atau kesalahan yang dapat terjadi.
d. Pembuatan laporan pendapatan yang dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan ketelitian.

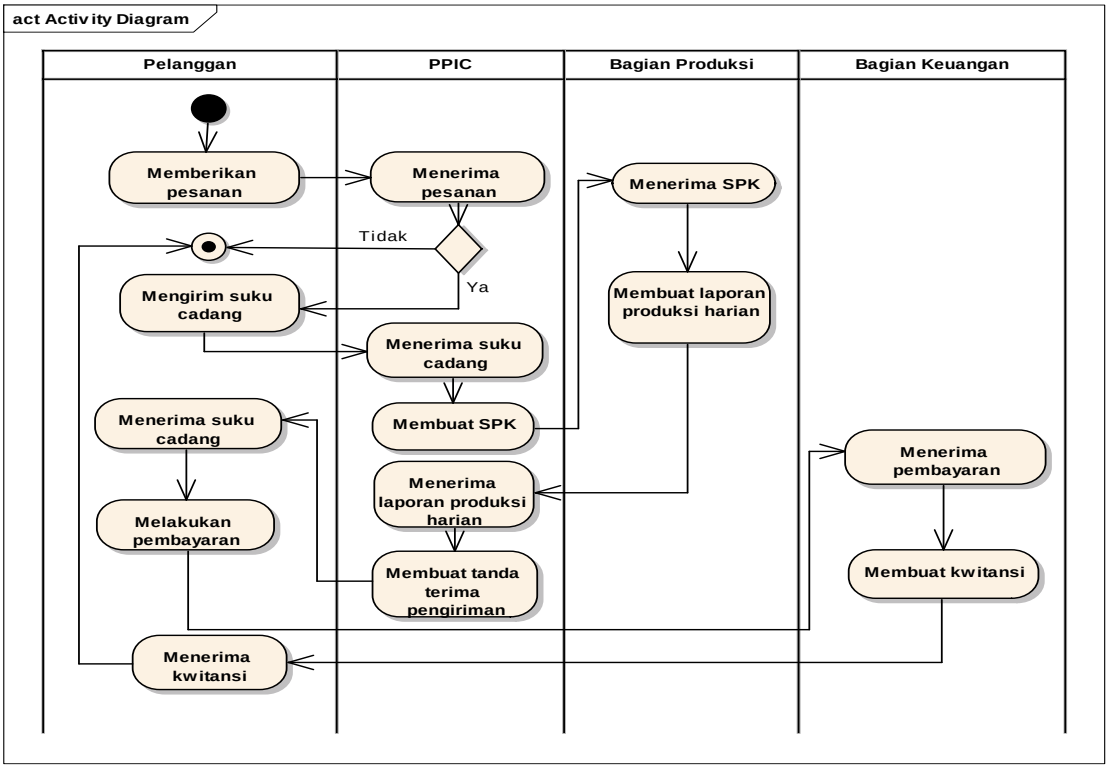
Pemecahan permasalahan pada CV. Bertindo, antara lain:

a. Harus adanya komputerisasi guna menangani data-data yang masuk untuk menghasilkan keluaran tepat.
b. Proses transaksi yang dilakukan baik dalam manipulasi data dan perhitungan tagihan harus dilakukan dengan teliti dan cepat.
c. Untuk penyimpanan data yang cukup lama tetapi selalu berubah, dibutuhkan tempat penyimpanan yang aman dan terjamin.
d. Pembuatan laporan yang cepat, akurat dan lebih terinci.

A. UML (*Unified Model Language*)

1. Activity Diagram

Adapun activity diagram sebagai berikut:

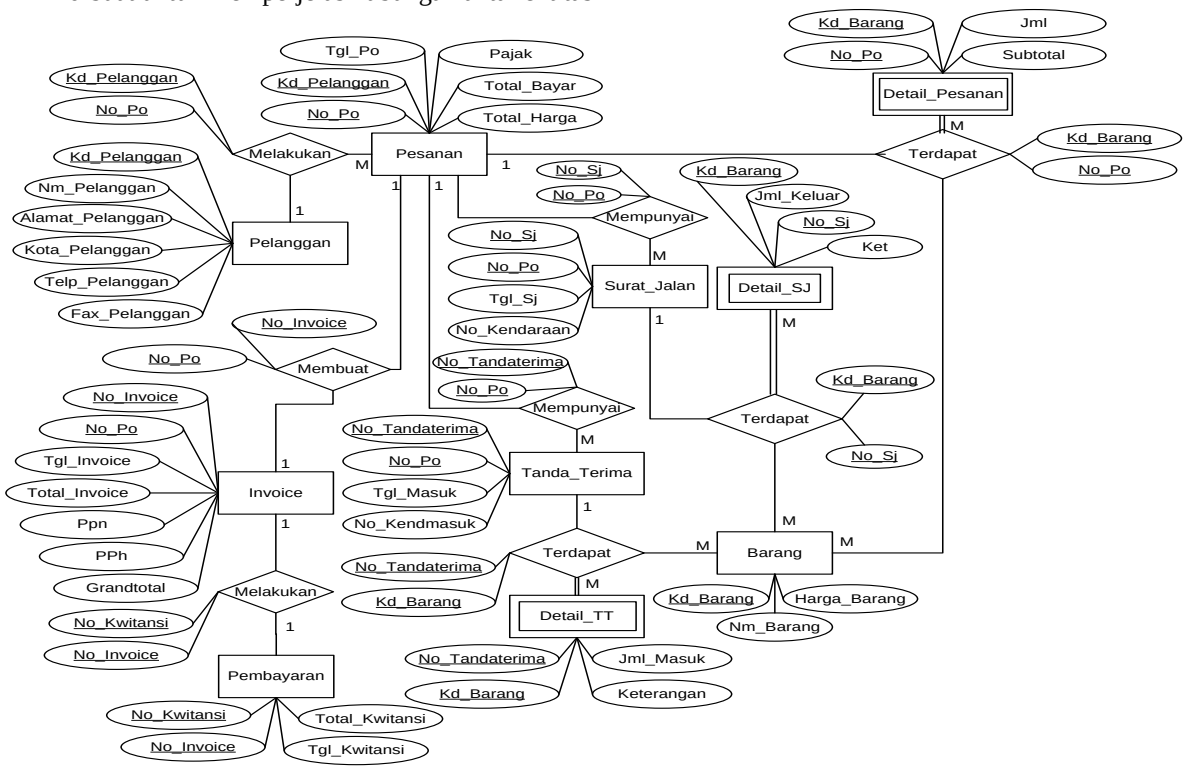


Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 2. Activity Diagram

B. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

ERD dibuat untuk memperjelas hubungan antar entitas

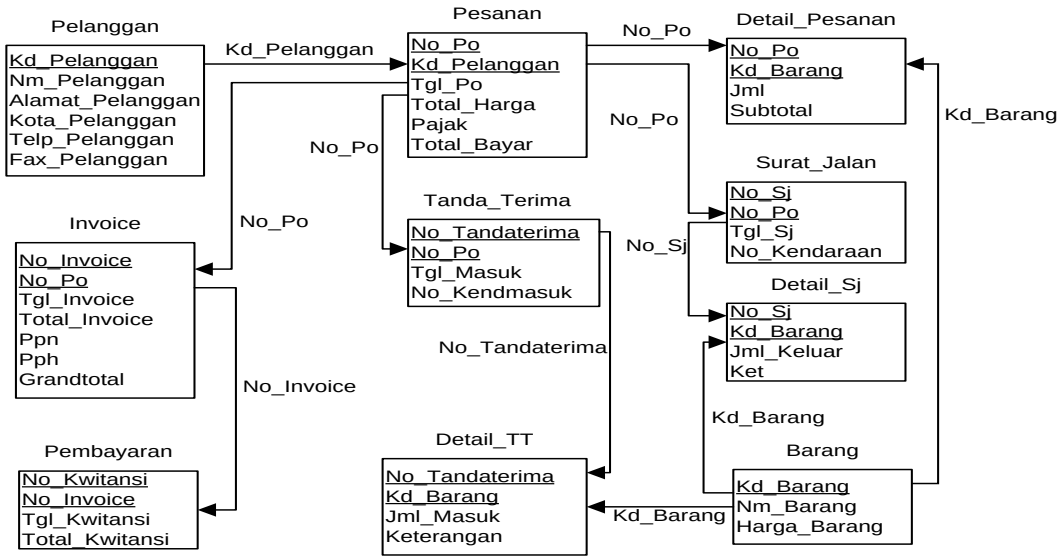


Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 3. *Entity Relationship Diagram*

C. Logical Record Structure

Logical Record Structure digambarkan sebagai berikut:

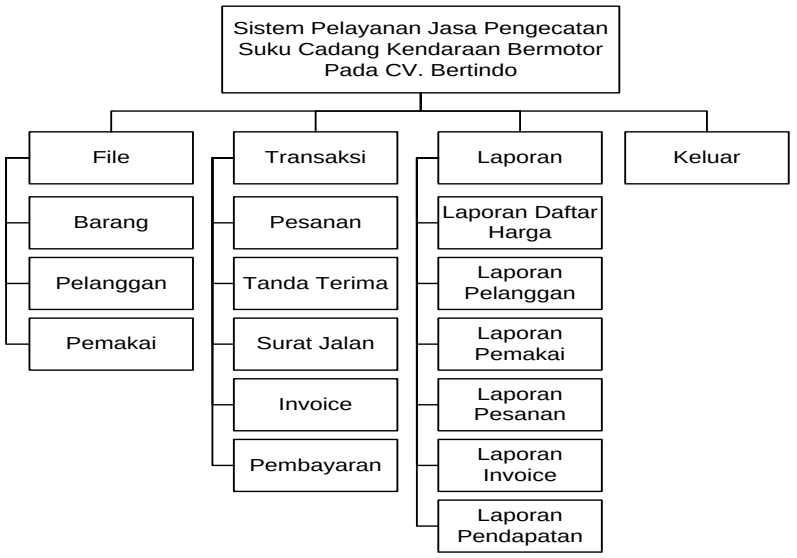


Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 4. *Logical Structure Record*

D. Struktur Tampilan

Berikut ini struktur tampilan dari program:



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 5. Struktur Tampilan

E. Analisa Proses Aplikasi

Sebelum menggunakan program aplikasi pengecatan suku cadang kendaraan bermotor, petugas harus melakukan otorisasi pada form login. Hanya petugas yang mempunyai kode dan password saja yang bisa menggunakan aplikasi ini.

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

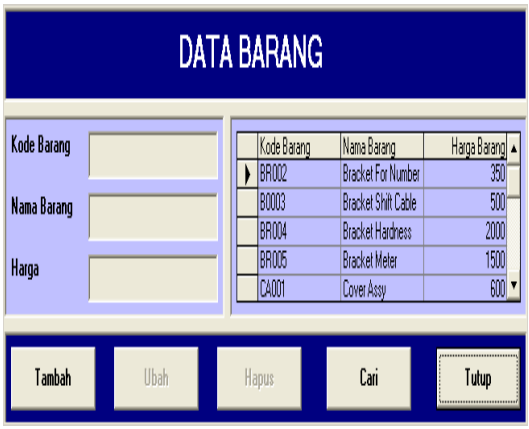
Gambar 6. Antarmuka Login Petugas

Pada menu utama, terdapat menu File, Transaksi, Laporan dan Keluar. Pada menu File terdapat form barang, pelanggan dan pemakai, sedangkan pada menu transaksi terdapat form pesanan, tanda terima, surat jalan, invoice, dan pembayaran. Pada menu laporan, berisi form untuk mencetak laporan daftar harga pengecatan, laporan pelanggan, laporan pemakai program, laporan pesanan, laporan invoice dan laporan pendapatan. Menu keluar digunakan untuk menutup program aplikasi.

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

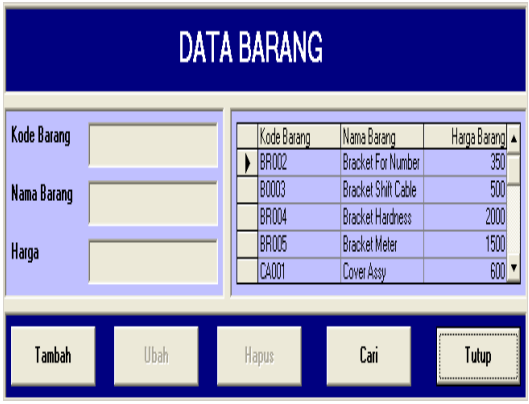
Gambar 7. Antarmuka Menu Utama

Pada form data barang, petugas dapat melakukan proses pengolahan harga pengecatan tiap barang seperti menambah, mengubah, menghapus, dan melakukan pencarian data barang.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

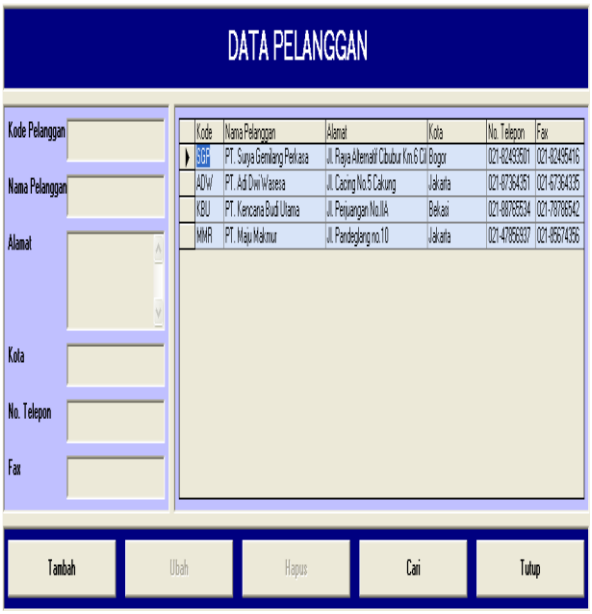
Gambar 8. Antarmuka Daftar Harga



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 8. Antarmuka Daftar Harga

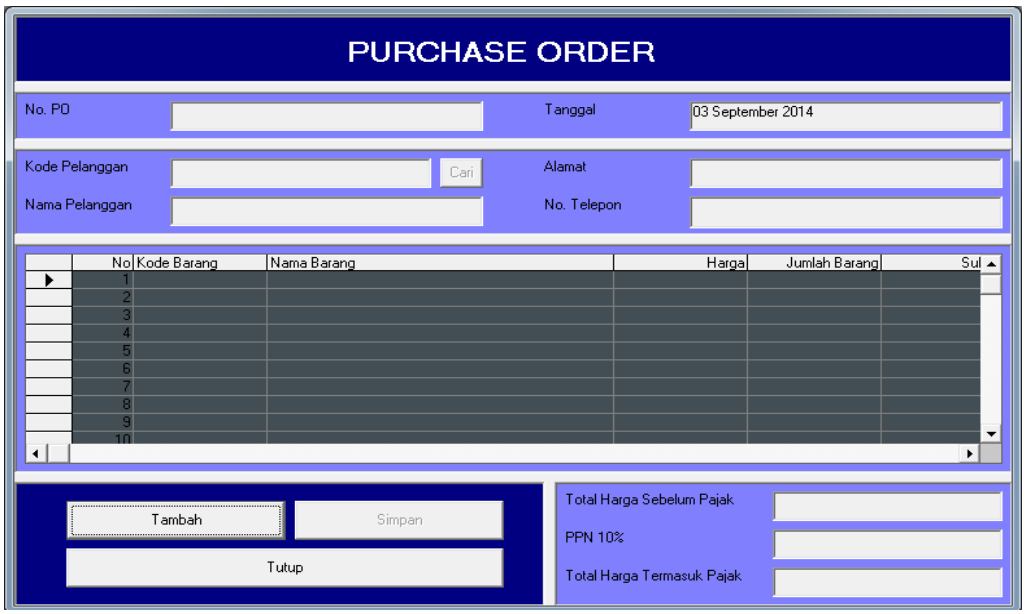
Pada form data pelanggan, petugas dapat melakukan proses pengelolaan data pelanggan yang melakukan proses pengecatan *sparepart* kendaraan.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 9. Form Pelanggan

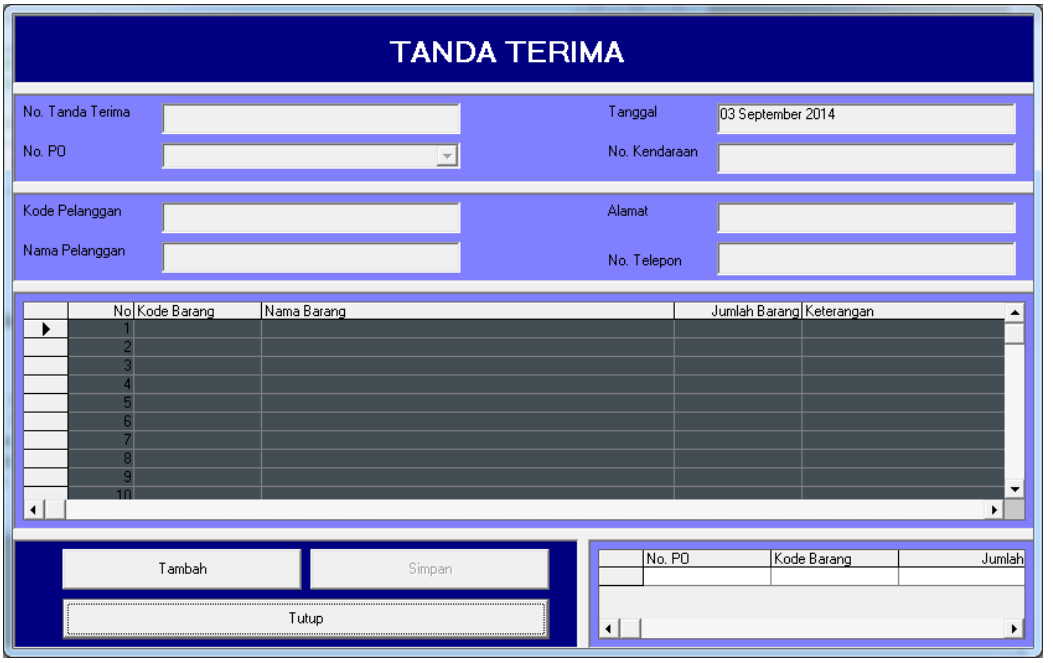
Pada form data *purchase order*, petugas dapat melakukan pencatatan data pesanan pengecatan berdasarkan PO yang dibuat oleh pelanggan.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 10. Form Pesanan

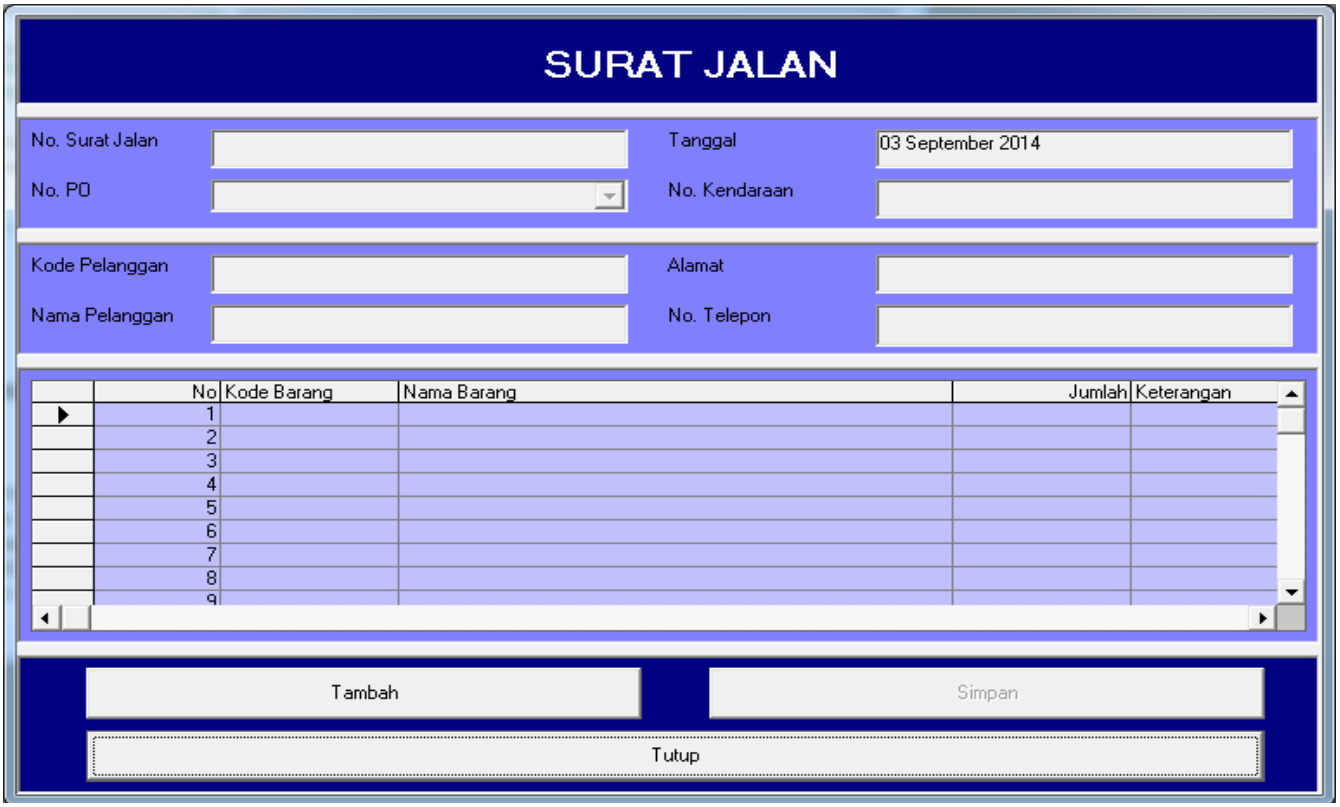
Setelah pesanan disetujui, maka pelanggan mengirimkan suku cadang kendaraan yang akan dicat. Petugas akan mencatat data barang yang dikirim pada form tanda terima.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 11. Form Tanda Terima

Setelah selasai dilakukan pengecatan, *sparepart* kembali dikirim ke pelanggan. Petugas membuat surat jalan pada form surat jalan dengan memasukkan nomor pesanan maka akan tampil data pelanggan dan mengisi data barang yang telah selesai dilakukan pengecatan dan siap dikirim kembali ke pelanggan.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 12. Form Surat Jalan

Berikut ini adalah contoh surat jalan yang dapat dicetak oleh petugas setelah melakukan penginputan data *sparepart* yang telah selesai dicat melalui form surat jalan.

SURAT JALAN

CV. Bertindo
Jl. Desa Telajung Rt 002/008
Desa Telajung Cikarang Barat - Bekasi 17320
Telp. 021-70220451, 021-70297686
Fax. 021-82611472
Email cvbertindo@gmail.com

Bekasi, 03 September 2014
Kepada Yth.
PT. Kencana Budi Utama
Jl. Perjuangan No.IIA
021-88765534

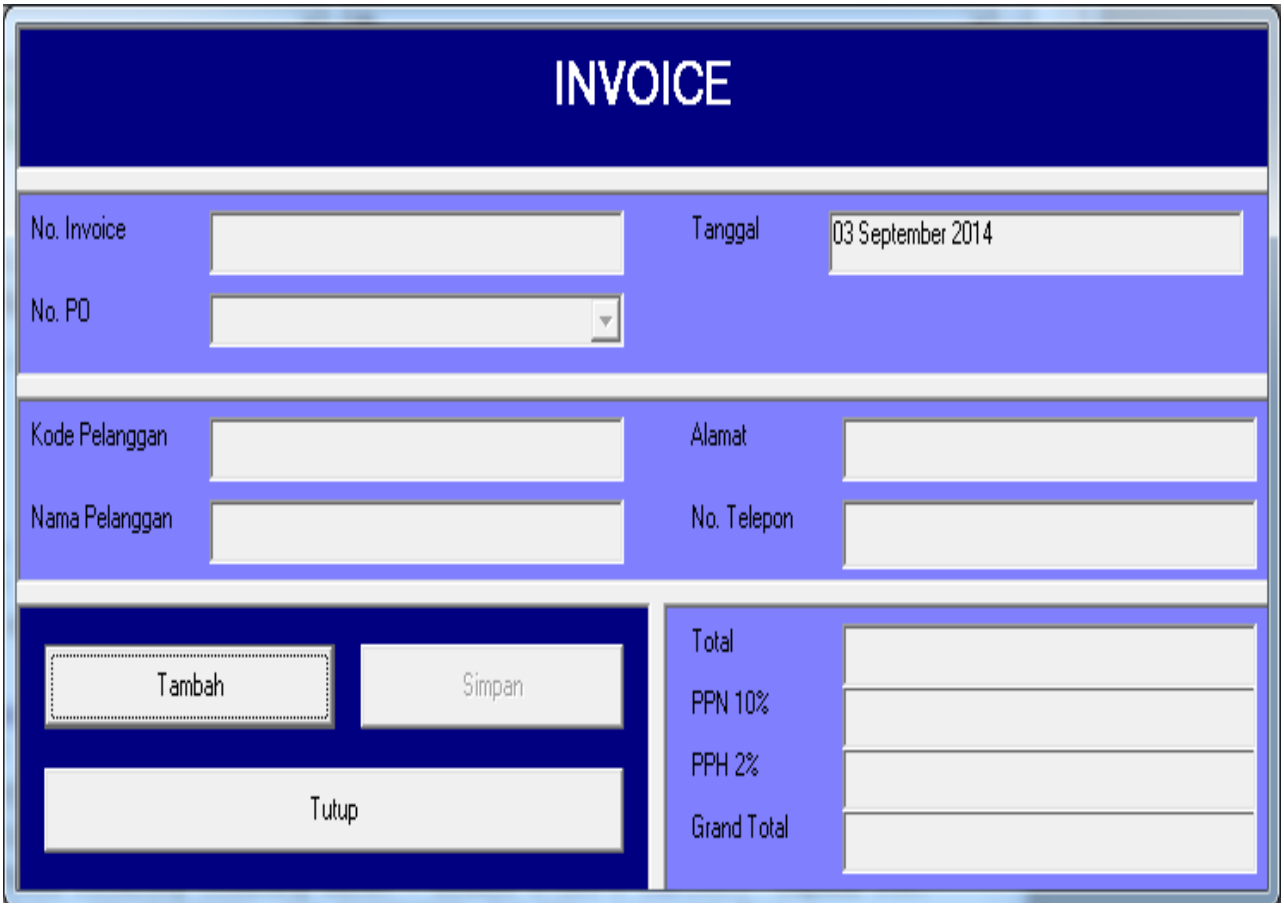
Bersama ini kami kirimkan barang sebagai berikut, dengan No. kendaraan B9999CC

No.	Kode Barang	Nama Barang	Jumlah	Keterangan
1	CA001	Cover Assy	500	OK
2	BR002	Bracket For Number Plate	1000	OK

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

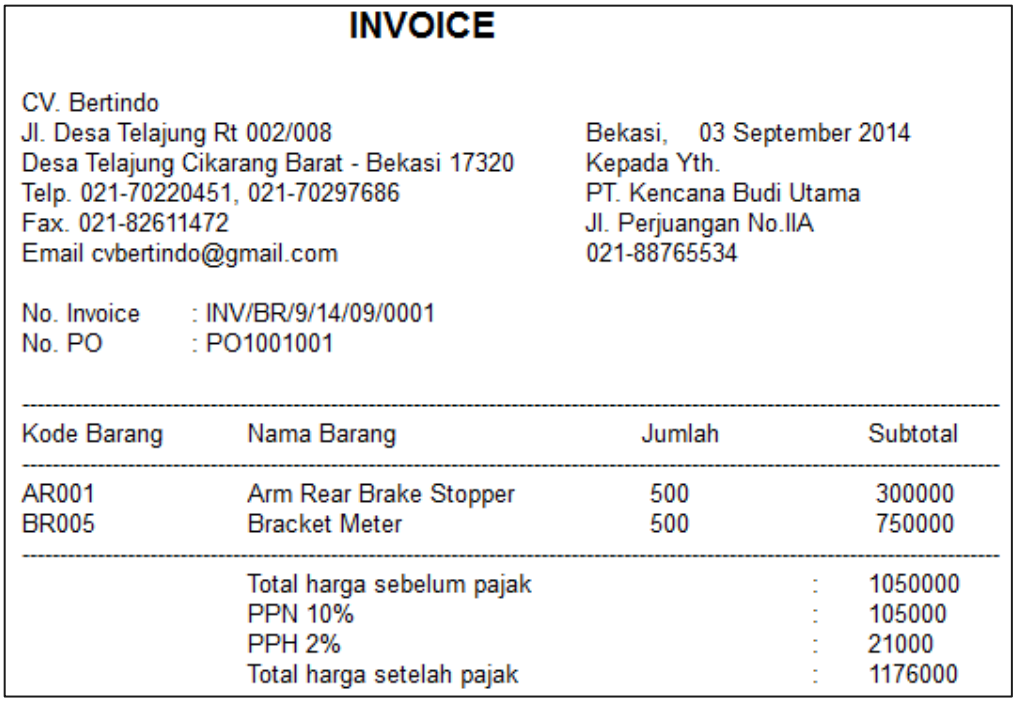
Gambar 13. Surat Jalan

Petugas dapat mencetak *invoice* yang akan digunakan untuk penagihan ke pelanggan dengan cara memilih nomor *purchase order* pada form *invoice*. Setelah dipilih nomor *purchase order*, maka data pelanggan dan jumlah tagihan akan ditampilkan sesuai dengan pesanan.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 14. Form *Invoice*



INVOICE

CV. Bertindo
Jl. Desa Telajung Rt 002/008
Desa Telajung Cikarang Barat - Bekasi 17320
Telp. 021-70220451, 021-70297686
Fax. 021-82611472
Email cvbertindo@gmail.com

Bekasi, 03 September 2014
Kepada Yth.
PT. Kencana Budi Utama
Jl. Perjuangan No.IIA
021-88765534

No. Invoice : INV/BR/9/14/09/0001
No. PO : PO1001001

Kode Barang	Nama Barang	Jumlah	Subtotal
AR001	Arm Rear Brake Stopper	500	300000
BR005	Bracket Meter	500	750000

	Total harga sebelum pajak	:	1050000
	PPN 10%	:	105000
	PPH 2%	:	21000
	Total harga setelah pajak	:	1176000

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

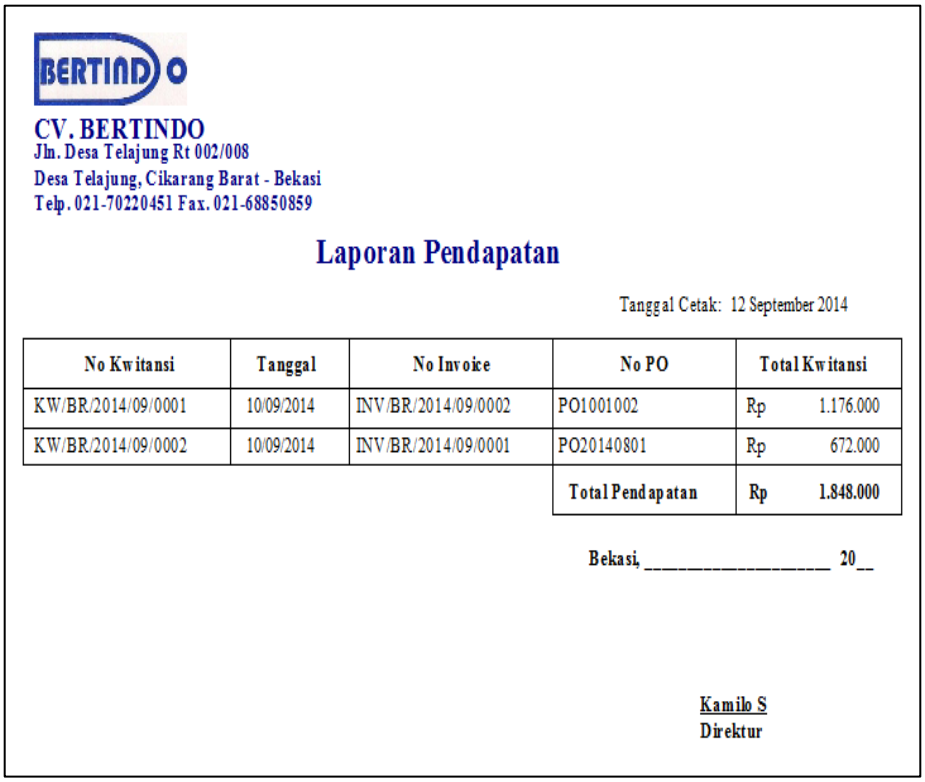
Gambar 15. *Invoice*

Petugas juga dapat membuat kwitansi dengan cara memasukkan data pembayaran yang dilakukan oleh pelanggan. Apabila ada kekurangan pembayaran maka dapat diketahui dengan cepat.

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 16. Form Pembayaran

Berikut adalah salah satu contoh bentuk laporan pendapatan yang dihasilkan. Pada laporan pendapatan terdapat nomor kwitansi, tanggal pembayaran, nomor invoice, nomor PO serta jumlah pembayaran.



CV. BERTINDO
Jln. Desa Telajung Rt 002/008
Desa Telajung, Cikarang Barat - Bekasi
Telp. 021-70220451 Fax. 021-68850859

Laporan Pendapatan

Tanggal Cetak: 12 September 2014

No Kwitansi	Tanggal	No Invoice	No PO	Total Kwitansi
KW/BR/2014/09/0001	10/09/2014	INV/BR/2014/09/0002	PO1001002	Rp 1.176.000
KW/BR/2014/09/0002	10/09/2014	INV/BR/2014/09/0001	PO20140801	Rp 672.000
			Total Pendapatan	**Rp 1.848.000**

Bekasi, _____ 20__

Kamilo S
Direktur

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 17. Laporan Pendapatan

V. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah:

1. Sistem ini memberikan kemudahan pada petugas dalam melakukan pencatatan data penagihan dan perhitungan otomatis sehingga meminimalkan terjadinya *human error*.
2. Sistem ini mempermudah petugas dalam membuat laporan yang dibutuhkan dalam waktu yang lebih singkat.
3. Sistem ini juga memudahkan penyimpanan data dalam jumlah besar dan pengaksesan lebih cepat.
4. Keamanan dan keutuhan data lebih terjamin
5. Mengurangi tempat penyimpanan arsip/ berkas.

REFERENSI

[1] Ladjamudin, Al-Bahra Bin. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2005.
[2] Henderi. Unified Modeling Language (UML): Konsep dan Implementasinya Pada Pemodelan Sistem Berorientasi Objek dan Visual. Jakarta: STMIK Raharja. 2008.
[3] Mustakini, Jogiyanto Hartono. Analisis dan Design. Jogyakarta: Andi Offset. 2005.
[4] Nugroho, Adi. Analisis Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Object. Bandung: Informatika. 2010.
[5] Paryati dan Yosef Murya. Sistem Informasi. Yogyakarta: Ardana Media. 2007.
[6] Sommerville, Ian. Software Enginnering (Rekayasa Perangkat Lunak). Jakarta: Erlangga. 2011.

Titik Misriati, M.Kom. Tahun 2010 lulus Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi di STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Tahun 2013 lulus Program Strata Dua (S2) Program Studi Magister Ilmu Komputer Pascasarjana STMIK Nusa Mandiri Jakarta. Jabatan Fungsional Akademik Asisten Ahli di Program Studi Manajemen Informatika AMIK BSI Jakarta.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

IMPLEMENTASI *CLUSTERING DATABASE SERVER* MENGGUNAKAN *PGCLUSTER* UNTUK OPTIMALISASI KINERJA SISTEM BASIS DATA

Suryanto

Abstract-In the business world besides a customer service, availability and needs of data will also be crucial. Whit increasing time, data and user will also be inceased, and the process of accessing a computer and the workload will be heavy and show. This triggers the emergence of a technology called clustering. The purpose of this research report is to build a system clustering database PostgreSQL using PGCluster and to test the performance by looking and comparing the processing time some query operations on the environment database PostgreSQL cluster and non-cluster. The methodology used in thes study is to analyze the need that have been set by the company in the form of a fast response from the server, availability of data, and a hot backup on the database. Then the aouthors designed the architecture and implement the system clustering database PostgreSQL. Form the performance test was done, the authors have concluded that the results of testing one user makes a connection and executes a query operation on each system, the time required on non-clustered system less. While on the test results of three users connect and execute a query operation on each system simultaneously, showed that the time required from the cluster system less.

Intisari-Didalam dunia bisnis selain pelayanan terhadap pelanggan, ketersediaan dan kebutuhan akan data juga menjadi hal yang sangat penting. Seiring bertambahnya waktu, maka data dan pengguna juga akan bertambah, dan proses pengaksesan serta beban kerja komputer akan menjadi berat dan lambat. Hal ini menjadi pemicu munculnya suatu eknologi yang bernama *clustering*. Tujuan dari laporan penelitian ini adalah membangun suatu sistem *clustering* basis data PostgreSQL menggunakan PGCluster dan melakukan uji kinerja dengan melihat dan membandingkan waktu pemrosesan beberapa operasi *query* dilingkungan basis data PostgreSQL *cluster* dan non-*cluster*. Metologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan analisa kebutuhan yang telah ditetapkan oleh perusahaan berupa respon yang cepat dari server, ketersediaan akan data, dan adanya *hot backup* pada basis data. Kemudian penulis merancang arsitektur dan mengimplentasikan sistem *clustering* basis data PostgreSQL tersebut. Dari uji kinerja yang telah dilakukan, penulis mendapatkan kesimpulan bahwa hasil pengujian satu buah pengguna melakukan koneksi dan mengeksekusi sebuah operasi *query* pada masing-masing sistem, waktu yang diperlukan pada sistem non-*cluster* lebih sedikit. Sedangkan pada hasil pengujian dua buah pengguna melakukan koneksi dan mengeksekusi sebuah operasi *query* pada masing-masing sistem secara bersamaan, menunjukan bahwa waktu yang diperlukan dari sistem *cluster* lebih sedikit.

Kata kunci: ***Clustering, PostgreSQL, PGCluster***

Program Studi Manajemen Informatika AMIK BSI Jakarta, Jl. RS Fatmawati No. 24 Jakarta Selatan, Telp.021-75914760; e-mail: suryanto.syt@bsi.ac.id

I. PENDAHULUAN

Di dalam dunia bisnis selain pelayanan terhadap pelanggan, ketersediaan dan kebutuhan akan data juga menjadi hal yang sangat penting. Seiring bertambahnya waktu, maka data dan pengguna juga akan bertambah, dan proses pengaksesan serta beban kerja komputer akan menjadi berat dan lambat. Hal ini menjadi pemicu munculnya suatu eknologi yang bernama *clustering.*

Dalam jaringan yang dibangun pada sebuah perusahaan/instansi biasanya ada *server* yang digunakan sebagai tempat penyimpanan data perusahaan yang disebut sebagai database server. Data tersebut akan diakses oleh setiap *client* yang membutuhkannya, hal ini masih terlihat normal jika *server* yang digunakan sebagai tempat penyimpanan data tidak mengalami permasalahan seperti terjadinya kerusakan secara *software* atau *hardware*. Namun permasalahan akan muncul jika *server* tersebut tiba-tiba mengalami kerusakan pada aspek *software*-nya atau terjadi kerusakan pada media penyimpanan datanya. Permasalahan semacam ini akan mengakibatkan sistem pada *server* terputus atau mati dan kemungkinan besar data-data yang dimiliki tidak terselamatkan, sehingga proses pengaksesan data pada *server* tersebut tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Hal inilah yang menjadi pemicu utama munculnya suatu teknologi yang bernama *clustering.*

Selama ini langkah yang digunakan untuk mengatasi masalah yang diilustrasikan di atas dilakukan secara konvensianal. Cara yang digunakan yaitu dengan mengganti infrastruktur perangkat server seperti mengganti *hardwre* apabila ada perangkat yang lama (yang sedang digunakan) telah rusak atau mati total. Namun hal ini membutuhkan waktu yang sangat lama, tidak efisien dan masih dapat menyebabkan gangguan terhadap kontinyuitas kerja para pemakai. Bertolak dari permasalahan ini maka perlu dibangun

sebuah *clustering database server* untuk optimalisasi jaringan perusahaan.

Dengan mengimplementasikan web *server cluster* dengan skema *load balancing* dapat meningkatkan performa system dengan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan web *server* tunggal serta dapat juga memberikan *availabilitas* sistem yang terjaga dan skalabilitas cukup untuk dapat melayani setiap *request* dari pengguna.

Dengan menggunakan sistem (*clustering)* ini, maka *database* akan direplikasi pada server lain, sehingga akan memiliki server-server yang identik. Selain itu, sistem *clustering* ini juga dapat membagi beban kerja dari server. Salah satu teknologi *clustering* yang efektif dan dapat memberikan ketersediaan akan data saat ini adalah PGCluster. PGCluster ini merupakan sistem repliaksi *multi*-master yang didesain untuk basis data *opensource* PostgreSQL.

Sejalan dengan permasalahan diatas maka ditentukanlah tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu sistem *clustering* basis data PostgreSQL menggunakan PGCluster dan melakukan uji kinerja dengan melihat dan membandingkan waktu pemrosesan beberapa operasi *query* dilingkungan basis data PostgreSQL *cluster* dan non-*cluster.*

II. KAJIAN LITERATUR

Penelitian mengenai *clustering* dengan skema *load balancing* sudah banyak dilakukan, diantaranya menjelaskan bahwa virtual server mempunyai skalabilitas dan ketersediaan yang tinggi yang dibangun diatas sebuah *cluster* dari beberapa *real server* dan *load balancer* akan saling terkoneksi baik dalam jaringan local kecepatan tinggi atau terpisah secara geografis. *Load balancer* dapat mengirim permintan-permintaan ke *server* yang berbeda dan membuat *pararel service* dari sebuah *cluster* pada sebuah alamat IP tunggal dan meminta pengiriman dapat menggunakan teknologi IP *load balancing* atu level aplikasi teknologi *load balandcing.* Oklilas dan Lukitasari (2010:31)

Ketersediaan sistem *cluster* memiliki pengertian bahwa sebuah sistem yang dibangun akan terus menjaga kontinyuitas sistemnya dengan cara melakukan *backup* sistem jaringan *server* komputer (*redundancy*), *failover* apabila ada salah satu perangkat jaringan *server* yang bermasalah atau mati total maka *load balancing* akan membagi jalur akses dari *client* untuk mengakses ke *server* sehingga pemrosesan data maupun aplikasi dapat dilakukan lebih cepat.

Untuk itulah penulis melakukan penelitian ini untuk me sistem (*clustering)* ini, maka *database* akan direplikasi pada server lain, sehingga akan memiliki server-server yang identik. Dan kegunaan lain dari sistem *clustering* ini adalah untuk membagi beban kerja dari server sehingga dapat miningkatkan kinerja sistem. Salah satu teknologi *clustering* yang efektif dan dapat memberikan ketersediaan akan data saat ini adalah PGCluster. PGCluster ini merupakan sistem repliaksi *multi*-master yang didesain untuk basis data *opensource* PostgreSQL.

2.1. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah “gabungan antara teknologi komputer dan teknologi telekomunikasi. Gabungan teknologi ini menghasilkan pengolahan data yang dapat didistribusikan, mencakup pemakaian database, software aplikasi dan peralatan hardware secara bersamaan”. Dua unit komputer dikatakan terkoneksi apabila keduanya bisa saling bertukar data/informasi, berbagi resource yang dimiliki, seperti file, printer, media penyimpanan (hardisk, floppy disk, cd-rom, flash disk, dan lain-lain). Data yang berupa teks, audio maupun video, bergerak melalui media kabel atau tanpa kabel (wireless) sehingga memungkinkan pengguna computer dalam jaringan komputer dapat saling bertukar file atau data, mencetak pada printer yang sama dan menggunakan hardware atau software yang terhubung dalam jaringan bersama-sama [3].

Database Cluster

Dalam ilmu komputer dan jaringan komputer, cluster adalah sekumpulan komputer (umumnya server jaringan) independen yang beroperasi serta bekerja secara erat dan terlihat oleh klien jaringan seolah-olah komputer-komputer tersebut adalah satu buah unit komputer.

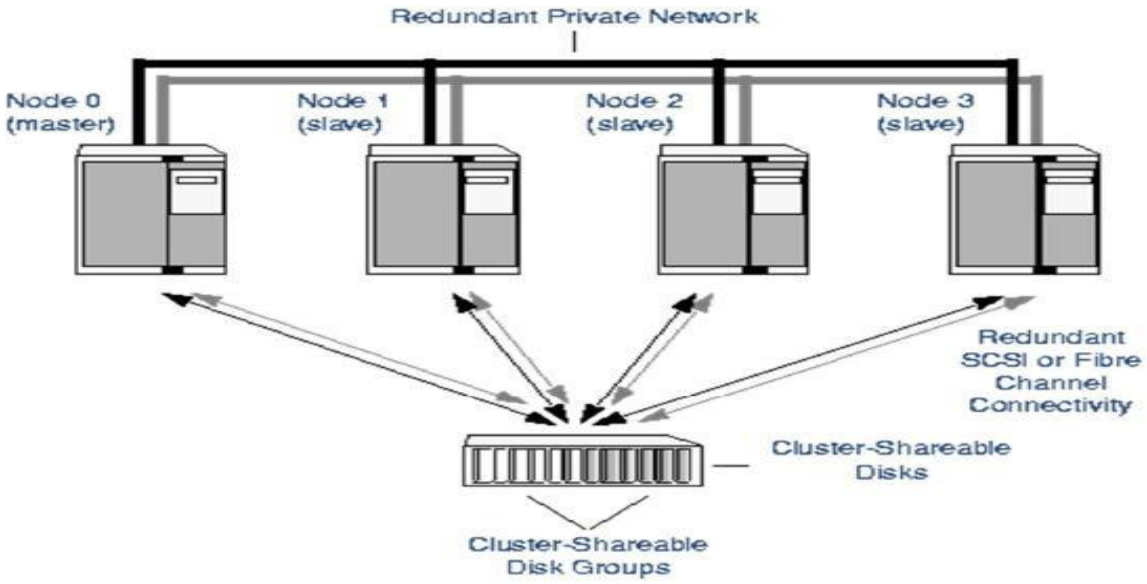
Proses menghubungkan beberapa komputer agar dapat bekerja seperti itu dinamakan dengan clustering. Komponen cluster biasanya saling terhubung dengan cepat melalui sebuah interkoneksi yang sangat cepat, atau bisa juga melalui jaringan LAN [5].

Database clustering adalah kumpulan dari beberapa server yang berdiri sendiri yang kemudian bekerjasama sebagai suatu sistem tunggal. Saat ini aplikasi database semakin berkembang, baik dalam hal kegunaan, ukuran, maupun kompleksitas. Hal ini secara langsung berdampak pada server database sebagai penyedia layanan terhadap akses database, konsekuensi dari semua itu adalah beban database server akan semakin bertambah berat dan mengakibatkan kurang optimalnya kinerja dari server tersebut.

Oleh karena itu diperlukan perancangan yang tepat dan handal dalam membangun database server. Database pada masa sekarang ini dituntut agar dapat berjalan dengan cepat, mempunyai kehandalan dan keseterdiaan yang tinggi, dengan clustering database yang disimpan dapat terbagi ke beberapa mesin dan pada saat aplikasi berjalan, semua mesin yang menyimpan data tersebut dianggap sebagai satu kesatuan. Metode clustering seperti ini sangat baik untuk load-balancing dan penanganan system failure karena kemampuan tiap mesin akan digunakan dan jika ada salah satu mesin yang mengalami failure maka sistem tidak akan langsung terganggu karena mesin lain akan tetap berfungsi. Kemampuan clustering memungkinkan sebuah database tetap hidup dalam waktu yang lama. Berikut adalah contoh arsitektur dari database cluster itu sendiri [2].

a. *Shared Disk Clusters*

Arsitektur shared disk clusters menggunakan server-server independent dan berbagi sebuah sistem penyimpanan tunggal. Setiap server mempunyai prosesor dan memori sendiri, tetapi berbagi tempat penyimpanan data. Implementasi utama dari shared-disk clustering adalah bukan untuk scalability. Shared-disk clustering ini diimplementasikan untuk availability dan menambah node cadangan sebagai failover node.

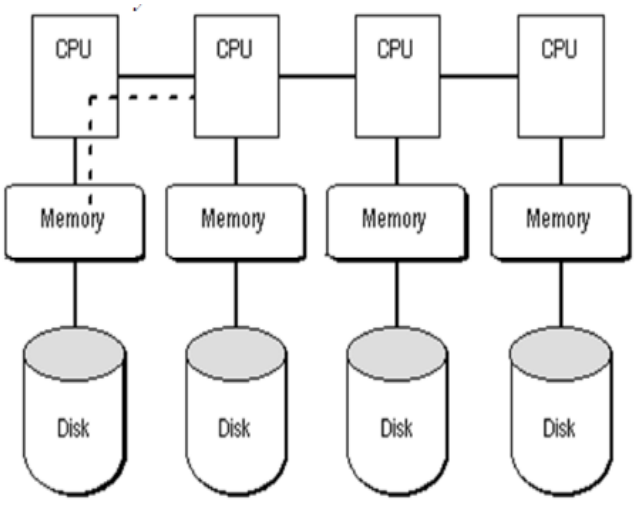


Sumber: Prabowo (2010)

Gambar 1. Shared Disk Clusters

b. Shared Nothing Cluster

Dalam arsitektur shared nothing cluster, tiap server dalam cluster menangani prosesor, memori, storage, record locks dan transaksi yang terpisah dan melakukan koordinasi dengan server lain melalui jaringan dengan menggunakan high speed, low-latency interconnect technology. Dalam proses permintaan data suatu node harus mengirimkan pesan ke node yang lain yang memiliki data yang diakses. Hal ini juga dilakukan saat koordinasi data yang dilakukan pada node yang lain seperti insert, select, update dan delete. Berbeda dengan shared disk, shared nothing didisain untuk high availability dan scalability.



Sumber: Prabowo (2010)

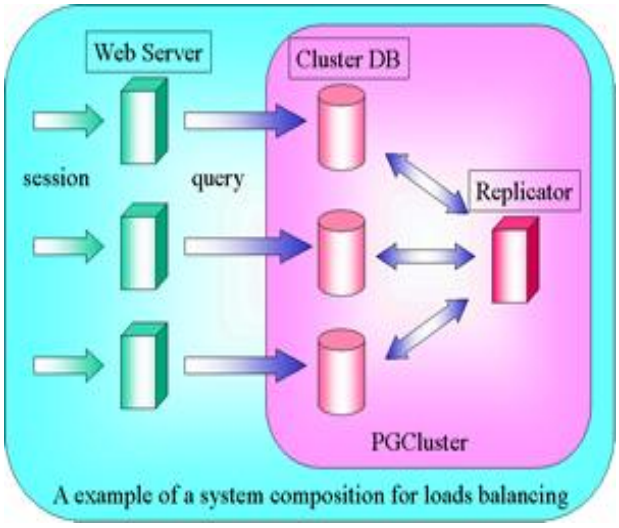
Gambar 2. Shared Nothing Cluster

2.3.1 Replikasi Data

Replikasi adalah suatu teknik untuk melakukan copy dan pendistribusian data dan objek-objek database dari satu database ke database lain dan melaksanakan sinkronisasi antara database sehingga konsistensi data dapat terjamin. Dengan menggunakan teknik replikasi ini, data dapat didistribusikan ke lokasi yang berbeda melalui koneksi jaringan lokal maupun internet. Replikasi juga memungkinkan untuk mendukung kinerja aplikasi, penyebaran data fisik sesuai dengan penggunaannya, seperti pemrosesan transaksi online dan DSS (*Decision Support System*) atau pemrosesan database terdistribusi melalui beberapa server [2].

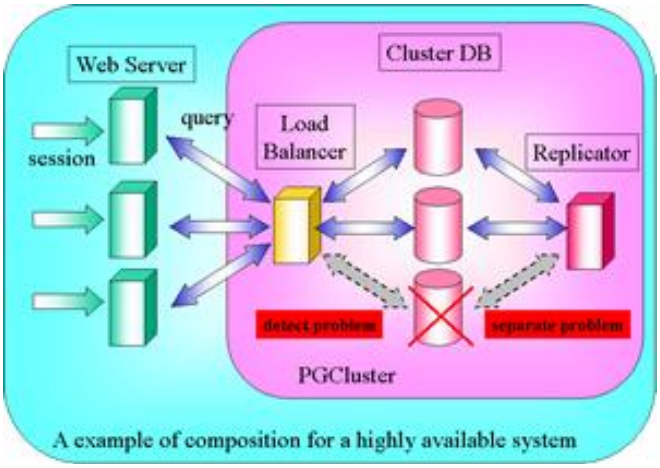
1.3.2 PGCluster

Cluster merupakan sistem replikasi multi-master yang didesain untuk database opensource PostgreSQL. Pada kondisi standar, PostgreSQL tidak memiliki sistem replikasi. Maka fungsi dari replikasi dan pendistribusian beban ini diperlukan. Ada beberapa software menawarkan solusi replikasi untuk database ini. Salah satunya adalah PGCluster.



Sumber: pgcluster.projects.pgfoundry.org (2007)

Gambar 3. Komponen PGCluster untuk *Load Balancing* Sistem



Sumber: pgcluster.projects.pgfoundry.org (2007)

Gambar 4. Komponen PGCluster untuk *High-availability* Sistem

Komponen-komponen tersebut diatas, seperti load balancer, server replikasi dan server cluster ini bukan berbentuk fisik, tetapi merupakan unit logika berupa software. Fungsi-fungsi kompenen-komponen diatas dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Fungsi dari Komponen PGCluster.

Komponen	Fungsi
Load-balancing	Menerima koneksi dari klien dan mendistibusikannya jika dibutuhkan
Replikasi	Menyebarkan query yang dibuat seperti *INSERT*, *UPDATE* dan *DELETE*
Cluster	Menyimpan data dan mengeksekusi query

Sumber: pgcluster.projects.pgfoundry.org (2007)

Pada dasarnya PGCluster memiliki dua (2) fungsi, yaitu:

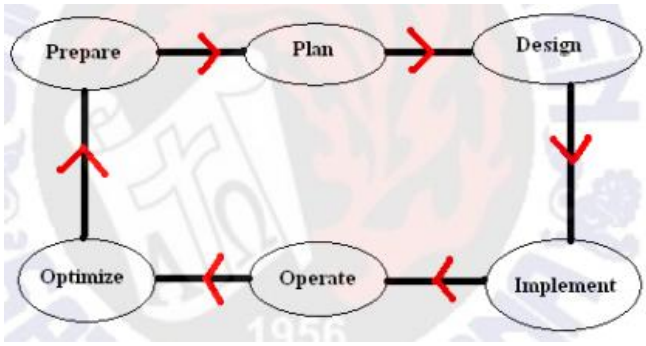
a. Membagi beban kerja (*Load Sharing*)
   1) Beban permintaan pada server akan didistibusikan. Hal ini sangat berguna pada aplikasi berbasis *web*, yang memiliki permintaan pada server *database* yang saling bereferensi.
   2) Objek yang direplikasi dapat dispesifikasikan per table. Ketika table yang menerima permintaan utuk *update* dan yang mereferensikan permintaan itu berbeda, PGCluster dapat mendistribusikan table yang menerima permintaan untuk *update* dan mengeluarkan hasil hanya table yang mereferensikan permintaan tersebut.

b. *High-availability*
   Ketika terjadi kegagalan atau masalah pada salah satu server *database cluster*, *load balancer* dan server replikasi akan memisahkan dari server, dan akan melanjutkan pelayanan dengan menggunakan server *database cluster* yang masih aktif. Server *database cluster* yang telah berhasil diperbaiki dapat dimasukan kembali ke dalam sistem tanpa terlebih dahulu menghentikan layanan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang dipakai pada perancangan ini adalah Cisco lifecycle services yang merupakan metode yang dirancang untuk mendukung perkembangan jaringan komputer. Cisco lifecycle services adalah pendekatan dengan enam fase. Setiap fase mendefinisikan aktifitas yang dibutuhkan untuk mensukseskan penyebaran dan pengoperasian teknologi jaringan. Fase-fase ini juga mendefinisikan bagaimana mengoptimalkan kinerja di seluruh siklus hidup suatu jaringan. Cisco Lifecycle Services juga biasa disebut dengan metode PPDIOO yang merupakan singkatan dari huruf pertama pada setiap fase yang dilalui.



Sumber: Wilkins (2011)

Gambar 5. Bagan *PPDIOO* Model

Berdasarkan Gambar 5, metode yang digunakan dalam proses penelitan dilakukan dengan mempersiapkan teknologi jaringan yang akan dibangun, merencanakan seperti apa jaringan yang akan dibangun, mendesain jaringan sesuai dengan yang direncanakan, mengimplementasikan desain yang sudah dibuat, pengoperasian sehari-hari untuk membantu mencapai skalabilitas maksimum, ketersediaan, keamanan dan pengelolaan jaringan yang dibuat, dan yang terakhir adalah mengoptimalkan jaringan yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja jaringan dan kehandalan dengan mengidentifikasi dan mengatasi masalah jaringan sebelum terjadi kerusakan.

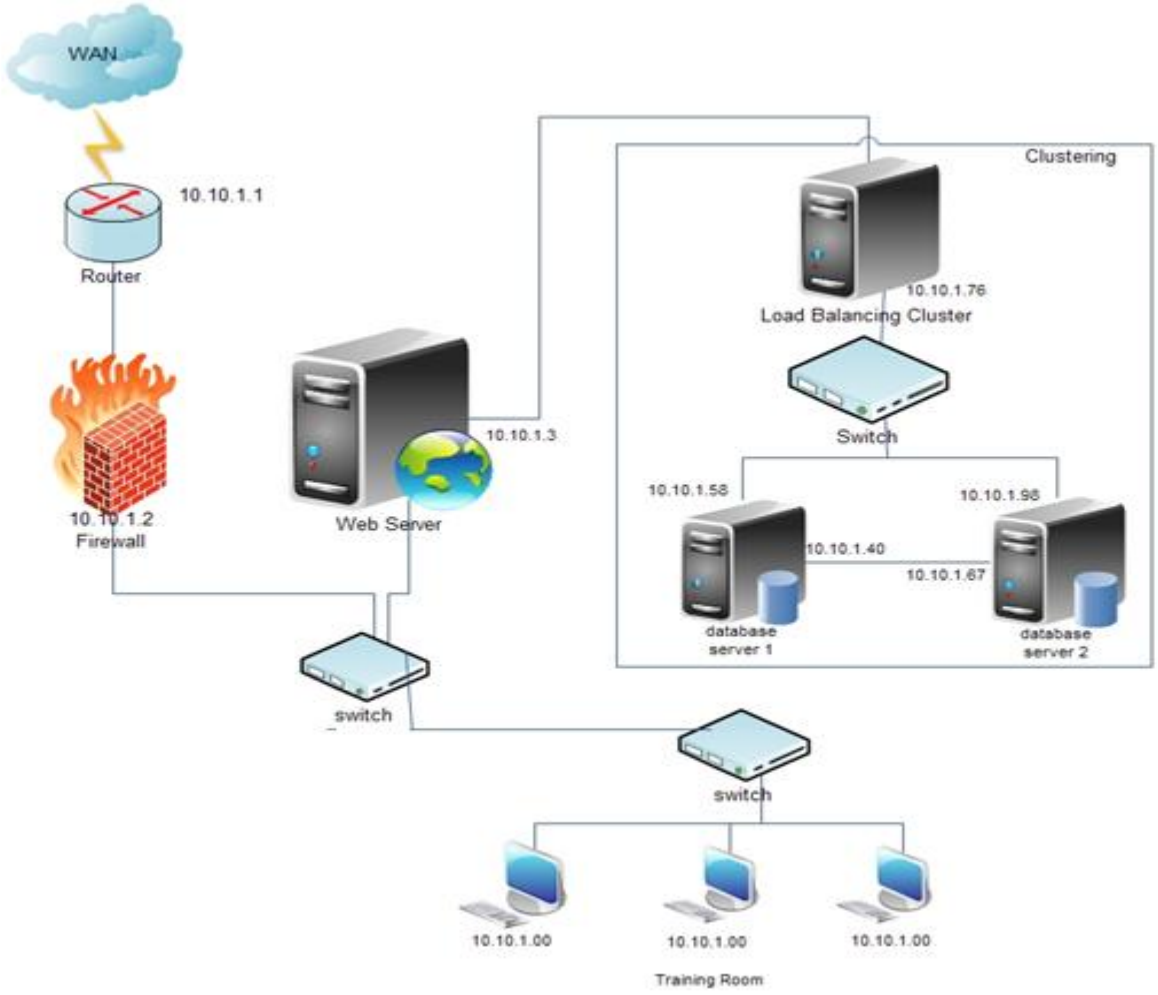
3.2 Metode Pengujian

Pengujian yang pertama adalah dengan melakukan pengujian melihat performa dari database server cluster, dengan cara melihat waktu yang diperlukan saat web server melayani request dari user. Pengujian ini akan dilihat kinerja dari database server non cluster (tunggal), kemudian kinerja dari Database server cluster apakah terjadi peningkatan atau tidak. Pengujian yang terakhir adalah pengujian untuk melihat availabilitas dari web server cluster yang sudah berjalan. Pengujian ini dilakukan dengan mematikan salah satu database server pada sistem web server cluster. Setelah salah satu web server mati, dilakukan pengaksesan ke database yang sudah ada pada database server. Apabila user masih bisa mengakses database, maka availabilitas dari web server cluster sudah berjalan dengan baik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan *Database Cluster*

Perancangan sistem yang dibangun untuk database server clustering dengan skema load balancing menggunakan PGCluster adalah dengan menggunakan dua PC sebagai database server yang akan menyimpan database dari system yang tersedia. Satu PC sebagai load balancing yang berfungsi untuk membagi beban kerja antara dua database server. Desain atau perancangan sistem database server clustering dengan skema load balancing menggunakan PGCluster terlihat pada Gambar 6.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 6. Desain Arsitektur *Cluster*

Gambar 6 merupakan gambaran desain sistem perancangan Database server clustering dengan skema load balancing menggunakan PGCluster, dengan menggunakan satu balancer. Balancer berfungsi untuk membagi request dari user untuk dikerjakan secara bersama oleh kedua database server (database1 dan database2). Kedua server database memiliki fungsi yang sama yaitu untuk penyimpanan database dari system dan diantara masing-masing database server dapat terjadi replikasi data. Sehingga seolah-olah semua request dari user hanya dikerjakan oleh satu database server. IP address dari masing PC sebagai berikut:

Web Server : 10.10.1.3/30
Blancer
LAN 1 : 10.10.1.4/30 (IP hubungan ke Web Server)
LAN 2 : 10.10.1.76/24 (IP untuk jaringan cluster)
Database Server1
*Cluster*1 : 10.10.1.58/24
Replika1 : 10.10.1.40/24
Database Server2
*Cluster*2 : 10.10.1.98/24
Replika2 : 10.10.1.67/24

Agar perancangan tersebut bisa berjalan dengan baik digunakan teknologi PGCluster (menggunakan PGCluster versi 1.9.0rc7) dengan masing-masing komputer clustering sudah terinstal system operasi linux Ubuntu (menggunakan Ubuntu versi 10.10) dan PostgreSQL. Selanjutnya lakukan

proses intalasi PGCluster dan diteruskan dengan melakukan konfigurasi pda kedua database server dan satu buah server

4.1 Implementasi Sistem

Pada bagian ini memuat hasil dan pembahasan yang meliputi implementasi dari perancangan, pengujian dan hasil analisa. Implementasi tersebut meliputi konfigurasi PGCluster untuk load balance, cluster dan replikasi serta pengaturan file postgresql.conf, dan pg_hba.conf. Sebelum melakukan konfigurasi pada PGCluster, yang harus dilakukan adalah menambah nama dan IP Address pada file /etc/hosts agar setiap IP Address dari server dapat dikenali dengan menggunakan nama. Lakukan perubahan isi file tersebut seperti dibawah ini:

```
10.10.1.58      Cluster1-desktop        # Added by NetworkManager
127.0.0.1       localhost.localdomain   localhost
::1     Cluster1-desktop        localhost6.localdomain6 localhost6
127.0.1.1       cluster1-desktop
10.10.1.58      cluster1
10.10.1.98      cluster2
10.10.1.76      lb
10.10.1.40      replicate1
10.10.1.67      replicate2
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1     localhost ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
ff02::3 ip6-allhosts
```

Lakukan langkah diatas pada ketiga server (kedua server *cluster* dan satu buah server *load balancing*).

1. Konfigurasi *PGCluster*

a. Konfigurasi *postgresql.conf*

```
cluster1@Cluster1-desktop:~$ sudo -i
root@Cluster1-desktop:~# su postgres
postgres@Cluster1-desktop:/root$ cd ..
postgres@Cluster1-desktop:/usr/local/src$ vim /usr/local/pgsql/data/postgresql.conf
```

b. Lakukan perubahan ada file *postgresql.conf* untuk mengatur alamat koneksi menggunakan port 5432.

```
# - Connection Settings -

listen_addresses = '*'                  # what IP address(es) to listen on;
                                        # comma-separated list of addresses;
                                        # defaults to 'localhost', '*' = all
                                        # (change requires restart)
port = 5432                             # (change requires restart)
max_connections = 100                   # (change requires restart)
```

load balancer.

c. Lakukan perubahan pada *file pg_hba.conf* yang bertujauan untuk mengatur authentifikasi pada semua host/user yang akan melakukan koneksi ke database server.

```
# TYPE  DATABASE    USER        CIDR-ADDRESS          METHOD

# "local" is for Unix domain socket connections only
local   all         all                               trust
# IPv4 local connections:
host    all         all         127.0.0.1/32          trust
host    all         all         0.0.0.0/0           trust
host    all         all         10.10.1.58/32           trust
host    all         all         10.10.1.98/32           trust
host    all         all         10.10.1.76/32           trust
host    all         all         10.10.1.40/32           trust
host    all         all         10.10.1.67/32           trust
```

Lakukan perintah pada poin a sampai dengan poin c pada ketiga server yang diskemakan yaitu satu (1) buah server *load balancing* dan dua (2) server *cluster* dan *replication.*

2. Jalankan Server.

Setelah selesai melakukan instalisasi dan konfigurasi pada ketiga (3) server, langkah selanjutnya adalah mengaktifkan atau menjalankan ketiga (3) server tersebut yaitu: Server *Cluster Postgresql*, Server *Replicate Postgresql* dan Server *Load Balancing*

4.2 Pengujian Sistem

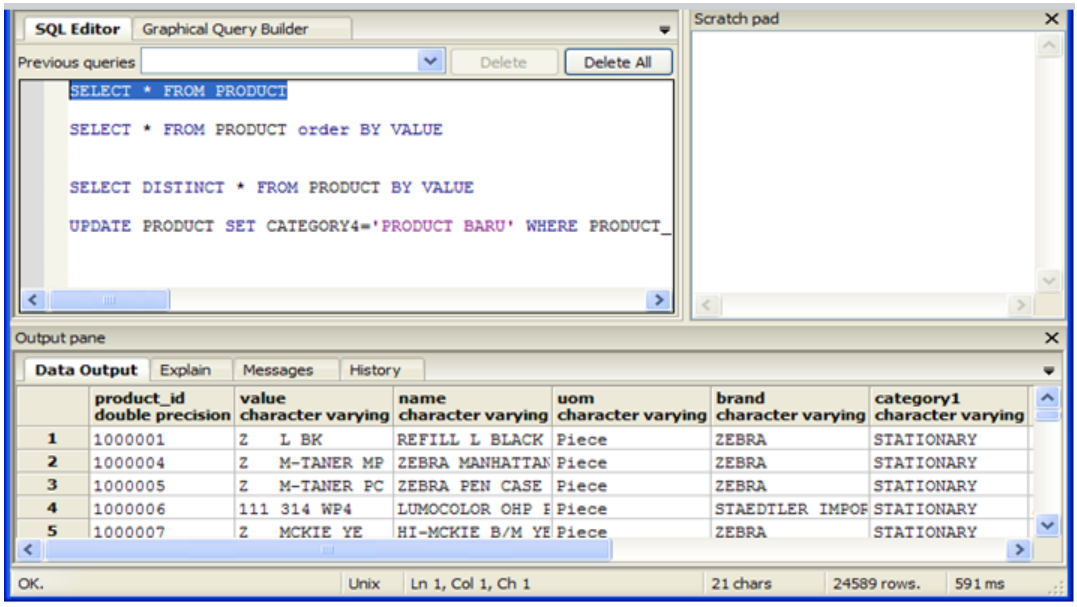
Tujuan dari pengujian sistem adalah untuk mengetahui perbandingan mengenai uji kinerja dan kecepatan akses jaringan dengan melihat dan membandingkan secara umum pemerosesan beberapa operasi (*query*) pada lingkungan PostgreSQL non-*cluster* dan lingkungan yang sudah menggunakan *clustering*.

1. Pengujian Sisten Tanpa *Cluster*

Untuk pengujian di lingkungan PostgreSQL non-*cluster* dapat dilakukan melalui koneksi dari komputer klien, dimana dua (2) computer klien secara bersamaan memasukan perintah *query* ke sistem basis data yang menggunakan *database server non cluster* (tunggal). Dengan menggunakan pgAdmin III dapat diketahui berapa besar waktu yang dibutuhkan dalam memproses *query* tersebut.

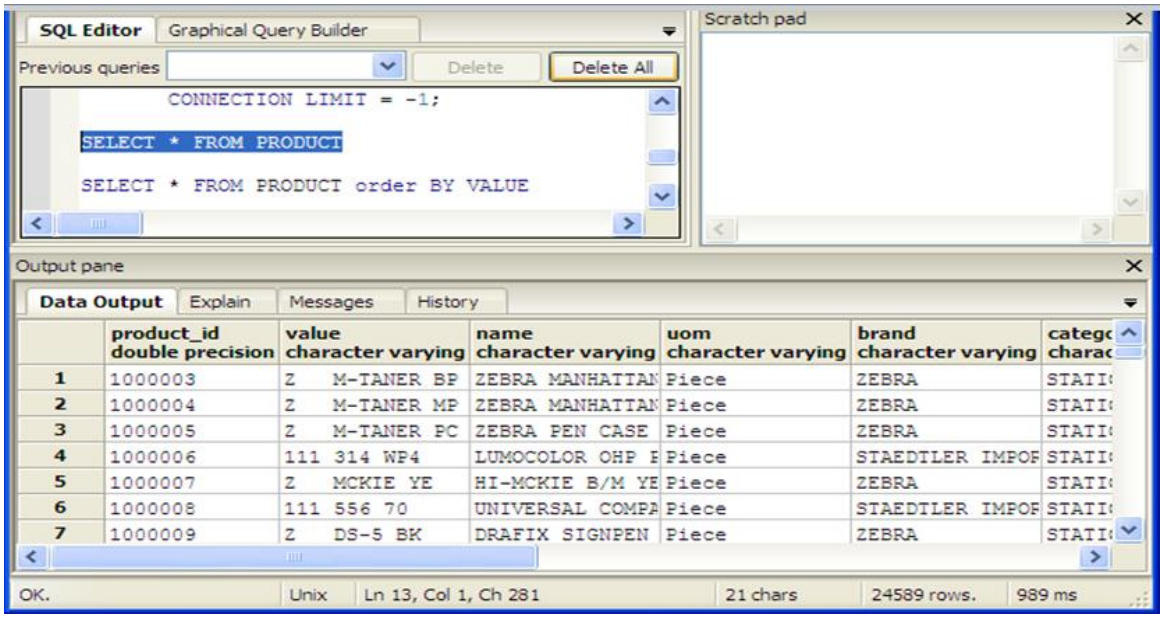
Pada saat pengujian dan setelah koneksi ke server non-*cluster* menggunakan pgAdminIII telah terhubung, selanjutnya adalah melakukan beberapa operasi *query* dan melihat hasil waktunya. Beberapa operasi *query* ke system basis data yang diujikan antara lain:

a. Operasi select * from product



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 7. Operasi *query* di lingkungan *PostgreSQL non-cluster* oleh *user*1



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 8. Operasi *query* di lingkungan PostgreSQL non-*cluster* oleh *user*2

Pada gambar 7 dan 8 terlihat waktu yang dibutuhkan dalam proses operasi query pada lingkungan PostgreSQL non-*cluster* oleh dua (2) *user* secara bersamaan. Lamanya waktu untuk proses query `select * from product` pada *user*1 adalah sebesar 591 ms, sedangkan pada *user*2 diperoleh waktu sebesar 989 ms

b. Operasi select * from product order by value

Lamanya waktu untuk proses query `select * from product order by value` pada *user*1 adalah sebesar 689 ms, sedangkan pada *user*2 diperoleh waktu sebesar 1250 ms.

c. Operasi update product set category4='PRODUCT BARU' where Product_id=1000002

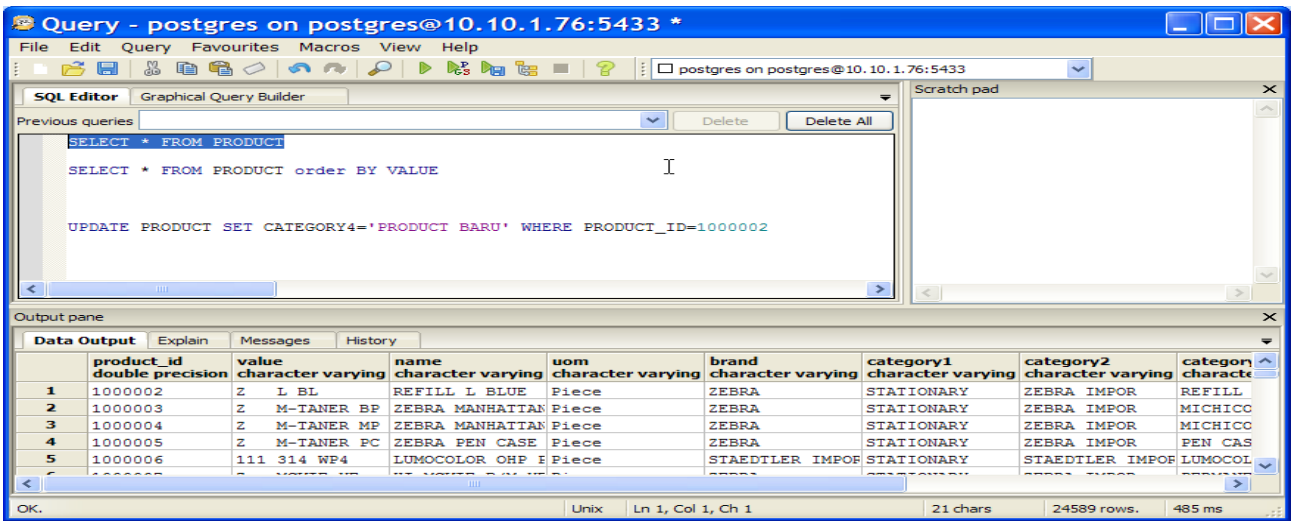
Lamanya waktu untuk proses query `update product set category4='PRODUCT BARU' where Product_id=1000002` pada *user*1 adalah sebesar 46 ms, sedangkan pada *user*2 diperoleh waktu sebesar 47 ms.

2. Pengujian Sisten dengan *Clustering*

Untuk pengujian di lingkungan PostgreSQL *clustering* dapat dilakukan melalui koneksi dari salah satu komputer klien menggunakan pgAdmin III ke server *load balancer cluster*.

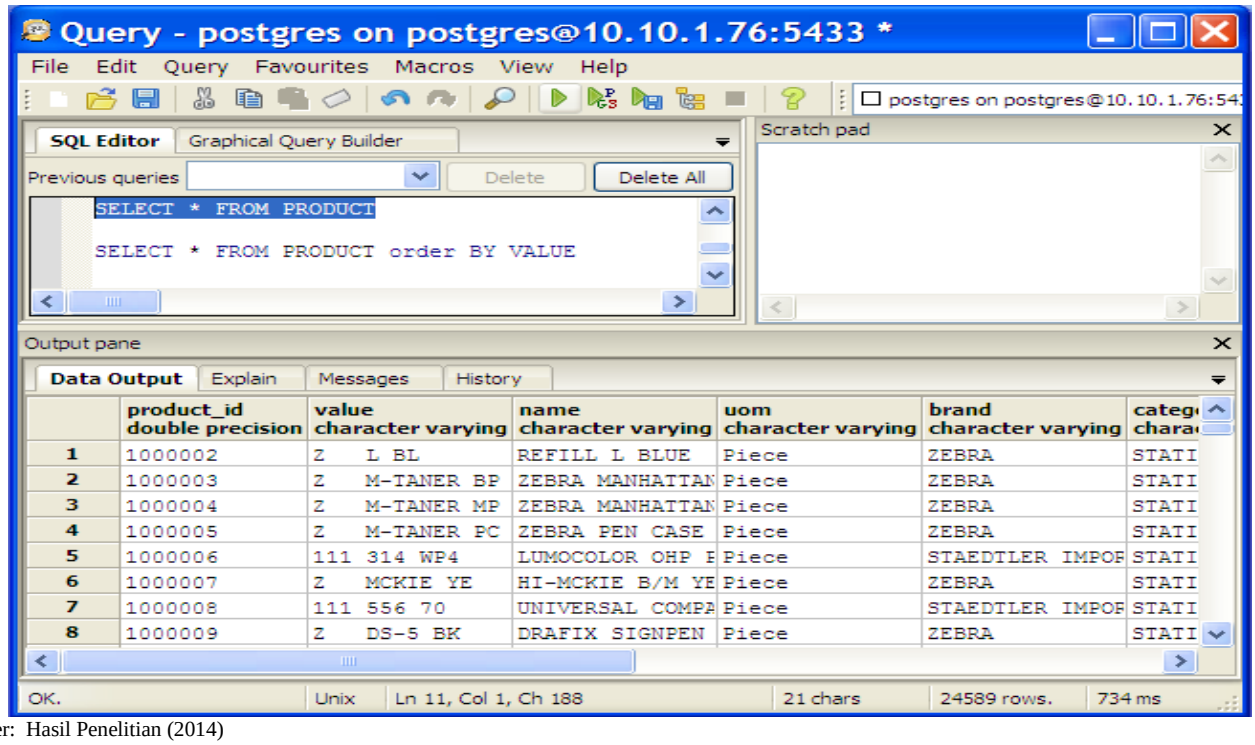
Setelah terhubung ke server *load balancer cluster* menggunakan pgAdminIII maka selanjutnya adalah melakukan beberapa operasi *query* dan melihat hasil waktunya. Beberapa operasi *query* yang akan diujikan sama dengan yang telah diuji pada sistem yang telah berjalan sebelumnya. Operasi tersebut antara lain:

a. Operasi select * from product



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 9. Operasi *query* di lingkungan PostgreSQL dengan *clustering*



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 10. Operasi *query* di lingkungan PostgreSQL dengan *clustering*

Pada gambar 9 dan 10 terlihat waktu yang dibutuhkan dalam proses operasi query pada lingkungan PostgreSQL dengan *clustering* oleh dua (2) *user* secara bersamaan. Lamanya waktu untuk proses query `select * from product` pada *user*1 adalah sebesar 485 ms, sedangkan pada *user*2 diperoleh waktu sebesar 734 ms

b. Operasi select * from product order by value

Lamanya waktu untuk proses query `select * from product order by value` pada *user*1 adalah sebesar 609 ms, sedangkan pada *user*2 diperoleh waktu sebesar 891 ms.

c. Operasi update product set category4='PRODUCT BARU' where Product_id=1000002

Lamanya waktu untuk proses query `update product set category4='PRODUCT BARU' where Product_id=1000002` pada *user*1 adalah sebesar 32 ms, sedangkan pada *user*2 diperoleh waktu sebesar 16 ms.

Dibawah ini adalah table hasil perbandingan waktu pemerosesan beberapa operasi *query* pada sisitem yang telah berjalan (non-*cluster*) dan sistem yang telah dibangun (*cluster*) dengan dua (2) user mengakses masing-masing server secara bersamaan.

Tabel 2. Hasil perbandingan waktu pemerosesan *query* dengan 2 user akses secara bersamaan

No	Query yang di jalankan	Non-Cluster Farm	Cluster Farm	Rata-rata waktu Non-Cluster Farm	Rata-rata waktu Cluster Farm	Persentase Perbandingan Kedua Sistem
1	Select * from Product;	User1 : 591 ms User2 : 989 ms	User1 : 485 ms User2 : 734 ms	790 ms	609 ms	22,911%
2	select * from product order by value	User1 : 689 ms User2 : 1250 ms	User1 : 609 ms User2 : 891 ms	969 ms	750 ms	22,600%
3	update product set category4='PRODUCT BARU' where Product_id=1000002	User1 : 46 ms User2 : 47 ms	User1 : 32 ms User2 : 16 ms	46 ms	24 ms	47,826%

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

3. **Pengujian *Availabilitas Web Server***

Pengujian pada tahap ini dilihat dari *availabilitas* antara *database server non-cluster* (tunggal) dan *database server cluster*. Pengujian ini berfungsi untuk melihat apakah dalam *database server cluster* tetap dapat melayani *request* dan menyediakan ketersediaan data bagi *user*.

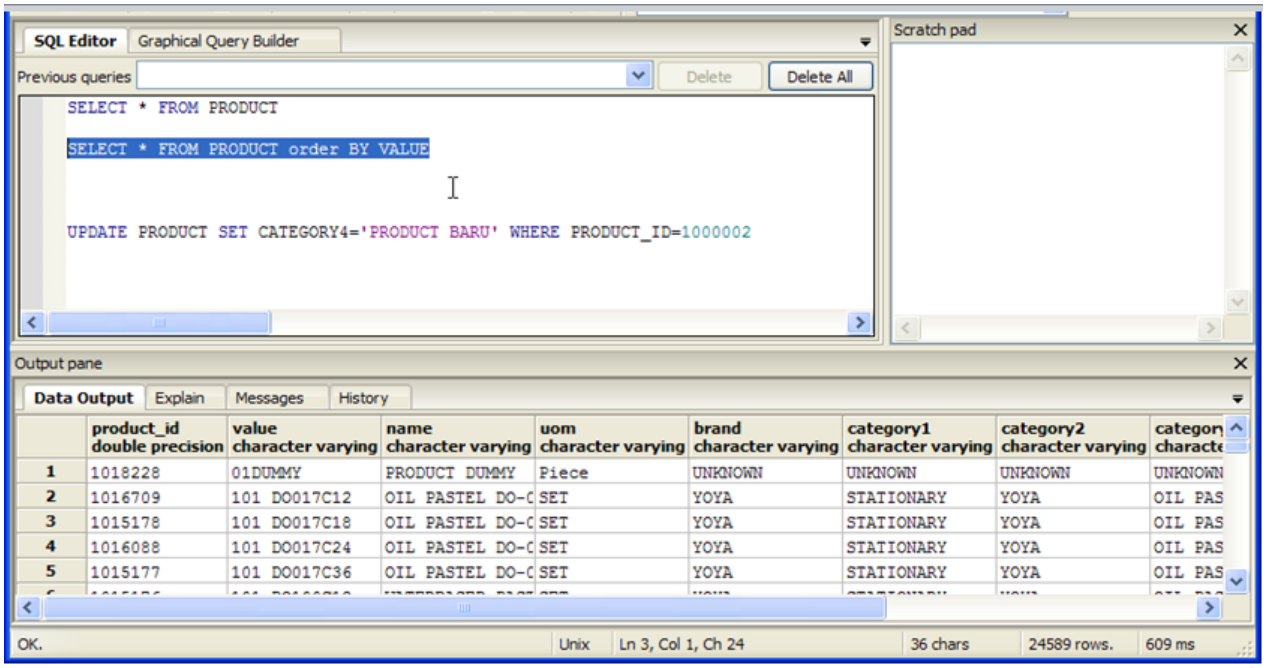
a. *Database server non-cluster* (tunggal)

Pengujian ini dilakukan dengan cara me-*non*-aktifkan NIC (*Network Interface Card*) pada database *server non-cluster* (tunggal) dengan berasumsi bahwa *web server* tunggal telah mati (*down*), kemudian dilakukan pengaksesan ke *web server* tersebut. Hasilnya *query* tidak berjalan.

menunjukkan bahwa pada *web server* tunggal apabila *web server down* maka *user* sudah tidak bisa melakukan *request* kepada *web server*.

b. *Database Server Cluster*

Pengujian ini dilakukan dengan cara yang sama pada pengujian database server tunggal yaitu dengan cara me-*non*-aktifkan NIC (*Network Interface Card*) pada salah satu *web server (node)* yang ada pada *cluster* dengan berasumsi bahwa *web server* telah mati (*down*). Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 11. *Database Server Cluster* dengan Satu *Database Server* mati (*Down*)

Gambar 9 memperlihatkan ternyata sistem *load balancing* dalam mengimplementasikan *availabilitas* sistem *cluster* dapat bekerja dengan baik, karena *request* dari *user* masih bisa dilayani dengan baik. Hal tersebut dikarenakan masih adanya *Database server (node)* yang masih tetap bekerja, sehingga *balancer* hanya mengalihkan *request* dari *user* tersebut ke *Database server (node)* yang masih aktif. Jika *web server* yang mengalami *(down)* sudah diperbaiki, maka *web server* tersebut akan langsung aktif kedalam anggota *cluster*.

4.3 Hasil Analisa

Dari semua hasil pengujian yang telah dilakukan, hasil analisa dari sistem *load balancing* untuk *Database server* dengan *PGCluster* adalah:

1. Dengan menggunakan aplikasi *PGCluster* dapat mengimplemntasikan *load balancer*, *request* dari *user* mampu dibagi ke semua *database server* yang menjadi anggota *cluster*.
2. *PGCluster* mampu memberikan layanan data secara *realtime*, karena sistem *replikasi* data yang ada pada setiap mesin *storage*.
3. Pengujian dengan menggunakan aplikasi *pgAdminIII*, sistem *database server cluster* mampu memberikan layanan data secara lebih cepat dari pada menggunakan sistem *web server non-cluster* (tunggal).
4. *Availabilitas database server* dapat terpenuhi dengan baik, hal ini dibuktikan dengan mematikan salah satu *datanbase server* dan *request* dari *user* masih bisa dilayani dengan baik. Pengujian ini juga membuktikan bahwa kinerja dari *load balancing* sudah berjalan dengan optimal.
5. Titik krusial pada sistem *cluster* terletak pada *server load balancer*. Hal ini terjadi karena apabila *server load balancer* mati, *database server* tidak dapat diakses.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang perancangan dan implementasi *database server clustering* dengan menggunakan *PGCluster*, dapat diambil kesimpulan sebagaise berikut :

1. Sistem *load balancing* juga bisa dimanfaatkan sebagai *backup* atau *failover* yang artinya jika salah satu *Database server* mangalami kegagalan (*down*), salah satu *Database server* masih bisa melayani *request* dari *user*.
2. Pelayanan *request* data dari *user* dapat ditangani lebih cepat dengan menggunakan *database server clustering* daripada dengan menggunakan *database server* tunggal.
3. Implementasi *PGCluster* menggunakan metode *replication* mengakibatkan ketersediaan data pada suatu sistem basis data tetap terjaga.

REFERENSI

[1] PGCluster Documentation. *Clustering System of PostgreSQL using Shared Data.* Diambil dari: http://pgcluster.projects.postgresql.org/. (05 Juni 2013). 2007.

[2] Prabowo, Adityo. *Perancangan MySQL Cluster untuk Mengatasi Kegagalan Sistem Basis Data pada Sisi Server*. Semarang: Universitas Diponegoro. 2010.

[3] Sopandi, Dede. *Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika. 2008.

[4] Wahyudi, Sri. *Pembuatan Sistem Cluster dan Load Balancing untuk Database Server dengan Engine MySQL*. Surakarta: FMIPA Universitas Sebelas Maret. 2010.

[5] Williams, Rob. "*Computer Systems Architecture A Network Appoarch, 2nd Edition*". England: Pearson Education Limited. 2006.

[6] Wilkins, Sean. *Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESGN) Foundation Learning Guide*: (CCDA DESGN 640-864), 3rd Edition. Indiana: Cisco press. 2011.

Suryanto. M.Kom. Tahun 2002 lulus dari Program Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik UNKRIS, Jakarta. Tahun 2010 lulus Program Strata Dua (S2) 10 pada Pasca Sarjana Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri, Jakarta**.** Saat ini bekerja sebagai dosen tetap di AMIK BSI Jakarta dengan Jabatan Fungsional Akademik Lektor di Program Studi Manajemen Informatika AMIK BSI Jakarta. Aktif mengikuti seminar dan menulis di beberapa jurnal ilmiah.

JURNAL TEKNIK KOMPUTER AMIK BSI

DESAIN ALGORITHMA OPERASI PERKALIAN MATRIKS MENGGUNAKAN METODE FLOWCHART

Rini Nuraini

***Abstract* — Understanding the problems of science in particular matrix multiplication operations, for some people considered difficult to understand, such as how the sequence of steps, the order logic, decision making, and the arithmetic process. Based tersebutlah, the author wishes to lift one on the operation matrix, ie a matrix multiplication operation in this article, to be made a flowchart and pseudocodenya method. The goal is to learn and understand the example problems by describing the sequence of logic, decision-making, and the process of arithmetic, using symbols, so it is easy to understand. The symbols are symbols in the flowchart, which is a tool or a means of showing the steps that must be taken to resolve the problem of computing a way to express it in a series of special graphic symbols. Pseudocode is a description of a computer programming algorithm that uses a simple structure of some programming language, but the language is only intended to be human readable. The difference lies in the way of delivery, pseudocode using words to describe an algorithm, while the flowchart using pictures. The main purpose of the pseudocode own use is to enable people to understand the principles of an algorithm. The conclusion of this article is to answer one question sample matrix operations in two ways, namely the method flowchart and pseudocode. To analyze the validity of these answers can be seen in the next article from the same author, the title *"Desk Check Method of Flowchart Operation Multiplication Matrix"*.**

Intisari* —** Memahami soal-soal *science* khususnya operasi perkalian matriks, bagi sebagian orang dianggap sulit untuk dipahami, seperti bagaimana urutan langkah-langkahnya, urutan logikanya, pengambilan keputusannya, dan proses aritmatikanya. Berdasarkan hal tersebutlah, penulis berkeinginan mengangkat salah satu soal operasi matriks, yaitu operasi perkalian matriks dalam artikel ini, untuk dibuatkan metode *flowchart* dan *pseudocode*nya. Tujuannya adalah untuk mempelajari dan memahami contoh soal tersebut dengan menggambarkan urutan logika, pengambilan keputusan, dan proses aritmatikanya, dengan menggunakan simbol, sehingga mudah dipahami. Simbol tersebut adalah simbol-simbol dalam flowchart, yang merupakan suatu alat atau sarana yang menunjukkan langkah-langkah yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan untuk komputasi dengan cara mengekspresikannya ke dalam serangkaian simbol-simbol grafis khusus. Pseudocode adalah deskripsi dari algoritma pemrograman komputer yang menggunakan struktur sederhana dari beberapa bahasa pemograman, tetapi bahasa tersebut hanya ditujukan agar dapat mudah dibaca manusia. Perbedaannya terletak pada cara penyampaiannya, *pseudocode* menggunakan kata-kata untuk menjelaskan suatu algoritma, sedangkan *flowchart* menggunakan gambar. Tujuan penggunaan utama dari *pseudocode* sendiri adalah untuk memudahkan manusia dalam memahami prinsip-prinsip dari suatu algoritma. Kesimpulan dari artikel ini adalah menjawab salah satu contoh soal operasi matriks dengan dua cara, yaitu metode *flowchart* dan *pseudocode*. Untuk menganalisa kebenaran dari jawaban-jawaban tersebut dapat dilihat pada artikel berikutnya dari penulis yang sama, dengan judul, "Desk Check Table* pada *Flowchart* Operasi Perkalian Matriks".**

Kata Kunci: Desain Algorithma, Matriks, *Flowchart, Pseudecode.*

Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta. Jln. RS Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan Telp (021)7500282/(021) 7500680 ; Fax (021) 7513790, e-mail: rini.rna@bsi.ac.id

I. PENDAHULUAN

Ada beberapa langkah dasar yang perlu untuk diikuti dalam pembuatan suatu algoritma, antara lain adalah: pernyataan masalah; membangun model dari suatu masalah; perancangan algoritma dari model; menguji kebenaran algoritma; implementasikan dengan suatu bahasa pemrograman seperti C, Java, dan lain-lain; dokumentasi; dan analisa kompleksitas algoritma seperti analisa *output* dengan menggunakan *desk chek table*, *space complexity*, dan *time* complexity.

Pembuatan algoritma mempunyai banyak keuntungan diantaranya: pembuatan atau penulisan algoritma tidak tergantung pada bahasa pemrograman apapun, artinya penulisan algoritma independen dari bahasa pemrograman dan komputer yang melaksanakannya; notasi algoritma dapat diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa pemrograman; apapun bahasa pemrogramannya, *output* yang akan dikeluarkan sama, karena algoritmanya sama.

Soal-soal *science* khususnya operasi perkalian matriks, bagi sebagian orang dianggap sulit untuk dipahami, seperti bagaimana urutan langkah-langkahnya, urutan logikanya, pengambilan keputusannya, dan proses aritmatikanya. Berdasarkan hal tersebut itu, penulis berkeinginan mengangkat salah satu soal Aljabar Linier, yaitu Perkalian Matrik untuk dijadikan contoh soal dalam artikel ini, untuk dibuatkan metode *flowchart* dan *pseudocode*nya.

Tujuannya adalah untuk mempelajari dan memahami contoh soal tersebut dengan menggambarkan urutan logika, pengambilan keputusan, dan proses aritmatikanya, dengan menggunakan simbol, sehingga mudah dipahami. Biasanya, sesuatu yang dapat digambarkan dengan visual akan lebih mudah untuk dipahami. Simbol tersebut adalah simbol-simbol dalam flowchart, yang merupakan tools atau alat atau suatu

sarana yang menunjukkan langkah-langkah yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan untuk komputasi dengan cara mengekspresikannya ke dalam serangkaian simbol-simbol grafis khusus. Flowchart juga merupakan salah satu ilmu di dunia komputasi.

Pseudocode adalah deskripsi dari algoritma pemrograman komputer yang menggunakan struktur sederhana dari beberapa bahasa pemograman tetapi bahasa tersebut hanya ditujukan agar dapat mudah dibaca manusia. Biasanya yang ditulis dari pseudocode adalah variabel dan *function*. Fungsi dari pseudocode sama dengan Flowchart. Perbedaannya terletak pada cara penyampaiannya. Pseudocode menggunakan kata-kata untuk menjelaskan suatu algoritma, sedangkan Flowchart menggunakan gambar.

Pada penulisan artikel ini, penulis sudah secara langsung mengkonversikan pseudecode ke dalam salah satu bahasa pemrograman komputer, yaitu Bahasa C. Bahasa C tersebut dapat secara langsung diujicoba di komputer, untuk melihat hasil dari kebenaran aplikasi program ini, dengan tujuan tersebutlah, penulis mengkonversikannya ke dalam Bahasa C, supaya dapat diketahui kebenaran dari aplikasi program perkalian matrik ini.

II. KAJIAN LITERATUR

1. Operation Multiplication Matrix

Matriks adalah himpunan skcalar (bilangan riil atau kompleks) yang disusun/dijajarkan secara empat persegi panjang (menurut baris-baris dan kolom-kolom). Skalar-skalar itu disebut elemen matriks [4].

Matriks diberi nama dengan huruf besar A, B, P, C, dan lain-lain. Secara lengkap ditulis matriks A = (aij), artinya suatu matriks A yang elemen-elemennya aji di mana indeks i menyatakan baris ke-i matriks j menyatakan kolom ke-j dari elemen tersebut.

Sebuah matriks A = (aij), i = 1, 2, …, m dan j = 1, 2, …, n ; yang mana berarti bahwa banyaknya baris = m serta banyaknya kolom = n.

Dua buah matriks A = (aij) dan B = (bij) dikatakan sama A = B, bila ukurannya sama (m x n) dan berlaku aij = bij untuk setiap I dan I (I = 1, 2, … , m); j = 1, 2, … , n).

2. Algorithma

Algoritma berasal dari nama seorang Ilmuwan Arab yang bernama Abu Ja"far Muhammad Ibnu Musa Al Khuwarizmi penulis buku berjudul Al Jabar Wal Muqabala (Buku Pemugaran dan Pengurangan). Kata Al Khuwarizmi dibaca orang barat menjadi Algorism yang kemudian lambat laun menjadi Algorithm diserap dalam bahasa Indonesia menjadi Algoritma. Algoritma dapat diartikan urutan langkah-langkah (instruksi-instruksi/aksi-aksi) terbatas untuk menyelesaikan suatu masalah.

Syarat-Syarat Algoritma, yaitu [7]:

1. Finiteness (Keterbatasan)
   A.lgoritma harus berakhir setelah melakukan sejumlah langkah proses.
2. Definiteness (Kepastian)
   Setiap langkah algoritma harus didefinisikan dengan tepat dan tidak menimbulkan makna ganda
3. Input (Masukan)
   Sebuah algoritma memiliki nol atau lebih masukan (input) yang diberikan kepada algoritma sebelum dijalankan.
4. Output (Keluaran)
   Setiap algoritma memberikan satu atau beberapa hasil keluaran.
5. Effectiveness (Efektivitas)
   Langkah-langkah algoritma dikerjakan dalam waktu yang "wajar".

Suatu Algoritma dapat terdiri dari tiga struktur dasar, yaitu runtunan, pemilihan dan pengulangan. Berikut Penjelasan ringkas dari tiga struktur tersebut:

1. Runtunan
   Runtunan yaitu satu atau lebih instruksi yang dikerjakan secara berurutan sesuai dengan urutan penulisannya. Urutan dari instruksi menentukan hasil akhir dari suatu algoritma. Bila urutan penulisan berubah maka mungkin juga hasil akhirnya berubah.
2. Pemilihan
   Pemilihan yaitu instruksi yang dikerjakan dengan kondisi tertentu. Kondisi adalah persyaratan yang dapat bernilai benar atau salah. Instruksi hanya dilaksanakan apabila kondisi bernilai benar, sebaliknya apabila salah maka instruksi tidak akan dilaksankan. Pernyataaan kondisi menggunakan statemen If (jika) dan Then (maka).
3. Pengulangan
   Pengulangan merupakan pengulangan sejumlah aksi yang sama sebanyak jumlah yang ditentukan atau sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Beberapa statemen pengulangan yaitu:
   a) For … To ... Do / For ... Downto ... Do
   b) While … Do
   c) Repeat ... Until

Algoritma dapat ditulis dengan cara berikut:

1. Menggunakan bahasa natural
2. Menggunakan kode semu (pseudo-code)
   Teknik penulisan yang mendekati bahasa pemrograman tertentu
3. Menggunakan diagram alir (flowchart)
   Teknik penyajian dengan menggunakan simbol-simbol.

3. Array

Peubah atau variable hanya dapat menyimpan sebuah nilai saja. Peubah tidak dapat menyimpan beberapa buah nilai yang bertipe sejenis sekaligus. Sementara dalam kebutuhan pemrograma, seringkali kita diharuskan atau dibutuhkan mengolah sekumpulan data yang bertipe sama dalam yang bersamaan, misalnya dalam kasus menampung hasil ujian 100 orang mahasiswa, table harga-harga barang di swalayan, dan lain sebagainya. Dikarenakan setiap elemen data bertipe sama, maka elemen tersebut, cukup diacu dengan satu nama peubah, dan untuk membedakan elemen data yang satu dengan elemen data yang lainnya, maka elemen diacu dengan menggunakan

indeks (*subscript*). Misalnya jika data nilai ujian dilambangkan dengan peubah A, maka indeksnya A_i menyatakan nilai ujian mahasiswa yang kepi.

Dalam matematika, statistik, atau bidang eksakta lainnya, sering ditemui besaran yang menggunakan nama peubah berindeks seperti: u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9, u_{10}; a_1, a_2, a_3, … , a_n; $v_k \geq 0$, untuk k = 0, 1, 2, … , n; dan sebagainya. Besaran-besaran tersebut adalah sekumpulan nilai yang bertipe sama. Nama peubah yang menyatakan kumpulan nilai itu masing-masing adalah u, a, dam v. Nilai tertentu di dalam kumpulan peubah tersebut diacu dengan menggunakan indeksnya, misalnya u_3, a_8, a_k, atau v_j, dan lain-lain.

Dalam kegiatan pemrograman, sekumpulan data yang bertipe sama perlu disimpan sementara di dalam memori komputer untuk sewaktu-waktu dimanipulasi. Misalnya jika hendak menghitung nilia rata-rata kumpulan data nilai ujian, dengn rumus:

$$\text{Rata-rata} = (a_1 + a_2 + \ldots + a_n) / n = \sum_{i=1}^{n} ai$$

Sekumpulan data yang bertipe sama disimpan secara berurutan di dalam memori komputer, setiap elemen data diacu dengan menggunakan indeks. Indeks menyatakan posisi data relative di dalam kumpulannya. Struktur penyimpanan data seperti ini dinamankan larik (array). Nama lain untuk larik adalah table, vector, atau peubah majemuk (satu peubah mempunyai banyak elemen).

Larik adalah struktur data yang menyimpan sekumpulan elemen yang bertipe sama, setiap elemen diakses langsung melalui indeksnya. Indeks larik haruslah tipe data yang menyatakan keterurutan, misalnya integer atau karakter [1].

III. METODE PENELITIAN

1. Flowchart

Flowchart dapat diartikan sebagai suatu alat atau sarana yang menunjukkan langkah-langkah yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan untuk komputasi dengan cara mengekspresikannya ke dalam serangkaian simbol-simbol grafis khusus [5]. Manfaat yang akan diperoleh bila menggunakan flowchart dalam pemecahan masalah komputasi:

a. Terbiasa berfikir secara sistematis dan terstruktur
b. Mudah mengecek dan menemukan bagian-bagian prosedur yang tidak valid dan bertele-tele
c. Prosedur akan mudah dikembangkan

2. *Repetition Control Stuctures*

Outline [3]:

a. Repetition Using The DOWHILE Structure

The format is:
DOWHILE condition p is true
statement block
ENDDO

b. Repetition Using the REPEAT … UNTIL Structure

The format of the REPEAT … UNTIL structure is:
REPEAT
statement
statement
…
UNTIL condition is true

c. Counted Repetition

Counted repetition occurs when the exact number of loop iterations is know in advance. The execution of the loop is controlled by a loop index, and instead of using DOWHILE, or REPEAT … UNTIL, the simple keyword DO is used as follows:
DO loop_index = initial_value to finel_value
statement block
ENDDO

3. Struktur Kendali Pengulangan

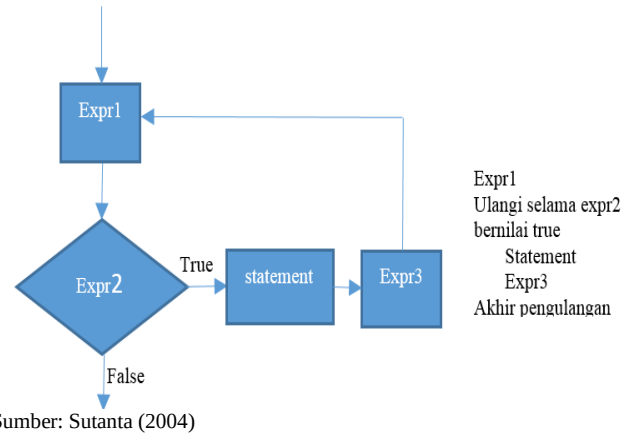
Bahasa C menyediakan tiga instruksi untuk melakukan proses pengulangan: for, while, dan do while. Ketiga intruksi ini memiliki karakteristik masing-masing [2].

a. Instruksi For

Instruksi for digunakan untuk melakukan proses pengulangan yang frekuensi pengulangannya telah diketahui sebelum proses pengulangan dimulai.

for ([expression1]; [expression2]; [expression3])
statement;

Expression1 digunakan untuk melakukan proses awal atau inisialisasi, misalnya pemberian nilai awal kepada pencacah atau counter. Expression2 berupa ekspresi Boolean yang bila dikerjakan akan memberi nilai true (bukan nol) atau false (nol). Expression3 adalah instruksi pasca pengerjaan statement. Alur logika instruksi for ditunjukkan oleh **Gambar 1**.



Sumber: Sutanta (2004)

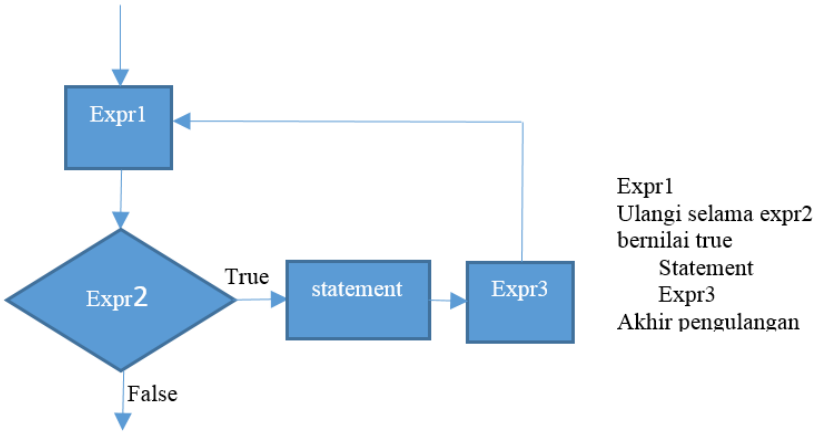
Gambar 1: Instruksi For

b. Instruksi While

Instruksi while ialah instruksi untuk melakukan proses pengulangan yang pemeriksaan syarat pengulangannya dilakukan pada awal proses. Instuksi while umumnya digunakan untuk melakukan proses pengulangan yang frekuensi pengulangannya belum diiketahui pada saat proses pengulangan dimulai.

while (expression) statement;

Expression berupa ekspresi Boolean dan berfungsi sebagai control pengulangan. Selama hasil evaluasi ekspresi ini memberikan nilai bukan nol maka statement dikerjakan berulang kali. Alur logika instruksi while ditunjukkan oleh Gambar 2.



Sumber: Sutanta (2004)

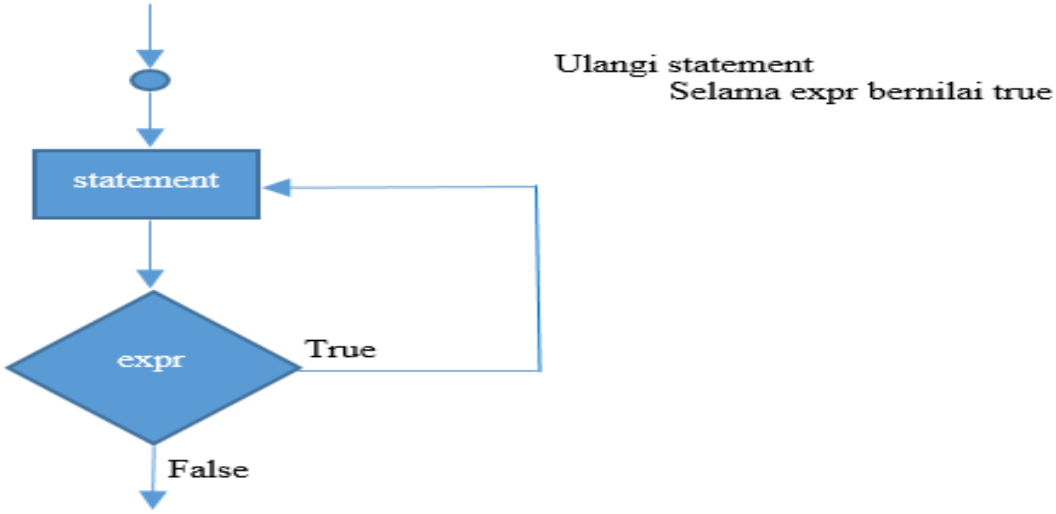
Gambar 2: Instruksi While

c. Instruksi Do While

Instruksi do while ialah instruksi untuk melakukan proses pengulangan yang pemeriksaan syarat pengulangannya dilakukan pada akhir proses. Instruksi do while umumnya digunakan untuk melakukan proses pengulangan yang belum diketahui frekuensi pengulangannya tetapi pasti dikerjakan minimal satu kali.

do statement while (expression);

Statement berupa sebuah instruksi atau beberapa instruksi yang dilingkup oleh {}. Expression berupa ekspresi Boolean dan berfungsi sebagai control pengulangan. Selama hasil evaluasi expression ini memberikan nilai bukan nol maka statement dikerjakan berulang kali. Alur logika instruksi do while ditunjukkan oleh **Gambar 3**.



Sumber: Sutanta (2004)

Gambar 3: Instruksi Do While

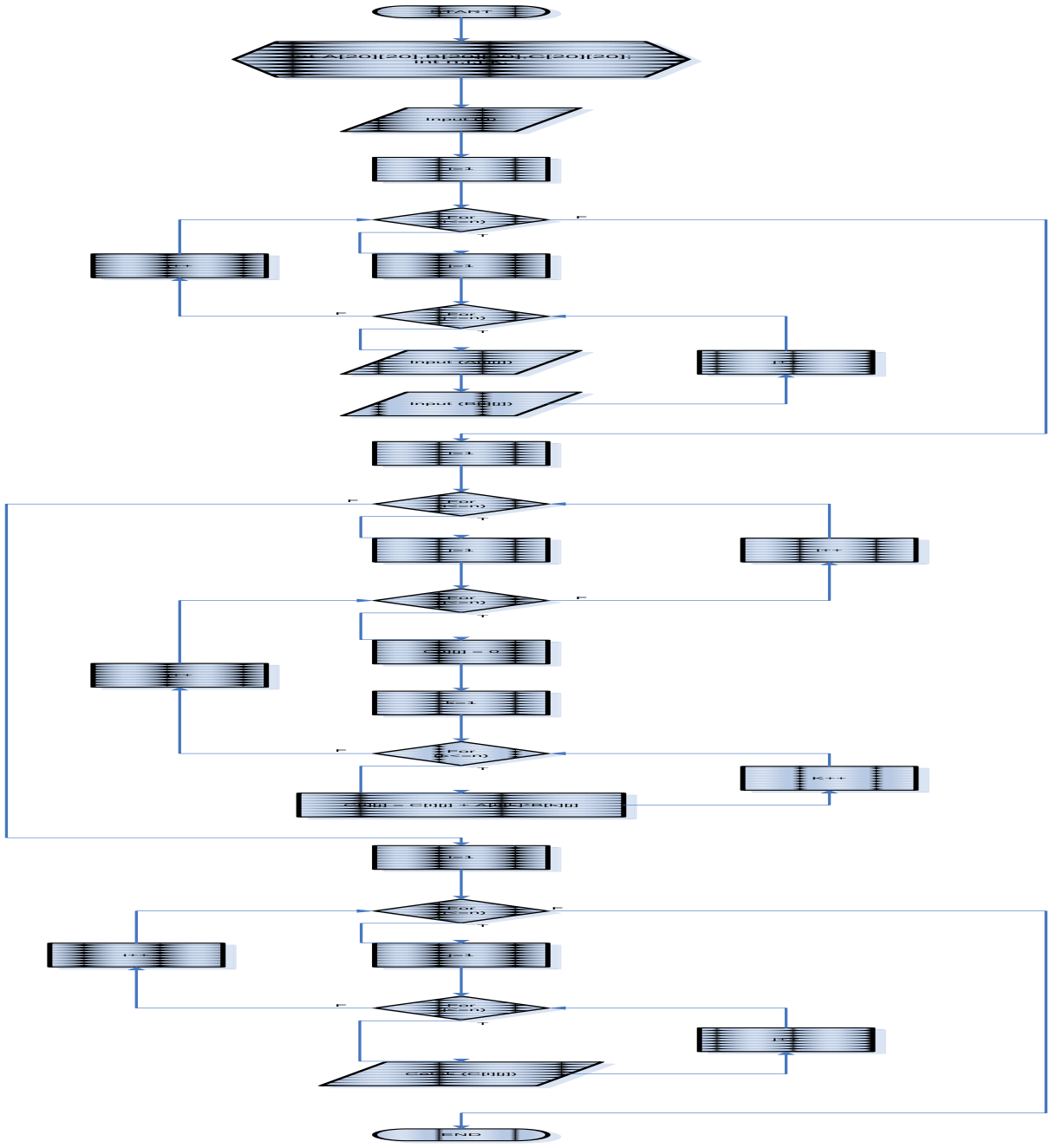
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan metode-metode tersebut adalah dengan menjawab soal dari operasi perkalian matriks seperti tertulis di bawah ini:

$$\mathbf{A}\begin{vmatrix}1 & 2\\ 3 & 1\end{vmatrix} \; x \; \mathbf{B}\begin{vmatrix}2 & 2\\ 1 & 3\end{vmatrix} = \mathbf{C}\begin{vmatrix}4 & 8\\ 7 & 9\end{vmatrix}$$

Matriks A x Matriks B = Matriks C

a. Flowchart Operasi Perkalian Matriks



Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Gambar 4: Flowchart Operasi Perkalian Matriks

b. Deskripsi Flowchart Operasi Perkalian Matriks

Perkalian matriks pada kasus ini adalah perkalian dua matriks, yaitu matriks A matriks B. Ordo matriks pada perkalian ini adalah 2 x 2, berarti dua kolom dan dua baris. Untuk flowchart yang penulis desain diawalali dengan start, selanjutnya yaitu memberikan kesempatan kepada user untuk memasukkan jumlah variabel array matriks A dan matriks B untuk menentukan jumlaha ordo pada matriks, yang ditampung oleh variabel n. Selanjutnya pengisian variabel lainnya yang berfungsi untuk mengontrol jalannya program matriks ini, yaitu pada variabel i, j, dan k, semuanya bertipe integer. Flowchart akan dijalankan berurutan, mulai *start* sampai *end*. Bila ada kondisi, akan diuji untuk melangkah ke instruksi berikutnya apakah menuju ke instruksi *True* (T) atau *False* (F), atau dapat dikatakan juga apakah *looping* atau keluar dari badan *looping*.

Pembahasan pada kasus ini, setelah start menuju instruksi Input n, di sini *user* diberikan kesempatan untuk memasukkan variabel n atau menentukan jumlah ordo. Berikan nilai 2 pada n sesuai soal pada kasus, yaitu perkalian matrik ordo 2 kali ordo 2. Variabel n berfungsi untuk mengontrol kondisi looping atau batas looping, yang akan digunakan pada kesempatan seperti instruksi For (i=<n) yang menguji nilai i, sebelumnya ada instruksi i=1, ini berarti memberikan nilai konstanta 1 pada variabel i. Pada kasus ini variabel i, berfungsi untuk menentukan jumlah baris, karena matriks ordo 2, maka barus hanya aka nada 2 atau maksimal <= 2.

Pada paragraph di atas, instruksi for (i<=n) pengujian nilai i, artinya apakah nilai i<=n atau i<=2, bila True maka langkah berikutnya ke instruksi j=1, artinya berikan nilai 1 pada variabel j. Variabel j selanjutnya berfungsi untuk menentukan jumlah kolom. Bila hasil pengujian False, maka keluar dari badan looping For (i<=n) dan menuju ke intruksi i=1 setelah badan looping For (i<=n).

Kondisi saat ini, berarti ada pada baris 1 dan kolom 1, berikutnya instruksi yang dijalankan adalah intruksi For (j<=n), apakah variabel j<=n. Bila hasil pengujian True maka instruksi berikut yang dijalankan adalah mengisi elemen pada **baris 1 dan kolom 1** pada matriks A dan matriks B, instruksinya adalah input A[i,j] dan input B[i,j], setelah itu ada intruksi j++, artinya variabel j otomatis bertambah 1, berarti sekarang variabel j=2, sementara posisi baris atau variabel i masih di 1 atau baris 1.

Setelah merubah variabel j=2, instruksi berikutnya adalah menuju ke intruksi For (j<=n) kembali. Terakhir variabel j=2, dengan kondisi 2<=2 berarti True, maka menuju kembali ke instruksi input A[i,j] dan input B[i,j], maka intruksi berikut yang dijalankan adalah mengisi elemen pada **baris 1 dan kolom 2** pada matriks A dan matriks B. Selanjutnya kembali lagi ke instruksi j++, artinya variabel j otomatis bertambah 1, berarti sekarang variabel j=3. Variabel j=3 diuji kembali atas intruksi For (j<=n), apakah 3<=2 hasilnya adalah False. Ingat variabel n=2, sesuai instruksi awal input n dan setelahnya atau tidak ada perubahan variabel n.

Keluar dari instruksi kondisi For (j<=n) menuju intruksi i++, berarti sekarang variabel i=2. Variabel i selanjutnya akan diuji oleh instruksi kondisi For (i<=n). Hasilnya adalah True, karena 2<=2. Langkah berikutnya menuju instruksi j=1, ini berarti kembali variabel j menjadi 1. Setelahnya menuju instruksi input A[i,j] dan input B[i,j], saat ini berarti mengisi elemen matriks **baris 2 kolom 1**. Setelah menuju instruksi j++ kembali, variabel j menjadi 2. Masuk kembali ke badan looping For (j<=n), mengisi kembali elemen matriks atas instruksi input A[i,j] dan input B[i,j], sekarang pada elemen **baris 2 kolom 2**.

Seperti pada penjelasan sebelumnya, setelah input A[i,j] dan input B[i,j], berarti menuju intruksi j++, selanjutnya variabel j diuji atas intruksi kondisi For (j<=n), 3<=2 hasilnya False. Hasilnya False berarti menuju instruksi i++, sekarang i=3, selanjutnya menuju instruksi kondisi For (i<=n), 3<=2 hasilnya False, maka sesuai desain algorithma, langkah berikutnya adalah menuju instruksi i=1, artinya memberikan nilai konstanta 1 pada i.

Instrusksi-instruksi tadi sudah dapat membuktikan pengisian elemen-elemen matriks A dan matriks B, mulai dari baris 1 kolom 1, baris 1 kolom 2, baris 2 kolom 1, dan terakhir baris 2 kolom 2, secara berurutan. Untuk memperjelas, sebagai kesimpulan pengisian elemen matriks penulis membuatkan tabel dari proses pengisian elemen matriks tersebut, yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Proses Pengisian Elemen Matriks

Input (n)	i=1	For (i<=n)	HB	j=1	For (j<=n)	HB	Input (A[i][j])	Input (B[i][j])	j++	i++
2	i=1	1<=2	T	j=1	1<=2	T	A[1][1] = 1	B[1][1] = 2	1++	
					2<=2	T	A[1][2] = 2	B[1][2] = 2	2++	
					3<=2	F	–	–	–	1++
		2<=2	T	j=1	1<=2	T	A[2][1] =3	B[2][1] = 1	1++	
					2<=2	T	A[2][2] = 1	B[2][2] = 3	2++	
					3<=2	F	–	–	–	2++
		3<=2	F	–	–	–	–	–	–	–

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Berikutnya desain dibuat untuk melakukan operasi perkalian matriks matriks A dan matriks B, dan hasilnya ditampung oleh matriks C. Terakhir instruksi yang dikerjakan adalah instruksi i=1, artinya variabel i diberi nilai 1 kembali, untuk keperluan proses operasi perkalian matriks. Setelah instruksi i=1 dijalankan, berikutnya menguji varibel i atas instruksi For (i<=n), bila hasil True akan menuju ke perintah j=1, berikutnya pengujian pada variabel j dengan perintah For (j<=n), jika benar isi matriks C, C[i,j]=0, selanjutnya isi variabel k, k=1, selanjutnya pengujian pada variabel k, For (k<=n), jika benar isi matriks C, C[i,j]=C[i,j]+A[i,k]*B[k,j], selanjutnya menjalankan instruksi k++, kembali ke instruksi pengujian variabel k, For (k<=n). Jika diterapkan pada kasus, berarti variabel i berisi nilai 1, For (1<=1) hasilnya True, maka variabel berisi nilai 1, For (1<=1) hasilnya True, berikutnya C[1,1]=0, lalu isi variabel k dengan 1, For (1<=1) hasilnya True, lalu lakukan operasi matriks A dan B, simpan hasilnya pada matriks C, C[1,1]=C[1,1]+A[1,1]*B[1,1].

Setelah menyelesaikan operasi matriks looping pertama, berikutnya variabel k++, berarti sekarang k berisi 2, masih pada looping For (k<=n) berarti For (2<=2) hasilnya True, kembali memproses operasi matriks C[i,j]=C[i,j]+A[i,k]*B[k,j], untuk memudahkan penjelasan operasi perkalian matriks, penulis simpulkan dan jelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Proses Looping dan Hasil Operasi Perkalian Matriks

i=1	For (i<=n)	HB	j=1	For (j<=n)	HB	C[i][j] = 0	k=1	For (k<=n)	HB	C[i][j] = C[i][j] + A[i][k]*B[k][j]	K++	j++	i++
i=1	1<=2	T	j=1	1<=2	T	C[1][1] = 0	k=1	1<=2	T	C[1][1] = 0+ 1*2 = 2	1++		
								2<=2	T	C[1][1] = 2 + 2*1 = 4	2++		
								3<=2	F	–	–	1++	
				2<=2	T	C[1][2] = 0	k=1	1<=2	T	C[1][2] = 0+ 1*2 = 2	1++		
								2<=2	T	C[1][2] = 2 + 2*3 = 8	2++		
								3<=2	F	–	–	2++	
				3<=2	–	–	–	–	–	–	–	–	1++
	2<=2	T	j=1	1<=2	T	C[2][1] = 0	k=1	1<=2	T	C[2][1] = 0+ 3*2 = 6	1++		
								2<=2	T	C[2][1] = 6 + 1*1 = 7	2++		
								3<=2	F	–	–	1++	
				2<=2	T	C[2][2] = 0	k=1	1<=2	T	C[2][2] = 0+ 3*2 = 6	1++		
								2<=2	T	C[2][2] = 6 + 1*3 = 9	2++		
								3<=2	F	–	–	2++	
				3<=2	–	–	–	–	–	–	–	–	2++
	3<=2	F	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

Selesai melakukan operasi perkalian matriks, kembali variabel i diberi nilai 1, berikutnya adalah proses pencetakan hasil dari operasi perkalian matriks. Untuk memudahkan proses loopingnya, penulis menjelaskan dalam bentuk tabel, yaitu pada Tabel 3.

Tabel 3. Proses Pencetakan Hasil Operasi Perkalian Matriks

i=1	For (i<=n)	HB	j=1	For (j<=n)	HB	Cetak (C[i][j])	j++	i++
i=1	i<=2	T	j=1	1<=2	T	4	1++	
				2<=2	T	8	2++	
				3<=2	F	–	–	1++
	2<=2	T	j=1	1<=2	T	7	1++	
				2<=2	T	9	2++	
				3<=2	F	–	–	2++

Sumber: Hasil Penelitian (2014)

c. Pseudecode Operasi Perkalian Matriks

Untuk keperluan pembuatan aplikasi dari program matriks, penulis membuatkan pseudocode dari operasi matriks tersebut, yang selanjutnya dapat ditranslate ke bahasa pemorgraman computer, seperti C++, Visual Basic, Java atau Bahasa pemrograman lainnya.

```
A[2,2}, B[2,2], C[2,2] = 0;
n, i, j, k = 0;
write (‘Masukkan Ukuran Matriks: ‘);
read n;
j=1;
for i <= n;
      { j=1;
        for j <= n;
                  { write (‘Matriks A: ‘); read A[i,j];
                    write (‘Matriks B: ‘); read B[i,j]; }}
i=1;
for i <= n;
        { j=1;
        for j <= n;
                  { C[i,j] = 0;
                  k=1;
                  for k <= n;
                            { C[i,j] = C[i,j] + A[i,k] * B[k,j]; }}}
write (‘Hasil Matriks: ‘);
i=1;
for I <= n;
        { j=1;
        for j <= n;
                  { write (‘Matriks C: ‘);
                    write C[i,j]; }}
```

d. Konversi Pseudecode Operasi Perkalian Matriks pada Bahasa C

Bahasa pemrograman computer menggunakan Bahasas C untuk aplikasi perkalian matriks adalah sebagai berikut:

```
        int A[2][2],B[2][2],C[2][2];
        int n;
        int i,j,k;
        printf("Masukkan ukuran matriks : ");scanf("%d",&n);
        for (i=1;i<=n;i++){
                  for (j=1;j<=n;j++){
                            printf("A[%d][%d]                    :
",i,j);scanf("%d",&A[i][j]);
                            printf("B[%d][%d]                    :
",i,j);scanf("%d",&B[i][j]); }
                  //printf("x"); }
//printf("x");
        for (i=1;i<=n;i++){
                  for (j=1;j<=n;j++){
                            C[i][j]=0;
                            for (k=1;k<=n;k++){
                                      C[i][j]      =      C[i][j]      +
A[i][k]*B[k][j]; }}}
        printf("\nHASIL\n");
        for (i=1;i<=n;i++){
                  for (j=1;j<=n;j++){
        printf("C[%d][%d] : %d\n",i,j,C[i][j]); }}
        getch();
        return 0; }
```

V. KESIMPULAN

Desain algoritma dengan flowchart yang penulis buat adalah salah satu dari desain algorithma yang dapat dibuat untuk operasi perkalian matriks beracuan pada efisien algoritma seperti penentuan variabel n, j, k atau variabel array A[i,j], B[i,j] dan C[i,j]; penentuan kondisi looping, dan histori memori dapat penulis jelaskan dan pertanggungjawabkan pada tabel-tabel pembahasan dalam mendeskripsikan desain algorithma menggunakan metode flowchart.

REFERENSI

[1] Munir, Rinaldi. Algoritma & Pemrograman. Dalam Bahasa Pascal dam C. Bandung: Penerbit Informatika Bandung. 2011.
[2] Ngoen, Thompson Susabda. ALGORITMA DAN STRUKTUR DATA Bahasa C. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media. Edisi Pertama. 2009.
[3] Robertson, Lesiey Anne. *Simple Program Design*. *A Step-by-Step Approach*. *Fourth Edition*. Hongkong: *Course Technology*. 2004.
[4] Suryadi, H.S., dkk.. Teori Dan Soal Pendahuluan Aljabar Linier. Serial Matematika. Jakarta: Ghalia Indonesia. 1990
[5] Sutanta, Edhy. Algoritma Teknik Penyelesaian Permasalahan Untuk Komputasi. Yogyakarta.: Graha Ilmu. 2004.
[6] Yahya, Yusuf, dkk. Matematika Dasar Untuk Perguruan Tinggi. Serial Matematika & Komputer ASKI. Cetakan Keduabelas. Bogor: Ghalia IKAPI. 2005.
[7] http://www.akmi-baturaja.ac.id/wp-content/uploads/2012/07/Logika-dan-Algoritma.pdf

Rini Nuraini, S.T., M.Kom. Tahun 1997 lulus dari Program Strata Satu (S1) dengan program studi Teknik Komputer (S.T.) Universitas YARSI Jakarta dan Tahun 2010 Program Strata Dua (S2) dengan program studi Ilmu Komputer (M.Kom). Menjadi Dosen sejak tahun 2004 hingga saat ini, di beberapa lembaga pendidikan perguruan tinggi swasta di Jakarta dan Karawang, pada program studi Teknik Informatika, Sistem Informasi, Manajemen Informatika, Teknik komputer, dan Akuntansi Komputer, untuk matakuliah yang berkaitan dengan komputasi, baik *software* ataupun *hardware*, diantaranya: Struktur Data, Intelegensia Semu, Manajemen Sains, Elektronika Dasar, dll. Sudah tersertifikasi dosen tahun 2011 dengan Jabatan Fungsional Akademik Lektor di AMIK BSI Jakarta. Pernah mendapatkan hibah dikti “Penelitian Dosen Muda” tahun 2009. Tulisan yang pernah dipublikasikan diantaranya: *Algorithm Design Of Definite Integration By Using Flowchart Method; Algorithm Analysis Of Definite Integration By Using Desk Check Method; dll*

Vol. I No. 1 Februari 2015 **ISSN. 2442-2436**

INDEX PENULIS

Setyawan, Aziz H. MAIL SERVER INTRANET BERBASIS WEB BASE DENGAN OPTIMALISASI OPERASI SISTEM CLIENT. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 1 - 10

Hartanto, Joko Dwi dan Herlawati. SISTEM PAKAR PENDETEKSIAN PERMASALAHAN KOMPUTER PADA PT. PASIFIK SATELIT NUSANTARA CIKARANG. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 11 - 21

Pratama, Aries Gumilar, Anton, dan Firmansyah. IMPLEMENTASI APLIKASI ENKRIPSI SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) BERBASIS ANDROID. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 22 - 29

Munandar Aris, dan Mohammad Badrul. PENERAPAN OPEN VPN IPCOP SEBAGAI SOLUSI PERMASALAHAN JARINGAN PADA PT. KIMIA FARMA TRADING & DISTRIBUTION. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 30 – 41

Hermawan, Andri, dan Nurmalasari. PEMBANGUNAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN HASIL UJI ANALISIS FORMULA PELUMAS MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH (STUDI KASUS PT. FEDERAL KARYATAMA JAKARTA) . Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 42 – 53

Varianto Eka, dan Mohammad Badrul. IMPLEMENTASI VIRTUAL PRIVATE NETWORK DAN PROXY SERVER MENGGUNAKAN CLEAR OS PADA PT.VALDO INTERNATIONAL. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 54 – 65

Amin, Ruhul. METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN INTERNET SERVICE PROVIDER. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 66 – 71

Wahyudin. PERENCANAAN STRATEGIS SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MENUNJANG PELAYANAN RUMAH SAKIT. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 72 – 83

Cop, Prima, dan Rachmat Adi Purnama. IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN E-VOTING MENGGUNAKAN ALGORITMA KODE ASCII. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 84 – 95

Nupus, Hamdatun, Eni Heni Hermaliani, dan Nurfia Oktaviani Syamsiah. RANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MENGENAL HIV/AIDS PADA MATERI BIMBINGAN KONSELING SEKOLAH MENENGAH ATAS. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 96 – 105

Vol. I No. 1 Februari 2015 **ISSN. 2442-2436**

Pratama, Fachri, dan Linda Marlinda. PERANCANGAN JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN APLIKASI VHP ONLINE REPORTING SYSTEM. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 106 – 113

Utomo, Yugo Bhekti, Herlawati, dan Erene Gernaria Sihombing. ANIMASI INTERAKTIF PENGENALAN PAKAIAN ADAT TRADISIONAL PADA SMP PGRI 1 BEKASI. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 114 - 122

Misriati, Titik. RANCANG BANGUN SISTEM PELAYANAN JASA PENGECATAN SUKU CADANG KENDARAAN BERMOTOR. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 123 - 133

Suryanto. IMPLEMENTASI CLUSTERING DATABASE SERVER MENGGUNAKAN PGCLUSTER UNTUK OPTIMALISASI KINERJA SISTEM BASIS DATA. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 134 - 143

Nuraini, Rini. DESAIN ALGORITMA PADA OPERASI PERKALIAN MATRIKS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FLOWCHART. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI. Vol. I No. 1 Februari 2015: 144 - 151

Template Jurnal JTK

Nama Penulis Pertama[1], Penulis Kedua[2], Penulis Ketiga[3]

***Abstract*—Please write the abstract in English and Intisari in Bahasa Indonesia max 160 words. These instructions give you guidelines for preparing papers for JTK. Use this document as a template if you are using Microsoft Word 7.0 or later. Otherwise, use this document as an instruction set. Define all symbols used in the abstract. Do not cite references in the abstract. Do not delete the blank line immediately above the abstract; it sets the footnote at the bottom of this column.**

***Intisari*— Tuliskan *abstract* dalam Bahasa Inggris dan Intisari dalam Bahasa Indonesia maksimum 160 kata. Dokumen ini merupakan format panduan bagi penulis untuk mennulis makalah yang siap dipublikasikan dalam jurnal. Dokumen ini disadur dari *IEEE template dan UGM*. Para penulis harus mengikuti petunjuk yang diberikan dalam panduan ini. Anda dapat menggunakan dokumen ini baik sebagai petunjuk penulisan dan sebagai template di mana Anda dapat mengetik teks Anda sendiri.**

***Kata Kunci*— Letakkan 4-8 kata kunci Anda di sini, kata kunci dipisahkan dengan koma.**

I. PENDAHULUAN

Dokumen ini adalah *template*. Sebuah salinan elektronik yang dapat diunduh dari situs web *Journal of Computer Engineering* AMIK BSI. Untuk pertanyaan atas kertas panduan, silakan hubungi panitia publikasi jurnal seperti yang ditunjukkan pada situs web. Informasi tentang makalah akhir penyerahan tersedia dalam situs web JTK AMIK BSI. Isi dari paper ini terdiri dari Pendahuluan, Kajian Literatur, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan serta Kesimpulan.

II. FORMAT HALAMAN

Cara paling mudah untuk memenuhi persyaratan format penulisan adalah dengan menggunakan dokumen ini sebagai template. Kemudian ketikkan teks Anda ke dalamnya

J. Format Penulisan

Ukuran kertas harus sesuai dengan ukuran halaman A4, yaitu lebar 210mm (8,27") dan panjang 297 mm (11,69"). Batas margin ditetapkan sebagai berikut:

- Atas = 19mm (0,75")
- Bawah = 43mm (1,69")
- Kiri = Kanan = 14,32mm (0,56")

Artikel penulisan harus dalam format dua kolom dengan ruang 4.22mm (0,17 ") antara kolom.

Tabel 1 Ukuran Font untuk Makalah

Ukuran Font	Tampilan (dalam Time New Roman atau Times)		
	Biasa (Regular)	**Tebal (Bold)**	**Miring (Italic)**
8	Keterangan tabel (dalam Small Caps), Keterangan gambar, item referensi		item referensi (partial)
9	author email address (in Courier), cell in a table	isi intisari	heading abstrak (also in Bold)
10	heading level 1 (in Small Caps), paragraph		heading level 2, heading level-3, affiliasi penulis
11	nama pengarang		
24	Judul		

III. *STYLE* HALAMAN

Paragraf harus teratur. Semua paragraf harus rata, yaitu sama-sama rata kiri dan dan rata kanan.

A. Huruf-huruf Dokumen

Seluruh dokumen harus dalam Times New Roman atau Times font. Font tipe 3 tidak boleh digunakan. Jenis font lain dapat digunakan jika diperlukan untuk tujuan khusus. Fitur ukuran font dapat dilihat pada Tabel 1.

B. Judul dan Penulis

Judul harus dalam font biasa berukuran 24 pt. Nama pengarang harus dalam font biasa berukuran 11 pt.

Judul dan pengarang harus dalam format kolom tunggal dan harus terpusat. Setiap awal kata dalam judul harus huruf besar, kecuali untuk kata-kata pendek seperti, "sebuah", "dan", "di", "oleh", "untuk", "dari", "pada", "atau", dan sejenisnya. Penulisan penulis tidak boleh menunjukkan nama jabatan (misalnya Dosen Pembimbing), gelar akademik (misalnya Dr) atau keanggotaan dari setiap organisasi profesional (misalnya Senior Member IEEE).

Agar tidak membingungkan, jika ada nama keluarga maka ditulis di bagian terakhir dari masing-masing nama pengarang (misalnya Hidayat AK Suyono). Setiap affiliasi harus dirmasukkan, setidaknya, nama perusahaan dan nama negara tempat penulis (misalnya SWA Medical Center Pty Ltd, INDONESIA). Alamat email dwajibkan bagi penulis yang bersangkutan.

C. Bagian Heading

Sebaiknya tidak lebih dari 3 tingkat untuk *heading*. Semua *heading* harus dalam font 10pt. Setiap kata dalam suatu *heading* harus berhuruf kapital, kecuali untuk kata-kata pendek seperti yang tercantum dalam Bagian III-B.

[1] *Nama Program Studi dan Institusi dari Penulis Pertama, Alamat beserta kota KODEPOS NEGARA (tlp: 0251-555 225; fax: 0251-432 1982; e-mail: penulis1@institusi.ac.id)*

[2, 3] *Nama Program Studi dan Institusi Penulis 2 dan 3 Alamat beserta kota KODEPOS NEGARA (tlp: 021-557 225; fax: 021-437 1982; e-mail: penulis2@institusi.ac.id, penulis3@institusi.ac.id)*

1) Heading Level 1: *Heading* level 1 harus dalam *Small Caps*, terletak di tengah-tengah dan menggunakan penomoran angka Romawi huruf besar. Sebagai contoh, lihat *heading* "III. *Style* Halaman "dari dokumen ini. *Heading* level 1 yang tidak boleh menggunakan penomoran adalah "Ucapan Terima Kasih" dan "Referensi"..

2) Heading Level-2: Heading level 2 harus miring (*italic*), merapat ke kiri dan dinomori menggunakan abjad huruf besar. Sebagai contoh, lihat *heading* "C. Bagian *heading* "di atas.

3) *Heading Level-3: Heading* level-3 harus diberi spasi, miring, dan dinomori dengan angka Arab diikuti dengan tanda kurung kanan. *Heading* level 3 harus diakhiri dengan titik dua. Isi dari bagian level 3 bersambung mengikuti judul *heading* dengan paragraf yang sama. Sebagai contoh, bagian ini diawali dengan *heading* level 3.

D. Grafik dan Tabel

Grafik dan tabel harus terletak di tengah (*centered*). Grafik dan tabel yang besar dapat direntangkan pada kedua kolom. Setiap tabel atau gambar yang mencakup lebar lebih dari 1 kolom harus diposisikan di bagian atas atau di bagian bawah halaman.

Grafik diperbolehkan berwarna. Semua warna akan disimpan pada CDROM. Gambar tidak boleh menggunakan pola titik-titik karena ada kemungkinan tidak dapat dicetak sesuai aslinya. Gunakan pewarnaan padat yang kontras baik untuk tampilan di layar komputer, maupun untuk hasil cetak yang berwarna hitam putih, seperti tampak pada Gambar. 1.

Gambar. 2 menunjukkan contoh sebuah gambar dengan resolusi rendah yang kurang sesuai ketentuan, sedangkan Gambar. 3 menunjukkan contoh dari sebuah gambar dengan resolusi yang memadai. Periksa bahwa resolusi gambar cukup untuk mengungkapkan rincian penting pada gambar.

Gambar. 1 Contoh grafik garis menggunakan warna yang kontras baik di layar komputer, maupun dalam hasil cetak hitam-putih.

Harap periksa semua gambar dalam jurnal Anda, baik di layar, maupun hasil versi cetak. Ketika memeriksa gambar versi cetak, pastikan bahwa:

- warna mempunyai kontras yang cukup,
- gambar cukup jelas,
- semua label pada gambar dapat dibaca.

E. Keterangan Gambar

Gambar diberi nomor dengan menggunakan angka Arab. Keterangan gambar harus dalam font biasa ukuran 8 pt. Keterangan gambar dalam satu baris (misalnya Gambar. 2) diletakkan di tengah (*centered*), sedangkan keterangan multi-baris harus dirata kiri dan kanan (misalnya Gambar. 1). Keterangan gambar dengan nomor gambar harus ditempatkan setelah gambar terkait, seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 1.

F. Keterangan Tabel

Tabel diberi nomor menggunakan angka romawi huruf besar. Keterangan tabel di tengah (*centered*) dan dalam font biasa berukuran 8 pt dengan huruf kapital kecil. Setiap kata dalam keterangan tabel menggunakan huruf kapital, kecuali untuk kata-kata pendek seperti yang tercantum pada bagian III-B. Keterangan angka tabel ditempatkan sebelum tabel terkait, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

G. Nomor Halaman, Header dan Footer

Nomor halaman, *header* dan *footer* tidak dipakai.

H. Links dan Bookmark

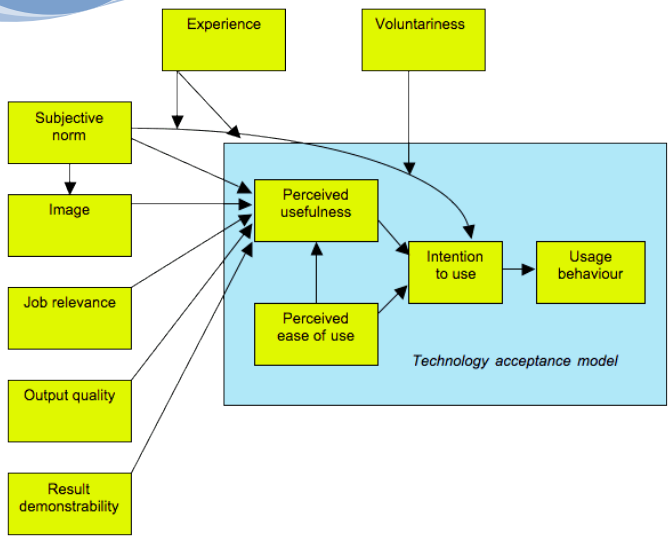
Semua *hypertext link* dan bagian *bookmark* akan dihapus. Jika paper perlu merujuk ke alamat email atau URL di artikel, alamat atau URL lengkap harus diketik dengan font biasa.

I. Penulisan Persamaan

Persamaan secara berurutan diikuti dengan penomoran angka dalam tanda kurung dengan margin rata kanan, seperti dalam (1). Gunakan *equation editor* untuk membuat persamaan. Beri spasi *tab* dan tulis nomor persamaan dalam tanda kurung. Untuk membuat persamaan Anda lebih rapat, gunakan tanda garis miring (/), fungsi pangkat, atau pangkat yang tepat. Gunakan tanda kurung untuk menghindari kerancuan dalam pemberian angka pecahan. Jelaskan persamaan saat berada dalam bagian dari kalimat, seperti berikut

$$\int_0^{r_2} F(r,\varphi)\, dr\, d\varphi = [\sigma r_2 / (2\mu_0)] \cdot \int_0^{\infty} \exp(-\lambda\,|\,z_j - z_i\,|)\,\lambda^{-1}\, J_1(\lambda r_2)\, J_0(\lambda r_i)\, d\lambda\,. \quad (1)$$

Pastikan bahwa simbol-simbol di dalam persamaan telah didefinisikan sebelum persamaan atau langsung mengikuti setelah persamaan muncul. Simbol diketik dengan huruf miring (*T* mengacu pada suhu, tetapi T merupakan satuan Tesla). Mengacu pada "(1)", bukan "Pers. (1)" atau "persamaan (1) ", kecuali pada awal kalimat: "Persamaan (1) merupakan …".



Gambar. 2 Contoh gambar dengan resolusi cukup

J. Referensi

Judul pada bagian Referensi tidak boleh bernomor. Semua *item* referensi berukuran font 8 pt. Silakan gunakan gaya tulisan miring dan biasa untuk membedakan berbagai perbedaan dasar seperti yang ditunjukkan pada bagian Referensi. Penomoran item referensi diketik berurutan dalam tanda kurung siku (misalnya [1]).

Ketika Anda mengacu pada item referensi, silakan menggunakan nomor referensi saja, misalnya [2]. Jangan menggunakan "Ref. [3]" atau "Referensi [3]", kecuali pada awal kalimat, misalnya "Referensi [3] menunjukkan bahwa ...". Dalam penggunaan beberapa referensi masing-masing nomor diketik dengan kurung terpisah (misalnya [2], [3], [4] - [6]). Beberapa contoh item referensi dengan kategori yang berbeda ditampilkan pada bagian Referensi yang meliputi:

- contoh buku pada [1]
- contoh seri buku dalam [2]
- contoh artikel jurnal di [3]
- contoh paper seminar di [4]
- contoh paten dalam [5]
- contoh website di [6]
- contoh dari suatu halaman web di [7]
- contoh manual databook dalam [8]
- contoh datasheet dalam [9]
- contoh tesis master di [10]
- contoh laporan teknis dalam [11]
- contoh standar dalam [12]

IV. KESIMPULAN

Template ini adalah versi pertama. Sebagian besar petunjuk format di dokumen ini disadur dari template untuk artikel IEEE dan UGM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Judul untuk ucapan terima kasih dan referensi tidak diberi nomor. Terima kasih disampaikan kepada Tim JTK yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini.

REFERENSI

[1] S. M. Metev and V. P. Veiko, *Laser Assisted Microtechnology*, 2nd ed., R. M. Osgood, Jr., Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1998.

[2] J. Breckling, Ed., *The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction*, ser. Lecture Notes in Statistics. Berlin, Germany: Springer, 1989, vol. 61.

[3] S. Zhang, C. Zhu, J. K. O. Sin, and P. K. T. Mok, "A novel ultrathin elevated channel low-temperature poly-Si TFT," *IEEE Electron Device Lett.*, vol. 20, pp. 569–571, Nov. 1999.

[4] M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, "High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," in *Proc. ECOC'00*, 2000, paper 11.3.4, p. 109.

[5] R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, "High-speed digital-to-RF converter," U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 1997.

[6] (2002) The IEEE website. [Online]. Available: http://www.ieee.org/

[7] M. Shell. (2002) IEEEtran homepage on CTAN. [Online]. Available: http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/supported/IEEEtran/

[8] *FLEXChip Signal Processor (MC68175/D)*, Motorola, 1996.

[9] "PDCA12-70 data sheet," Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.

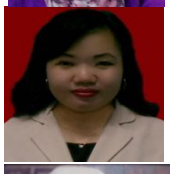
[10] A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," M. Eng. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.

[11] J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Reno congestion avoidance and control," Univ. of Massachusetts, Amherst, MA, CMPSCI Tech. Rep. 99-02, 1999.

[12] *Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specification*, IEEE Std. 802.11, 1997.

Nama Penulis Pertama. Riwayat Pendidikan dan pekerjaan secara singkat dan jelas. Tulisan Paper jurnal yang pernah dipublikasikan. Buku-Buku yang pernah dipublikasikan. Aktif di organisasi.

Nama Penulis Kedua. Riwayat Pendidikan dan pekerjaan secara singkat dan jelas. Tulisan Paper jurnal yang pernah dipublikasikan. Buku-Buku yang pernah dipublikasikan. Aktif di organisasi



Nama Penulis Ketiga. Riwayat Pendidikan dan pekerjaan secara singkat dan jelas. Tulisan Paper jurnal yang pernah dipublikasikan. Buku-Buku yang pernah dipublikasikan. Aktif di organisasi

Nama Penulis Keempat. Riwayat Pendidikan dan pekerjaan secara singkat dan jelas. Tulisan Paper jurnal yang pernah dipublikasikan. Buku-Buku yang pernah dipublikasikan. Aktif di organisasi