

ISSN 0216-4280

**JURNAL INFORMATIKA**  
**Volume 6 Nomor 2 Desember 2010**

**Pelindung :**

Rektor Universitas Kristen Maranatha

**Penasehat :**

Pembantu Rektor Universitas Kristen Maranatha

**Pembina :**

Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha

**Ketua Tim Redaksi :**

Ir. Teddy Marcus Zakaria, MT

**Penyunting Ahli :**

Dr. Ir. Bambang SP. Abednego  
Dr. Richardus Eko Indrajit

**Penyunting:**

Andi Wahyu Rahardjo Emanuel, BSEE, MSSE  
Hapnes Toba, M. Sc  
Hendra Bunyamin, S.Si, MT  
Tjatur Kandaga, S.Si, MT

**Tata Usaha:**

Teddy Yusnandar

**PENERBIT (PUBLISHER)**  
**Maranatha University Press**

**ALAMAT PENYUNTING (EDITORIAL ADDRESS)**  
**Sekretariat Jurnal Informatika Universitas Kristen Maranatha**  
**Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi**  
**Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH, No. 65 Bandung. 40164**  
**Telp (022) 70753665**  
**Fax (022) 2005915**

**Email: [jurnal.informatika@itmaranatha.org](mailto:jurnal.informatika@itmaranatha.org)**

**Homepage: <http://www.itmaranatha.org/jurnal.informatika>**

**Jurnal Informatika UKM** terbit sejak 2005 merupakan jurnal ilmiah sebagai bentuk pengabdian dalam hal pengembangan bidang Teknik Informatika dan bidang terkait lainnya.

**Jurnal Informatika UKM** diterbitkan oleh Jurusan Teknik Informatika Universitas Kristen Maranatha. **Redaksi** mengundang para professional dari dunia usaha, pendidikan dan peneliti untuk menulis mengenai perkembangan ilmu di bidang yang berkaitan dengan **Teknik Informatika**.

Jurnal Informatika UKM diterbitkan 2 (dua) kali dalam 1 tahun pada bulan **Juni** dan **Desember**



**Jurnal Informatika**  
Volume 6 Nomor 2 Desember 2010

DAFTAR ISI

**Volume 6 Nomor 1**

- |          |                                                                                                                                                                           |                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>1</b> | <b>Sistem Pakar Berbasis Web sebagai Alat Bantu Pembelajaran Mahasiswa Kedokteran untuk Penyakit Kanker Darah pada Anak</b><br>Meiry Yanti Sihombing, Mewati Ayub         | <b>1 - 10</b>   |
| <b>2</b> | <b>Permainan Trading Card Game Magic &amp; Wizard Card Battle</b><br>Erico Darmawan Handoyo, Antonius Chandra                                                             | <b>11 - 21</b>  |
| <b>3</b> | <b>Aplikasi Pengelolaan PT Makmur Abadi Mandiri dengan Sistem Akuntansi dan DSS dalam Menentukan Pemasok</b><br>Diana Trivena Y, Suntono                                  | <b>23 - 34</b>  |
| <b>4</b> | <b>Sistem Pengendalian Lampu dengan Menggunakan <i>Personal Computer</i> (PC) untuk Billing Meja Billiard</b><br>Teddy Marcus Zakaria, Henry Kartadinata                  | <b>35 - 50</b>  |
| <b>5</b> | <b>Perancangan Model Manajemen Pengetahuan menggunakan Model <i>Nonaka Takeuchi</i> (Studi Kasus Administrasi Akademik)</b><br>Robby Tan                                  | <b>51 - 64</b>  |
| <b>6</b> | <b>Sistem Informasi Toko Listrik Aryono King dengan Peramalan Stok Barang menggunakan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i></b><br>Radiant Victor Imbar, Yon Andreas | <b>65 - 82</b>  |
| <b>7</b> | <b>Pembuatan Perangkat Lunak Aplikasi Pengelolaan Data Kasus Perkara di Kepolisian Resor Kota Bandung Barat</b><br>Tiur Gantini, Peter Iman Paskal Mendrofa               | <b>83 - 93</b>  |
| <b>8</b> | <b>Konsep dan Perancangan <i>Code-Completion</i> untuk PHP</b><br>Tjatur Kandaga, Rinardi Budiadi Sarean                                                                  | <b>95 - 103</b> |

**Volume 6 Nomor 2 (Akhir Volume)**

- |           |                                                                                              |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>9</b>  | <b>Aplikasi <i>Local Area Network Messenger</i> dengan Java</b><br>Merliana, Timotius Witono | <b>105 - 117</b> |
| <b>10</b> | <b>Aplikasi Analisis Data Kesehatan dengan Memanfaatkan Teknologi OLAP untuk</b>             | <b>119 - 130</b> |

	<b>Departemen Kesehatan PT. Ateja Multi Industri</b> Stela Paskarina, Mewati Ayub	
11	<b>Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP (Studi Kasus: STMIK CIC Cirebon)</b> Marsani Asfi, Ratna Purnama Sari	131 - 144
12	<b>Metode MVC untuk Perancangan Sistem Berorientasi Objek pada Ujian Saringan Masuk Penerimaan Mahasiswa Baru di STMIK CIC Cirebon</b> Deny Martha, Chandra Harianto, Marsani Asfi	145 - 160
13	<b>Studi dan Implementasi Teknologi Flashdisk dan Email Gateway dalam Penyewaan Alat pada Perusahaan X</b> Teddy Marcus Zakaria, Oscar Wongso	161 - 174
14	<b>Aplikasi Server Pulsa Elektronik dengan <i>Short Messaging Service (SMS) Gateway</i> dan Sistem <i>Multi Level Marketing (MLM)</i></b> Tjatur Kandaga & Alvin Leo Fernandus	175 - 196
15	<b>Arsitektur <i>Real-Time System</i> sebagai Pemantau Jaminan QoS</b> Winarno Sugeng, Jazi Eko Istiyanto, Khabib Mustofa	197 - 209

## **Ucapan Terima Kasih**

Redaksi Jurnal Informatika mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada mitra bestari yang membantu terwujudnya penerbitan Jurnal Informatika Volume 6 Nomor 2 Desember 2010:

1. Danny Manongga (Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana)
2. Eko Sedyono (Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana)
3. Mewati Ayub (Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha)



# **Aplikasi *Local Area Network Messenger* dengan Java**

**Merliana, Timotius Witono**

Jurusan S1 Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri no. 65 Bandung 40164

email: sllxe@yahoo.com, timotius@itmaranatha.org

## *Abstract*

*Local Area Network (LAN) is a local network within a building or an office that is often used to connect two or more computers. One of the objectives of having computer connected to each other within the local network is to have a media communications and make the information distribution process easier. But occasionally when a user wants to communicate a data to others who are in the same local network, user tries to find or meet the person manually. Or when the user needs a file that is located on another computer, user has to move to a computer where the file is located. There are some users connected in a local network that has not been utilizing the benefits of a LAN connection. Because of that, a Local Area Network Messenger application is being developed. This application is equipped with four main features which are instant messaging, voice call, screen sharing and file transfer. Instant message feature enable a user to send text messages to one another. Voice call feature allows the user to conduct voice communication with other users. Through screen sharing feature, a user is able to view the screen activity from other users. In the file transfer feature, a user can send multiple files to multiple users on the network. Those features are implementing the advantages and benefits of local networks, particularly in addressing the problem about time and distance. By implementing this application, the information distribution process becomes faster and easier because users no longer need to switch places every time. And this application can be a good alternative media communications.*

*Keyword: messenger, Local Area Network, communication*

## **1. Pendahuluan**

Jaringan komputer telah menjadi bagian dari kehidupan sehari - hari karena perkembangan yang terjadi di dalam teknologi informasi serta adanya kebutuhan akan pemanfaatan sumber daya bersama melalui teknologi. *Local Area Network (LAN)* merupakan jaringan lokal di dalam sebuah gedung atau kantor yang sering digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih komputer. Salah satu tujuan dari komputer yang saling terhubung di dalam jaringan lokal adalah untuk memiliki sarana telekomunikasi dan proses distribusi informasi yang mudah dan cepat. Tetapi masih sering terjadi saat seorang *user* yang terhubung dalam jaringan lokal harus mengkomunikasikan suatu data yang sedang dikerjakannya kepada orang lain yang berada di dalam jaringan lokal yang sama, *user* tersebut tetap mencari atau menemui orang yang bersangkutan secara manual. Atau pun saat *user* memerlukan suatu *file* yang ternyata tidak ada dalam komputernya dan ada pada komputer yang

lain, *user* berpindah tempat kerja ke komputer dimana *file* tersebut tersedia. Masih ada sebagian pengguna komputer yang saling terhubung di dalam *local area network* yang belum memanfaatkan keuntungan dari koneksi LAN.

Pembuatan aplikasi *Local Area Network Messenger* memiliki beberapa tujuan, diantaranya :

1. Mengembangkan aplikasi yang menerapkan manfaat dari *Local Area Network*.
2. Menyediakan alternatif sarana komunikasi yang efektif.
3. Memberi kemudahan dalam proses distribusi informasi dan pertukaran data atau *file* antara *user* yang saling terhubung dalam *local area network*.

## **2. Dasar Teori**

### **2.1. Java**

Teknologi java merupakan sebuah bahasa pemrograman dan *platform*. Dalam bahasa pemrograman java, seluruh *source code* berakhir dengan ekstensi *.java*. Yang kemudian di-*compile* menjadi *.class* oleh *javac compiler*. Dua produk utama dalam *platform* Java SE (*Standard Edition*) adalah : *Java Development Kit* (JDK) dan *Java SE Runtime Environment* (JRE). JDK merupakan *superset* dari JRE, dan berisi semua yang ada di dalam JRE, ditambah *compiler* dan *debugger* yang diperlukan untuk mengembangkan applet dan aplikasi. *Java Runtime Environment* (JRE) menyediakan *libraries*, *Java Virtual Machine*, dan komponen lainnya untuk menjalankan applet dan aplikasi yang ditulis dalam bahasa pemrograman java.

### **2.2. Java Media Framework (JMF)**

*Java Media Framework* (JMF) adalah sebuah *application programming interface* (API) untuk menangani *time-based* media dalam aplikasi Java. JMF juga mendefinisikan *optional* RTP API untuk memungkinkan transmisi dan penerimaan RTP *stream*.

Model tersebut mempertimbangkan tiga tahap dalam aliran pengolahan data : *input*, pengolahan dan *output*. Tahap *input* dimaksudkan untuk memperoleh data media. Data media dapat diperoleh dari sumber yang berbeda berikut:

1. Dari *capture device* (seperti mikrofon atau kamera)
2. Dari *file* (*music.wav*)
3. Dari jaringan (menerima RTP *stream*)

Tahap pengolahan mengambil data yang didapat pada tahap input dan menerapkan beberapa proses pengolahan seperti:

1. *Multiplexing / demultiplexing*
2. *Encoding / decoding*
3. *Packetizing / depacketizing*

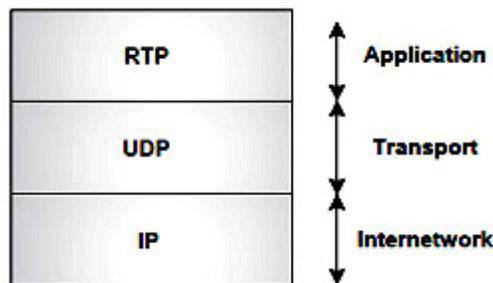
Tahap *output* bertugas untuk mengirimkan data media kepada tujuan. Tujuan yang memungkinkan adalah:

1. Sebuah *presentation device* (*soundcard* dan *speaker*)
2. Sebuah *file*
3. Jaringan (mengirimkan data media sebagai *RTP stream*)

JMF memungkinkan *programmer* untuk mengkonfigurasi skenario pengolahan media yang menggabungkan *input*, *output*, dan pilihan pengolahan yang berbeda. JMF juga menawarkan *high-level* API untuk mengelola data *capture*, presentasi, dan pengolahan *time-based* media.

### 2.3. RTP

*Real-time Transport Protocol* (RTP) adalah protokol standar *Internet Engineering Task Force* (IETF STD 64, RFC 3550) yang menyediakan *end-to-end* jasa pengiriman untuk data dengan karakteristik *real-time*, seperti suara dan video. RTP memiliki konsep RTP Session, sebuah RTP Session diidentifikasi oleh transport address dan mencakup hanya satu jenis media. RTP berjalan di atas UDP, sebuah paket RTP terdiri dari *header* dan *data payload*. *Data payload* berisi kode aktual suara atau video, sedangkan *header* berisi informasi yang dibutuhkan untuk memberikan pelayanan yang disediakan oleh protokol. (Perea, 2008)



Gambar-1 RTP (Perea, 2008)

### 2.4. Port

*Address* adalah segala yang diperlukan jika setiap komputer tidak melakukan lebih dari satu hal pada saat yang bersamaan. Namun, modern komputer melakukan berbagai hal yang berbeda sekaligus. Email harus dipisahkan dari FTP *requests*, yang juga harus dipisahkan dari *web traffic*. Hal ini dapat dicapai melalui port. Setiap komputer dengan IP Address memiliki ribuan port logis. Setiap port diidentifikasi dengan angka antara 1 hingga 65535. Setiap port dapat dialokasikan ke layanan tertentu. Misalnya HTTP, protokol yang mendasari Web, umumnya menggunakan port 80. (Harold, 2004)

### 2.5. Multicast

*Multicasting* lebih luas daripada *unicast*, komunikasi *point-to-multipoint* tetapi lebih sempit dan *targetted* dibandingkan *broadcast communication*. *Multicasting* mengirimkan data dari satu *host* ke banyak *host* yang berbeda, namun tidak ke semua orang. Data hanya pergi ke klien yang telah menyatakan ketertarikannya dengan bergabung dengan kelompok *multicast* tertentu.

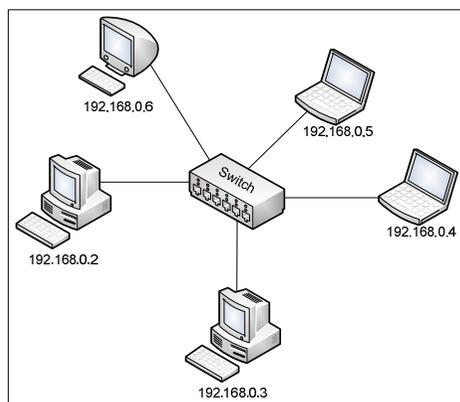
*Multicast address* adalah alamat bersama sekelompok *host* yang disebut *multicast group*. *Multicast address* adalah IP Address dalam rentang 224.0.0.0 sampai 239.255.255.255. Mereka disebut Class D Addresses untuk membedakan mereka dari Class A, B dan C yang lebih umum. Seperti alamat IP, alamat *multicast* dapat memiliki nama *host*, misalnya alamat *multicast* 224.0.1.1 (alamat dari *Network Time Protocol distributed service*) yang diberi nama *ntp.mcast.net*. Sebuah *multicast group* adalah sekumpulan *host* yang berbagi alamat *multicast*. Setiap data yang dikirim ke alamat *multicast* ini disampaikan kepada semua anggota kelompok. Keanggotaan dalam *multicast group* terbuka, *host* dapat masuk atau meninggalkan kelompok setiap saat. (Harold, 2004)

### 3. Analisis dan Pemodelan

Dalam teknologi komunikasi, jaringan memiliki peranan yang penting dan merupakan dasar dari proses komunikasi. Tetapi ada beberapa pengguna komputer yang saling terhubung di dalam LAN yang belum menyadari dan memanfaatkan keuntungan dari koneksi jaringan lokal tersebut.

LAN Messenger adalah sebuah aplikasi yang mampu mengimplementasikan beberapa keuntungan dan manfaat dari jaringan lokal. Beberapa kelebihan dari aplikasi ini adalah aplikasi ini berbasis *peer-to-peer* (P2P) sehingga tidak perlu menggunakan *server* ataupun *internet connection*. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur *instant messaging* (IM), *voice call*, *file transfer* dan *screen sharing*. Fitur – fitur tersebut mengimplementasikan keuntungan dan manfaat dari jaringan lokal, khususnya dalam mengatasi permasalahan di sisi waktu dan jarak.

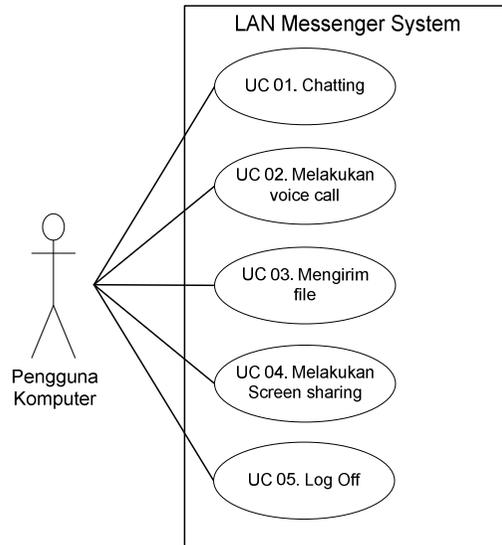
#### 3.1. Topologi



Gambar-2 Topologi

Topologi yang digunakan adalah star topologi. Dimana setiap *node* terhubung langsung ke pusat jaringan. Contoh pada Gambar-2 dimana setiap komputer terhubung ke *switch*.

### 3.2. Use Case



**Gambar-3. Use Case**

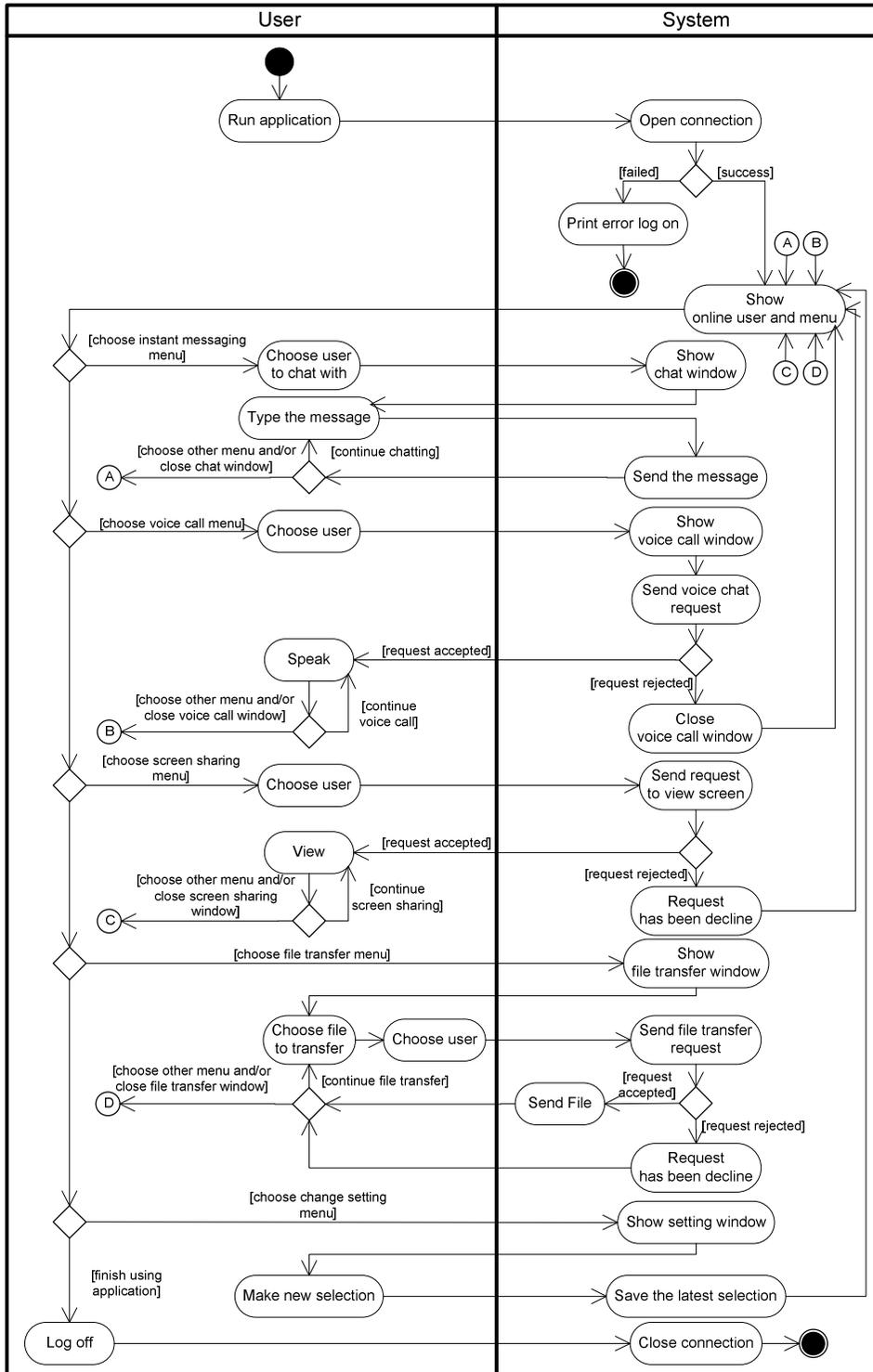
Kode	Nama	Deskripsi
UC 01	<i>Chatting</i>	Dengan <i>use case</i> ini pengguna komputer dapat saling berkirim pesan teks dengan satu atau lebih pengguna komputer lainnya yang juga <i>online</i> .
UC 02	Melakukan <i>voice call</i>	Dengan <i>use case</i> ini pengguna komputer dapat saling berbicara seperti melakukan panggilan telepon dengan pengguna komputer lainnya yang juga <i>online</i> .
UC 03	Mengirim <i>file</i>	Dengan <i>use case</i> ini pengguna komputer dapat mengirimkan <i>multiple file</i> kepada satu atau lebih pengguna komputer lainnya yang juga <i>online</i> secara bersamaan.
UC 04	Melakukan <i>screen sharing</i>	Dengan <i>use case</i> ini pengguna komputer dapat melihat tampilan <i>screen</i> pengguna komputer lainnya yang juga <i>online</i> .
UC 05	<i>Log off</i>	<i>Use case</i> ini digunakan ketika pengguna komputer sudah selesai menggunakan aplikasi.

**Tabel-1 Use Case**

### 3.3. Activity Diagram

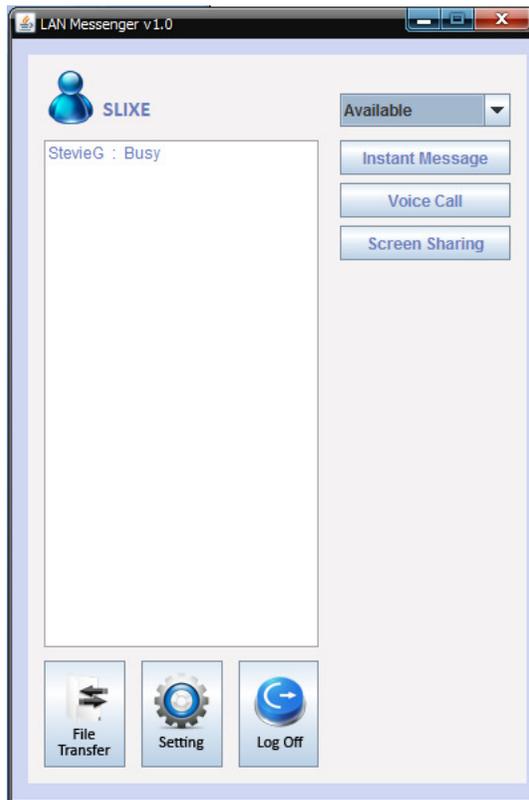
Berikut akan dijelaskan secara umum mengenai *activity diagram* sistem secara keseluruhan:

1. User melakukan aktivitas *Run Application* dan dilanjutkan dengan sistem melakukan aktivitas *Open Connection*
2. Saat aktivitas *Open Connection* selesai, sistem berlanjut pada *decision node*
  - a. Jika *success*, maka sistem akan melakukan aktivitas *Show Online User and Menu* (lanjut ke langkah 3)
  - b. Jika *failed*, maka sistem akan melakukan aktivitas *Print Error Log On* dan berlanjut pada *final node* dari aliran *activity diagram*
3. Saat aktivitas *Show Online User and Menu* oleh sistem telah selesai, user berlanjut pada *decision node* untuk memilih
  - a. *Instant Messaging*
  - b. *Voice Call*
  - c. *Screen Sharing*
  - d. *File Transfer*
  - e. *Change Setting*
  - f. *Log Off*



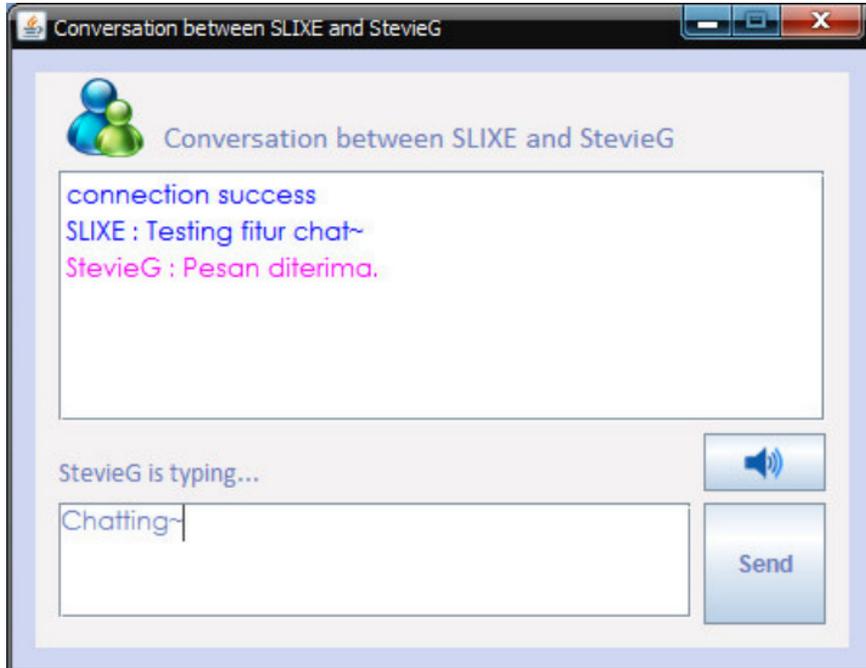
**Gambar-4 Activity Diagram sistem secara keseluruhan**

#### 4. Perancangan dan Implementasi



**Gambar-5 Tampilan Utama**

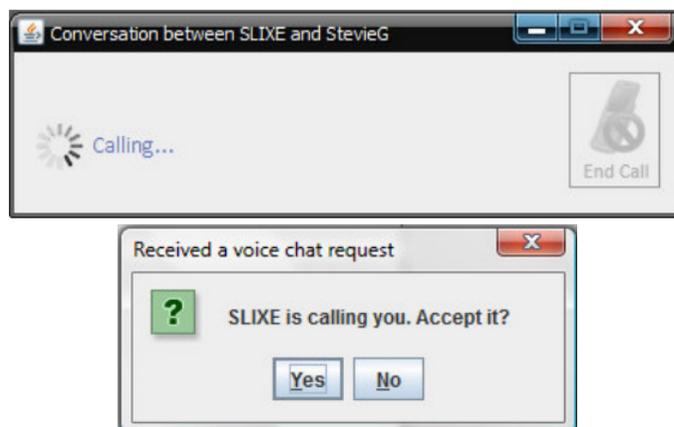
Gambar-5 adalah tampilan *main form* saat *user* pertama kali menjalankan aplikasi. Pada *main form* ini, *user* dapat melihat *list* dari *online user* (pengguna komputer lain dalam jaringan lokal yang juga sedang menggunakan aplikasi ini) dan pilihan menu yang terdapat pada aplikasi ini.



**Gambar-6 Tampilan *Instant Message***

Gambar-6 adalah *form conversation* yang ditampilkan ketika user memilih menu *instant message*. User dapat mengetikkan pesan yang akan dikirim pada *text field*, kemudian menekan tombol *send* atau menekan tombol *Enter* pada *keyboard* untuk mengirim pesan. Saat user lain sedang mengetik, akan ditampilkan notifikasi “*user is typing...*”.

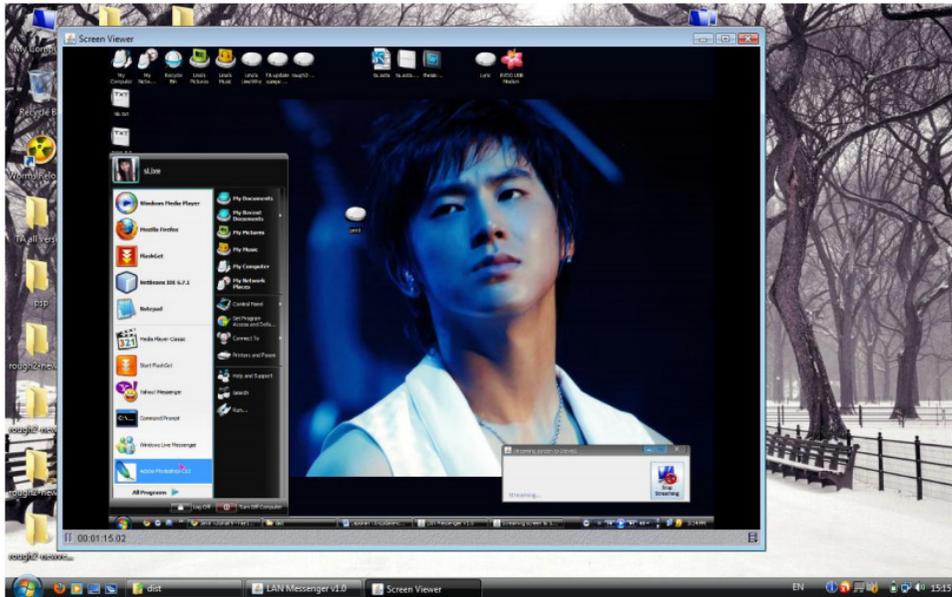
Tombol  berguna untuk mengirimkan nada kejut.



**Gambar-7 Tampilan *Voice Call***

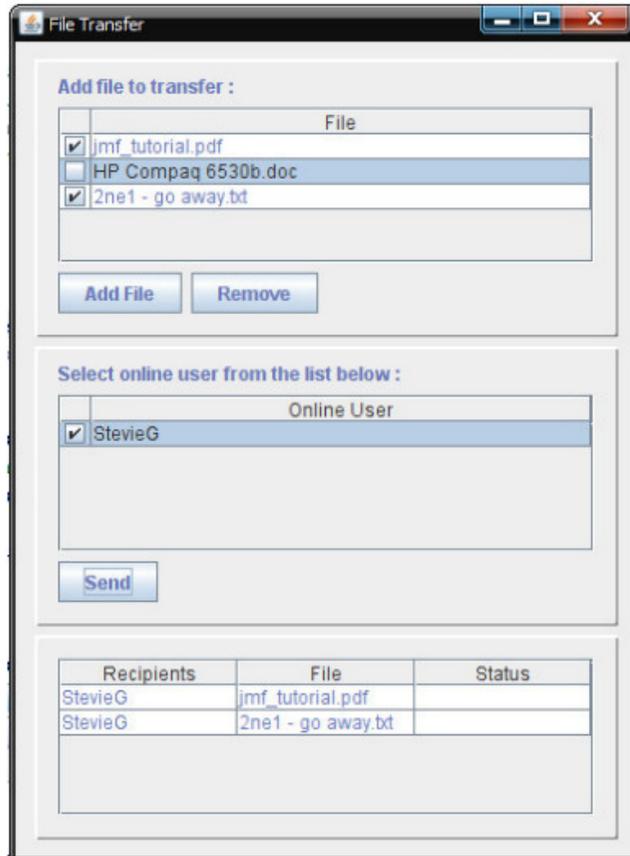
Gambar-7 sebelah kiri adalah *form* yang ditampilkan saat user memilih menu *voice call*. Form ini mengirimkan *request* untuk melakukan koneksi VoIP kepada user

yang dituju. Gambar-7 sebelah kanan adalah *form* yang muncul saat user menerima *request* koneksi VoIP dari *user* lain. *User* dapat memutuskan untuk menerima atau menolak *request* tersebut.



**Gambar-8 Tampilan *Screen Sharing***

Gambar-8 adalah tampilan *screen sharing* yang akan muncul ketika *request* untuk melakukan koneksi *screen sharing* diterima dan proses *streaming* mulai berlangsung.



**Gambar-9 Tampilan File Transfer**

Gambar-9 adalah tampilan ketika user berhasil melakukan proses *file transfer*. Pada tabel paling bawah dari Gambar-9, akan ditampilkan nama user yang menerima file dan nama file yang dikirimkan.

## 5. Pengujian

Dari 20 koresponden, 8 orang laki – laki dan 12 orang perempuan, dengan rentang usia antara 21 – 24 tahun. Berdasarkan analisa data kuesioner yang berisi *feedback* dari *user* yang telah mencoba aplikasi ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi ini mudah digunakan dan *user* tidak mengalami kesulitan dalam memahami menu – menu yang terdapat di dalam aplikasi.
2. Tampilan *user interface* cukup baik, tetapi belum begitu menarik.
3. Fitur yang dimiliki oleh aplikasi sudah lengkap.
4. *Error checking* dan *error prevention* cukup baik.
5. *User* menyetujui bahwa aplikasi ini sudah mengimplementasikan manfaat dari *local area network* dan mampu mengatasi permasalahan di sisi waktu dan jarak dalam hal distribusi informasi.

6. *User* setuju bahwa aplikasi ini dapat dikategorikan sebagai alternatif sarana komunikasi yang efektif.
7. *User* juga berpendapat bahwa fitur yang menjadi keunggulan aplikasi ini dibandingkan dengan aplikasi LAN *Messenger* lainnya adalah fitur *screen sharing*.

## 6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang didapat setelah proses penelitian, perancangan dan implementasi aplikasi *local area network messenger* adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dikembangkan sudah menerapkan manfaat dari *local area network*.
2. Aplikasi dapat mengatasi permasalahan di sisi waktu dan jarak dalam hal distribusi informasi.
3. Aplikasi ini merupakan alternatif sarana komunikasi yang efektif.
4. *Java Media Framework* (JMF) adalah pilihan yang baik untuk menangani *time-based* media dalam aplikasi Java.

Saran yang didapat untuk mengembangkan aplikasi ini menjadi lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Tampilan *user interface* dibuat lebih menarik.
2. *List online user* dilengkapi dengan foto atau status.
3. Fitur *instant messaging* dilengkapi dengan *emoticon*.
4. Dikembangkan fitur *chat conference* atau *webcam*.

## Daftar Pustaka

- [Har04] Harold, Elliotte Rusty. (2004). *Java Network Programming* (3rd ed.). California: O'Reilly Media, Inc.
- [Par96] Parker, T. (1996). *Teach Yourself TCP/IP in 14 Days* (2nd ed.). Indianapolis: Sams Publishing.
- [Per08] Perea, Rogelio Martínez. (2008). *Internet Multimedia Communications Using SIP : A Modern Approach Including Java® Practice*. Massachusetts: Morgan Kaufmann Publishers.
- [Rei02] Reilly, D & Reilly, M. (2002). *Java™ Network Programming and Distributed Computing*. Boston: Pearson Education, Inc.
- [Sch04] Schmuller, J. (2004). *Teach Yourself UML in 24 Hours* (3rd ed.). Indianapolis: Sams Publishing.
- [Sun10a] Sun Microsystem. (2010). *About the Java Technology*. Dipetik Mei 11, 2010, dari A Sun Developer Network Site. [Java.sun.com : Electronic references. : http://java.sun.com/docs/books/tutorial/getStarted/intro/definition.html](http://java.sun.com/docs/books/tutorial/getStarted/intro/definition.html)

- [Sun10b] Sun Microsystem. (2010). *Java SE 6 Documentation*. Dipetik Mei 11, 2010, dari A Sun Developer Network Site. Java.sun.com : Electronic references. : <http://java.sun.com/javase/6/docs/>
- [Uni10] University of South Florida. (2010). *An Educator's Guide to School Networks*. Dipetik Mei 11, 2010, dari Florida Center For Instructional Technology. Fcit.usf.edu : Electronic references. : <http://fcit.usf.edu/network/>



# **Aplikasi Analisis Data Kesehatan dengan Memanfaatkan Teknologi OLAP untuk Departemen Kesehatan PT. Ateja Multi Industri**

**Stela Paskarina, Mewati Ayub**

Jurusan S1 Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri no. 65 Bandung 40164

email : aquamarine\_blue\_lala@yahoo.co.id, mewatia@yahoo.com

## *Abstract*

*The application of data health analysis in PT.Ateja is a program that analyzes medicine's data, doctor's data, patient's data, medical record's data and health insurance's data to produce various analysis health reports. This application will take advantages of OLAP (Online Analytical Processing) to analyze data. The data will be combined and stored in a cube. The process of designing this application requires schema that will describe dimension tables, fact table and measure's data. This application has some features such as transfer health's data from database to schema, analyze various health's data and export the results of analysis report to Microsoft Excel. The health's data that will be analyzed are medicine usage's data, data of doctor who uses the medicines and data about employees who have been treated and health insurance quota usage's data. This application will use some technologies such as Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services as an OLAP Server, Business Intelligence Development Studio as tools to make schema , Multidimensional Expression as query in OLAP and C# Programming Language. The results of this application are various analysis reports. The reports can be used as health information for PT.Ateja. This information will be used in decisions making about case of health care services to their employees.*

*Keywords: Cube, database, measures, medical record, OLAP, schema.*

## **I. Pendahuluan**

PT. Ateja Multi Industri merupakan salah satu perusahaan tekstil interior yang masih berkembang pesat dengan jumlah karyawan lebih dari 1.000 orang. Aplikasi pelayanan kesehatan yang telah diimplementasikan di PT Ateja telah menghasilkan berbagai data kesehatan dalam volume besar. Sehubungan dengan hal tersebut, muncul kebutuhan dari PT. Ateja untuk dapat menganalisis data kesehatan tersebut dengan tujuan untuk memberikan layanan informasi kesehatan yang lebih lengkap bagi perusahaan.

Dalam penelitian ini, analisis data kesehatan tersebut akan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak OLAP (*Online Analytical Processing*). OLAP memiliki kemampuan khusus dalam menyediakan informasi untuk proses pengambilan keputusan, dengan cara menganalisis data multidimensi (berbentuk lebih dari dua dimensi) secara cepat. Aplikasi ini didukung dengan pemodelan

*schema* untuk menyimpan seluruh data serta fitur untuk menambahkan data terbaru yang berasal dari basis data aplikasi pelayanan kesehatan. Dari hasil analisis data kesehatan tersebut, PT. Ateja dapat menggunakannya untuk mendukung pengambilan keputusan perusahaan dalam hal meningkatkan pelayanan kesehatan, serta memantau pemberian kuota jaminan kesehatan kepada karyawan.

Dengan demikian beberapa pertanyaan yang diteliti adalah bagaimana merancang *schema* untuk analisis data kesehatan, bagaimana perpindahan data dari *database* aplikasi pelayanan kesehatan ke dalam *schema*, bagaimana implementasi perangkat lunak OLAP untuk menganalisis data kesehatan, bagaimana analisis data kesehatan karyawan dengan menggunakan OLAP dapat menghasilkan berbagai informasi untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan perusahaan.

## **II. Landasan Teori**

Kegiatan sistem dengan bantuan komputer dalam beberapa tahun akan menghasilkan sejumlah data dalam volume yang cukup besar. Apabila data tersebut akan dianalisis untuk proses pengambilan keputusan dalam perusahaan, maka diperlukan apa yang disebut dengan data *warehouse*. Data *warehouse* merupakan suatu pusat penyimpanan data dimana datanya dapat berasal dari *database* operasional dan beberapa sumber data lainnya yang terintegrasi untuk mendukung proses pengambilan keputusan [Man04]. Data *warehouse* mempunyai empat karakteristik utama, yaitu berorientasi subjek, terintegrasi, *time variant* dan bersifat *non volatile* [Han06].

OLAP (*Online Analytical Processing*) merupakan salah satu perangkat dari data *warehouse* yang dapat digunakan untuk menganalisis data yang kompleks dan menyediakan informasi yang dibangun berdasarkan model data multidimensi. Data multidimensi tersebut akan digambarkan dalam bentuk data *cube* dimana *cube* akan terdiri dari tabel fakta dan tabel dimensi. Tabel fakta akan berisi data-data seputar topik tertentu dan data numerik (yang dapat diukur) sedangkan tabel dimensi akan berisi data perspektif mengenai suatu entitas.

OLAP dapat menganalisis data dengan menggunakan beberapa operasi, diantaranya :

- a. *Roll up*, digunakan untuk melihat data secara keseluruhan melalui pengelompokan data.
- b. *Drill down*, digunakan untuk menjabarkan data secara lebih detil agar dapat diperoleh informasi yang lebih rinci.
- c. *Slice*, digunakan membagi *cube* terhadap suatu dimensi sehingga dapat memfokuskan pada sudut pandang yang diinginkan.
- d. *Dice*, digunakan untuk membagi data terhadap dua dimensi atau lebih sehingga dapat memfokuskan sudut pandang dalam bentuk tiga dimensi.

- e. *Pivot*, digunakan merotasi data untuk memberikan alternatif penyajian data.

*Schema* merupakan suatu pemodelan data yang digunakan untuk data berbentuk multidimensi. *Schema* akan menggambarkan hubungan antara tabel dimensi dengan tabel fakta dan data *measures* yang digunakan dalam aplikasi. Terdapat tiga jenis *schema*, yaitu [Han06][Man04]:

- a. *Star schema*, merupakan pemodelan yang paling umum digunakan dibanding dengan tipe pemodelan *schema* lainnya. Tipe ini menggambarkan satu buah tabel fakta sebagai tabel pusat dan beberapa tabel dimensi yang mengelilinginya.
- b. *Snowflake schema*, merupakan variasi dari *star schema* dengan perbedaan terdapat penambahan beberapa tabel dimensi yang tidak berhubungan langsung dengan tabel fakta, namun berhubungan dengan tabel dimensi yang lain, karena adanya normalisasi tabel.
- c. *Fact constellation schema*, merupakan pemodelan yang terdiri dari beberapa tabel fakta yang menggunakan satu atau beberapa tabel dimensi secara bersamaan.

MDX merupakan suatu *syntax* yang dapat melakukan *query* untuk memanipulasi data multidimensi. MDX memiliki kesamaan dengan SQL (*Structured Query Language*) *syntax* seperti adanya perintah *Select*, *From* dan *Where*, namun MDX memiliki fitur yang lebih kompleks dibandingkan dengan SQL [SAS04]. MDX dapat menghasilkan data dalam bentuk lebih dari dua dimensi (dikenal dengan istilah *cube*) sedangkan SQL hanya dapat menghasilkan data dalam bentuk dua dimensi saja yaitu dimensi kolom dan baris. MDX dibuat untuk memudahkan dalam mengakses data dari berbagai dimensi.

Sintaks dasar untuk MDX [SAS04] adalah :

```
[WITH  
    [MEMBER <member_name> AS '<value_expression>' |  
    SET <set_name> AS '<set_expression>']...]  
SELECT [<axis_specification> [,<axis_specification>...]  
FROM [<cube_specification>  
[WHERE [< slicer_specification>]]
```

### III. Analisis dan Disain

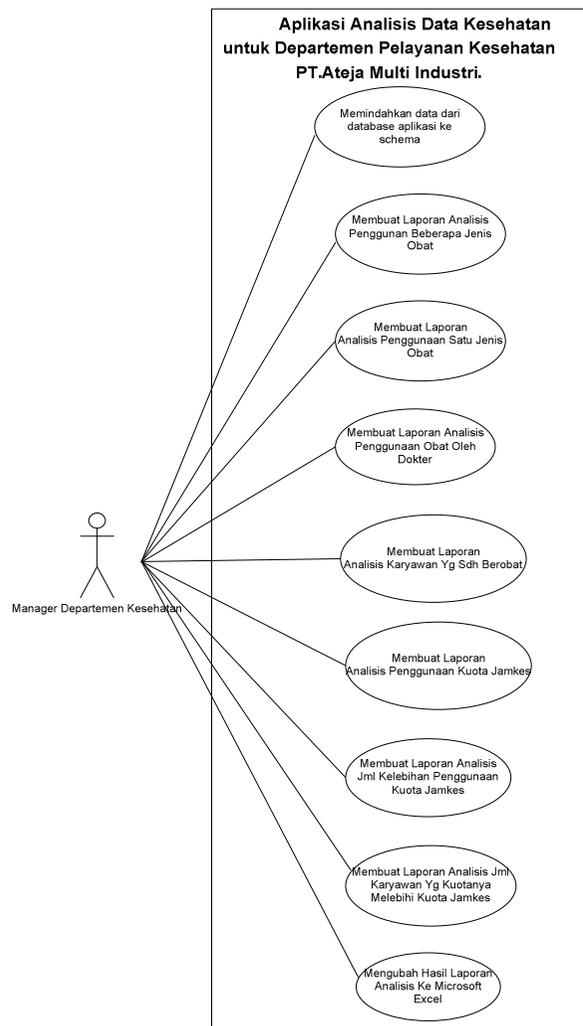
Tujuan dari aplikasi ini adalah :

- a. Membuat *schema* yang akan berisi seluruh data untuk digunakan dalam analisis data kesehatan dan sekaligus memindahkan data dari *database* aplikasi pelayanan kesehatan ke dalam *schema* yang sudah dibuat tersebut.

- b. Mengimplementasikan perangkat lunak OLAP dalam menganalisis data kesehatan di departemen kesehatan PT.Ateja.
- c. Menganalisis data obat, data dokter, data pasien, data *medical record* sehingga dapat dihasilkan laporan mengenai penggunaan beberapa jenis obat, laporan penggunaan satu jenis obat, laporan penggunaan obat oleh dokter, laporan analisis karyawan yang sudah berobat dalam suatu departemen, laporan penggunaan kuota jaminan kesehatan karyawan, laporan kelebihan penggunaan kuota jaminan kesehatan karyawan dan laporan mengenai karyawan yang sudah melebihi kuota jaminan kesehatan.
- d. Mengubah hasil laporan analisis yang sudah dihasilkan oleh aplikasi menjadi bentuk *file* Microsoft Excel.

Pembuatan aplikasi ini didukung oleh beberapa pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) sehingga memudahkan proses pembuatannya. Pemodelan tersebut diantaranya *use case* diagram untuk menggambarkan siapa saja yang berinteraksi dengan sistem dan menggambarkan apa saja yang dilakukan sistem, *activity* diagram untuk menggambarkan secara lebih detail alur aplikasi dan *class* diagram untuk menggambarkan kelas yang digunakan di dalam aplikasi.

Gambar 1 adalah diagram sebagai rancangan *use case* diagram aplikasi :

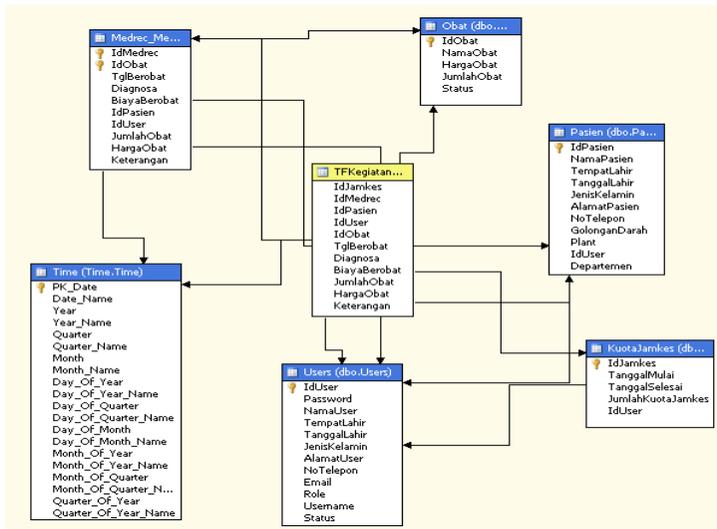


Gambar 1. Use Case Diagram Aplikasi

Gambar 1 menjelaskan bahwa pengguna dari aplikasi adalah manager departemen kesehatan. Manager departemen kesehatan dapat melakukan proses yaitu memindahkan data dari *database* aplikasi ke *schema*, membuat berbagai laporan analisis data kesehatan dan mengubah hasil laporan analisis.

*Activity* diagram aplikasi menggambarkan alur program beserta aktifitas dari awal sampai akhir dari setiap *use case* yang sudah digambarkan di dalam *use case* diagram, sedangkan *class* diagram aplikasi telah dibuat menjadi dua *class* diagram diantaranya *class* digram untuk aplikasi memindahkan data dari *database* ke *schema* dan *class* digram untuk aplikasi analisis data kesehatan.

Pemodelan untuk penyimpanan data pada aplikasi ini menggunakan *schema* dengan tipe *star schema*. Gambar 2 adalah *schema* aplikasi :

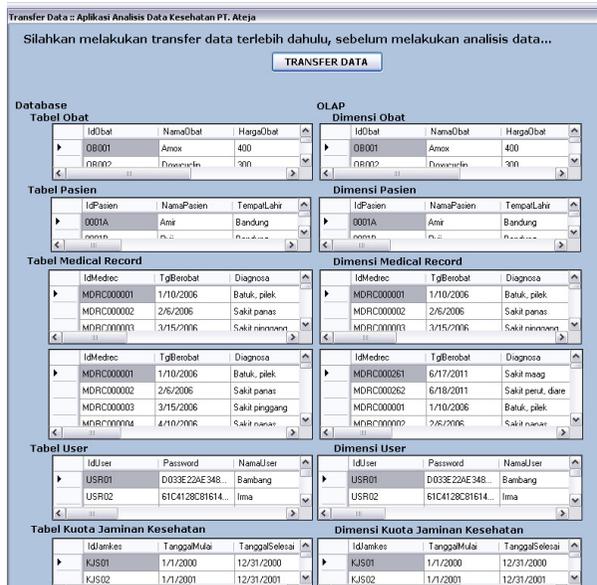


Gambar 2. *Schema* Aplikasi

Gambar 2 menggambarkan *schema* aplikasi yang terdiri dari satu buah tabel fakta TFKegiatanBerobat dan beberapa tabel dimensi diantaranya tabel dimensi Obat, tabel dimensi Pasien, tabel dimensi KuotaJamkes, tabel dimensi Users, tabel dimensi Medrec\_MemilikiObatMedrec dan tabel dimensi Time.

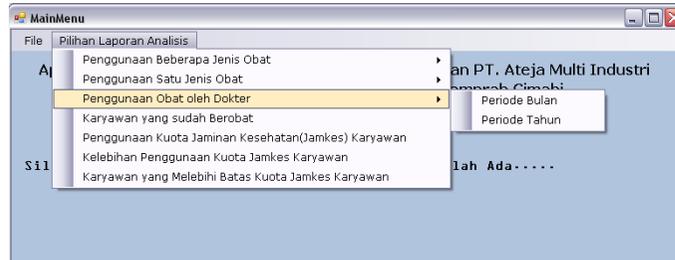
#### IV. Implementasi Aplikasi

Berikut ini adalah beberapa tampilan antarmuka kelas dari aplikasi yang telah dibuat sebagai hasil implementasi aplikasi.



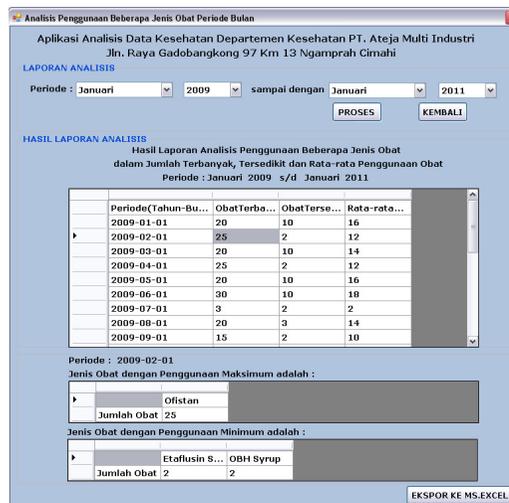
Gambar 3. Tampilan Hasil Transfer Data

Gambar 3 adalah tampilan hasil setelah pengguna melakukan transfer data. Data baru yang berasal dari *database* aplikasi pelayanan kesehatan akan ditampilkan pada *datagridview* di sebelah kiri aplikasi, sedangkan jika data tersebut sudah dipindahkan ke *schema* hasilnya akan ditampilkan di bagian *datagridview* sebelah kanan aplikasi. Tampilan *datagridview* ini dibuat agar pengguna dapat mengetahui data apa saja yang akan ditambahkan dan sekaligus melihat data yang sudah berhasil ditambahkan ke dalam *schema* OLAP.



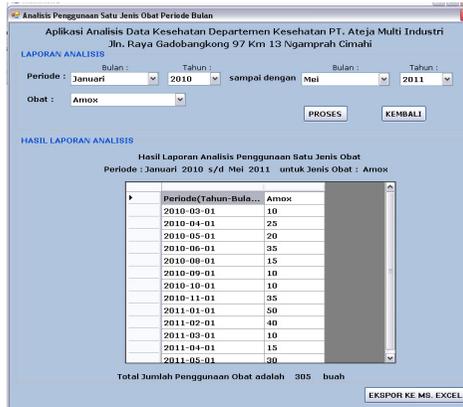
Gambar 4. Tampilan Pilihan Laporan Analisis Data Kesehatan

Jika pengguna sudah melakukan transfer data baru ke dalam *schema*, maka berbagai laporan analisis data kesehatan dapat dibuat sesuai dengan data terbaru. Gambar 4 menggambarkan pilihan laporan analisis yang telah dianalisis dengan OLAP. Laporan tersebut diantaranya laporan Penggunaan Beberapa Jenis Obat, Penggunaan Satu Jenis Obat, Penggunaan Obat oleh Dokter, Karyawan yang Sudah Berobat, Penggunaan Kuota Jamkes Karyawan, Kelebihan Penggunaan Kuota Jamkes Karyawan dan Karyawan yang Melebihi Batas Kuota Jamkes Karyawan.



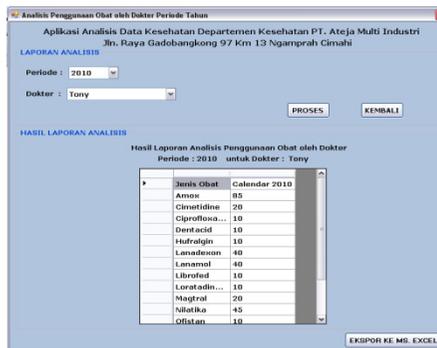
Gambar 5. Tampilan Hasil Analisis Penggunaan Beberapa Jenis Obat

Gambar 5 adalah tampilan analisis penggunaan beberapa jenis obat. Melalui analisis ini dapat diketahui penggunaan obat dalam jumlah terbanyak, tersedikit dan rata-rata penggunaan obat di dalam suatu periode tertentu.



Gambar 6. Tampilan Hasil Analisis Penggunaan Satu Jenis Obat

Gambar 6 adalah tampilan analisis penggunaan satu jenis obat. Melalui analisis ini dapat diketahui jumlah penggunaan untuk satu jenis obat, dimana hal ini dapat memantau stok obat yang ada.



Gambar 7. Tampilan Hasil Analisis Penggunaan Obat oleh Dokter

Gambar 7 adalah tampilan analisis penggunaan obat oleh dokter. Melalui analisis ini dapat diketahui jumlah penggunaan obat yang sudah digunakan oleh dokter dalam suatu periode tertentu.

Analisis Karyawan yang Sudah Berobat

Aplikasi Analisis Data Kesehatan Departemen Kesehatan PT. Ateja Multi Industri  
Jln. Raya Gadobangkong 97 Km 13 Ngamprah Cimahi

LAPORAN ANALISIS

Periode : 2010

Departemen : Umum

PROSES KEMBALI

HASIL LAPORAN ANALISIS

Hasil Laporan Analisis Karyawan yang Sudah Berobat  
Periode : 2010 untuk Departemen : Umum

Karyawan yang Sudah Berobat adalah :

Id Pasien	Jumlah Biaya Berobat Pasien (dalam Rupiah)
0001A	340,000
0003A	992,000
0007A	140,000
0020A	30,000

Jumlah Karyawan yang Sudah Berobat adalah : 4 karyawan

Data Seluruh Karyawan adalah :

IdPasien	NamaPasienBerobat
0001A	Amir
0003A	Tomo
0007A	Muhamad
0009A	Kiki
0000A	Kiki

Jumlah Seluruh Karyawan adalah : 5 karyawan

Persentase Karyawan yang Sudah Berobat dari Keseluruhan Karyawan adalah : 80.0 %

EKSPOR KE MS. EXCEL

Gambar 8. Tampilan Hasil Analisis Karyawan yang sudah Berobat

Gambar 8 adalah tampilan analisis karyawan yang sudah berobat dalam suatu departemen. Dengan analisis ini, dapat diketahui karyawan mana saja dalam suatu departemen yang sudah pernah berobat sehingga dapat diketahui jumlah dan persentase karyawan yang sudah pernah berobat.

Aplikasi Penggunaan Kuota Jaminan Kesehatan Karyawan

Aplikasi Analisis Data Kesehatan Departemen Kesehatan PT. Ateja Multi Industri  
Jln. Raya Gadobangkong 97 Km 13 Ngamprah Cimahi

LAPORAN ANALISIS

Periode : 2010

PROSES KEMBALI

HASIL LAPORAN ANALISIS

Hasil Laporan Analisis Penggunaan Kuota Jaminan Kesehatan Karyawan  
Periode : Tahun 2010

Batas Kuota Jaminan Kesehatan Karyawan adalah : Rp. 600,000

IdPasien	Penggunaan Kuota Jamkes ( dalam Rupiah)
0001A	340,000
0002A	230,000
0003A	1,422,000
0005A	35,000
0007A	140,000

Rata-Rata Penggunaan Kuota Jaminan Kesehatan adalah Rp. 250,321 untuk 14 pasien dari total 20 pasien

Lima Data Terbesar Penggunaan Kuota Jaminan Kesehatan adalah:

Id Pasien	Penggunaan Kuota Jamkes (dalam Rupiah)
0003A	1,422,000
0010A	395,000
0001A	340,000

Penggunaan Kuota Jaminan Kesehatan Terbesar adalah:

Id Pasien	Penggunaan Kuota Terbesar (dalam Rupiah)
0003A	1,422,000

Penggunaan Kuota Jaminan Kesehatan Terkecil adalah:

Id Pasien	Penggunaan Kuota Terkecil (dalam Rupiah)
0010A	0

EKSPOR KE MS. EXCEL

Gambar 9. Tampilan Hasil Analisis Penggunaan Kuota Jaminan Kesehatan Karyawan

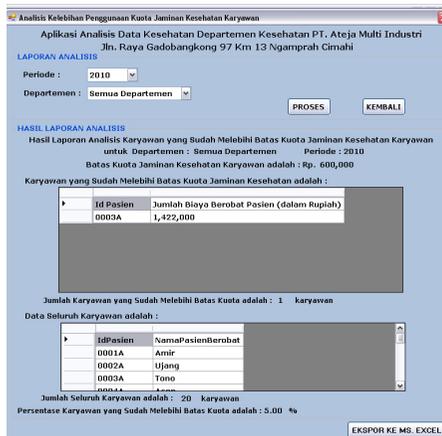
Gambar 9 adalah tampilan analisis penggunaan kuota jaminan kesehatan karyawan yang telah menganalisis data kuota jaminan kesehatan dalam suatu periode tahun sehingga dapat diketahui penggunaan kuota

jaminan kesehatan dalam rata-rata penggunaan, penggunaan jumlah terbesar dan terkecil.



Gambar 10. Tampilan Hasil Analisis Kelebihan Penggunaan Kuota Jaminan Kesehatan Karyawan

Gambar 10 adalah tampilan analisis kelebihan penggunaan kuota jaminan kesehatan karyawan. Melalui analisis ini dapat diketahui jumlah dan persentasi kelebihan penggunaan kuota jaminan kesehatan dalam suatu tahun.



Gambar 11. Tampilan Hasil Analisis Karyawan yang Melebihi Batas Kuota Jaminan Kesehatan Karyawan

Gambar 11 adalah tampilan analisis karyawan yang biaya berobatnya sudah melebihi batas kuota jaminan kesehatan yang diberikan. Analisis ini akan menganalisis data pasien dalam suatu departemen sehingga diketahui jumlah biaya berobatnya apakah sudah melebihi batas kuota atau belum.

## **V. Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan yang dapat diperoleh :

1. *Schema* sebagai pemodelan dalam perancangan aplikasi berhasil dibuat. Dengan *schema* tersebut, aplikasi berhasil memindahkan data baru dari *database* aplikasi pelayanan kesehatan ke dalam *schema*. Data di dalam *schema* tersebut yang telah dianalisis untuk menghasilkan laporan-laporan analisis data kesehatan PT.Ateja.
2. OLAP dapat diimplementasikan dalam melakukan analisis data kesehatan untuk departemen kesehatan PT.Ateja. Implementasi OLAP tersebut termasuk penggunaan *schema* sebagai pemodelan dalam perancangan aplikasi, penggunaan *cube* untuk menyimpan seluruh data analisis dan penggunaan *query* MDX untuk menghasilkan laporan analisis.
3. Aplikasi berhasil menganalisis data obat, data dokter, data pasien, data *medical record* dan data kuota jaminan kesehatan karyawan lalu mengolahnya untuk dijadikan sebagai bahan data dalam menganalisis data kesehatan.
4. Melalui penggunaan bahasa pemrograman C# di dalam aplikasi, dapat dibuat fungsi mengkonversi hasil analisis data ke dalam bentuk *file* Microsoft Excel dengan menggunakan *template ExcelPackage*.
5. Proses analisis data kesehatan di departemen kesehatan PT.Ateja telah menghasilkan aplikasi yang dapat menghasilkan berbagai laporan analisis kesehatan. Laporan analisis tersebut berguna sebagai informasi kesehatan yang dibutuhkan perusahaan dalam membantu pengambilan berbagai keputusan bagi perusahaan khususnya dalam hal peningkatan pelayanan kesehatan karyawan, pemantauan kuota jaminan kesehatan karyawan dan pemantauan kesehatan sekaligus kinerja karyawan dalam suatu departemen.

Beberapa saran untuk penyempurnaan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat melakukan transfer data baru dari *database* utama ke OLAP secara otomatis dalam suatu jangka tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya, sehingga pengguna tidak perlu melakukan transfer data tersebut terlebih dahulu sebelum melakukan analisis data.
2. Tabel fakta dan tabel dimensi dapat ditambahkan lagi sehingga data untuk analisis OLAP akan bertambah, dimana hal ini akan berpengaruh terhadap penambahan jenis maupun jumlah informasi yang dihasilkan oleh aplikasi.

## **VI. Daftar Pustaka**

- [Hof02] Hoffer, Jeffrey A., Prescott, Mary B., McFadden, Fred R. 2002. *Modern Database Management*. Sixth Edition. New Jersey : Pearson Education.
- [Han06] Han, J., Kamber, M. 2006. *Data Mining Concepts and Techniques (pp 39-61)*. San Francisco : Morgan Kaufmann Publishers.

- [Man04] Mannino, Michael V. 2004. *Database Design, Application Development, & Administration*. Second Edition. New York : McGraw-Hill/Irwin.
- [SAS04] SAS Institute. 2004. *SAS 9.1.3 OLAP Server MDX Guide*. North California : SAS Publishing.
- [Sch04] Schmuller, Joseph. 2004. *Sams Teach Yourself UML in 24 Hours*. Third Edition. United States of America : Sams Publishing.

# **Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP (Studi Kasus: STMIK CIC Cirebon)**

**Marsani Asfi<sup>1</sup>, Ratna Purnama Sari<sup>2</sup>**

Program Studi Sistem Informasi, STMIK CIC Cirebon

Jalan Kesambi 202 Cirebon

email: marsani.asfi@gmail.com, anha\_moez@yahoo.com

## *Abstract*

*Decision Support System (DSS) for selection of student achievement using the AHP method is based on data available at the Academic Student in STMIK CIC Cirebon. Analytic Methods Hierarchy Process (AHP) is a method where pairing some criteria from alternative decision making. Student achievement settlement process selection using AHP method starts with the process of determining the priority order of criteria for student achievement, determine the weight of each candidate Student Achievement, create a matrix with the contents of the order of priority criteria and the weights were then calculated by the method of AHP. The final result of the global priority student achievement is used as a tool selection decision STMIK CIC Student achievement in Cirebon. The criteria used were the criteria laid out in the manual selection of Student Achievement, published by the Department of Education in 2010, the Grade Point Average (GPA), Scientific paper, English Ability/Foreign, Co-Extra Curricular, and Personality. While the alternative use of the data sample. Applications can calculate the ratio of the alternative, may determine the priority of alternatives and can determine global priorities that could help the management in decision-making student achievement election.*

*Keywords : analytic hierarchy process, alternative, AHP, criteria, decision support system, global priority, student achievement,.*

## **1. PENDAHULUAN**

Dalam dunia pendidikan khususnya di kalangan perguruan tinggi salah satu cara untuk membuktikan bahwa siapa yang dapat menjadi Mahasiswa terbaik yaitu dengan mengukur sejauh mana tingkat keberhasilan mereka melalui predikat Mahasiswa. Mahasiswa berprestasi harus memenuhi beberapa kriteria baik secara akademis maupun non akademis. Adapun kriteria akademis yang di maksud secara umum meliputi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) untuk Mahasiswa. Kriteria non akademis Mahasiswa meliputi prestasi yang diraih oleh Mahasiswa tersebut, keaktifan dalam organisasi atau kegiatan ekstrakurikuler, kemampuan berkomunikasi yang baik. Selain kedua faktor diatas ada satu kriteria lagi yang

---

<sup>1</sup> Dosen Tetap Program Studi Sistem Informasi, STMIK CIC Cirebon  
Jalan Kesambi No. 202, Kota Cirebon – Jawa Barat

<sup>2</sup> Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi, STMIK CIC Cirebon  
Jalan Kesambi No. 202, Kota Cirebon – Jawa Barat

menjadi tolak ukur dalam memberikan keputusan bagi penulis untuk menentukan siapa yang layak menjadi Mahasiswa berprestasi yaitu pengetahuan umum mereka.

Untuk mendukung penyeleksian tersebut, maka dibutuhkan sistem penunjang keputusan untuk menentukan keputusan yang diambil. Sistem Penunjang Keputusan (SPK) adalah bagian dari Sistem Informasi berbasis komputer, termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau sebuah perusahaan. Konsep sistem pendukung keputusan diperkenalkan pertama kali oleh Michael S. Scoott Morton pada tahun 1970-an dengan istilah *Management Decision System* (Sprague,1982).

SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, dan menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternatif. Sistem pendukung keputusan ini membantu melakukan penilaian setiap Mahasiswa, melakukan perubahan kriteria, dan perubahan nilai bobot. Hal ini berguna untuk memudahkan pengambilan keputusan yang terkait dengan masalah seleksi Mahasiswa berprestasi, sehingga akan di dapatkan siapa Mahasiswa yang paling layak diberi penghargaan karena prestasinya.

Banyak metode yang dapat digunakan dalam sistem pengambilan keputusan. Salah satu metode tersebut yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Konsep metode AHP adalah merubah nilai-nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif. Sehingga keputusan-keputusan yang diambil bisa lebih obyektif. Pada saat ini metode AHP juga telah digunakan oleh beberapa peneliti, misalkan untuk "Pemilihan Karyawan Berprestasi" (Armadiyah Amborowati, 2006) atau "Pengembangan Produktivitas Hotel" (Yulia, Dkk, 2006).

Hasil penelitian ini dapat mempermudah unsur pimpinan STMIK CIC Cirebon dalam menentukan siapa yang menjadi Mahasiswa berprestasi di STMIK CIC Cirebon. Walaupun demikian, hasil penelitian ini bukan satu-satunya alat yang digunakan untuk pengambilan keputusan, dikarenakan adanya hal-hal yang masih bersifat subyektif. Dan hal ini merupakan hal yang wajar.

## **2. DASAR TEORI**

**Sistem Penunjang Keputusan (SPK)** adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. SPK juga dapat merupakan sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik. SPK dapat menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma.

Menurut **Herbert A. Simon** proses pengambilan keputusan mempunyai 3 tahap yaitu:

1. Pemahaman

Menyelidiki lingkungan kondisi-kondisi yang memerlukan keputusan data mentah yang diperoleh, diolah dan diperiksa untuk dijadikan petunjuk yang dapat menentukan masalahnya.

2. Perancangan

Menemukan, mengembangkan, dan menganalisa arah tindakan yang mungkin dapat dipergunakan. Hal ini mengandung proses-proses untuk memahami masalah, untuk menghasilkan cara pemecahan, dan untuk menguji apakah cara pemecahan tersebut dapat dilaksanakan.

3. Pemilihan

Memilih arah tindakan tertentu dari semua arah tindakan yang ada. Pilihan di tentukan dan dilaksanakan.

Menurut buku Pedoman Umum Pemilihan Mahasiswa Berprestasi yang diterbitkan oleh Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan tahun 2011, Mahasiswa Berprestasi adalah mahasiswa yang berhasil mencapai prestasi akademik tinggi dalam bidang ilmu/teknologi/seni yang ditekuninya, berjiwa Pancasila, aktif dalam kegiatan ko dan ekstra-kurikuler, serta patut dibanggakan. Pemilihan Mahasiswa berprestasi merujuk pada kinerja individu Mahasiswa yang memenuhi kriteria pemilihan dengan menggunakan beberapa unsur, yaitu prestasi akademik (Indeks Prestasi Kumulatif), karya tulis ilmiah, kegiatan ko dan ekstrakurikuler, kemampuan berbahasa Inggris/Asing, dan kepribadian.

Berikut uraian komponen penilaian menurut pedoman umum pemilihan Mahasiswa berprestasi yang diterbitkan oleh Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Direktorat Akademik tahun 2010 yaitu sebagai berikut :

**1. Indeks Prestasi Kumulatif**

Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) adalah nilai akademik rata-rata yang diperoleh secara kumulatif sesuai dengan aturan masing-masing perguruan tinggi. IPK hanya dinilai dalam proses pemilihan Mahasiswa Berprestasi sampai pemilihan tingkat perguruan tinggi/ Kopertis.

**2. Karya tulis ilmiah**

Karya tulis ilmiah yang dimaksud dalam pedoman ini merupakan tulisan ilmiah hasil dari kajian pustaka dari sumber terpercaya yang berisi solusi kreatif dari permasalahan yang dianalisis secara runtut dan tajam, serta diakhiri dengan kesimpulan yang relevan. Untuk mahasiswa program Diploma/politeknik karya tulis ilmiah bisa berbasis karya teknologi

**3. Kegiatan ko dan ekstra-kurikuler**

Kegiatan ko-kurikuler adalah kegiatan yang dilaksanakan di luar kegiatan intra-kurikuler tetapi sangat menunjang kegiatan akademik. Kegiatan ekstra-kurikuler adalah kegiatan yang dilaksanakan di luar intra-kurikuler dan tidak menunjang secara langsung kegiatan akademik.

Kegiatan intra-kampus adalah kegiatan yang diselenggarakan oleh organisasi mahasiswa intra-kampus dan/atau oleh perguruan tinggi. Kegiatan ekstra-kampus adalah kegiatan yang diselenggarakan oleh organisasi ekstra-kampus. Penilaian ko-kurikuler dan ekstra-kurikuler dilakukan berdasarkan daftar kegiatan dan wawancara.

Organisasi intra-kampus adalah organisasi yang secara sah berada di perguruan tinggi dan dibentuk berdasarkan surat keputusan pimpinan perguruan tinggi. Organisasi ekstra-kampus adalah semua organisasi yang tidak termasuk organisasi intra-kampus.

#### **4. Bahasa Inggris**

Penilaian bahasa Inggris dilakukan melalui dua tahap yaitu (1) penulisan ringkasan (bukan abstrak) berbahasa Inggris dari karya tulis ilmiah dan (2) presentasi dan diskusi dalam bahasa Inggris. Penulisan ringkasan bertujuan untuk menilai kecakapan mahasiswa dalam menulis berbahasa Inggris. Presentasi dengan topik tertentu dan dilanjutkan dengan diskusi bertujuan untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam berkomunikasi lisan

#### **5. Kepribadian**

Kepribadian mahasiswa berprestasi dapat diuji melalui uji yang disediakan oleh perguruan tinggi masing-masing (wawancara, tes tertulis dan sebagainya). Kisi-kisinya adalah bahwa mahasiswa berprestasi ini tidak memperlihatkan ketidakpatutan dalam bersikap, cenderung berfikiran maju dan sikap yang baik sesuai dengan prestasi yang dicapai.

Hasil evaluasi kepribadian tidak dinilai secara kuantitatif, tetapi dijadikan bahan pertimbangan untuk menentukan kepatutan sebagai Mahasiswa Berprestasi.

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variable diberi nilai numeric secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relative dibandingkan dengan variabel yang lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada system tersebut.

Pada Gambar 1, secara grafis persoalan keputusan AHP dapat dikonstruksikan sebagai diagram bertingkat, yang dimulai dengan goal/sasaran. Lalu kriteria level pertama, subkriteria dan akhirnya alternatif. AHP memungkinkan pengguna untuk memberikan nilai bobot relative dari suatu kriteria majemuk (atau alternatif majemuk terhadap suatu kriteria) secara intuitif, yaitu melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Dr. Thomas L. Saaty, pembuat AHP, kemudian menentukan cara yang konsisten untuk mengubah perbandingan berpasangan menjadi suatu himpunan bilangan yang mempresentasikan prioritas relatif dari setiap kriteria dan alternatif.

AHP memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan, karena dapat digambarkan secara grafis, sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan. Selain itu AHP juga menguji konsistensi penilaian, bila terjadi penyimpangan yang terlalu jauh dari

nilai konsistensi sempurna, maka hal ini menunjukkan bahwa penilaian perlu diperbaiki, atau hierarki harus distruktur ulang.

Adapun langkah-langkah metode AHP adalah :

1. Menentukan jenis-jenis **kriteria** yang akan menjadi persyaratan calon Mahasiswa yang mengikuti seleksi.
2. Menyusun kriteria-kriteria tersebut dalam bentuk matriks berpasangan.
3. Menjumlah matriks kolom.
4. Menghitung **nilai elemen kolom kriteria** dengan rumus masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom.
5. Menghitung **nilai prioritas kriteria** dengan rumus menjumlah matriks baris hasil langkah ke 4 dan hasilnya 5 dibagi dengan jumlah kriteria.
6. Menentukan **alternatif-alternatif** yang akan menjadi pilihan.
7. Menyusun alternatif-alternatif yang telah ditentukan dalam bentuk matriks berpasangan untuk masing-masing kriteria. Sehingga akan ada sebanyak  $n$  buah matriks berpasangan antar alternatif.
8. Masing-masing matriks berpasangan antar alternatif sebanyak  $n$  buah matriks, masing-masing matriksnya dijumlah per kolomnya.
9. Menghitung **nilai prioritas alternatif** masing-masing matriks berpasangan antar alternatif dengan rumus seperti langkah 4 dan langkah 5.
10. Menyusun matriks baris antara alternatif versus kriteria yang isinya hasil perhitungan proses langkah 7, langkah 8 dan langkah 9.
11. Hasil akhirnya berupa prioritas global sebagai nilai yang digunakan oleh pengambil keputusan berdasarkan skor yang tertinggi.

Dalam penilaian kriteria dan alternatif menurut Saaty (1983), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Nilai Definisi Pendapat Kualitatif dari Skala Perbandingan Saaty (1983)**

NILAI	KETERANGAN
1	Kriteria/Alternatif A sama penting dengan Kriteria/Alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Nilai perbandingan A dengan B adalah 1 (satu) dibagi dengan nilai perbandingan B dengan A.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kerangka Pemikiran

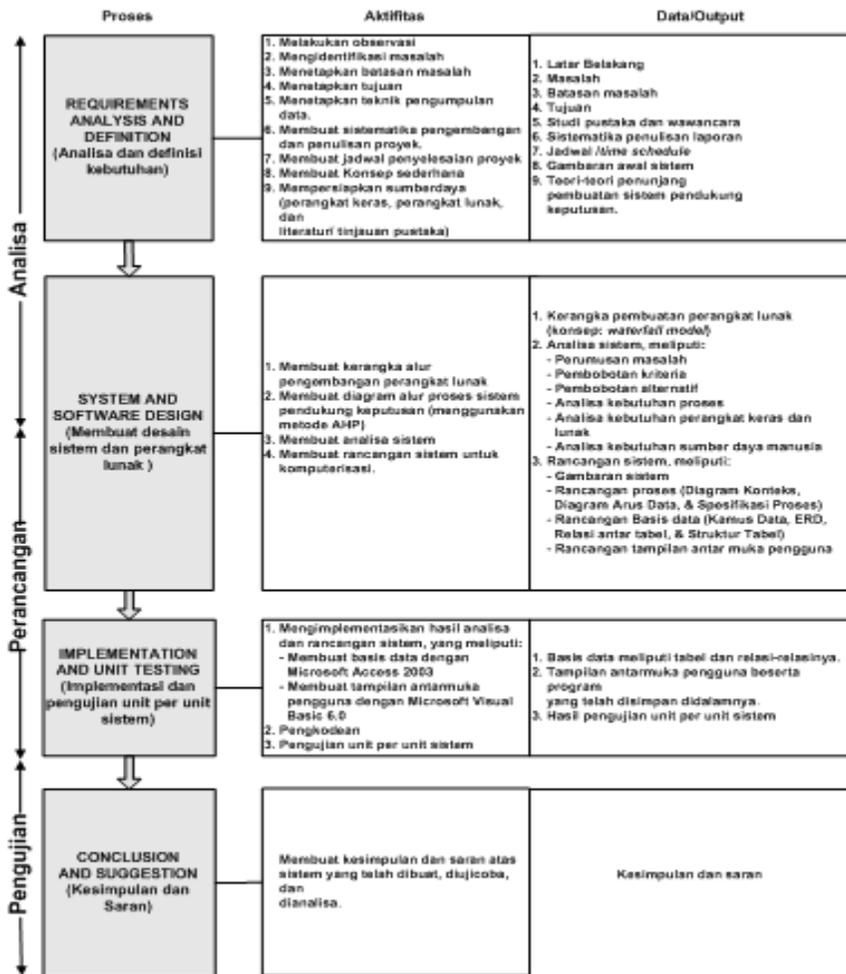


Diagram 1. Kerangka Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Mahasiswa Berprestasi menggunakan Metode AHP

Diagram 1. Merupakan kerangka pembuatan SPK yang berupa tahapan-tahapan sebagai berikut :

Perumusan Masalah : Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria dan alternatif, kemudian disusun menjadi struktur hierarki.

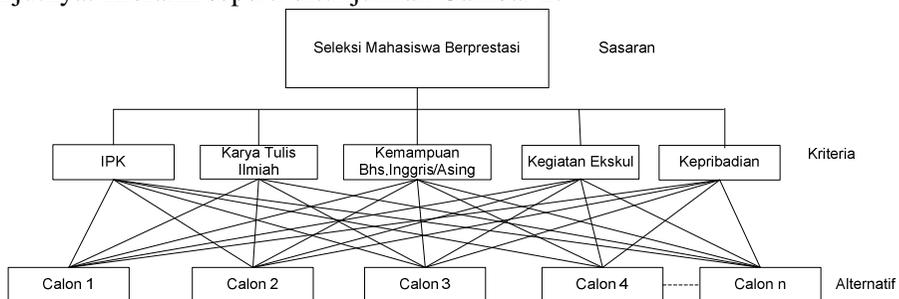
Pembobotan Alternatif : Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1983), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala

perbandingan Saaty dapat dilihat pada tabel 2.6.

Penentuan Rangking : Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan. Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif.

### 3.2. Perumusan Masalah

Proses penentuan prioritas menggunakan metode AHP dimulai dari proses perumusan masalah yaitu proses untuk menentukan kriteria dan alternatif dari penyeleksian. Dalam kasus penyeleksian mahasiswa berprestasi kali ini kriterianya ada lima yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Karya Tulis Ilmiah, Kemampuan berbahasa Inggris/Asing, aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler, dan mempunyai kepribadian yang baik. Sedangkan untuk alternatifnya panitia seleksi mahasiswa berprestasi memilih beberapa calon yang berpotensi untuk mengikuti seleksi selanjutnya. Hierarki seperti ditunjukkan Gambar 2.



**Gambar 1. Struktur Hirarki Seleksi Mahasiswa Berprestasi menggunakan Metode AHP**

Pada gambar 1 menunjukkan hierarki seleksi mahasiswa berprestasi yang berisi alternatif-alternatif yang akan dibandingkan satu sama lain dengan kriterianya. Sebagai contoh nilai IPK dari Calon 1 akan dibandingkan dengan nilai IPK Calon 2, Calon 3, Calon 4, dan Calon lainnya. Begitu seterusnya untuk kriteria-kriteria lain. Proses perbandingan nilai tersebut adalah proses pembobotan alternatif untuk mendapatkan prioritas atau ranking dari setiap alternatifnya.

Dari keempat calon Mahasiswa berprestasi tersebut perlu ditentukan tingkat kepentingannya. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti :

- Menentukan bobot secara sembarang
- Membuat skala interval untuk menentukan *ranking* setiap Kriteria
- Menggunakan prinsip kerja AHP, yaitu perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*), tingkat kepentingan (*importance*) suatu kriteria relatif terhadap kriteria lain dapat dinyatakan dengan jelas.

Dalam tulisan ini digunakan cara yang ketiga yaitu menentukan bobot dengan prinsip AHP. Nilai perbandingan bobot mengacu pada skala perbandingan Saaty (1983) seperti yang telah dipaparkan pada bab dua, pada tabel 1.

### 3.3. Pembobotan Alternatif

Perhitungan pembobotan alternatif dilakukan dengan cara menyusun matriks berpasangan untuk alternatif-alternatif bagi setiap kriteria.

#### 1. Contoh Pembobotan alternatif untuk kriteria pertama (IPK)

Masukkan data nama-nama calon mahasiswa yang direkomendasikan dalam bentuk matriks berpasangan, sebagai contoh penulis memasukkan empat alternatif dalam perhitungan bobot alternatif ini. Untuk mengisi data kolom ketiga baris ketiga yaitu perbandingan antara Calon 2 dan Calon 1. Calon 2 dan Calon 1 mempunyai nilai IPK dengan grade yang hampir sama, tetapi sedikit lebih unggul Calon 2 daripada Calon 1. Maka, perbandingan Calon 2 dengan Calon 1 adalah 1/3. 1 (satu) adalah nilai perbandingan Calon 2 dan Calon 1, sedangkan 3 (tiga) adalah nilai perbandingan Calon 1 dengan Calon 2. Berikut hasil perbandingan berpasangan kasus di atas:

**Tabel 2. Tabel Perbandingan Berpasangan Pembobotan Alternatif untuk Kriteria IPK**

IPK	CALON 1	CALON 2	CALON 3	CALON 4
Calon 1	1/1 =1,00	2/1=2,00	1/4=0,250	2/1=2,00
Calon 2	1/2 =0,50	1/1=1,00	1/3=0,33	4/1=4,00
Calon 3	4/1=4,00	3/1=3,00	1/1=1,00	2/1=2,00
Calon 4	1/2 =0,50	1/4=0,25	1/2 =0,50	1/1=1,00
<b>Jumlah</b>	<b>6,000</b>	<b>6,250</b>	<b>2,083</b>	<b>8,000</b>

Setelah menentukan nilai/bobot perbandingan berpasangan, maka masing-masing sel di atas dibagi dengan jumlah kolom masing-masing, contoh untuk mengisi kolom pertama (Calon 1 - Calon 1) yaitu bobot Calon 1= 1,000 jumlah Calon 1 = 6,000 sehingga diperoleh hasil untuk kolom pertama (Calon 1 – Calon 1) = 1/6 = 0,1667 seperti yang ada di tabel 3 (gunakan cara yang sama untuk mengisi kolom yang lain). Sehingga diperoleh hasil seperti yang ada di tabel 3.

**Tabel 3. Tabel Hasil Perbandingan Berpasangan Pembobotan Alternatif untuk Kriteria IPK.**

IPK	CALON 1	CALON 2	CALON 3	CALON 4	JUMLAH
Calon 1	0,1667	0,3200	0,1200	0,2500	<b>0,8567</b>
Calon 2	0,0833	0,1600	0,1599	0,5000	<b>0,9032</b>
Calon 3	0,6667	0,4800	0,4801	0,2500	<b>1,8768</b>
Calon 4	0,0833	0,0400	0,2400	0,1250	<b>0,4833</b>

Setelah diketahui hasil jumlah tiap baris, maka hitung nilai prioritas alternatif untuk kriteria IPK dengan rumus jumlah baris dibagi dengan banyaknya alternatif (dalam penelitian ini ada 4 alternatif), sebagai contoh untuk mengisi kolom pertam

(prioritas kriteria Calon 1) yaitu Jumlah baris Calon 1 = 0,8567 banyak kriteria = 5 sehingga diperoleh hasil untuk kolom pertama (Prioritas kriteria Calon 1) =  $0,8567/5 = 0,2142$  seperti yang ada di tabel 3.3. (gunakan cara yang sama untuk mengisi kolom yang lain). Sehingga diperoleh hasil seperti yang ada di tabel 4.

**Tabel 4. Tabel Hasil Prioritas Kriteria Mahasiswa Berprestasi Berdasarkan IPK.**

IPK	PRIORITAS KRITEIRA	RANGKIN G
Calon 1	0,2142	III
Calon 2	0,2258	II
Calon 3	0,4692	I
Calon 4	0,1208	IV

## 2. Pembobotan alternatif untuk kriteria berikutnya.

Contoh pembobotan untuk criteria berikutnya seeperti karya tulis, kemampuan bahasa asing, kegiatan ekskul dan penilaian kepribadian dapat dilakukan seperti cara di bagian 3, sub 1 diatas. Hasil perhitungan akhir diperoleh seperti tabel 5, tabel 6.

**Tabel 5. Tabel Hasil Prioritas Kriteria Mahasiswa Berprestasi Berdasarkan Karya Tulis Ilmiah**

KARYA TULIS	PRIORITAS KRITEIRA	RANGKIN G
Calon 1	0,3569	III
Calon 2	0,3852	II
Calon 3	0,4836	I
Calon 4	0,2344	IV

**Tabel 6. Tabel Hasil Prioritas Kriteria Mahasiswa Berprestasi Berdasarkan Kemampuan Bahasa Inggris / Asing**

BAHASA INGGRIS	PRIORITAS KRITEIRA	RANGKIN G
Calon 1	0,5325	I
Calon 2	0,1222	III
Calon 3	0,2542	II
Calon 4	0,0911	IV

Dari hasil pembobotan alternatif tiap kriteria di atas, maka dapat dibuat sebuah tabel prioritas global yang memuat semua data prioritas alternatif berdasarkan kriterianya masing-masing seperti table 7.

**Tabel 7. Tabel Data Prioritas Global Mahasiswa Berprestasi**

GLOBAL	IPK	KARYA TULIS	BAHASA INGGRIS	EKSKUL	KEPRIBADIA N	TOTAL
Calon 1	0,2142	0,1098	0,5325	0,1065	0,4644	<b>1,4724</b>

Calon 2	0,2258	0,2724	0,2542	0,2175	0,3007	<b>1,5406</b>
Calon 3	0,4692	0,5512	0,1222	0,0738	0,1781	<b>1,9345</b>
Calon 4	0,1208	0,0666	0,0911	0,6022	0,0569	<b>0,9376</b>

Setelah diketahui hasil jumlah tiap baris, maka hitung nilai prioritas global dengan rumus jumlah baris dibagi dengan banyaknya alternatif (dalam penelitian ini ada 4 alternatif), sehingga diperoleh hasil seperti yang ada di tabel 8.

**Tabel 8. Tabel Hasil Prioritas Global Mahasiswa Berprestasi**

GLOBAL	PRIORITAS GLOBAL	RANGKING
Calon 1	0,3569	III
Calon 2	0,3852	II
Calon 3	0,4836	I
Calon 4	0,2344	IV

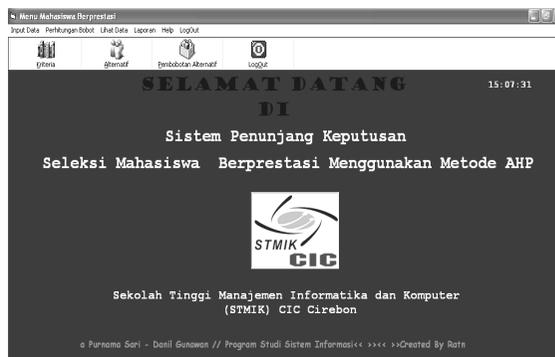
Dari hasil perhitungan prioritas global di atas, dihasilkan ranking atau peringkat dari keempat calon mahasiswa berprestasi yaitu **Calon 3** menempati urutan **pertama** dengan nilai prioritas 0,4836 , kemudian **Calon 2** urutan **kedua** dengan nilai prioritas 0,3852 , urutan **ketiga Calon 1** dengan nilai prioritas 0,3569 , dan yang terakhir **Calon 4** dengan nilai prioritas 0,2344.

#### 4. IMPLEMENTASI

##### 4.1. Implementasi Perangkat Lunak

###### a. Form Menu Mahasiswa Berprestasi

Gambar 2 merupakan form menu utama sistem. Pada menu bar terdiri dari menu input data yang berisi form input data kriteria dan input data alternatif. Menu kedua adalah menu pembobotan alternatif. Menu ketiga adalah menu lihat data. Menu lihat meliputi lihat data kriteria, lihat data alternatif, lihat data prioritas alternatif dan lihat data prioritas global. Menu keempat adalah menu laporan.



**Gambar 2. Form Mahasiswa Berprestasi**

###### b. Form Input Data Alternatif (Mahasiswa Berprestasi)

Gambar 3 merupakan form input data alternatif Mahasiswa berprestasi. Data alternatif yang dimaksud adalah data-data Mahasiswa yang akan melalui proses seleksi Mahasiswa Berprestasi.

ID	NIM	Nama	Program	Semester	Jk
M 1001	2009101010	Gunawan	Teknik Informatika	4	L
M 1002	2009203010	Feni Alfa	Sistem Informatika	4	P

**Gambar 3. Form Input Data Alternatif**

Data yang diinputkan meliputi data diri Mahasiswa seperti NIM, Nama, Program Studi, Semester dari Mahasiswa tersebut. Selain itu ada juga penginputan data prestasi dan data penilaian untuk mendukung proses seleksi Mahasiswa Berprestasi.

**c. Form Pembobotan Alternatif (Mahasiswa Berprestasi)**

Gambar 4 merupakan form pembobotan alternatif. Form ini untuk proses pembobotan menggunakan metode AHP.

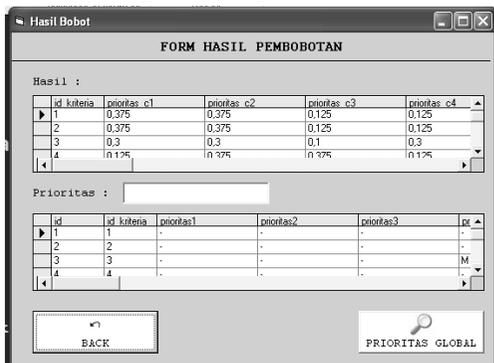
ID	NIM	Nama	Program	Semester	Jk
M 1001	2009101010	Gunawan	Teknik Informatika	4	L
M 1002	2009203010	Feni Alfa	Sistem Informatika	4	P

**Gambar 4. Form Pembobotan Alternatif**

Form pada gambar 4 terdiri dari beberapa inputan seperti kriteria, alternatif dan bobot. Form berisi pemilihan kriteria yang akan diuji, dan pilihan empat calon Mahasiswa Berprestasi yang akan diseleksi dan dibandingkan menggunakan perbandingan berpasangan.

**d. Form Hasil Pembobotan Alternatif**

Gambar 5 merupakan form hasil pembobotan alternatif Mahasiswa berprestasi merupakan form untuk menampilkan data hasil proses pembobotan menggunakan metode AHP.

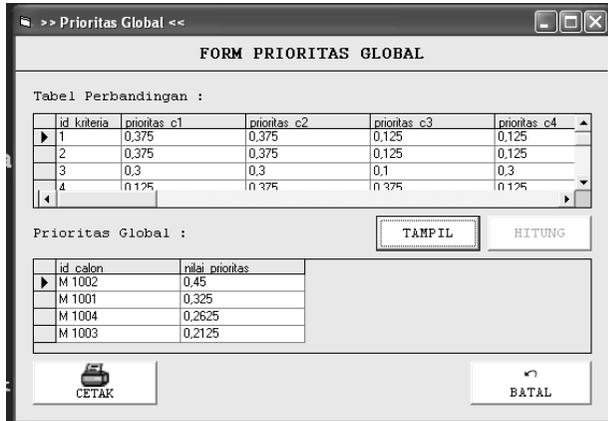


**Gambar 5. Form Hasil Pembobotan Alternatif**

Jika jumlah proses pembobotan sudah memenuhi syarat yaitu jumlah record sama dengan jumlah kriteria, maka tombol prioritas global akan aktif. User dapat menghitung nilai dari prioritas global dan masuk ke form prioritas global.

**e. Form Perhitungan Prioritas Global**

Gambar 6 merupakan form perhitungan prioritas global. Form ini merupakan form untuk menentukan nilai dari prioritas global dengan menggunakan metode AHP. Terdiri dari dua grid data, yang pertama merupakan grid data hasil pembobotan alternatif. Sedangkan grade yang kedua merupakan grid data prioritas global.



**Gambar 6. Form Perhitungan Prioritas Global**

**f. Cetak Data Prioritas Global**

DATA HASIL SELEKSI MAHASISWA BERPRESTASI MENGUNAKAN METODE AHP							
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER (STMIK) CIC CIREBON Jl. Kesambi No. 202 Kota Cirebon							
NIM	Nama Mahasiswa	Bobot IPK	Bobot Karya Tulis	Bobot Bhs. Inggris	Bobot Ekskul	Bobot Kepribadian	Nilai Akhir
2008102030	Jesica	0,375	0,375	0,3	0,375	0,375	0,45
2008101010	Huda	0,375	0,375	0,3	0,125	0,125	0,325
2007809090	Agung	0,125	0,125	0,3	0,125	0,375	0,2625
2009108070	Ayu	0,125	0,125	0,1	0,375	0,125	0,2125

Mengetahui  
Ketua STMIK CIC Cirebon,

Cirebon, 28/07/2011  
Ketua Panitia Seleksi Mahasiswa Berprestasi,

**Gambar 7. Cetak Data Prioritas Global**

Gambar 7 merupakan hasil pencetakan data prioritas global Mahasiswa berprestasi menggunakan data report, yang menampilkan data prioritas global Mahasiswa berprestasi yang sudah diinputkan ke dalam sistem penunjang keputusan seleksi mahasiswa berprestasi.

## 5. KESIMPULAN

1. Dalam proses pengambilan keputusan untuk seleksi Mahasiswa berprestasi melalui 3 tahap yaitu tahap perumusan masalah, tahap pembobotan alternatif dan tahap penentuan ranking.
2. Adapun kriteria-kriteria yang diambil dalam aplikasi ini mengacu pada pedoman umum pemilihan Mahasiswa berprestasi yang diterbitkan oleh Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Direktorat Akademik tahun 2010 yaitu sebagai berikut :
  - a. Indeks Prestasi Kumulatif
  - b. Karya tulis ilmiah
  - c. Kegiatan ko dan ekstra-kurikuler
  - d. Bahasa Inggris
  - e. Kepribadian
3. Sistem Penunjang Keputusan yang dibuat dengan menggunakan metode AHP melakukan perhitungan secara otomatis ketika user menginputkan nilai dan bobot, sehingga dapat mengurangi masalah dalam pengambilan keputusan dalam penentuan Mahasiswa berprestasi.
4. Hasil akhir dari aplikasi berupa proses pemilihan yang berupa laporan (*view*) yang memuat semua komponen yang berperan dalam proses pemilihan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [Mar04] Marimin, 2004. *“Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk.”* Grafindo.
- [Moe86] Moekijat, 1986. *“Pengantar Sistem Informasi Manajemen”*. Remaja Karya CV Bandung.
- [Pad09] Padmowati, Rosa de Lima Endang. 2009. *“Pengukuran Index Konsistensi dalam Proses Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode AHP.”* UPN Yogyakarta.
- [Pre97] Pressman, Roger S. Ph.D. 1997. *“Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu).”* Penerbit Andi.
- [Sup07] Supriyono, Dkk, 2007. *“Sistem Pemilihan Pejabat Struktural dengan Metode AHP.”* Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN.
- [Tim10] Tim Akademik. *“Pedoman Akademik STMIK CIC Cirebon”*. STMIK CIC Cirebon.
- [Tur91] Turban, E., 1991. *“Decision Support System and Expert System, 4<sup>th</sup> edition,”* Prentice Hall, Inc.

# Metode MVC untuk Perancangan Sistem Berorientasi Objek pada Ujian Saringan Masuk Penerimaan Mahasiswa Baru di STMIK CIC Cirebon

Deny Martha , Chandra Harianto, Marsani Asfi

STMIK CIC Cirebon

Jalan Kesambi 202 Cirebon

email: *deny.martha@cic.ac.id, Chandra-ti05@std.cic.ac.id, marsani.asfi@cic.ac.id*

## Abstract

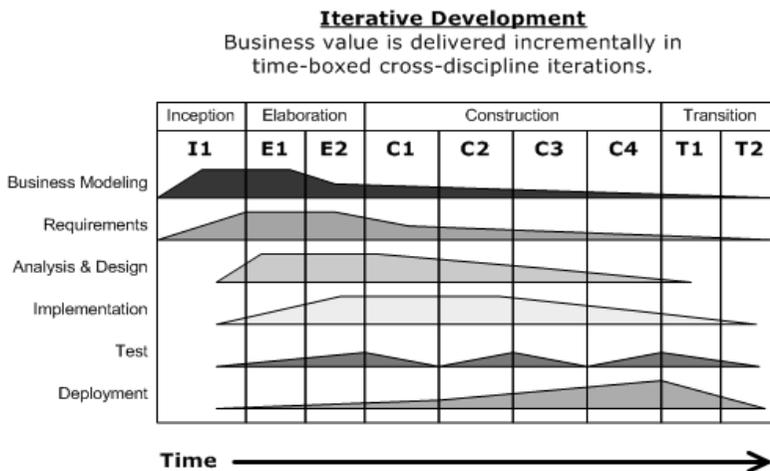
*Object Oriented approach on Enterprise architecture implements MVC method. These Enterprise Architecture divide application into some layers, such as layer of Model, layer of View, and layer of Controller. In these last task MVC Method approach try to be implemented in a test of filtering new students application at STMIK CIC. Model in the case above could be seen from Jurusan, Jenis Soal, Soal, Calon Mahasiswa, Ujian Saringan Masuk, Grade. Otherwise, View could be seen from User Interface which used for manage that model. Then Controller could be seen on processes to that Model, and data exchange between Client and Server. By using this MVC method approach, the workflow of system can be easily read and the error can be tracked if there's an error occurred, finally the application which developed by MVC Method gives possibility to build a more scalable application.*

*Keywords : MVC Method, Java, Object Oriented, Enterprise Architecture.*

## PENDAHULUAN

Saat ini banyak sekali metode pengembangan perangkat lunak yang ada, begitu juga dengan jenis-jenis bahasa pemrograman, yaitu diantaranya bahasa pemrograman yang menggunakan pendekatan prosedural dan yang menggunakan pendekatan berorientasi objek. Dalam dunia pemrograman, ada istilah yang dikenal dengan *Object-Oriented Programming* (disingkat OOP). Tipe pemrograman ini adalah berbasis *object*. Dalam pembuatan aplikasi pada tugas akhir ini penulis menggunakan metode MVC. Prinsip utama Metode MVC adalah membagi kerja sistem antara Model, View, dan Controller dengan menggunakan framework-framework JEE (*Java Enterprise Edition*). *Framework-framework* JEE pada pembuatan aplikasi ini berupa Struts2, Spring, Hibernate, Jasypt, Velocity, dan Sitemesh, serta RDBMS (*Relational Database Management System*) MySQL versi 5.0.81 melalui tools MySQL Front.

Metodologi pengembangan perangkat lunak menggunakan model *Rational Unified Process (RUP)*. Dalam bentuk yang paling sederhana RUP terdiri dari beberapa tahapan kerja dasar, dalam gambar dibawah ini ditunjukkan pada poros vertikal (*organization along content*):  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Rational\\_Unified\\_Process](http://en.wikipedia.org/wiki/Rational_Unified_Process))



**Gambar 1 Model Proses di RUP**

**1. Business Modeling atau Business Engineering**

Tahapan kerja ini, memodelkan permasalahan yang ada sehingga nantinya akan didapat sebuah rumusan kebutuhan bisnis.

**2. Requirements**

Tahapan yang menterjemahkan kebutuhan bisnis menjadi perilaku sistem yang terotomatisasi.

**3. Analysis and Design**

Pada tahapan ini dihasilkan sebuah arsitektur perangkat lunak berdasarkan model-model kebutuhan dari tahap requirements.

**4. Implementation**

Merupakan tahap penciptaan perangkat lunak berdasarkan arsitektur yang telah dibuat pada tahap analisis dan desain, dan memiliki perilaku seperti yang telah dimodelkan pada tahap requirements.

**5. Test**

Tahapan untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang dikembangkan memenuhi semua kebutuhan yang telah dimodelkan.

**6. Environment**

Tahapan menyiapkan dan menjaga lingkungan pengembangan.

**7. Deployment**

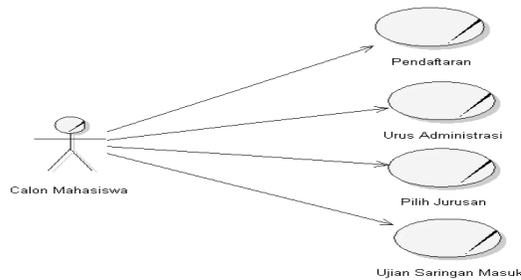
Tahapan penyiapan semua yang dibutuhkan untuk menjalankan seluruh proyek.

**PEMBAHASAN**

**A. ANALISA SISTEM**

**1. Business Use Case Diagram**

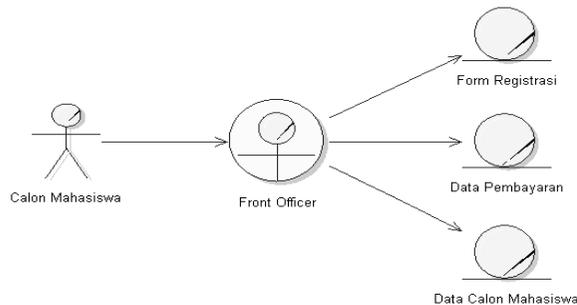
Business Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi-interaksi antara aktor dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Gambar 2 merupakan gambar Business Use Case Calon Mahasiswa



**Gambar 2. Business Use Case Diagram Calon Mahasiswa**

### 2. Business Object Model

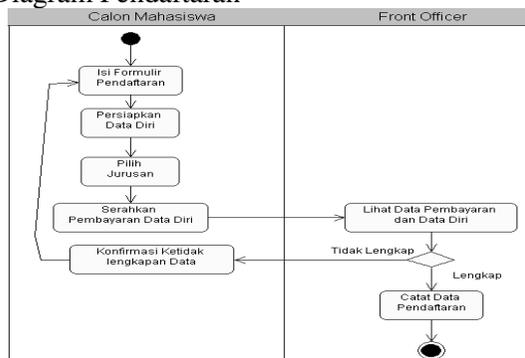
Business Object Model digunakan untuk merepresentasikan fungsionalitas dari sebuah organisasi secara keseluruhan. Gambar 3 merupakan Business Object Model Pendaftaran Calon Mahasiswa



**Gambar 3. Business Object Model Pendaftaran Calon Mahasiswa**

### 3. Business Activity Diagram

Business Activity Diagram digunakan untuk mengilustrasikan aliran fungsional dalam sebuah sistem, dalam business modeling, activity diagram berguna untuk menggambarkan aliran bisnis atau business *workflow*. Gambar 4 merupakan business Activity Diagram Pendaftaran



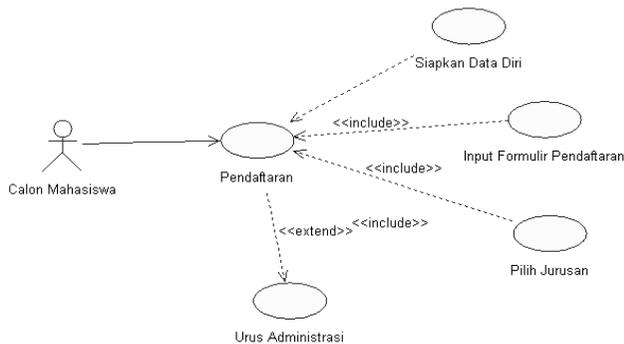
**Gambar 4. business Activity Diagram Pendaftaran**

### 4. Kebutuhan Fungsional

Merupakan kebutuhan secara fungsional yang harus dipenuhi oleh perangkat lunak yang akan dibangun.

### 5. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan semua kasus (*case*) yang akan ditangani oleh perangkat lunak beserta aktor atau pelakunya. Gambar 5 merupakan Use Case Diagram Pendaftaran Calon Mahasiswa



Gambar 5. Use Case Diagram Pendaftaran Calon Mahasiswa

### 6. Analisis Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak

Adapun analisis kebutuhan fungsional yang ada di dalam system ini, yaitu terbagi menjadi 3 kategori kebutuhan fungsional, kebutuhan data, dan kebutuhan proses perangkat lunak.

### 7. Identifikasi Kelas

Secara garis besar, dalam permodelan rational unified process kelas dibagi menjadi 3, yaitu :

1. Boundary Class, Berfungsi sebagai jembatan antara perangkat lunak dan dunia luar (*user interface*)
2. Control Class, Berperan sebagai penengah, mengatur koordinasi antar objek.
3. Entity Class, Digunakan untuk mengatur informasi yang bertahan lama dan *persistent* (database).

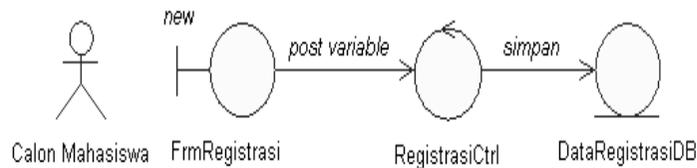
Tabel 1 merupakan contoh Identifikasi Kelas dalam permodelan rational unified process.

Tabel 1. Identifikasi Kelas

No	Nama proses	Boundary	Control	Entity
1	Registrasi	FrmRegistrasi	RegistrasiCtrl	DataRegistrasiDB
2	Ujian	FrmUjian	UjianCtrl	DataUjianDB

### 8. Diagram Kolaborasi

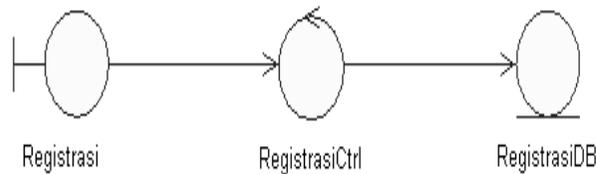
Diagram kolaborasi digunakan untuk permodelan hubungan antar satu kelas dengan kelas lainnya dilihat dari segi kolaborasi kelasnya. Dan permodelannya digambarkan berdasarkan fungsi atau proses yang dimiliki masing-masing bagian. Gambar 6 merupakan diagram kolaborasi registrasi.



**Gambar 6 Diagram kolaborasi registrasi**

## 9. Diagram Kelas

Diagram Kelas digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antar kelas dan merepresentasikan struktur dari sistem. Gambar 7 merupakan Diagram Kelas Calon Mahasiswa

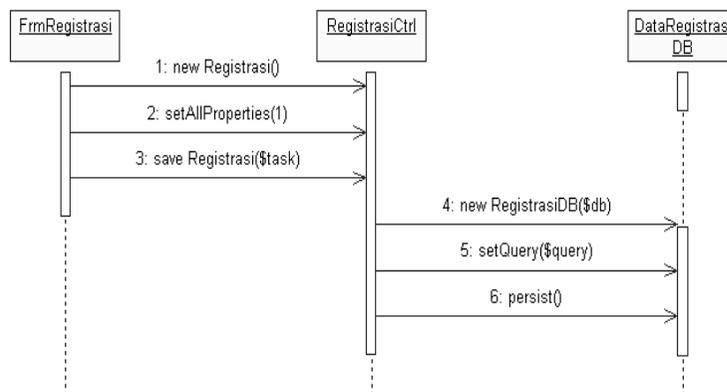


**Gambar 7. Diagram Kelas Calon Mahasiswa**

## B. PERANCANGAN

### 1. Diagram Sequence

Diagram sequence digunakan untuk menggambarkan perilaku sistem terhadap suatu interaksi yang dilakukan pada sistem tersebut. Diagram 1 merupakan gambar Diagram Sequence Registrasi.

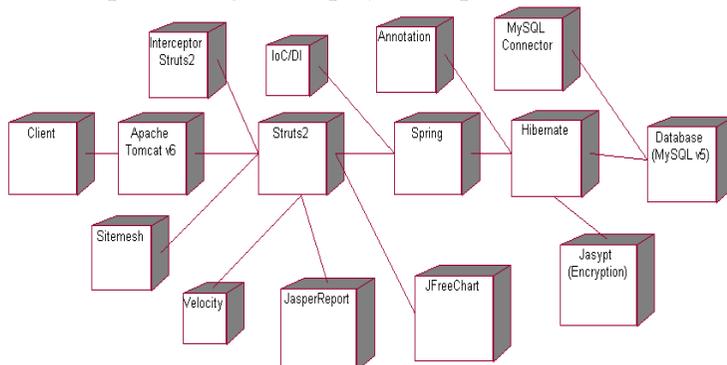


**Gambar 8. Diagram Sequence Registrasi.**

### 2. Diagram Deployment

Diagram Deployment digunakan untuk menggambarkan arsitektur fisik dari sistem, seperti hardware, operating system, antarmuka dan semua perangkat lunak tambahan pendukung.

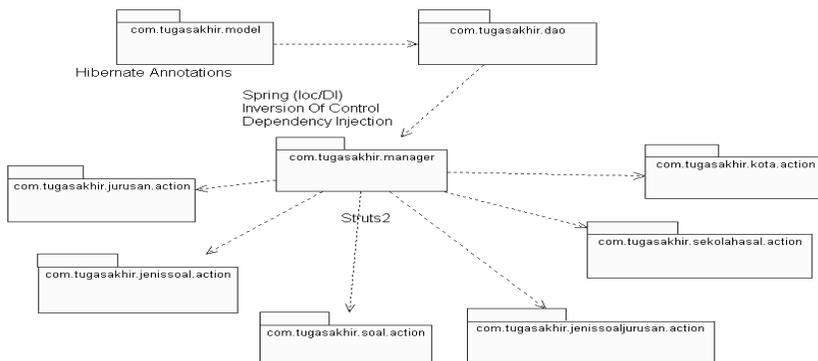
Diagram 2 merupakan Diagram Deployment aplikasi ini.



**Gambar 9. Diagram Deployment aplikasi**

### 3. Diagram Package

Diagram package merupakan pemodelan untuk menggambarkan pengelompokan kelas. Pengelompokan kelas-kelas tersebut menjadi sangat membantu pencarian sebuah kelas baik dari level yang lebih tinggi maupun menuju level yang lebih detail. Gambar 10 merupakan Diagram Package dari kelas yang dirancang.

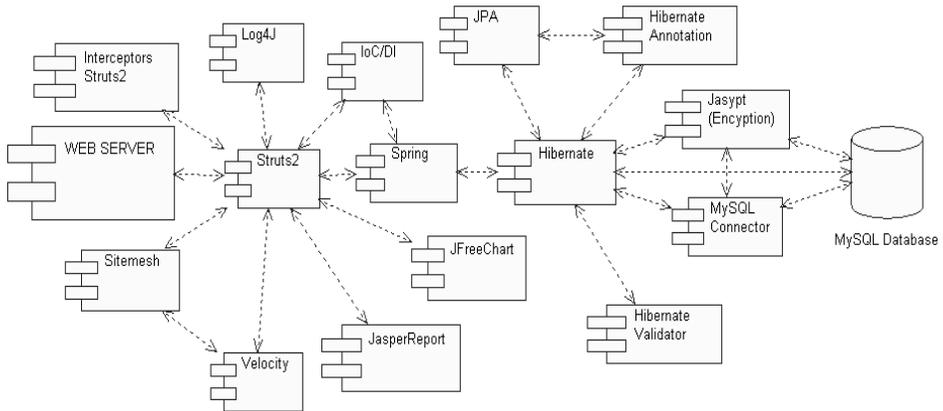


**Gambar 10. Diagram Package Kelas**

### 4. Diagram Component

Diagram component digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antara komponen-komponen perangkat lunak.

Gambar 11 merupakan Diagram Component keterkaitan antar komponen perangkat lunak yang diusulkan.



**Gambar 11. Diagram Komponen**

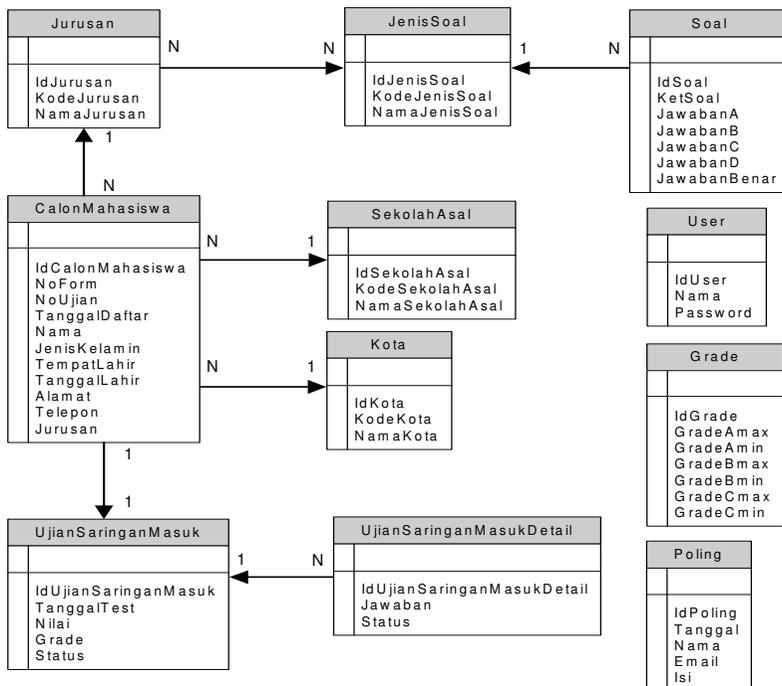
### 5. Perancangan Basis Data

Pada tahap ini akan digambarkan struktur database dari aplikasi tersebut, baik dari ERD (Entity

Relationship Diagram), model konseptual (CDM) maupun fisikal (PDM), dan juga Struktur tabel yang terbentuk.

#### CDM (*Conceptual Data Model*) - 2

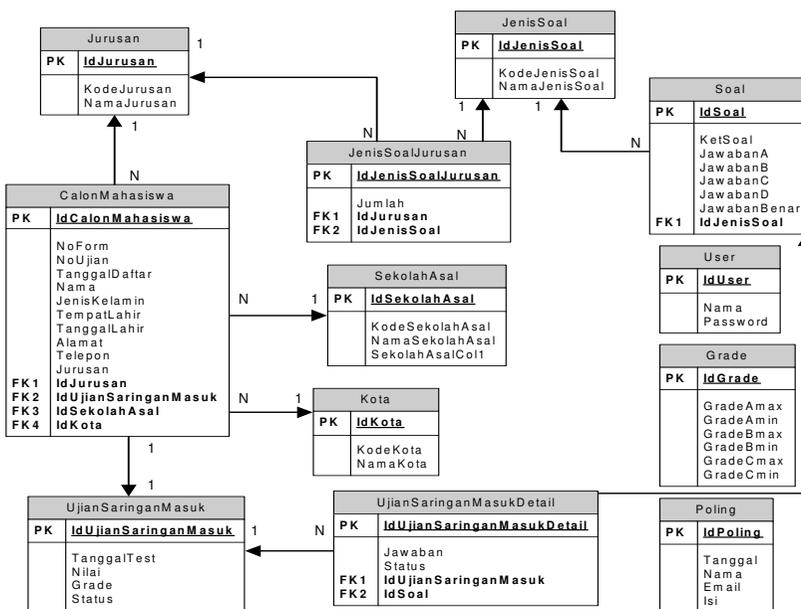
Gambar 12. menggambarkan entitas-entitas yang ada, atribut-atribut dari masing-masing entitas tersebut serta hubungan antar entitas tersebut secara *Conceptual* (berdasarkan pada konsep-konsep).



Gambar 12. Data Model Database Konseptual

PDM (Physical Data Model) - 3

Gambar 14 digunakan untuk merancang skema dalam sebuah database, menggambarkan tabel-tabel data, menggambarkan kolom-kolom dari masing-masing tabel dan juga menggambarkan hubungan antar tabel-tabel dalam sebuah database.



Gambar 13. Data Model Fisik Database

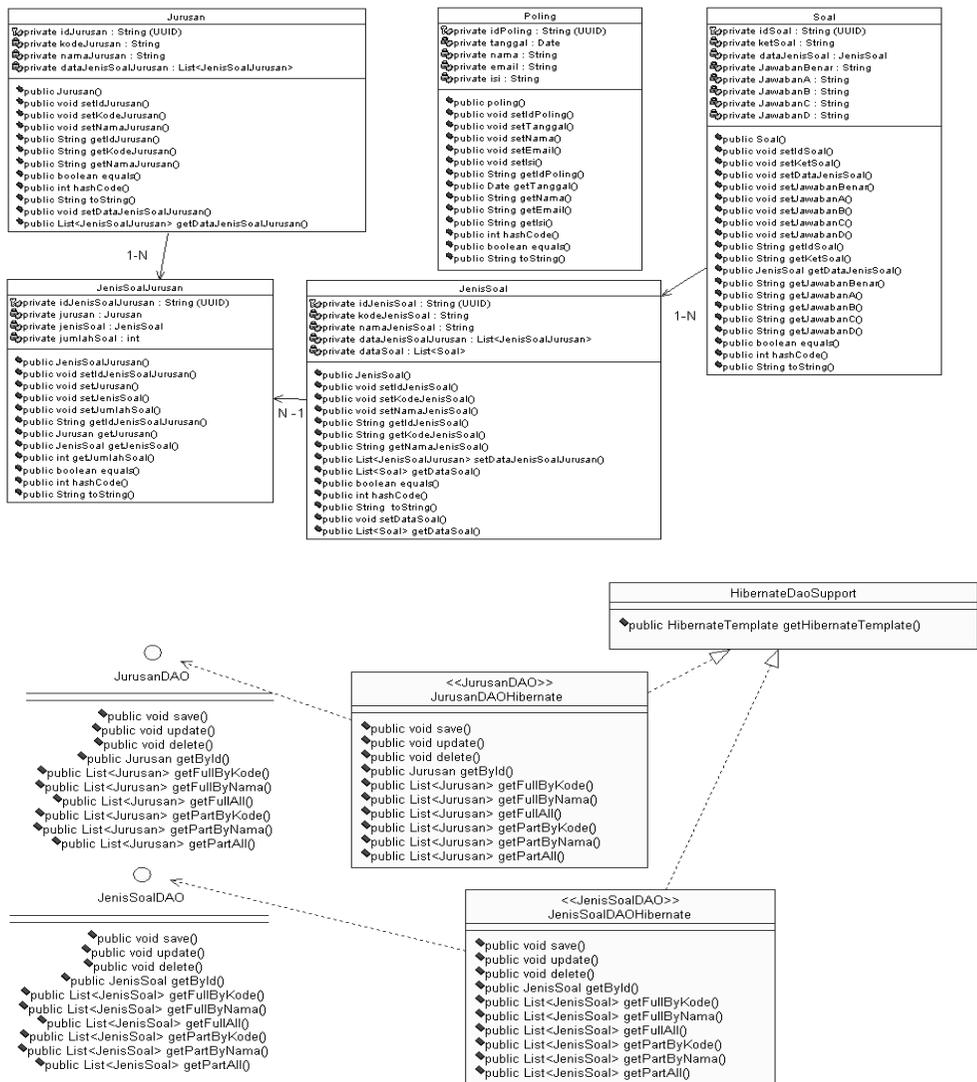
6. Diagram Spesifikasi Kelas

Menggambarkan keterkaitan antar kelas secara lebih rinci dari diagram kelas tahap analisis.

Layer Model (Persistence Layer)

Gambar 14 merupakan Layer/lapisan yang paling dekat dengan database/tempat penyimpanan lainnya. Persistence Layer ini di desain dengan menggunakan ORM (Object Relational Mapping) Hibernate. Persistence Layer adalah layer yang bertugas untuk memersistenkan data ke dalam database ataupun ke tempat penyimpanan lainnya. Dipersistenkan maksudnya adalah menyimpan data tersebut dalam waktu yang lama. Data persisten adalah merupakan data yang disimpan dalam waktu yang lama.

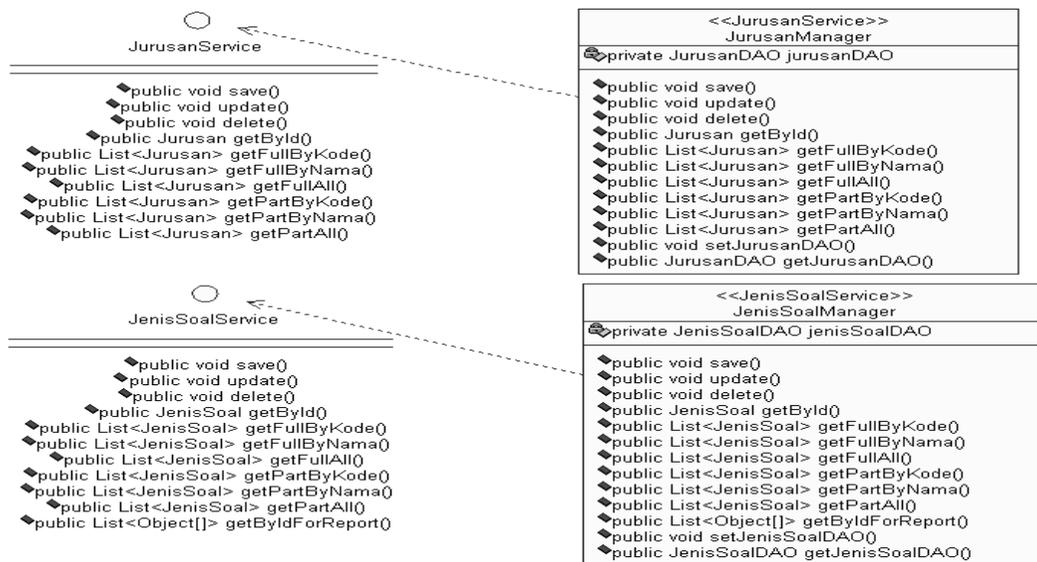
*Metode MVC untuk Perancangan Sistem Berorientasi Objek pada Ujian Saringan Masuk  
Penerimaan Mahasiswa Baru di STMIK CIC Cirebon  
(Deny Martha, Chandra Harianto, Marsani Asfi)*



**Gambar 14. Diagram Spesifikasi Kelas**

**Layer DAO (Data Acces Object)**

Gambar 15 merupakan lapisan untuk melakukan pengaksesan ke *persistence layer*. Jadi jika ingin mengakses *persistence layer*, kita dapat menggunakan kelas-kelas DAO tersebut. Contoh operasi terhadap object dalam *persistence layer* yaitu Create, Read, Update, Delete, Search, dan sebagainya.



Gambar 15. Layer DAO

### Layer Service (Service Layer)

Merupakan sebuah lapisan yang menyediakan layanan. Kelas-kelas pada *service layer* ini menggunakan kelas-kelas DAO (*Data Access Object*) dengan menggunakan IoC/DI. Kelas-kelas implementasi dari *interface-interface* tersebut digunakan untuk mendeskripsikan bagaimana penggunaannya/bagaimana melakukan proses-proses terhadap kelas-kelas DAO tersebut. Misalnya untuk Simpan, Ubah, Hapus, Cari, dan sebagainya.

### Implementasi

#### 1. Perangkat Keras yang digunakan

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan aplikasi Ujian Saringan Masuk tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat	Server	Client
Processor	P IV Celeron 3.06Ghz	P IV Celeron 3.06Ghz
RAM	DDR 1.25 Gb	DDR 1.25 Gb
Harddisk	80 Gb ATA 133	80 Gb ATA 133
Kartu Grafis	On Board	On Board
Monitor	Samsung SyncMaster 591S	Samsung SyncMaster 591S
Kartu Jaringan	RTL8201 10/100 Ethernet	RTL8201 10/100 Ethernet
Printer	Epson E11	Epson E11

## 2. Perangkat Lunak yang digunakan

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan aplikasi Ujian Saringan Masuk tersebut, adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. Spesifikasi Perangkat Lunak**

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Sistem Operasi	Windows XP™ Professional SP 2
2	Bahasa Pemrograman	Java (Arsitektur Enterprise Edition)
3	Library Pendukung	Struts2, Spring, Hibernate, Velocity, Jasypt, Sitemesh, JUnit, TestNG, JWebUnit, MySQL Connector.
4	Web Server (Application Server)	Apache Tomcat v6 (Windows Version)
5	DBMS	MySQLv5.0.81 dengan MySQL Front.
6	Web Browser & Java Script Debugger	Internet Explorer v7
7	Code Editor	Eclipse IDE (Integrated Development Environment)
8	Database Modeler	Microsoft Visio 2003
9	UML Modeler	Rational Rose. Rose Enterprise Edition. Copyright ©1991-2003

## 3. Implementasi Kelas

Berikut ini adalah daftar kelas pada saat perancangan dan implementasi dari masing-masing bagian perangkat lunak

**Tabel 4. Rancangan Kelas dengan Menggunakan Hibernate**

No	Kelas Implementasi Persistence Layer (Layer Model) dengan menggunakan Hibernate
1.	com.tugasakhir.model.Jurusan
2.	com.tugasakhir.model.JenisSoal
3.	com.tugasakhir.model.JenisSoalJurusan
4.	com.tugasakhir.model.SekolahAsal
5.	com.tugasakhir.model.Kota

**Tabel 5. Interface Implementasi DAO Layer Menggunakan Spring**

No	Interface Implementasi DAO (Data Access Object) Layer dengan menggunakan Spring
1.	com.tugasakhir.dao.JurusanDAO
2.	com.tugasakhir.dao.JenisSoalDAO
3.	com.tugasakhir.dao.JenisSoalJurusanDAO
4.	com.tugasakhir.dao.SekolahAsalDAO

5.	com.tugasakhir.dao.KotaDAO
----	----------------------------

**Tabel 6. Kelas Implementasi DAO Layer Menggunakan Spring**

No	Kelas Implementasi DAO (Data Access Object) Layer dengan menggunakan Spring
1.	com.tugasakhir.dao.JurusanDAOHibernate
2.	com.tugasakhir.dao.JenisSoalDAOHibernate
3.	com.tugasakhir.dao.JenisSoalJurusanDAOHibernate
4.	com.tugasakhir.dao.SekolahAsalDAOHibernate
5.	com.tugasakhir.dao.KotaDAOHibernate

**Tabel 7. Interface Service Layer dengan Menggunakan Spring**

No	Interface Implementasi Service Layer dengan menggunakan Spring
1.	com.tugasakhir.manager.JurusanService
2.	com.tugasakhir.manager.JenisSoalService
3.	com.tugasakhir.manager.JenisSoalJurusanService
4.	com.tugasakhir.manager.SekolahAsalService
5.	com.tugasakhir.manager.KotaService

**Tabel 8. Kelas Service Layer dengan Menggunakan Spring**

No	Kelas Implementasi Service Layer dengan menggunakan Spring
1.	com.tugasakhir.manager.JurusanManager
2.	com.tugasakhir.manager.JenisSoalManager
3.	com.tugasakhir.manager.JenisSoalJurusanManager
4.	com.tugasakhir.manager.SekolahAsalManager
5.	com.tugasakhir.manager.KotaManager

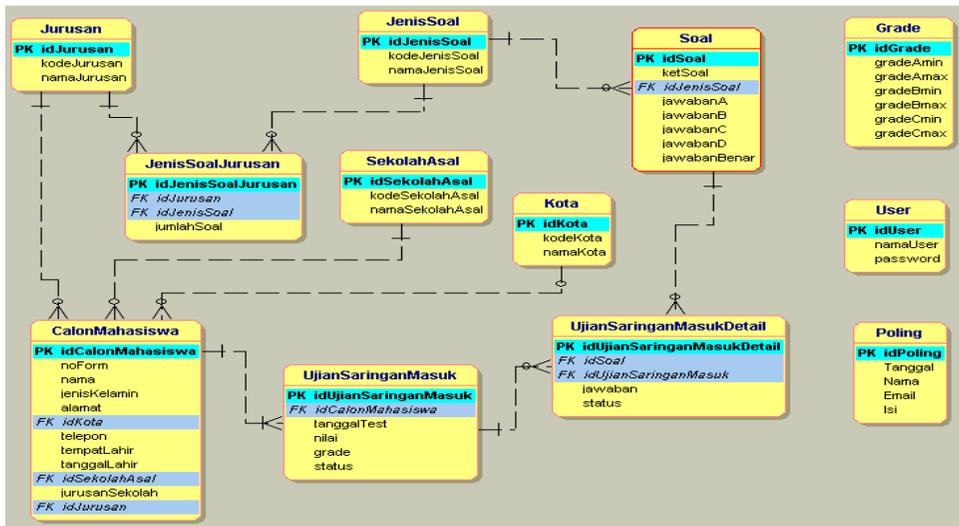
**Tabel 9. Kelas Control Layer dengan Menggunakan Struts2**

No	Kelas Implementasi Controller Layer dengan menggunakan Struts2
1.	com.tugasakhir.jurusan.action.JurusanForm
2.	com.tugasakhir.jurusan.action.AddJurusan
3.	com.tugasakhir.jurusan.action.ShowJurusan
4.	com.tugasakhir.jurusan.action.DetailJurusan
5.	com.tugasakhir.jurusan.action.UpdateJurusan

#### **4. Implementasi Database**

Implementasi database menjelaskan mengenai relasi antar tabel, struktur tabel beserta atribut penyusunnya.

Gambar 16 merupakan relasi antar tabel-tabel yang terdapat dalam database Aplikasi Ujian Saringan Masuk tersebut:



Gambar 16. Implementasi Database Aplikasi Ujian Saringan Masuk

## 5. Implementasi User Interface

Gambar 17 merupakan implementasi form-form/implementasi user interface yang terdapat di dalam Aplikasi Ujian Saringan Masuk tersebut:

The screenshot shows the main user interface of the application. It features a header with the STMIK CIC logo and the title "Aplikasi Ujian Saringan Masuk Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun 2009". Below the header, there is a section titled "Visi dan Misi STMIK CIC" containing the university's vision and mission statements. To the left of this section is a digital clock showing the time as 07:18:07. At the bottom of the form, there is a navigation menu with the following items: "Tentang STMIK CIC", "Program Studi", "Syarat Pendaftaran", "Sistem Online", "Webmail", "Mahasiswa Baru", and "Administrator".

Gambar 17. Form Utama Aplikasi Ujian Sarigan Masuk

## 6. Implementasi Laporan

Gambar 18 merupakan implementasi laporan yang terdapat di dalam Aplikasi Ujian Saringan Masuk tersebut :

**STMIK CIC** Hasil Ujian Saringan Masuk 2009  
 Report was generated at : Wednesday 01 July 2009

Jurusan : TI (Teknik Informatika)

Data Calon Mahasiswa	
No. Formulir	T-001
Tanggal Daftar	2009-07-01
No. Ujian	U-001
Nama	Budi
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Kota Asal	Cirebon
Sekolah Asal	Santa Maria 1
Jurusan	IPA

Data Jenis Soal Ujian	
Jenis Soal	2 jenis
Jumlah Soal	30 buah
Batas Waktu	120 menit
Waktu Mulai	2009-07-01 07:55:47.0
Waktu Selesai	2009-07-01 07:58:57.0
Waktu Pengerjaan	189 sec

Data Nilai Dan Grade Ujian Saringan Masuk	
Nilai	36.6%
Grade	D
Keterangan	Tidak Lulus

Keterangan :

Detail Data Jenis Soal Ujian			
No	Jenis Soal	Jumlah Soal	Jumlah Benar
1	Bahasa Inggris	10	3
2	Matematika	20	8

Cirebon, 01 July 2009  
Mengetahui,

Gambar 18. Form Laporan Ujian Saringan Masuk

### Pengujian Perangkat Lunak Aplikasi Ujian Saringan Masuk

Pengujian aplikasi Ujian Saringan Masuk menyangkut kasus yang diujikan, dan identifikasi dan rencana pengujian.

### Pengujian Aplikasi Ujian Saringan Masuk

Dalam pengembangan perangkat lunak aplikasi Ujian Saringan Masuk ini , penulis menggunakan bahasa pemrograman Java dengan database-nya MySQL 5.0.81, yang dalam pengujian perangkat lunaknya terdiri dari pengujian pengolahan data-data master (diantaranya seperti data Jurusan, data Jenis Soal, data Jenis Soal Jurusan, data Soal, data Calon Mahasiswa, data Ujian Saringan Masuk, dan sebagainya) sebagai faktor pendukung guna menghasilkan informasi dan laporan-laporan (baik dalam bentuk Grafik ataupun dalam bentuk PDF).

### Kasus Yang Diujikan

Pengujian perangkat lunak Ujian Saringan Masuk ini menggunakan metode black box, yang hanya berfokus pada kebutuhan fungsional perangkat lunak. Pada kasus uji dengan proses yang sama akan diwakilkan oleh satu proses kasus uji. Pengujiannya terdiri dari validation testing dan unit testing.

### Identifikasi Rencana dan Hasil Pengujian

Sebelum melakukan pengujian dilakukan identifikasi hal yang akan diuji dan rencana pengujiannya. Hal ini dilakukan supaya perangkat lunak yang dibuat dapat terukur berdasarkan input yang dimasukan dan output yang diharapkan.

Tabel 10. Pengujian Aplikasi Ujian Sarigan Masuk

No	Nama Proses	Rencana Uji	Hasil
1	Penginputan Data Login Ujian	Calon Mahasiswa Melakukan Penginputan Data Login Ujian.	Valid
2	Validasi Data Login Ujian	Sistem melakukan validasi terhadap Data Login Ujian yang sudah diinputkan.	Valid
3	Pengacakan Soal Ujian	Sistem melakukan pengacakan soal per-jenis dan per-jumlah soal berdasarkan Jurusan yang dipilih oleh calon mahasiswa, dan menampilkannya per-lima (5) soal.	Valid
4	Penjawaban Data Soal Ujian	Calon Mahasiswa melakukan pen-jawaban atas semua soal yang diberikan.	Valid
5	Validasi Penjawaban Data Soal Ujian	Sistem melakukan validasi terhadap Data Soal Ujian yang sudah dijawab oleh Calon Mahasiswa.	Valid
6	Penilaian Jawaban Soal Calon Mahasiswa	Sistem melakukan penilaian atas jawaban-jawaban yang sudah dijawab oleh Calon Mahasiswa dengan membandingkan antara Jawaban yang dijawab oleh Calon Mahasiswa, dengan data yang ada di dalam database.	Valid
7	Menampilkan Data Nilai dan Grade Calon Mahasiswa	Sistem menampilkan Nilai dan Grade yang didapatkan oleh Calon Mahasiswa, dan Calon Mahasiswa tersebut dapat menceak laporan, melihat Grafik, dan juga melihat High Score atas Nilai dan Grade yang berhasil didapatkannya.	Valid

## KESIMPULAN

Dengan menggunakan pendekatan permasalahan *Rational Unified Process (RUP)*, pada tahap pendefinisian kebutuhan serta analisis masalah maka diperoleh model permasalahan yang dirumuskan berdasarkan kebutuhan dari masing masing *entitas/actor* yang nantinya akan menggunakan aplikasi tersebut. Sehingga nantinya diharapkan aplikasi yang dikembangkan akan mampu membantu memenuhi kebutuhan-kebutuhan dari masing-masing *entitas/actor* tersebut.

Dengan menggunakan metode MVC tersebut, kode program pada aplikasi tersebut menjadi lebih rapih, karena ada pembagian yang jelas antara masing masing *layer/lapisan*, akan tetapi waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi tersebut jauh lebih lama, karena pembuatan aplikasi tersebut dilakukan secara bertahap, mulai dari lapisan Model, View, Controller, serta DAO (*Data Access Object*). Dan juga komponen-komponen yang terdapat pada aplikasi tersebut (khususnya komponen Model, dan DAO (*Data Access Object*)) dapat dipergunakan oleh aplikasi lain yang membutuhkan komponen yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bauer, Christian and King, Gavin. *Hibernate in Action*, Manning Publications Co., 2005

- [2] Bauer, Christian and King, Gavin foreword by Linda DeMichiel. *Java Persistence with Hibernate*, Manning Publications Co., 2007.
- [3] Brown, Donald and Davis, Chad Michael. 2007. *Struts2 In Action*, Manning Publications Co., 2007.
- [4] Kadir, Abdul. *Dasar Pemrograman Java 2*, Andi Offset Yogyakarta, 2004
- [5] Machachek, Jan and Vukotic, Aleksa and Chakraborty, Anirvan and Ditt, Jessica. *Pro Spring 2.5*, Apress Publications, 2008.
- [6] Moodie, Matthew edited by Mittal, Kunal. *Pro Apache Tomcat 6*, Apress Publications, 2007.
- [7] Prasetyo, Didik Dwi. *150 Rahasia Pemrograman Java*, PT. Elex Media Komputindo Jakarta, 2007.
- [8] Raharjo, Budi *et.al. Mudah belajar Java*, Informatika Bandung, 2007.
- [9] Roughley, Ian. *Practical Apache Struts2 Web 2.0 Projects*, Apress Publications, 2007
- [10] Roughley, Ian. *Starting Struts2*. C4Media, Publisher of InfoQ.com, 2006.
- [11] Smeets, Bram and Ladd, Seth. *Building Spring 2 Enterprise Application*, Apress Publications, 2007.
- [12] Thamura, Frans dan Haryanto, Leo dan Muhardin, Endi. *Cara Cepat Mengembangkan Solusi Java Enterprise Dengan Arsitektur MVC (Struts2, Spring, dan Hibernate)*, Penerbit Bambumas, 2006.
- [13] *The Java Tutorials*, Sun Microsystems Inc., 2006.
- [14] Walls, Craig with Breidenbach, Ryan. *Spring in Action Second Edition*, Apress Publications, 2008.

# Studi dan Implementasi Teknologi Flashdisk dan Email Gateway dalam Penyewaan Alat pada Perusahaan X

Teddy Marcus Zakaria, Oscar Wongso

Jurusan S1 Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri no. 65 Bandung 40164

email: teddy.mz@gmail.com, lonebloody@yahoo.com

## Abstract

*Company X is a company engaged in leasing equipment toys, known as the Walking Animal Toys. The systems used are still operating manually, ranging from leasing to the transactions report creation process. In the process of leasing, there are some loopholes that can happen, one of which is fraud in making daily reports. On a daily report, the number of transactions listed fewer than the actual amount. To prevent the problem, system that can calculate the amount of equipment leasing transactions and is able to generate reports automatically. An application is implemented by utilizing the flash that is used as the identity of the toy and the email gateway. The application will record the time the tool starts and finishes leased, and then count the number of transactions based on the flash (ID toys) that are connected or separated on a computer, so that one can know the amount of rent payable by the tenant. Email gateway technologies are used in this application is used to send transactions reports periodically to the owner automatically. Application is built using C#. Net, and Microsoft SQL Server database as data storage toys, equipment leasing transaction data, user data, and log history of use applications.*

*Keywords: flash (toys ID), email gateway, SystemInformationRentalToys*

## I. Pendahuluan

Perusahaan X adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi alat – alat permainan kendaraan anak yang berbentuk *portable* untuk disewakan dan digunakan oleh penyewa. Dalam transaksi penyewaan alat – alat permainan tersebut, terdapat seorang *operator* yang bertugas untuk mengoperasikan alat mainan, dan memberikan laporan dalam bentuk *excel* mengenai jumlah berapa kali alat permainan tersebut disewa oleh *costumer* setiap harinya secara manual. Untuk memudahkan perhitungan jumlah sewa yang dilakukan oleh *operator*, perusahaan memasang *counter* pada setiap permainan yang diproduksinya.

Untuk menghindari kesalahan perhitungan atau perbedaan jumlah antara *counter* pada mainan dengan jumlah angka pada laporan yang diberikan *operator*, perusahaan X memutuskan solusi pencegahan yang tidak membutuhkan biaya besar.

Solusi yang dapat digunakan adalah membuat sebuah sistem yang menghitung *counter* sewa alat permainan secara otomatis. Untuk meminimalkan pengeluaran yang dikeluarkan oleh perusahaan X, sistem tersebut dapat menggunakan teknologi *flashdisk* untuk menghitung *counter* sewa alat yang dipasang pada setiap alat mainan, dan menggunakan *Email Gateway* untuk pengiriman laporan yang beroperasi secara otomatis ketika jam kerja telah selesai.

Perhitungan *counter* dengan menggunakan *flashdisk* ini bergantung kepada ada atau tidaknya *flashdisk* yang tersambung pada komputer dengan melihat *Serial ID* yang telah didaftarkan terlebih dahulu oleh *teknisi* sewaktu *maintenance*. Jika *flashdisk* yang tersambung dengan komputer terlepas, maka aplikasi akan menyimpan waktu *flashdisk* terlepas, pada tabel *Counter*. Apabila *flashdisk* tersebut tersambung kembali, maka aplikasi akan menyimpan waktu *flashdisk* terhubung dan menghitung seberapa lama *flashdisk* terlepas serta jumlah *counter*. Jumlah *counter* dan lamanya penggunaan pada alat mainan tersebut, akan diubah menjadi sebuah laporan dalam bentuk *excel* yang akan dikirimkan melalui *e-mail*.

## **II. Landasan Teori**

### **II.1. FlashDrive**

*Flash Drive* adalah sebuah *device* penyimpanan yang dapat menyimpan dan membaca data pada *flash memory*, sebuah memori penyimpanan dengan harga murah dan tahan lama dalam penggunaannya. Dikarenakan mudah digunakan dan kompatibel pada hampir semua komputer, secara perlahan penggunaan *flash drive* menggantikan *floppy disk*. *Flash Drive* seringkali juga disebut *flashdisk*, walaupun tidak memiliki kepingan secara mekanik. Penggunaan kata “*disk*” digunakan karena sebuah data diakses seperti sedang berada pada *disk* dengan struktur yang disimulasikan. Kebanyakan dari *flashdisk* dihubungkan ke dalam komputer melalui *Universal Serial Bus (USB)* port. *Flashdisk* inilah yang akan dipergunakan untuk mengecek ada atau tidaknya alat mainan yang disewakan. [Axe09]

### **II.2. Universal Serial Bus**

*Interface Universal Serial Bus* dapat digunakan untuk menghubungkan maksimum sebanyak 127 *device* untuk setiap komputer. Biasanya terdapat minimal 2 port *USB* pada laptop dan 4 port *USB* pada komputer desktop. Setelah muncul pada tahun 1997, port *USB* segera menjadi populer untuk menghubungkan *keyboard*, *mouse*, *printer*, dan *drive eksternal* yang menggantikan port serial dan paralel pada komputer. Saat ini sudah terdapat 3 seri *USB* yang digunakan, yaitu *USB 1.0*, *2.0*, dan *3.0*. [Axe09]

### **II.3. E-Mail**

*Electronic-MAIL (E-Mail)* adalah transmisi pesan teks dari pengirim kepada penerima pesan. Format pada pesan *e-mail* juga dapat dilengkapi dengan grafis seperti halaman brosur atau *Web*, akan tetapi memiliki resiko keamanan yang cukup tinggi seperti *spam*. Pengguna dapat mengirim pesan *e-mail* kepada satu atau beberapa pengguna secara sekaligus. Selain itu, *fileJPEG* serta jenis *file* lainnya dapat dilampirkan pada pesan yang akan dikirimkan. *E-mail* akan dikirim kepada kotak surat yang disimulasikan dalam *server* hingga dapat dibuka, disimpan, dan dibaca pada komputer pengguna.

Sebuah sistem *e-mail* yang memiliki kemampuan menyimpan, dan meneruskan pesan menggunakan protokol *Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)* agar dapat beroperasi dengan baik. Selain itu juga sistem tersebut membutuhkan sebuah program *e-mail (e-mailclient)*, seperti *Microsoft Outlook* untuk *Windows* dan *Mail* pada *Mac* yang dapat menyediakan antarmuka pengguna untuk mengirim dan menerima pesan. Selain itu, layanan *e-mail* dengan berbasis web yang sudah cukup populer seperti *Gmail* dan *Yahoo Mail* pun dapat digunakan untuk menggantikan *e-mail client*.

*Internet* mengubah dan menggabungkan beberapa sistem lama *e-mail* yang tidak kompatibel menjadi sebuah sistem yang bergerak secara global. Di pertengahan tahun 1990, *internet* mulai bertindak sebagai *e-mail gateway* untuk beberapa layanan yang bergerak secara *online*. Kemudian menjadi sebuah sistem pengiriman dan penerimaan pesan yang digunakan oleh semua orang. *E-mail* juga sering disebut *email* dalam penggunaannya. [Ban07]

#### **II.4. Email Gateway**

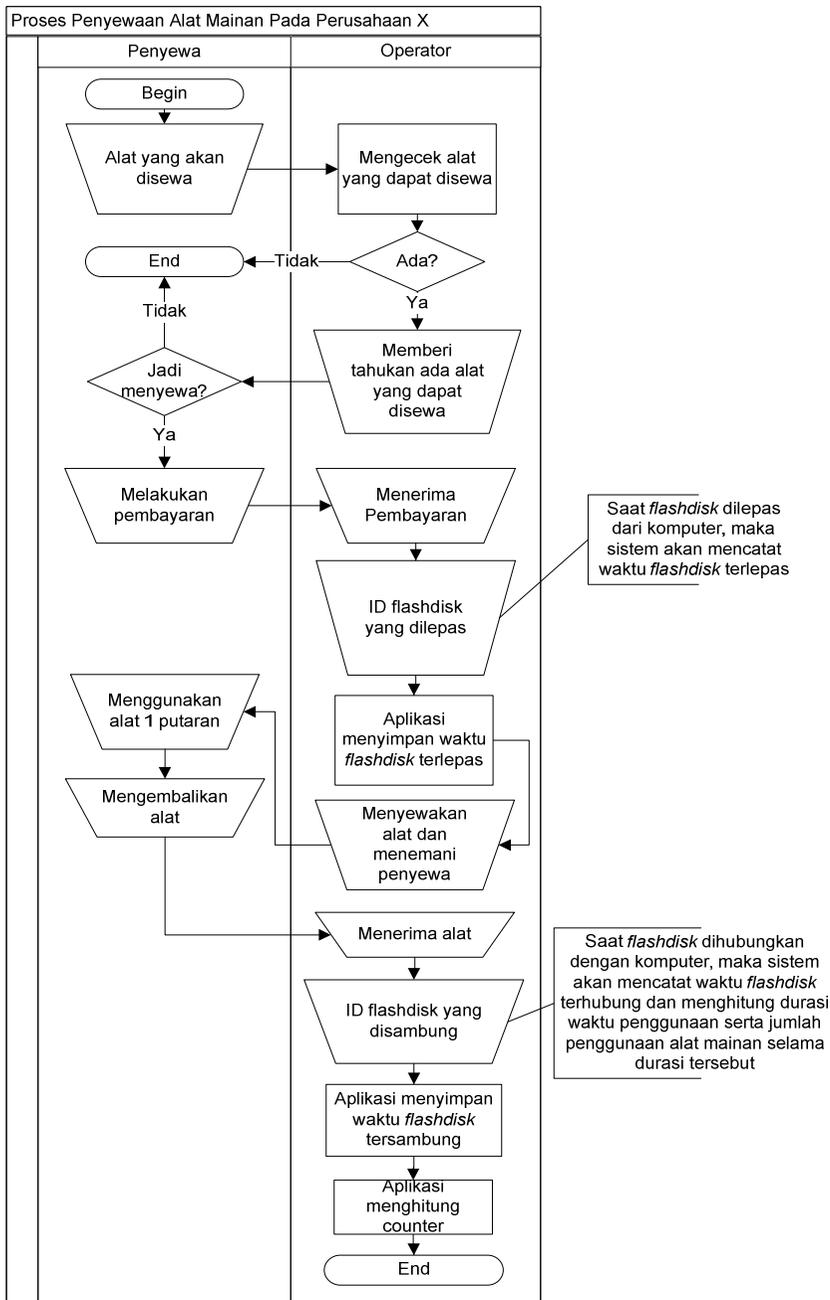
*Email Gateway* ini memungkinkan seseorang untuk memulai sebuah skrip dengan mengirim pesan *email* ke alamat yang ingin kita tuju. Aplikasi ini dapat secara otomatis memproses pesan-pesan *email* dari pelanggan dan memberikan proes tanggapan dengan mengirimkan *email* pemberitahuan.

*Email Gateway* bertindak seperti penerima *email SMTP*. Namun, selain menyimpan atau meneruskan pesan *email* yang diterimanya, *email gateway* dapat menentukan skrip apa yang harus digunakan untuk memproses pesan *email*. Skrip tersebut digunakan untuk menerima dan memproses isipesan *e-mail* ataupun merespon pesan *email*, *log*, dan membuat prosedur penanganan kesalahan secara otomatis, yang dapat diubah sesuai dengan keinginan pengguna. Dengan menggunakan *email gateway*, laporan transaksi dapat dikirimkan secara otomatis kepada *email administrator*. [Van,11].

### **III. Analisis dan Disain**

#### **III.1. Proses Penyewaan Alat Dengan Aplikasi**

Berikut gambar 1 yang merepresentasikan proses penyewaan alat .



**Gambar 1** Proses Penyewaan Alat Dengan Aplikasi

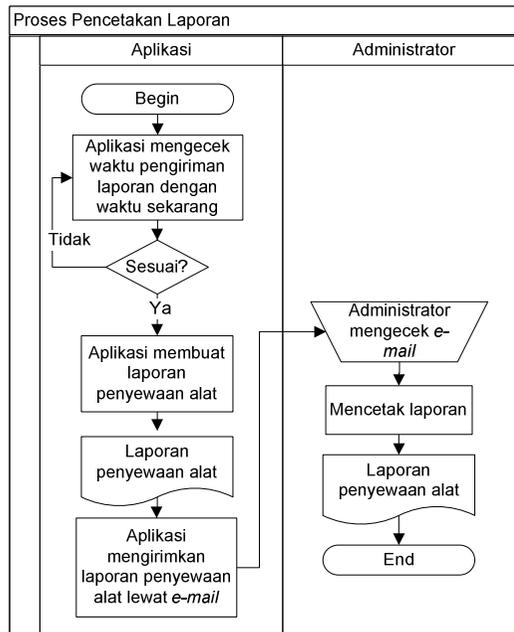
Dengan adanya penambahan aplikasi perhitungan *counter* sewa ini, terdapat perubahan pada proses penyewaan alat yang dideskripsikan menjadi tahapan berikut:

1. *Operator* perlu mencabut kabel *USB* sebelum menyewakan alat.
2. *Operator* perlu menghubungkan kabel *USB* dengan alat yang sudah dikembalikan oleh penyewa.

3. Perhitungan jumlah *counter* sewa terhitung secara otomatis pada aplikasi dengan melihat lama waktu penyewaan.
4. *Operator* tidak perlu membuat laporan penyewaan alat.
5. Dengan adanya aplikasi ini, *operator* tidak akan dapat mengubah laporan perhitungan jumlah penyewaan alat.

### III.2. Proses Pencetakan Laporan Dengan Menerapkan Aplikasi

Berikut gambar 2 yang merepresentasikan proses pencetakan laporan dengan mengimplementasikan aplikasi penyewaan alat.

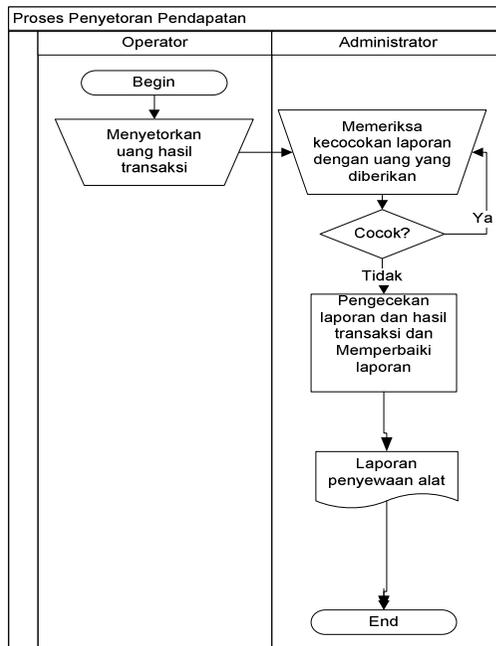


Gambar 2 Proses Pencetakan Laporan Dengan Menerapkan Aplikasi

Sedangkan pada proses pencetakan laporan, terdapat perubahan proses yang dapat dideskripsikan menjadi sebagai berikut:

1. Proses ini dimulai ketika aplikasi telah membuat laporan dan mengirimkan data tersebut kepada *email administrator*.
2. *Administrator* mengecek *email* dan mencetak laporan yang telah dikirimkan tersebut.
3. Proses di atas selesai ketika laporan telah dicetak oleh *administrator*.

### III.3. Proses Penyetoran Pendapatan Dengan Menerapkan Aplikasi

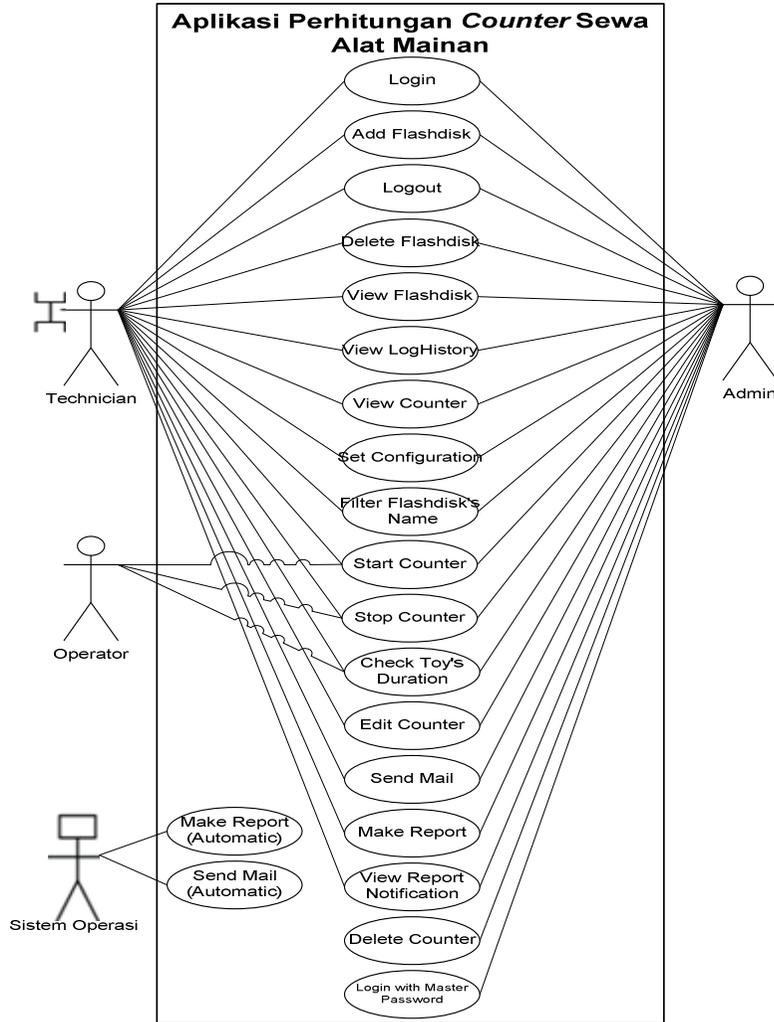


**Gambar 3**Proses PenyetoranPendapatan Dengan Menerapkan Aplikasi

Sedangkan pada Gambar 3, terdapat perubahan proses yang dapat dideskripsikan menjadi sebagai berikut:

1. Proses penyetoran pendapatan dimulai ketika operator menyetorkan uang hasil transaksi kepada *administrator*.
2. *Administrator* memeriksa kecocokan laporan dengan uang yang diberikan.
3. Proses di atas selesai ketika jumlah uang yang disetorkan sesuai dengan laporan yang diberikan oleh aplikasi.
4. Jika terdapat ketidakcocokan, *administrator* akan mengecek jumlah *counter* pada aplikasi dan memperbaiki hasil laporan pada aplikasi serta menegur *operator*.

### III.4. Rancangan Use Case



Gambar 4 Use Case Diagram

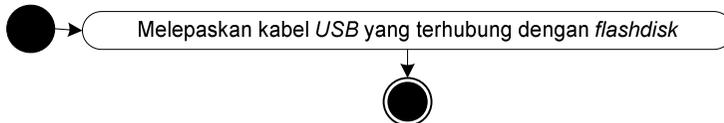
Fitur utama pada aplikasi ini adalah pembuatan laporan dari tabel *counter*, dan pengiriman laporan menggunakan *email gateway*. Beberapa fitur lainnya adalah melihat data *loghistory*, penambahan, penghapusan, dan pencarian data *flashdisk* serta pengubahan data *counter*. Terdapat juga fitur pengubahan data untuk menyesuaikan konfigurasi pembuatan dan pengiriman laporan.

Untuk penggunaan fitur tersebut, terdapat sebuah akses *login* dan *logout* dengan tujuan membedakan jumlah fitur yang dapat digunakan oleh pengguna aplikasi. Pada gambar 4 tersebut, *flashdisk* yang dimaksud adalah *flashdisk* yang terdapat pada setiap mainan yang dihubungkan melalui kabel *USB* pada komputer.

### III.5. Activity Diagram

Berikut ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai beberapa aktivitas yang dilakukan pada rancangan use case sebelumnya:[Fow00]

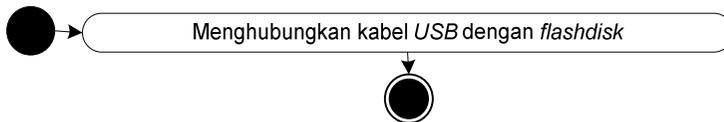
#### III.5.1 Start Counter



**Gambar 5 Activity Diagram Start Counter**

Pada Gambar 5, aktifitas *Start Counter* dimulai ketika operator melepaskan kabel USB yang terhubung dengan flashdisk pada mainan. Kemudian sistem akan memberikan event bahwa terdapat flashdisk yang dilepaskan. Sistem pun akan menyimpan waktu flashdisk dilepas pada tabel data counter, dan menyimpan waktu serta aktivitas yang dilakukan pada tabel LogHistory.

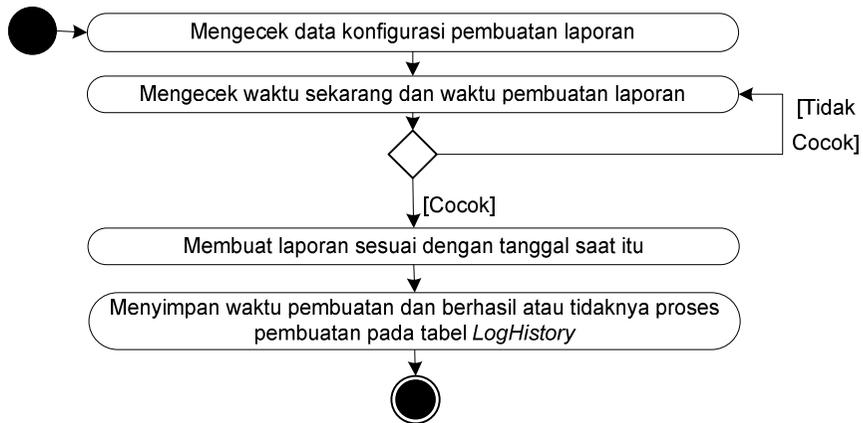
#### III.5.2 Stop Counter



**Gambar 6 Activity Diagram Stop Counter**

Pada Gambar 6, aktifitas *Stop Counter* dimulai ketika operator menghubungkan kabel USB yang dengan flashdisk pada mainan. Kemudian sistem akan memberikan event bahwa terdapat flashdisk yang dihubungkan, dan sistem akan menyimpan waktu flashdisk terhubung dan menghitung jumlah counter dengan melihat dari durasi penggunaan alat mainan pada tabel data counter. Aktivitas ini berakhir ketika sistem telah menyimpan waktu serta aktivitas yang dilakukan pada tabel LogHistory.

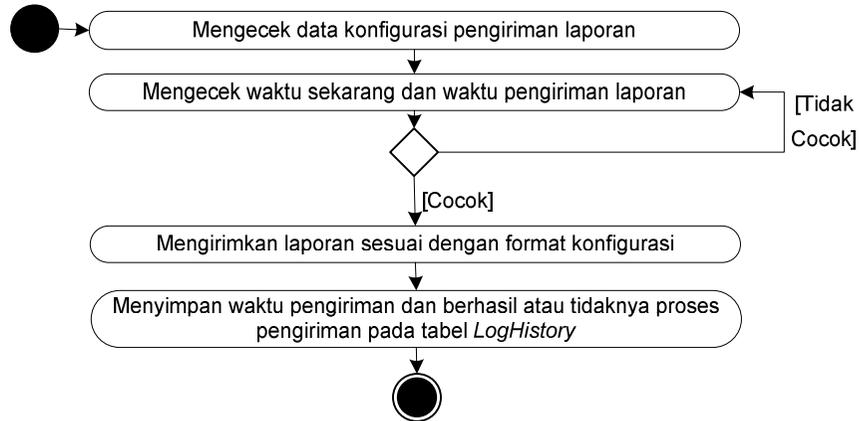
#### III.5.3 Make Report (Automatic)



**Gambar 7 Activity Make Report(Automatic)**

Pada Gambar 7, aktifitas pembuatan laporan dimulai ketika sistem mengecek kesamaan antara waktu sekarang pada sistem operasi dengan waktu pembuatan laporan yang ada pada file konfigurasi aplikasi. Aktivitas ini berakhir, ketika sistem telah membuat laporan dan menyimpan waktu pengiriman serta berhasil atau tidaknya pembuatan laporan pada tabel LogHistory.

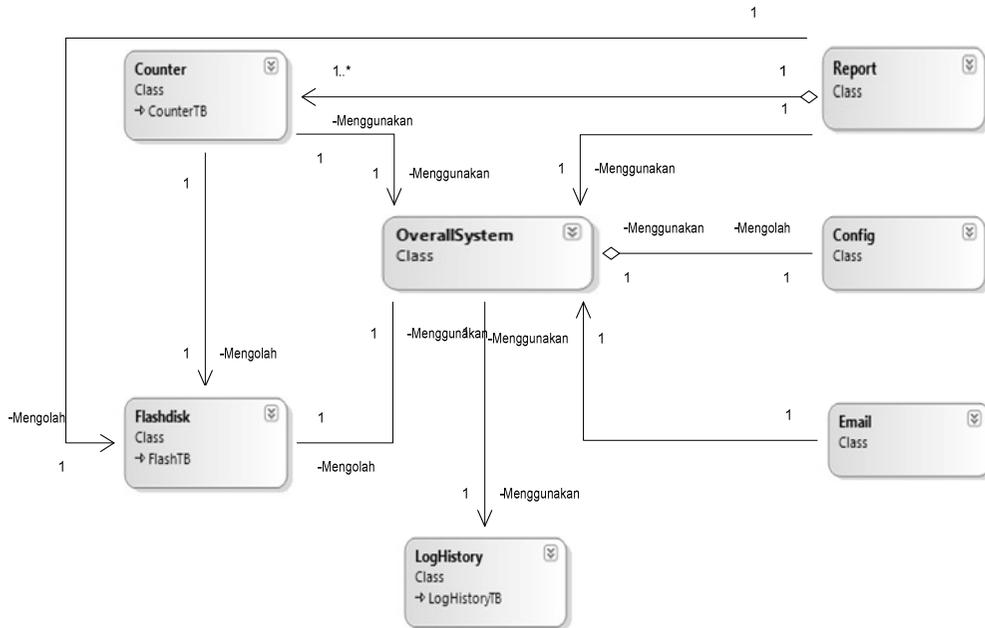
#### III.5.4 Send Report (Automatic)



**Gambar 8 Activity Diagram Send Report (Automatic)**

Pada Gambar 8, aktifitas *Send Report (automatic)* dimulai ketika sistem mengecek kesamaan antara waktu sekarang pada sistem operasi dengan waktu pengiriman laporan yang ada pada file konfigurasi aplikasi. Aktivitas ini berakhir, ketika sistem telah mengirimkan laporan dan menyimpan waktu pengiriman serta berhasil atau tidaknya pengiriman pada tabel LogHistory.

#### III.6. Class Diagram



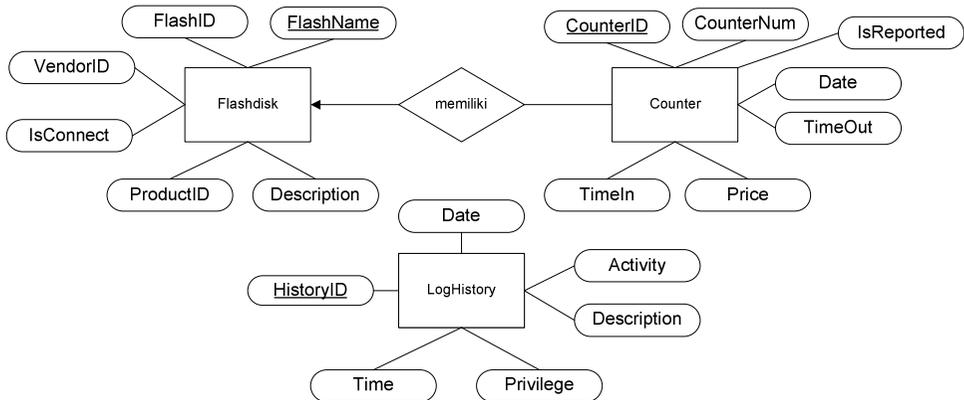
**Gambar 9 Class Diagram**

Aplikasi ini terdiri atas tujuh kelas utama yang memiliki berbagai fungsi yang berbeda dan membentuk kesatuan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 9. Yang memiliki ketentuan sebagai berikut :

1. Kelas *Report* memiliki satu atribut yang dibuat dari kelas *Counter* sebagai tempat penyimpanan data *counter* sementara.
2. Kelas *Report* mengolah data dari kelas *flashdisk* yang dipergunakan dalam pembuatan laporan.
3. Kelas *OverallSystem* memiliki satu atribut yang dibuat dari kelas *config*.
4. Kelas *OverallSystem* menggunakan satu objek yang dibuat dari kelas *LogHistory* untuk menyimpan data *log*.
5. Kelas *OverallSystem* menggunakan satu objek yang dibuat dari kelas *Flashdisk* untuk mengecek pengguna aplikasi yang ingin *login*.
6. Kelas *Counter* menggunakan satu objek yang dibuat dari kelas *Flashdisk* untuk mengambil data nama *flashdisk* sebagai ketentuan penyimpanan dan perhitungan data *counter*.
7. Masing – masing satu kelas *Flashdisk*, *Counter*, *Config*, *Email*, *Report* menggunakan satu objek yang dibuat dari kelas *OverallSystem*.

### III.7. Disain Penyimpanan Data

Disain penyimpanan data yang digunakan pada aplikasi ini ditunjukkan pada gambar 10 :

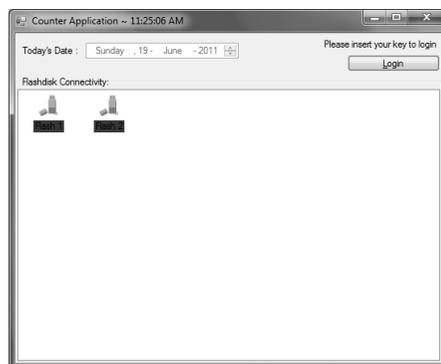


**Gambar 10 ERD Aplikasi Perhitungan Counter Sewa**

Pada pembuatan aplikasi ini dipergunakan 3 tabel data, yaitu:

1. Tabel *Flashdisk* akan digunakan sebagai tempat penyimpanan data *flashdisk*, *flashdisk* tersebut dipergunakan oleh *user* untuk masuk ke dalam sistem ataupun pada perhitungan *counter* penyewaan alat yang ada pada setiap mainan.
2. Tabel *Counter* sebagai tempat penyimpanan data *counter* dari data *flashdisk* yang sudah dimasukkan ke dalam tabel.
3. Tabel *LogHistory* sebagai tempat penyimpanan data *history* untuk melihat aktivitas apa saja yang terjadi pada aplikasi perhitungan *counter*.

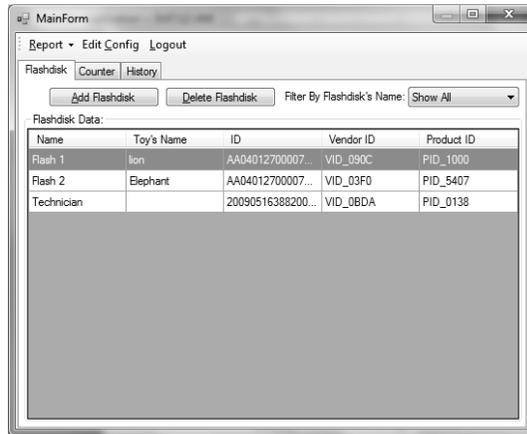
## IV. Implementasi dan Pengujian



**Gambar 11 Form Front Menu**

Pada gambar 11, *Form FrontMenu* merupakan salah satu *form* utama dari aplikasi ini, dari *form* ini pengguna dapat melihat *flashdisk* pada mainan yang

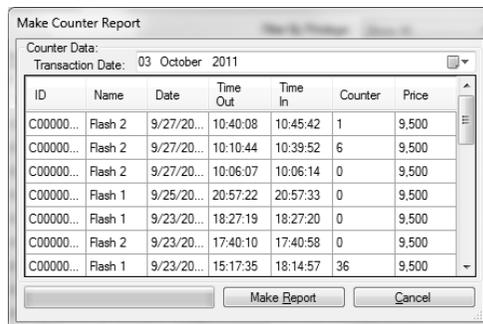
terhubung pada komputer. Selain itu, *administrator* atau *teknisi* yang memiliki *flashdisk* kunci dapat melakukan *login* dari *form* ini.



Gambar 12 Form Main Form

Pada gambar 12, *Form Main Form* merupakan *form* utama dalam aplikasi ini, dari *form* ini pengguna dapat melakukan berbagai aktivitas, mulai dari pengubahan atau penghapusan data *counter*, penambahan atau penghapusan data *flashdisk*, melihat data *loghistory*, pengubahan konfigurasi, dan pengiriman atau pembuatan laporan.

*Form Main Form* ini dibagi menjadi 3 bagian, *Flashdisk*, *Counter*, dan *History*. Gambar 12 memperlihatkan *Flashdisk Tab* di mana pengguna aplikasi dapat melakukan penambahan, penghapusan, pem-filter-an data, dan melihat data *flashdisk* yang telah didaftarkan pada tabel.



Gambar 13 Form Make Report

Pada gambar 13, *Form Make Counter Report* ini, pengguna aplikasi dapat membuat laporan secara manual dengan memilih tanggal data transaksi *counter* yang ada.



## **V. Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan dari hasil analisis, pembuatan dan implementasi aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi perhitungan *counter* sewa alat ini berhasil dibuat dan diimplementasikan dengan menggunakan teknologi *flashdisk*. Aplikasi mampu menghitung jumlah *counter* dengan mengecek *flashdisk* yang dimasukkan atau dikeluarkan dari komputer secara otomatis dan memberikan hasil laporan mengenai jumlah *counter* sesuai dengan data yang ada pada tabel.
2. Aplikasi yang telah dibuat berhasil diimplementasikan dengan teknologi *email gateway*, sehingga memungkinkan aplikasi untuk mengirim laporan *counter* sesuai dengan waktu dan data yang telah dikonfigurasi oleh pengguna dengan menggunakan *email*. Pengguna juga dapat mengirimkan laporan yang tidak terkirim dikarenakan adanya gangguan seperti mati listrik, dengan menggunakan fasilitas pengiriman *email* yang ada pada aplikasi.
3. Terdapat kekurangan pada aplikasi yang telah diimplementasikan, yaitu lamanya proses yang terjadi ketika pengguna melakukan aktivitas pada aplikasi. Hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya beberapa fitur yang berjalan secara terus menerus, yaitu fitur pengiriman dan pembuatan *email* secara otomatis. Solusi yang digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan membuat fitur tersebut bergerak secara terpisah dari proses aplikasi yang ada. Sehingga pengguna dapat mengoperasikan aplikasi tanpa adanya gangguan untuk menunggu lamanya proses pengiriman ataupun pembuatan laporan yang dilakukan secara otomatis oleh aplikasi.

Saran untuk pengembangan aplikasi perhitungan jumlah *counter* sewa ini adalah mencari alternatif lain yang dapat dijadikan sebagai pengganti *flashdisk* pada identitas alat mainan.

## **VI. Daftar Pustaka**

- [Axe09] Axelson, Jan. 2009. *USB Complete The Developer's Guide 4<sup>th</sup> Edition*. USA: Microchip Technology Inc.
- [Ban07] Banzal, Shashi. 2007. *Data and Computer Network Communication*. New Delhi: Firewall Media.
- [Fow00] Fowler, Martin. 2000. *UML Distilled Second Edition*. Canada: Addison Wesley Longman Inc.
- [Van11] Vanguard. 2011. *Email Gateway*. <http://www.vanguardsw.com/products/vanguard-system/components/email-gateway/>. Accessed: 04/09/2011

# Aplikasi Server Pulsa Elektronik dengan *Short Messaging Service* (SMS) Gateway dan Sistem *Multi Level Marketing* (MLM)

Tjatur Kandaga & Alvin Leo Fernandus

Jurusan S1 Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. drg. Suria Sumantri No. 65, Bandung 40164

email : tjatur.k@gmail.com, aeru88@yahoo.com

## *Abstract*

*The increase on mobile phone usage give effect to increasing pulse purchase. Manual pulse purchasing make the pulse seller often face difficulties on managing the transactions. The aim of this research is to build an application that can manage of pulse purchasing transactions or selling pulse automatically using a computer server with SMS (Short Messaging Service) Gateway. The application have the capability to tackle MLM (Multi Level Marketing) system for its pulse selling. This application is expected to help pulse seller in sales and purchase transactions, facilitate archiving of data sales and purchases and increase pulse seller's profit.*

*Keywords: pulse, SMS, SMS Gateway, Multi Level Marketing*

## **1. Pendahuluan**

Penggunaan *handphone* atau telepon genggam yang semakin menjamur mendorong peningkatan pembelian pulsa oleh konsumen yang sering kali menyebabkan penjual pulsa kesulitan dalam pengelolaan transaksi karena masih banyak transaksi yang dilakukan secara manual.

Sistem Multi Level Marketing dapat membantu meningkatkan keuntungan pihak penjual pulsa karena semakin banyak transaksi yang dilakukan oleh *downline* (anak), semakin banyak pula keuntungan yang akan diraih oleh *upline* (orang tua).

Produk yang dihasilkan berupa sebuah aplikasi yang dapat melakukan transaksi penjualan dan pembelian pulsa secara elektronik melalui SMS dengan menggunakan teknologi SMS Gateway, mampu menerapkan sistem MLM dan melakukan pengarsipan transaksi secara terkomputerisasi. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu penjual pulsa dalam mengelola dan mengarsipkan transaksi penjualan dan pembelian pulsa.

## **2. Penggunaan GSMComm**

GSMComm adalah sebuah *library* yang dapat digunakan untuk pengelolaan SMS dengan menggunakan modem atau *handphone* GSM [Imr06][May09] [Wil09].

Beberapa fungsi yang terdapat pada *library* GSMComm :

1. ReadMessage : digunakan untuk membaca pesan

2. Open : digunakan untuk membuka port yang terhubung dengan modem atau *handphone*
3. SendMessage : digunakan untuk mengirim pesan
4. Close : digunakan untuk menutup port yang dibuka

### **3. Perancangan Aplikasi**

Aplikasi yang dihasilkan digunakan oleh pihak penjual pulsa untuk pengelolaan transaksi penjualan dan pembelian pulsa.

#### **3.1 Fitur-fitur pada Aplikasi**

Aplikasi yang dihasilkan memiliki fitur-fitur sebagai berikut :

##### **1. Membaca Pesan**

Fitur ini digunakan untuk membaca pesan yang masuk ke dalam modem atau *handphone*.

Format isi pesan yang dapat diterima oleh aplikasi adalah sebagai berikut :

- a) Melihat saldo : s.pin
- b) Mengganti pin : p.pinBaru.pinLama
- c) Menambah nomor : tambah.nomorBaru.pin
- d) Menambah *downline* : Reg.nomorDownline.nama.rebate.pin
- e) Menghapus *downline* : unreg.nomorDownline.pin
- f) *Me-rebate downline* : rebate.nomorDownline.jumlah.pin
- g) Menambah deposit *downline* : invoke.nomorDownline.jumlah.pin
- h) Mengambil deposit *downline* : revoke.nomorDownline.jumlah.pin
- i) Melakukan pengisian pulsa : i.namaPulsa.nomorTujuan.pin

##### **2. Mengirim Pesan**

Fitur ini digunakan untuk mengirim pesan melalui modem atau *handphone* yang tersambung dengan aplikasi.

##### **3. Mengelola Data Pulsa**

Fitur ini digunakan untuk melihat, mencari, menambah, mengubah dan menghapus data pulsa yang tercatat pada aplikasi.

##### **4. Mengelola Data Customer**

Fitur ini digunakan untuk melihat, mencari, menambah, mengubah dan menghapus data customer yang tercatat pada aplikasi.

##### **5. Mengelola Data Suplier**

Fitur ini digunakan untuk melihat, mencari, menambah, mengubah, dan menghapus data suplier pada aplikasi.

##### **6. Transaksi Penjualan**

Fitur ini digunakan untuk melakukan transaksi penjualan pulsa. Apabila ada pesan yang masuk ke *handphone* atau modem, aplikasi akan melakukan pemeriksaan terhadap nomor pengirim. Apabila pesan berasal

dari customer yang tercatat, aplikasi akan melakukan pemeriksaan terhadap isi pesan. Jika isi pesan sesuai, aplikasi akan melakukan transaksi pembelian pulsa. Setiap transaksi penjualan dilakukan akan dilakukan pengurangan terhadap deposit customer.

7. Transaksi Pembelian

Fitur ini digunakan untuk melakukan transaksi pembelian. Aplikasi akan mengirim pesan kepada supplier untuk melakukan proses pengisian pulsa. Setiap transaksi pembelian dilakukan akan terjadi pengurangan terhadap deposit pulsa yang dimiliki oleh penjual pulsa.

8. Mengelola Data Pembayaran Hutang

Fitur ini digunakan untuk melihat, mencari, menambah dan menghapus data pembayaran hutang. Hutang yang dimaksudkan disini adalah hutang dari penjual pulsa kepada supplier. Ketika penjual pulsa melakukan proses pembayaran kepada supplier, data hutang kepada supplier akan berkurang.

9. Mengelola Data Penambahan Deposit

Fitur ini digunakan untuk melihat, mencari, menambah dan menghapus data penambahan deposit. Ketika penjual pulsa melakukan proses penambahan deposit kepada supplier, aplikasi akan melakukan penambahan data hutang secara otomatis.

10. Mengelola Data Pengaturan Modem

Fitur ini digunakan untuk menambah, mengubah dan menghapus data pengaturan modem pada aplikasi.

11. Pengendalian Deposit Minimum

Fitur ini digunakan untuk menjaga agar deposit pulsa yang dimiliki oleh penjual pulsa tidak habis sehingga proses transaksi penjualan pulsa dapat terus berlangsung. Apabila deposit yang dimiliki oleh penjual pulsa kurang dari saldo minimum yang telah ditentukan sebelumnya, aplikasi akan melakukan proses penambahan deposit kepada supplier.

12. Melihat Laporan Pembelian Per Periode

Fitur ini digunakan untuk melihat laporan pembelian pulsa kepada supplier. Laporan dapat dicari berdasarkan tanggal transaksi pembelian dengan menginput tanggal awal dan tanggal akhir dari periode yang diinginkan.

13. Melihat Laporan Penjualan Per Periode

Fitur ini digunakan untuk melihat laporan penjualan pulsa oleh customer. Pencarian dapat dilakukan berdasarkan tanggal transaksi penjualan dengan menginput tanggal awal dan tanggal akhir periode yang diinginkan.

14. Melihat Laporan Supplier

Fitur ini digunakan untuk melihat laporan supplier yang tercatat pada aplikasi.

15. Melihat Laporan Customer

Fitur ini digunakan untuk melihat laporan customer yang tercatat pada aplikasi.

16. Mencari Data Transaksi Pembelian

Fitur ini digunakan untuk mencari data transaksi pembelian berdasarkan kata kunci pencarian yang diinput oleh pengguna.

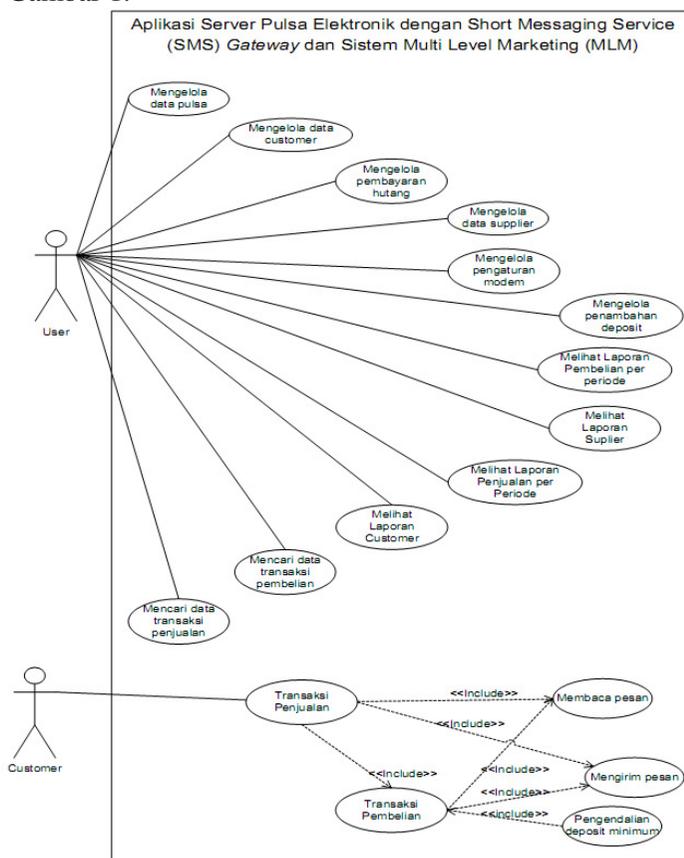
17. Mencari Data Transaksi Penjualan

Fitur ini digunakan untuk mencari data transaksi penjualan berdasarkan kata kunci pencarian yang diinput oleh pengguna.

### 3.2 Perancangan dengan *Unified Modelling Language*

Perancangan sebuah perangkat lunak dapat dilakukan dengan menggunakan ‘bahasa’ pemodelan yang disebut dengan *unified modeling language* [Boo98].

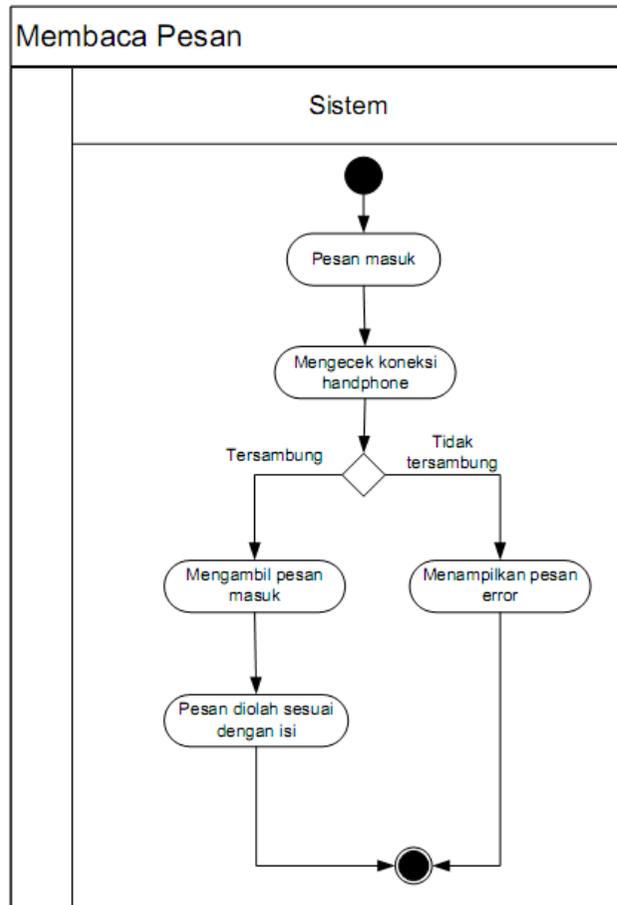
Fitur-fitur aplikasi diatas kemudian dibuat dalam bentuk rancangan penggunaan yang menunjukkan hal-hal yang dapat dilakukan oleh pengguna seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Use case Aplikasi Server Pulsa

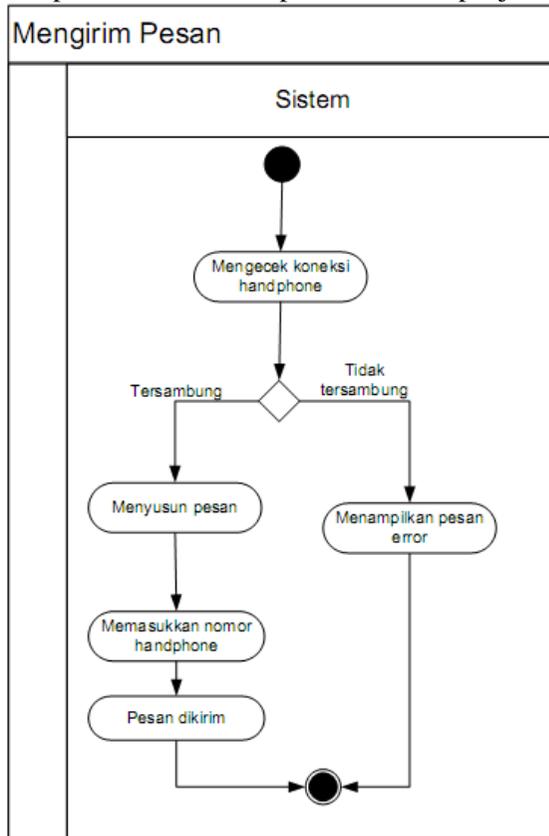
Setiap *Use case* dari gambar 1 kemudian diuraikan lagi menjadi *activity diagram* (diagram aktivitas) supaya diperoleh gambaran yang lebih detail mengenai proses yang harus dilakukan dalam memenuhi kebutuhan penggunaan tersebut.

Gambar 2 menunjukkan diagram aktivitas untuk *use case* membaca pesan SMS yang digunakan pada saat transaksi pembelian dan penjualan pulsa.



Gambar 2 *Activity diagram* membaca pesan SMS

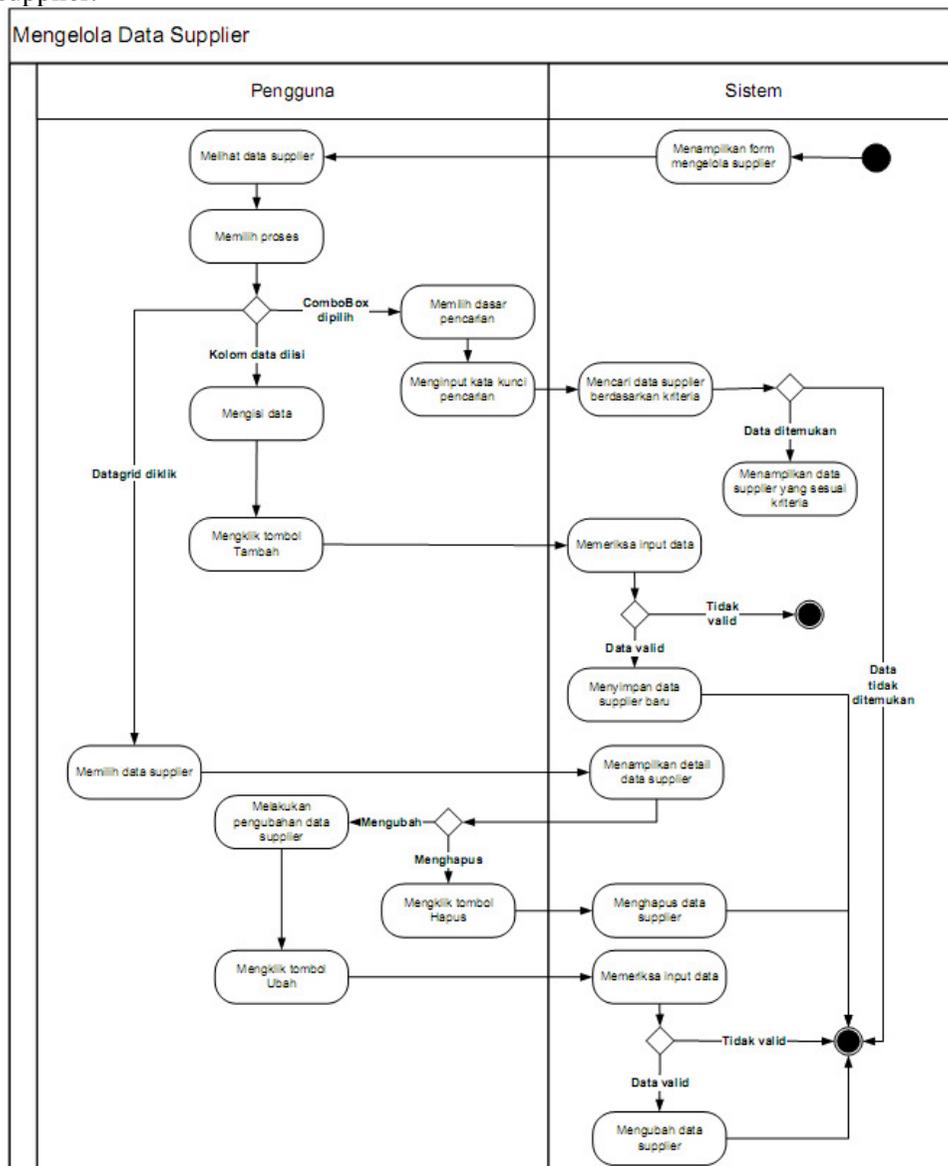
Gambar 3 menunjukkan diagram aktivitas untuk *use case* mengirim pesan SMS yang digunakan pada saat transaksi pembelian dan penjualan pulsa.



Gambar 3 Activity diagram mengirim pesan SMS

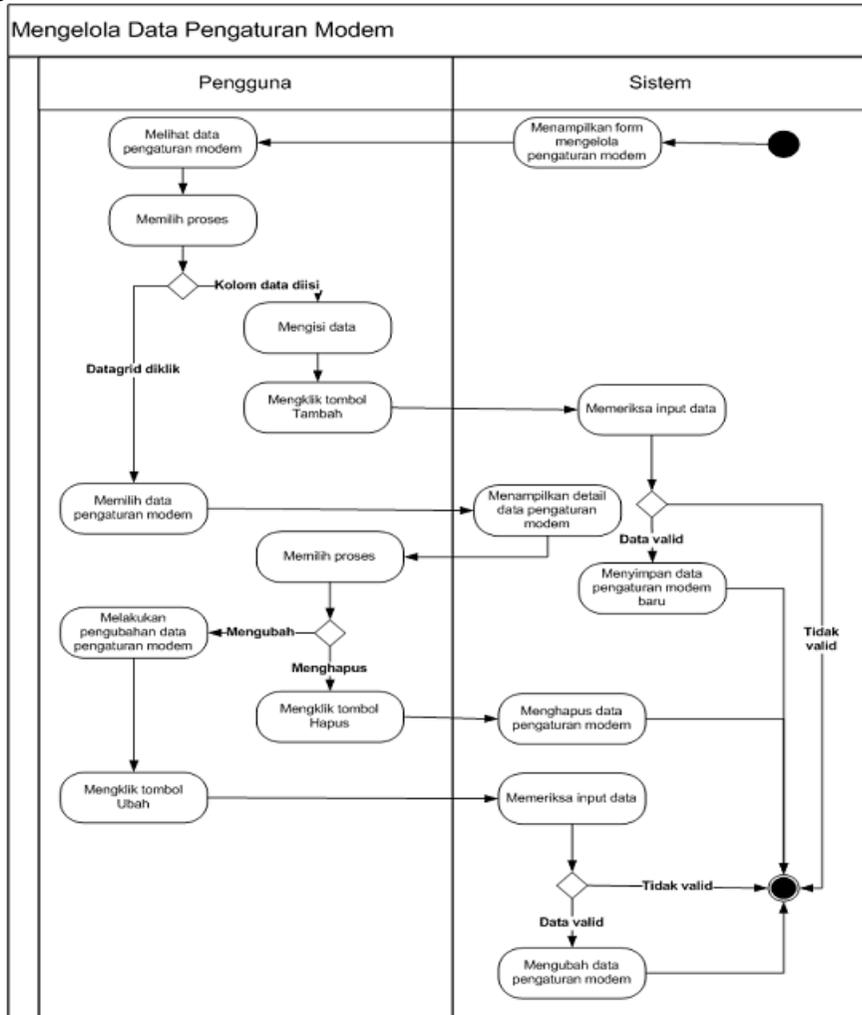


Gambar 5 menunjukkan diagram aktivitas untuk *use case* mengelola data supplier.



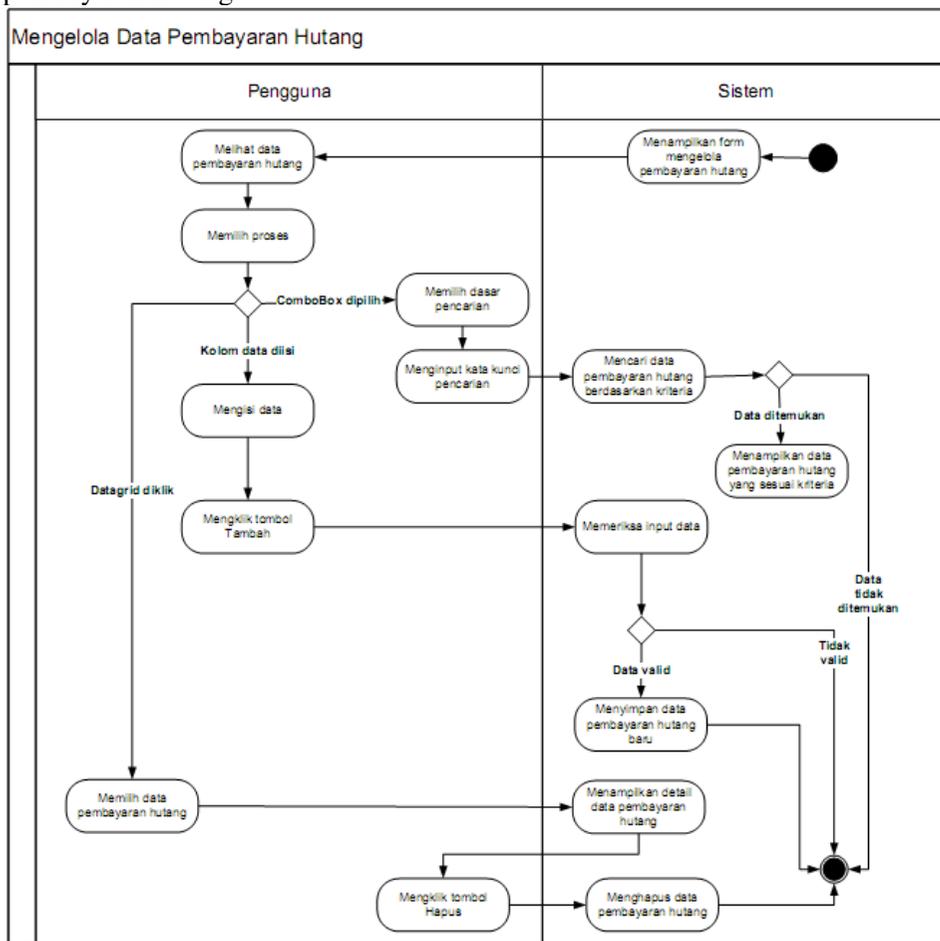
Gambar 5 Activity diagram mengelola data supplier

Gambar 6 menunjukkan diagram aktivitas untuk *use case* mengelola data pengaturan modem.



Gambar 6 Activity diagram mengelola data pengaturan modem

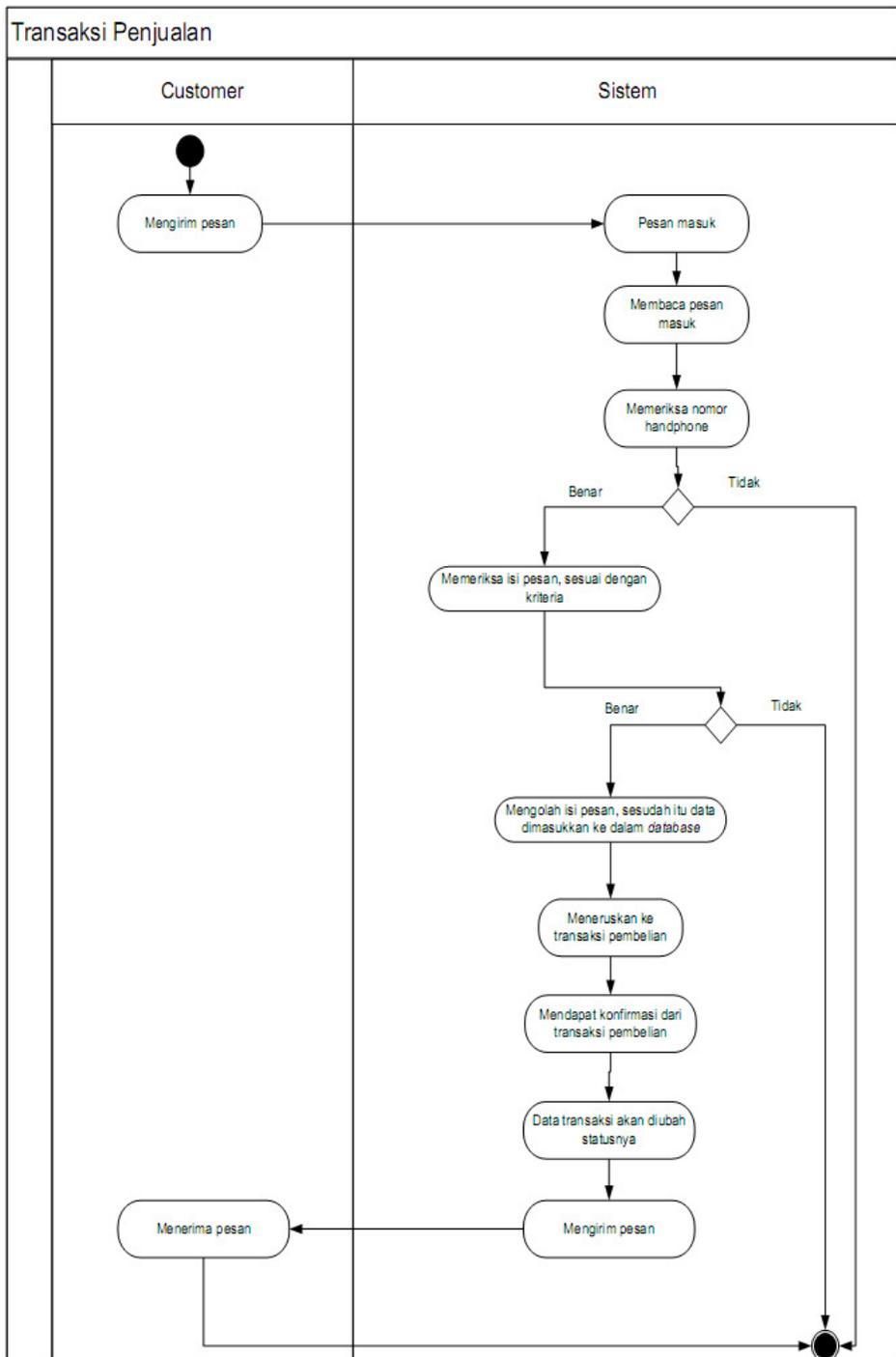
Gambar 7 menunjukkan diagram aktivitas untuk *use case* mengelola data pembayaran hutang.



Gambar 7 Activity diagram mengelola data pembayaran hutang

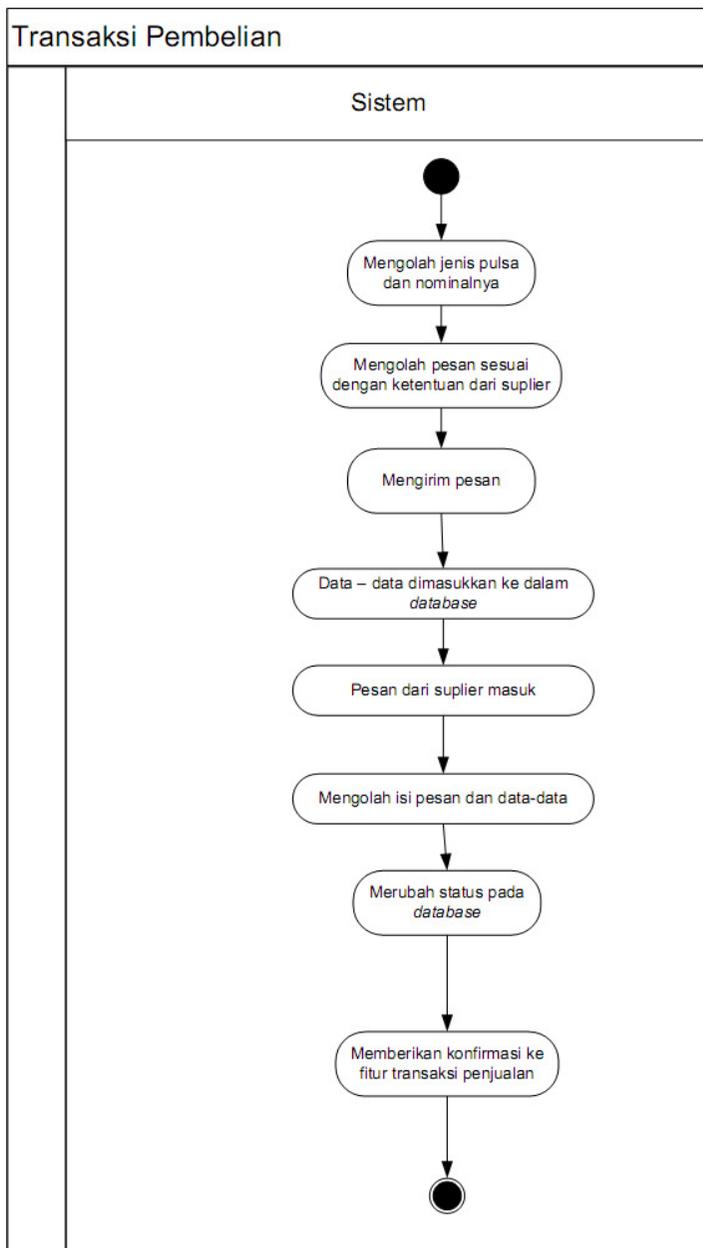






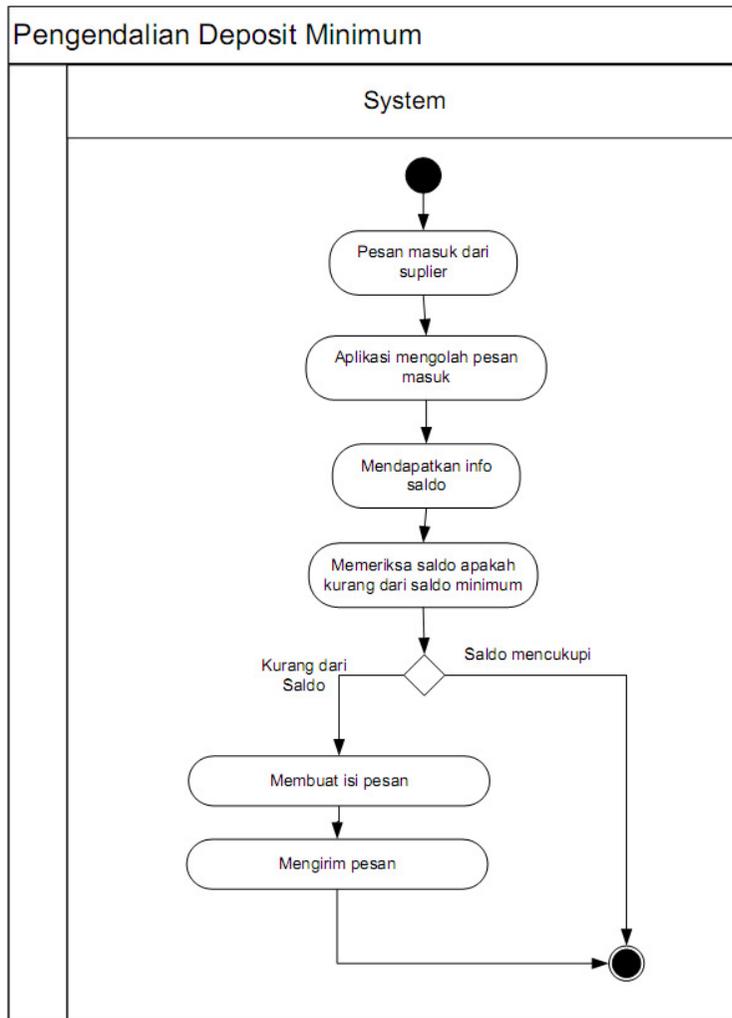
Gambar 10 *Activity diagram* transaksi penjualan

Gambar 11 menunjukkan diagram aktivitas untuk *use case* transaksi pembelian.



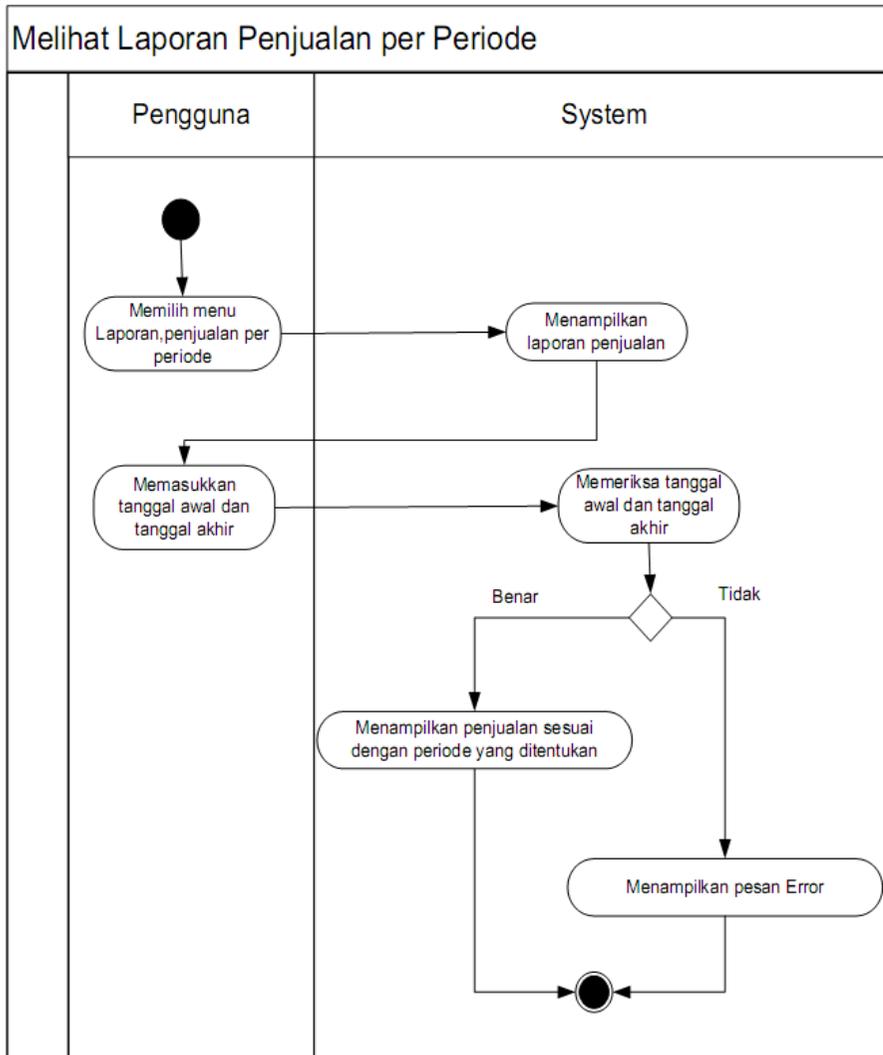
Gambar 11 *Activity diagram* transaksi pembelian

Gambar 12 menunjukkan diagram aktivitas untuk *use case* pengendalian deposit minimum.



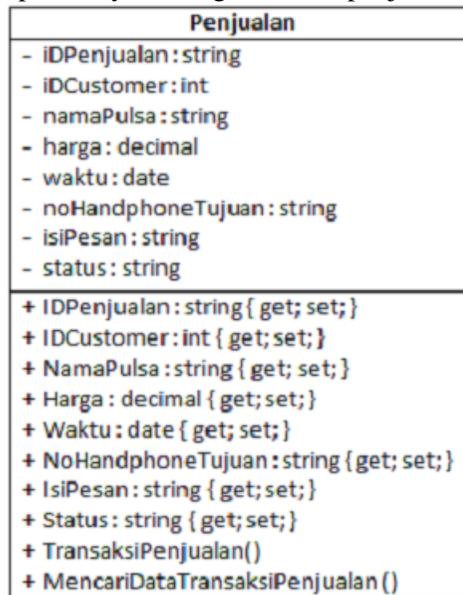
Gambar 12 Activity diagram pengendalian deposit minimum

Gambar 13 menunjukkan diagram aktivitas untuk use case melihat laporan penjualan per-periode.



Gambar 13 Activity diagram melihat laporan penjualan per-periode

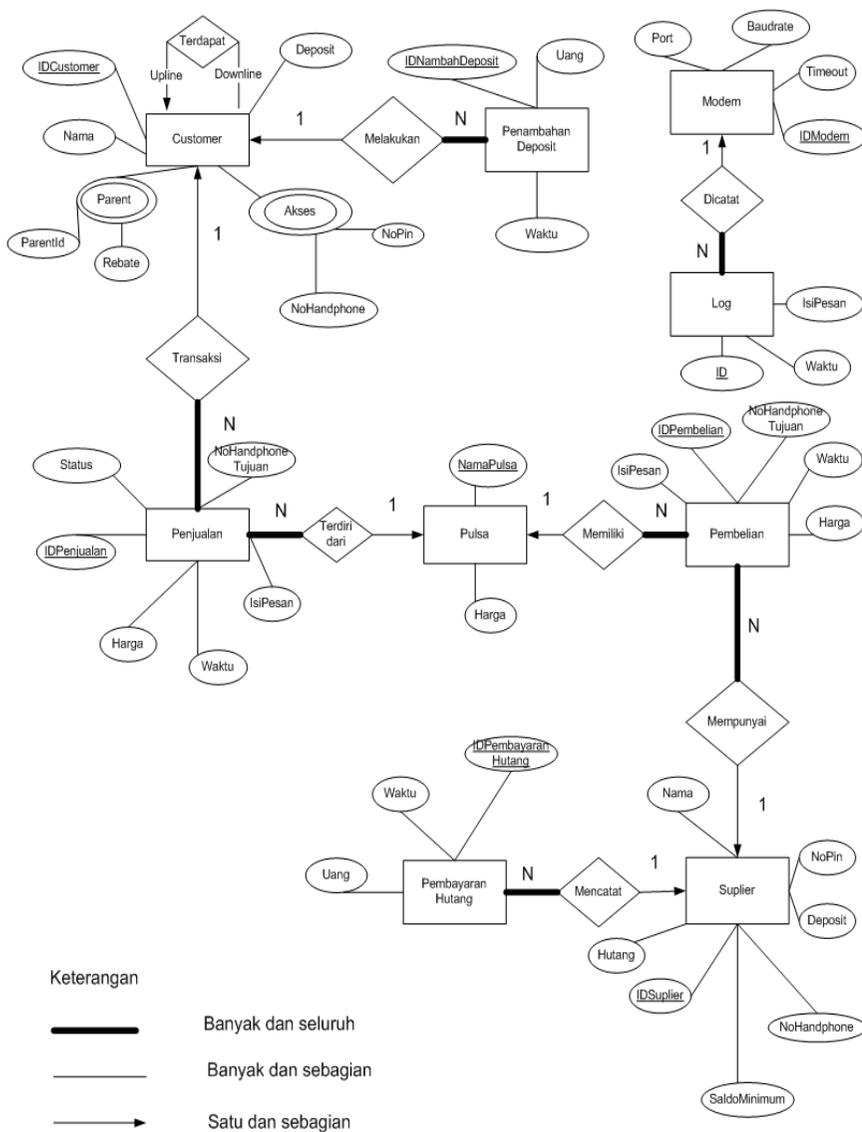
Gambar 14 menunjukkan salah satu diagram kelas yang dipergunakan didalam membangun aplikasi, yaitu diagram kelas penjualan.



Gambar 14 *Class diagram* penjualan

#### **4. Implementasi aplikasi**

Aplikasi yang dihasilkan dapat melakukan proses pengarsipan data transaksi penjualan dan pembelian pulsa secara terkomputerisasi sehingga dibutuhkan *database* untuk proses penyimpanan data [Fat02] [Kad99]. Gambar 15 menunjukkan gambar *Entity Relationship Diagram* (ERD) pada aplikasi.



Gambar 15 Entity Relationship Diagram (ERD)

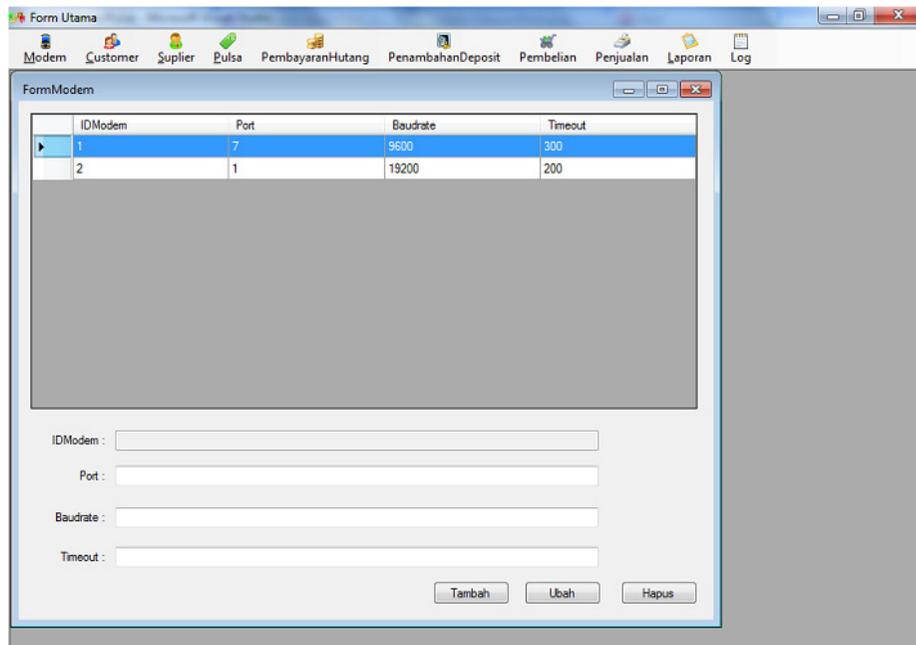
Berikut ini adalah penjelasan untuk *Entity Relationship Diagram (ERD)* Aplikasi Server Pulsa Elektronik dengan *Short Messaging Service (SMS) Gateway* dan Sistem *Multi Level Marketing (MLM)* :

1. Relasi ‘melakukan’ adalah relasi antara customer dengan penambahan deposit, yaitu satu customer bisa terdiri dari banyak penambahan deposit. Satu penambahan deposit terdiri dari satu customer.
2. Relasi ‘terdapat’ adalah relasi antara customer dengan customer, yaitu satu customer dapat memiliki beberapa *downline*, dan satu *downline* hanya dapat memiliki satu *upline*.

3. Relasi ‘transaksi’ adalah relasi antara customer dengan penjualan, yaitu satu customer dapat melakukan banyak transaksi pada penjualan. Satu penjualan hanya terdapat satu customer.
4. Relasi ‘terdiri dari’ adalah relasi antara penjualan dengan pulsa, yaitu satu penjualan terdiri dari satu pulsa. Dan satu pulsa bisa terdiri dari banyak penjualan.
5. Relasi ‘memiliki’ adalah relasi antara pulsa dengan pembelian, yaitu satu pulsa bisa memiliki banyak pembelian. Dan satu pembelian memiliki satu pulsa.
6. Relasi ‘mempunyai’ adalah relasi antara pembelian dengan suplier, yaitu satu pembelian mempunyai satu suplier. Dan satu suplier mempunyai banyak pembelian.
7. Relasi ‘mencatat’ adalah relasi antara suplier dengan pembayaran hutang, yaitu satu suplier terdiri dari banyak pembayaran hutang. Dan satu pembayaran hutang hanya terdapat satu suplier.

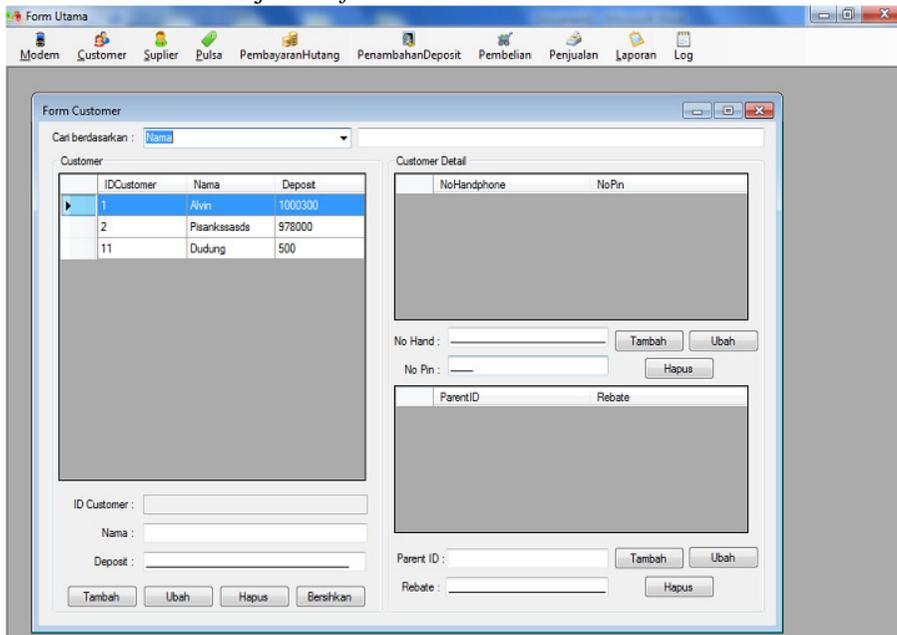
Penerapan sistem *Multi Level Marketing* (MLM) pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1 dimana pada gambar ditunjukkan relasi ‘terdapat’ dari satu entitas Customer ke banyak entitas Customer. Dari relasi ini akan dihasilkan sebuah relasi yang menggambarkan sistem MLM, dimana satu customer (*upline*) dapat memiliki banyak customer dibawahnya (*downline*).

Aplikasi server pulsa sudah dapat diimplemenasikan dan dapat berjalan dengan baik. Aplikasi ini juga memiliki fasilitas untuk pengaturan setting modem, sehingga dapat mempermudah jika sering mengganti modem yang digunakan. Pengaturan modem ditunjukkan pada gambar 16.



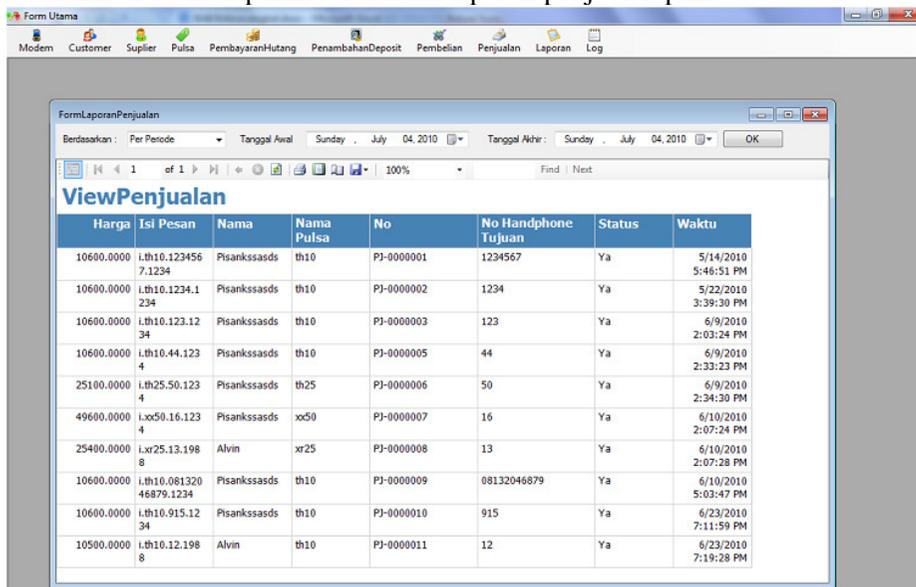
Gambar 16 Pengaturan modem

Gambar 17 menunjukkan form untuk memasukkan data customer.



Gambar 17 Form data customer

Gambar 18 memperlihatkan form laporan penjualan pulsa.



Gambar 18 Laporan penjualan pulsa

Gambar 19 memperlihatkan form laporan pembelian pulsa.

No	Nama	Nama Pulsa	Harga	No Handphone Tujuan	Waktu	Isi Pesan
PB-0000001	dummy	th10	10000.0000	1234567	5/14/2010 5:55:07 PM	trx th10 ke 1234567 berhasil - 10000
PB-0000002	dummy	th10	10100.0000	123	6/9/2010 2:12:39 PM	trx th10 ke 123 berhasil. sn: 12345, saldo 990000 - 10100 = 970900, trims
PB-0000003	dummy	th10	10100.0000	44	6/9/2010 2:36:06 PM	trx th10 ke 44 berhasil. sn: 12345, saldo 990000 - 10100 = 970900, trims
PB-0000004	dummy	th25	25100.0000	50	6/9/2010 2:37:20 PM	trx th25 ke 50 berhasil. sn: 12345, saldo 990000 - 25100 = 970900, trims
PB-0000005	dummy	th10	10100.0000	1234	6/9/2010 3:07:12 PM	trx th10 ke 1234 berhasil. sn: 12345, saldo 990000 - 10100 = 970900, trims
PB-0000006	dummy	xx50	49000.0000	16	6/10/2010 2:09:15 PM	trx xx50 ke 16 berhasil. sn: 12345, saldo 990000 - 49000 = 970900, trims
PB-0000007	dummy	xx25	24700.0000	13	6/10/2010 2:10:11 PM	trx xx25 ke 13 berhasil. sn: 12345, saldo 990000 - 24700 = 970900, trims
PB-0000008	dummy	th10	10100.0000	08132046879	6/10/2010	trx th10 ke

Gambar 19 Laporan pembelian pulsa

## 5. Simpulan

Aplikasi yang dihasilkan dapat membantu melakukan transaksi penjualan dan pembelian pulsa melalui SMS dengan penggunaan *library* GSMComm pada aplikasi.

Aplikasi juga dapat melakukan proses pencatatan transaksi penjualan dan pembelian melalui fitur transaksi penjualan dan transaksi pembelian. Kedua fitur tersebut akan melakukan pencatatan transaksi ke dalam *database* apabila transaksi berhasil dilakukan.

Aplikasi terdapat pengaturan sistem MLM pulsa yang tercatat pada *database* pada table customer.

## Daftar Pustaka

- [Boo98] Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I. (1998) *The Unified Modelling Language User Guide*, Addison-Wesley.
- [Fat02] Fathansyah. (2002). *Basis Data*. Bandung: Informatika
- [Imr06] Imron, Romzi R. (2006). *Membuat Sendiri SMS Gateway (ESME) Berbasis Protokol SMPP*. Yogyakarta : Andi.
- [Kad99] Kadir, Abdul. (1999). *Konsep dan Tuntutan Praktis Basis Data*. Yogyakarta : AndiOffset.

- [May09] Mayr, Stefan. *Sending Short Message (SMS) via GSM Phones*. Retrieved Desember 27, 2009, from <http://www.scampers.org/steve/sms/index>.
- [Wil09] Willy. (2009). SMS Gateway dengan .NET di Modem GSM. Retrieved Februari 15, 2010 from <http://eic.eepis-its.edu/microsoft/?paged=2>.

# Arsitektur *Real-Time System* sebagai Pemantau Jaminan QoS

Winarno Sugeng<sup>1</sup>, Jazi Eko Istiyanto<sup>2</sup>, Khabib Mustofa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Informatika FTI ITENAS – Bandung

<sup>2,3</sup>Program Ilmu Komputer FMIPA UGM – Yogyakarta

E-mail : winarno@itenas.ac.id<sup>1</sup>, jazi@ugm.ac.id<sup>2</sup>, khabib@ugm.ac.id<sup>3</sup>

## *Abstract*

*This paper describes the design of the internet measurement with real-time. The final result of the discussion presented in this paper is proposed a real-time system architecture as monitoring the QoS guarantee. The discussion in this paper will be preceded by an understanding of: network management, network monitoring tools, real-time system, a review of QoS, QoS monitoring, QoS monitoring method and finally with the proposed architecture the QoS guarantees based real-time system.*

*Keywords: internet measurement, real-time, QoS guarantee*

## I. PENDAHULUAN

Pertukaran informasi pada jaringan komputer global (Internet) antar banyak pihak menggunakan sarana komunikasi data digital saat ini merupakan kebutuhan yang sangat utama, bahkan dapat dinyatakan sudah menjadi kebutuhan primer dari banyak lembaga, instansi, perusahaan baik besar, menengah maupun kecil.

Pengguna komunikasi menghendaki kualitas layanan yang sesuai dengan kebutuhannya. Sebagai contoh, untuk layanan VoIP dibutuhkan waktu tunda pengiriman paket suara yang sekecil mungkin, yaitu dibawah 200 ms, Jika waktu tunda pengiriman paket suara ini terlalu besar, maka layanan menjadi tidak diterima oleh pengguna. Hal ini dapat dibandingkan dengan layanan email atau layanan FTP yang tidak terlalu sensitif terhadap adanya waktu tunda. Untuk itu diperlukan arsitektur pemantauan jaminan QoS agar kualitas layanan pertukaran informasi sesuai dengan yang dibutuhkan.

QoS adalah teknologi yang memungkinkan administrator jaringan untuk menangani berbagai efek dari terjadinya kongesti pada lalu lintas aliran paket dari berbagai layanan untuk memanfaatkan sumber daya jaringan secara optimal, dibandingkan dengan menambah kapasitas fisik jaringan tersebut. Jadi QoS bukan menciptakan *bandwidth* melainkan mengelola agar efektif sesuai kebutuhan. [Yoa05] [Roh08]. Arsitektur jaringan berbasis IP harus dapat menyediakan berbagai layanan pengiriman data yang didukung oleh jaminan QoS, hal mana berkaitan dengan kompleksitasnya jaringan komputer global.

Pemantauan QoS di dalam domain-domain jaringan harus dapat ditangani dan dijaga dengan baik, sehingga manajemen QoS mutlak diperlukan, manajemen QoS yang mencakup fungsi pemantauan jaminan QoS baik untuk jaminan QoS *end-to-end*, maupun distribusi jaminan QoS di jaringan. Manajemen QoS juga

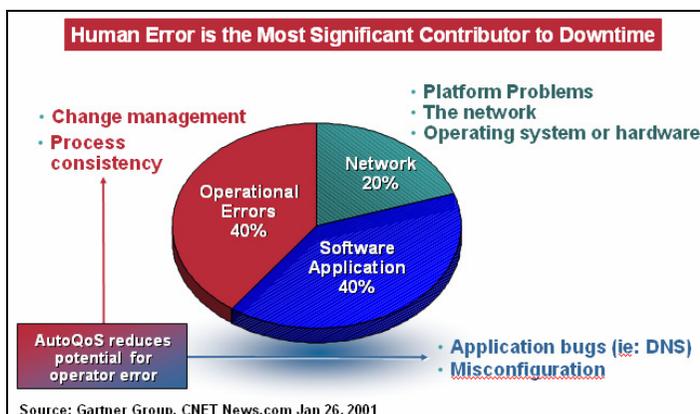
menyediakan fungsi pengendalian QoS di jaringan berskala besar. Untuk itu diperlukan suatu metoda yang mampu melakukan pemantauan jaminan QoS mengacu kepada arsitektur *real-time system*.

## II. MANAJEMEN JARINGAN

Manajemen jaringan adalah kemampuan untuk memantau, mengontrol jaringan komputer dan komponen sistem jaringan. Manajemen jaringan menggunakan kekuatan Manusia dalam hal ini manajer atau pengelola jaringan, Komputer dan Jaringan Komputer untuk mengatur dan mengelola sistem serta jaringan itu sendiri. Dalam melakukan hal itu, seorang yang bertindak sebagai manajer jaringan mengandalkan berbagai macam peralatan guna terciptanya manajemen jaringan yang baik dan efisien.

Manajemen jaringan komputer saat ini menuntut harus dijaga kestabilan operasionalnya. Masalah yang terjadi pada operasional jaringan akan mengakibatkan kerugian yang tidak kecil. Masalah jaringan dapat menyebabkan *downtime* pada seluruh sistem jaringan. [KiG09]. Faktor terbesar yang menyebabkan jaringan *downtime* adalah kesalahan manusia, terlihat pada gambar 1, disamping dua faktor lainnya yaitu perangkat keras jaringan dan aplikasi perangkat lunak. Untuk mengatasi masalah yang dihadapi dan agar supaya kondisi jaringan tetap stabil, maka diperlukan adanya manajemen jaringan yang baik.

Tujuan dari pengembangan manajemen jaringan adalah memanfaatkan sumber daya yang terdapat pada suatu sistem jaringan komputer dengan semaksimal dan seefisien mungkin. Selain itu diharapkan dengan adanya manajemen jaringan suatu sistem jaringan akan lebih mudah memantau aktifitas yang ada di dalam sistem jaringan tersebut.



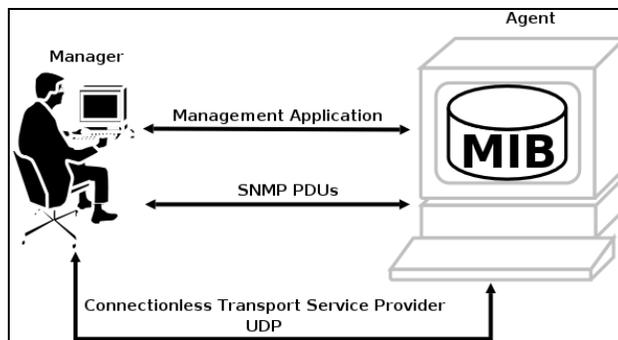
Gambar 1. Faktor-faktor yang sering menyebabkan jaringan *down*

## III. NETWORK MONITORING TOOLS

Standar dalam melakukan *Network Monitoring Tools* yang umum digunakan adalah yang pertama menggunakan SNMP (*Simple Network Management Protocol*). Yang kedua adalah dengan Penyadap Paket (*Sniffer packet*) yang juga dikenal sebagai *Network Analyzers* atau *Ethernet Sniffer*, standar lainnya adalah dengan protokol ICMP (*Internet Control Message Protocol*). [Bud02]

SNMP merupakan protokol standar industri yang digunakan untuk memantau dan mengelola berbagai perangkat di jaringan Internet meliputi *hub*, *router*, *switch*, *email server*, *file server*, *workstation* dan sistem manajemen jaringan secara jarak jauh (*remote*). [Onn01]. SNMP adalah sebuah protokol yang didesain untuk memberikan kemampuan kepada pemakai untuk memantau dan mengatur jaringan komputernya secara sistematis dari jarak jauh atau dalam satu pusat kontrol saja. Dengan menggunakan protokol ini dapat diperoleh informasi tentang status dan keadaan dari suatu jaringan. Protokol ini menggunakan transport UDP pada port 161. Pengolahan dijalankan dengan mengumpulkan data dan melakukan penetapan terhadap variabel-variabel dalam elemen jaringan yang dikelola.

Ide dasar dari setiap manajemen jaringan adalah bahwa terdapat dua tipe sistem pada setiap jaringan yang terkonfigurasi yaitu : agen dan manajer atau NMS (*Network Management Station*), yang terlihat pada struktur SNMP pada gambar 2, yang ditempatkan pada setiap titik pada jaringan yang akan diatur, termasuk *PC*, *Workstation*, *server*, *bridge*, *router* dan lainnya termasuk modul agen. Cara yang biasa dipakai SNMP adalah NMS mengirim permintaan (*request*) ke agen tentang informasi atau memerintahnya untuk melakukan pembaharuan keadaannya dengan cara-cara tertentu. Idealnya, agen cukup menjawab pertanyaan diminta atau dikonfirmasi bahwa agen telah melakukan pembaharuan keadaan sesuai dengan permintaan manajer.

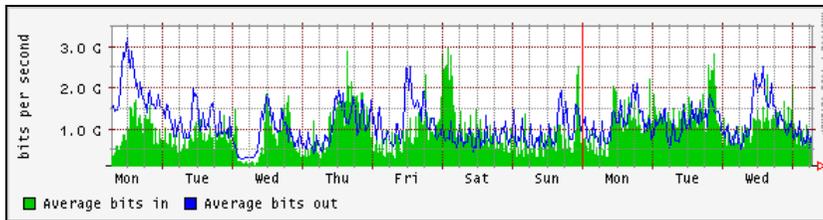


**Gambar 2. Struktur SNMP**

Semua aplikasi jaringan pada umumnya berbagi protokol manajemen jaringan yang umum. Protokol ini menyediakan fungsi-fungsi fundamental untuk mengambil informasi manajemen dari agen dan mengirimkan perintah kepada agen. Protokol ini kemudian menggunakan fasilitas komunikasi seperti TCP/IP atau OSI (*Organisasi Standar Internasional*). Akhirnya setiap agen memelihara basis informasi manajemen yang berisi informasi terbaru dan yang sebelumnya tentang

konfigurasi dan lalu lintas lokalnya. Manajemen stasiun akan memelihara basis informasi manajemen global dengan informasi berisi rangkuman dari semua agen.

Aplikasi yang sangat populer untuk membantu menganalisa traffic jaringan komputer dengan memanfaatkan aplikasi SNMP pada router adalah MRTG (*Multi Router Traffic Grapher*). MRTG merupakan aplikasi yang berguna untuk memantau penggunaan “bandwith” dalam suatu jaringan. Contoh aplikasi MRTG dapat dilihat pada gambar 3, dalam hal ini contoh grafik lalu lintas jaringan dalam periode mingguan.



**Gambar 3. MRTG Screenshoot Weekly graph**

*Packet Sniffer* arti tekstual 'pengendus paket' atau dapat pula diartikan 'penyadap paket', yang juga dikenal sebagai *Network Analyzers* atau *Ethernet Sniffer* ialah sebuah aplikasi yang dapat melihat lalu lintas data pada jaringan komputer. Dikarenakan data mengalir secara bolak-balik pada jaringan, aplikasi ini menangkap tiap-tiap paket dan terkadang menguraikan isi dari RFC (*Request for Comments*) atau spesifikasi yang lain. Berdasarkan pada struktur jaringan seperti hub atau switch, salah satu pihak dapat menyadap keseluruhan atau salah satu dari pembagian lalu lintas dari salah satu mesin di jaringan. Perangkat pengendali jaringan dapat pula diatur oleh aplikasi penyadap untuk bekerja dalam mode campur-aduk (*promiscuous mode*) untuk "mendengarkan" semuanya, yang umumnya pada jaringan kabel.

*Packet Sniffer* sebenarnya selain berfungsi sebagai pemantau penggunaan jaringan dan menyaring isi tertentu, dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan pada jaringan komputer, mendeteksi adanya penyelundup dalam jaringan (*Network Intusion*), memata-matai pengguna jaringan lain dan mengumpulkan informasi pribadi yang dimilikinya misalkan *password*, dan dapat pula digunakan untuk *reverse engineer* pada jaringan.

Pada umumnya manajemen jaringan untuk kebutuhan pemantauan jaringan yang menggunakan *Sniffer packet* ini untuk kebutuhan *commercial* atau *proprietary software*, berbeda halnya dengan SNMP yang berbasis *Open Source*. Hal mana melalui *Packet Sniffer* ini mampu dilakukan proses pengamatan sampai hal yang pribadi, sebagai contoh pencatatan *password* dan riwayat kegiatan yang terjadi pada terminal tertentu. Untuk itu diperlukan pertanggung jawaban khusus. Tidak semua orang dapat dengan mudah menggunakannya. Sehingga cara ini sering diterapkan untuk kebutuhan *network minitoring security*. Salah satu aplikasi adalah *Network Protocol Packet Analyzer*, yang mampu menangkap semua lalu lintas

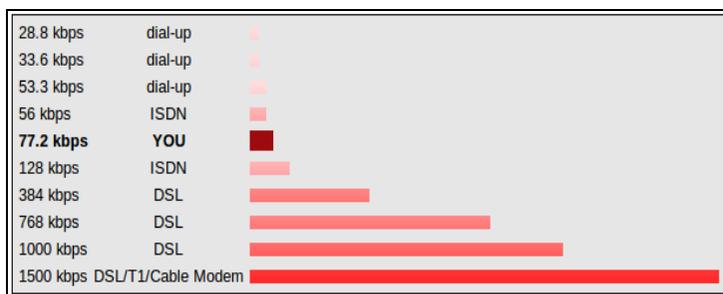
transportasi di segmen jaringan lokal dan *decode* semua hal yang sering digunakan termasuk protokol TCP/IP, UDP, HTTP, HTTPS, SMTP, POP3, TELNET, FTP, dll. Salah satu aplikasi *Packet Sniffer* terlihat pada gambar 4, nampak lebih lengkap dan kompleks dibanding aplikasi MRTG.



Gambar 4. Network Protocol Packet Analyzer

ICMP (*Internet Control Message Protocol*) salah satu protokol inti dari keluarga protokol internet dan didefinisikan di dalam RFC 792. ICMP utamanya digunakan oleh sistem operasi komputer jaringan untuk mengirim pesan yang menyatakan kesalahan, sebagai contoh, bahwa komputer tujuan tidak dapat dijangkau. ICMP berbeda tujuan dengan TCP dan UDP dalam hal ICMP tidak digunakan secara langsung oleh aplikasi jaringan milik pengguna. salah satu pengecualian adalah aplikasi *Ping* yang mengirim pesan ICMP *Echo Request* dan menerima *Echo Reply* untuk menentukan apakah komputer tujuan dapat dijangkau dan berapa lama paket yang dikirimkan dibalas oleh komputer tujuan.

*Ping (Packet Internet Groper)* sering digunakan untuk melakukan pengecekan apakah mesin yang dituju dalam kondisi *live* atau *no-live* dan untuk mengetahui *bandwidth* (lebar pita) dari suatu *backbone* (jalur utama) suatu jaringan yang digunakan/diswa. Pengembangan dari aplikasi ping adalah *Speedtest*, keluaran aplikasinya seperti terlihat pada gambar 5. Aplikasi ini lebih difokuskan untuk mengetahui lama transfer dari luar ke dalam (*downstream*) dan dapat juga dilengkapi transfer dari dalam ke luar (*upstream*).



### **Gambar 5. Tampilan Speedtest**

#### **IV. REAL-TIME SYSTEM**

“*Real-time system*” atau dalam terjemahan bebas “Sistem waktu-nyata” begitu pesat berkembang dan aplikasinya telah meluas di berbagai bidang. *Real-time system* dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem yang tidak hanya berorientasi terhadap hasil (*output*) yang dikeluarkan tapi di sana juga sistem dituntut untuk dapat bekerja dengan baik dalam kebutuhan waktu tertentu. Di dalam *real-time system*, waktu merupakan faktor yang sangat penting untuk diperhatikan. Faktor waktu menjadi sesuatu yang sangat kritis dan sebagai tolak ukur baik-tidaknya kinerja keseluruhan sistem tersebut. Akan tetapi, ada satu hal yang perlu diingat, *real-time system* tidak sama dengan *fast-system*. *Fast-system* adalah sistem yang bekerja dalam waktu yang sesingkat-singkatnya yang dalam artian semakin cepat *output* yang dihasilkan oleh sistem tersebut berarti semakin baik kinerjanya. Berbeda dengan *fast-system*, *real-time system* bekerja dalam periode dan waktu *deadline* tertentu sehingga belum tentu semakin cepat *output* yang dihasilkan berarti menunjukkan sistem tersebut bekerja dengan baik. Adapun contoh dari *real-time system* adalah sistem perbankan, sistem pengontrol pesawat udara, sistem otomasi pabrik, dan sebagainya. [Arw02][Bam10]

*Real-time system* harus menghasilkan respon yang tepat dalam batas waktu yang telah ditentukan. Jika respon komputer melewati batas waktu tersebut, maka terjadi degradasi performansi atau kegagalan sistem. Sebuah *Real-time system* adalah sistem yang kebenarannya secara logis didasarkan pada kebenaran hasil-hasil keluaran sistem dan ketepatan waktu hasil-hasil tersebut dikeluarkan. Aplikasi penggunaan sistem seperti ini adalah untuk memantau dan mengontrol peralatan seperti motor, *assembly line*, teleskop, atau instrumen lainnya. Peralatan telekomunikasi dan jaringan komputer biasanya juga membutuhkan pengendalian secara real time. Berdasarkan batasan waktu yang dimilikinya, *Real-time system* ini dibagi atas: *Hard Real time*, *Soft Real time*, *Firm Real time*. Sedangkan komponen dari *real-time system* ini adalah: Perangkat keras, Sistem Operasi *Real time*, Bahasa Pemrograman *Real Time*, Sistem Komunikasi.

#### **V. TINJAUAN QoS**

QoS atau merupakan kepanjangan dari *Quality of Service*, sebagaimana dijelaskan dalam rekomendasi CCITT E.800 adalah : “Efek kolektif dari kinerja layanan yang menentukan derajat kepuasan seorang pengguna terhadap suatu layanan”. Jika dilihat dari ketersediaan suatu jaringan, terdapat karakteristik kuantitatif yang dapat dikontrol untuk menyediakan suatu layanan dengan kualitas tertentu. Karakteristik layanan tersebut adalah *delay* dan *throughput*.

Terdapat dua mekanisme dasar dalam penyediaan QoS yang memadai yang didasarkan pada nilai *delay* dan *throughput* tadi, yaitu: kapasitas yang sangat besar dan *traffic engineering*, dimana dalam *traffic engineering* terdapat dua katagori yaitu : *Reservation-based* dan *Reservation-less*.

Internet yang terus tumbuh merupakan tantangan ISP (*Internet Service Provider*) dan *network operator* untuk mempertemukan masa depan kebutuhan lalu lintas jaringan komputer global dan fitur QoS yang diharapkan. Untuk menjaga agar kompetitif, ISP dan *network operator* harus dapat memecahkan dua masalah utama : bertambahnya *backbone Internet* yang menyesuaikan kebutuhan lalu lintas yang kontinu dan menyediakan QoS yang bagus untuk lalu lintas tersebut. Dua pendekatan telah muncul untuk memecahkan problem penambahan lalu lintas internet yang kontinu. Pendekatan pertama, *IP switching*, dapat memecahkan masalah ruter yang lambat dengan menggunakan *switching* yang lebih cepat; pendekatan kedua adalah mengembangkan router yang lebih cepat.

Atas dasar tersebut diatas maka memang benar kebutuhan jaminan QoS merupakan isu yang sangat penting di jaringan global berkecepatan tinggi sekarang ini, karena pengguna komunikasi menghendaki kualitas layanan yang sesuai dengan kebutuhannya. Oleh karena itu, arsitektur jaringan berbasis IP harus dapat menyediakan berbagai layanan pengiriman data yang didukung oleh jaminan QoS, hal mana berkaitan dengan kompleksitasnya jaringan komputer global. Dengan semakin kompleksnya jaringan, masalah penyediaan jaminan QoS yang efektif di jaringan global kecepatan tinggi menjadi hal yang sangat penting. Jaringan QoS di dalam domain-domain jaringan harus dapat ditangani dan dijaga dengan baik, sehingga manajemen QoS mutlak diperlukan, manajemen QoS yang mencakup fungsi pemantauan jaminan QoS baik untuk jaminan QoS *end-to-end*, maupun distribusi jaminan QoS di jaringan.

Seperti yang telah disinggung sebelumnya, QoS adalah teknologi yang memungkinkan administrator jaringan untuk menangani berbagai efek dari terjadinya kongesti pada lalu lintas aliran paket dari berbagai layanan untuk memanfaatkan sumber daya jaringan secara optimal, dibandingkan dengan menambah kapasitas fisik jaringan tersebut. Kebanyakan para administrator berpikir pendek jika terjadi masalah kepadatan traffic jaringan maka penyelesaiannya selalu menambah kapasitas fisik dalam hal ini lebar pita atau bandwidth layanan. Pada kenyataannya meningkatnya berbagai layanan akan meningkatkan lalu lintas aliran paket dengan berbagai laju kecepatan, yang akan membutuhkan kemampuan jaringan melakukan aliran paket pada laju kecepatan tertentu. Sebenarnya adalah yang didahulukan upaya memanfaatkan sumber daya jaringan secara optimal yang didahulukan. Ada banyak faktor-faktor yang terkait dalam kasus ini sehingga menambah kapasitas fisik bukan satu-satunya jalan yang harus ditempuh.

Jaminan QoS bertujuan untuk menyediakan QoS yang berbeda-beda untuk beragam kebutuhan akan layanan di dalam jaringan IP, sebagai contoh untuk menyediakan pita lebar yang khusus, menurunkan hilangnya paket-paket, menurunkan waktu tunda dan variasi waktu tunda di dalam proses transmisinya. Terdapat tiga metode QoS yang umum dipakai, yaitu: *Best-Effort Service*, *Integrated Service (IntServ)*, dan *Differentiated Service (DiffServ)*. Ketiga metoda QoS tersebut dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut :

### 1. *Best Effort Service*

Merupakan metoda QoS yang paling sederhana, tidak akan memberikan jaminan paket dapat sampai ke tujuan yang dikehendaki. Metode ini digunakan untuk melakukan semua usaha agar dapat mengirimkan sebuah paket ke suatu tujuan. Untuk aplikasi yang sensitif terhadap *network delay*, fluktuasi *bandwidth*, dan perubahan kondisi jaringan, penerapan *best-effort service* tidak dapat dilakukan. Pelayanannya merupakan pelayanan standar, pada saat ini untuk menangani aplikasi umum seperti FTP dan E-mail, dengan mengaplikasikan strategi *first in first out* (FIFO).

### 2. *Integrated Service (IntServ)*

Merupakan metoda QoS yang menyediakan aplikasi dengan tingkat jaminan layanan melalui negosiasi parameter jaringan secara *end-to-end*.

Aplikasi akan mengirimkan sinyal awal yang sekaligus membawa nilai QoS yang diperlukan, jadi diawali dengan cara pemesanan *bandwidth* terlebih dahulu melalui pensinyalan awal. Aplikasi tidak akan mengirimkan data lalu lintas jaringan, sebelum menerima tanda bahwa jaringan mampu menerima beban yang akan dikirimkan aplikasi dan juga mampu menyediakan QoS yang diminta secara *end-to-end*. Untuk itulah suatu jaringan akan melakukan suatu proses yang disebut *admission control* (mekanisme yang mencegah jaringan mengalami *over-loaded*).

Dua model layanan IntServ adalah:

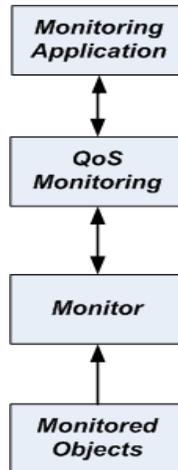
- *Guaranteed-service*, layanan dengan batas *bandwidth* dan *delay* yang jelas.
- *Controlled-load service*, layanan dengan persentase *delay* statistik yang terjaga.

### 3. *Differentiated Service (DiffServ)*

Merupakan metode QoS yang terakhir yang menyediakan suatu set perangkat klasifikasi dan mekanisme antrian terhadap protokol atau aplikasi dengan prioritas tertentu di atas jaringan yang berbeda. *DiffServ* bergantung kepada kemampuan *edge router* untuk memberikan klasifikasi dari paket-paket yang berbeda tipenya yang melewati jaringan. Lalu lintas jaringan dapat diklasifikasikan berdasarkan alamat jaringan, *protocol* dan *port*, *ingress interface*, atau klasifikasi lainnya selama masih didukung oleh *standard access list* atau *extended access list*. Keuntungan *DiffServ* adalah *Scalability*, *Ease of administering*, *Simplicity*, *Measurable*. Arsitektur *DiffServ* memiliki tiga komponen, yaitu: *Policy and resource manager*, *Edge routers*, *Core routers*.

## VI. PEMANTAUAN QoS

B.Y.Jiang dkk, mengemukakan sebuah model dari sistem pemantauan QoS seperti terlihat pada gambar 6, yang komponen-komponennya terdiri dari *monitoring application*, *QoS monitoring*, *monitor* dan *monitored objects*. Fungsi dari komponen-komponen dapat dijelaskan dibawah ini :



**Gambar 6. Model Pemantauan QoS**

1. *Monitoring application*, merupakan sebuah antarmuka bagi administrator jaringan. yang berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data dari *Monitor*, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisis pada pengguna. Hasil analisis tersebut akan digunakan administrator jaringan sebagai dasar melakukan operasi-operasi yang lain yang diperlukan dan direkomendasikan pada jaringan yang dikelolanya.
2. *QoS monitoring*, menyediakan mekanisme pemantauan QoS dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter QoS dari lalu lintas paket data.
3. *Monitor*, mengumpulkan dan merekam informasi lalu lintas paket data, yang selanjutnya melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada *monitoring application*.
4. *Monitored Objects*, merupakan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dipantau di dalam jaringan. Di dalam konteks pemantauan QoS, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dipantau secara waktu nyata. Tipe aliran paket data tersebut dapat diketahui dari *source* dan *destination* di *layer-layer* IP, port yang dipergunakan misalnya UDP atau TCP, dan parameter di dalam paket RTP.

Pemantauan QoS dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori yaitu pemantauan QoS dari ujung-ke-ujung (*end-to-end QoS monitoring, EtE QM*) dan pemantauan distribusi QoS per node (*distribution monitoring, DM*). Di dalam EtE QM, pemantauan QoS dilakukan dengan cara mengukur parameter-parameter QoS dari pengirim kepada penerima. Sedangkan di dalam DM, proses pemantauan QoS dilakukan di segmen-segmen jalur pengiriman atau antara *node-node* tertentu yang dikehendaki di sepanjang jalur pengiriman paket data. [Yoa05]

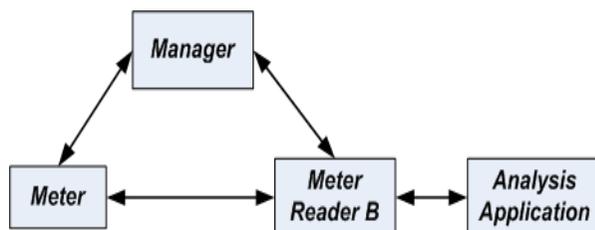
## VII. METODA PEMANTAUAN QoS

Berikut ini dijelaskan beberapa metoda untuk melakukan pemantauan QoS yang dikembangkan oleh para peneliti bidang jaringan komputer :

1. *Mourelatou dkk.* menjelaskan sebuah pendekatan berbasis agen untuk mengidentifikasi masalah QoS. Agen bertanggungjawab untuk melakukan pemantauan QoS dari ujung-ke-ujung. Sebuah sistem manajemen memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya penurunan kinerja dengan cara mengkorelasikan informasi yang didapatkan dari agen-agen yang secara langsung memantau QoS.
2. *Chen dkk.* memperkenalkan sebuah pendekatan piranti lunak untuk melakukan pemantauan QoS di jaringan *asynchronous transfer mode (ATM)*. Untuk memantau QoS dari sebuah koneksi virtual yang dipilih, sebuah koneksi paralel akan dibangun dengan rute jalur pengiriman dan nilai-nilai parameter QoS yang sama.
3. *Waldbusser* mengemukakan sistem pemantauan yang tidak terbatas hanya untuk melakukan pemantauan lalu lintas data di *layer network*, namun juga dengan melihat protokol-protokol di *layer* yang lebih tinggi yang berjalan di atas protokol *layer network*. *RMON-2* memiliki kemampuan untuk melihat di atas *layer IP* dengan membaca header yang dibawa oleh level yang lebih tinggi seperti *TCP* dan juga header-header di *layer* aplikasi. Sebuah manajer jaringan akan menjalankan pemantauan *layer* aplikasi yang dibutuhkan untuk pemantauan QoS.
4. *Real Time Transport Control Protocol (RTP control protocol atau RTCP)* didasarkan pada transmisi periodik paket kontrol untuk semua yang terhubung dalam sesi, menggunakan mekanisme distribusi yang sama dengan paket data. Protokol yang mendasari harus menyediakan multiplexing dari paket data dan kontrol, misalnya menggunakan nomor port yang terpisah dengan *UDP*.
5. *Brownlee dkk.* mengusulkan sebuah arsitektur yang disebut sebagai *Real Time Flow Measurement (RTFM)*, untuk melakukan pengukuran dan reporting dari aliran lalu lintas data yang dibangkitkan oleh aplikasi multimedia. Mekanisme *RTFM* dapat juga digunakan untuk melakukan pemantauan paket data di *layer* aplikasi.

## VIII. REAL TIME FLOW MEASUREMENT (RTFM)

*RTFM* yang dikembangkan oleh *Brownlee dkk* telah menjadi dokumen IETF dari salah satu metode pemantauan QoS yang telah dikembangkan. *Realtime Traffic Flow Measurement Working Grup* mengembangkan *RTFM Traffic Measurement System* yang dideskripsikan di *RFC 2064*, *RFC 2722*, *RFC 2720*, *RFC 2723* dan *RFC 2123*. Arsitektur *RTFM*, yang dimodelkan pada gambar 7, terdiri dari *Meter*, *Meter Reader*, *Manager*, dan data dianalisis dengan *analysis application* yang tidak ditentukan lebih lanjut dalam rekomendasi. [Yoa05]



### Gambar 7. Arsitektur RTFM (RFC 2722)

Fungsi dari komponen-komponen dari Arsitektur RTFM yang direferensikan dari RFC 2722 dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 1. *Manager*

*Manager* merupakan aplikasi yang mengkonfigurasi *Meter* dan mengontrol *Meter Reader*. Dengan cara mengirimkan perintah konfigurasi ke *Meter* dan mengawasi operasi yang tepat dari setiap *Meter* dan *Meter Reader* agar dapat beroperasi dengan baik. *Manager* dapat mengendalikan beberapa *Meter* dalam waktu yang bersamaan. *Manager* dapat menghasilkan logfile yang merekam kejadian-kejadian yang sedang di pantau oleh *Meter*.

#### 2. *Meter*

*Meter* ditempatkan di titik-titik pengukuran yang ditentukan oleh seorang administrator jaringan. Setiap meter akan merekam secara selektif aktifitas jaringan sesuai dengan konfigurasi *Manager* yang telah diarahkan. Meter juga dapat melakukan agregasi, transformasi dan proses lebih lanjut terhadap aktifitas yang direkam sebelum data disimpan atau dikirimkan kepada *Meter Reader*.

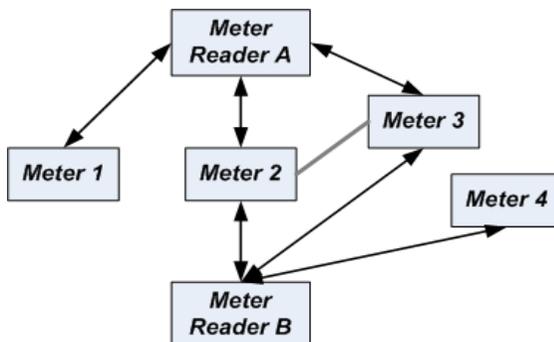
#### 3. *Meter Reader*

*Meter Reader* bertindak sebagai pengirim data-data yang diperoleh melalui *Meter* yang selanjutnya dapat diolah ke *Analysis Application*.

#### 4. *Analysis Application*

*Analysis Application* memproses data yang diterima dan selanjutnya dapat memberikan informasi dan reporting untuk keperluan manajemen jaringan. Informasi meliputi : *Traffic Flow Matrices*, *Flow Rate Frequency Distributions*, *Usage Data*

Pengoperasian sistem pengukuran lalu lintas secara keseluruhan adalah yang terbaik dipahami dengan mempertimbangkan interaksi antara komponennya. Ini dijelaskan sebagai berikut : Setiap *Meter* dapat dibaca oleh beberapa *Meter Reader*, seperti ditunjuk di gambar 8. *Meter 1* dibaca oleh *Meter Reader A* dan *Meter 4* dibaca oleh *Meter Reader B*. *Meter 1* dan *Meter 4* tidak memiliki redundansi sehingga jika *Meter* tidak berfungsi, data untuk segmen jaringan tertentu akan hilang. *Meter 2* dan *Meter 3* melakukan pengukuran lalu lintas data pada segmen jaringan yang sama. *Meter 2* dan *Meter 3* dibaca oleh *Meter Reader A* dan *Meter Reader B*. jika sebuah *Meter Reader* tidak berfungsi, maka *Meter Reader* yang lain tetap akan mengumpulkan data dari kedua *Meter 2* dan *Meter 3*.



**Gambar 8. Interaksi antara Meter Reader dengan Meter**

## IX. ARSITEKTUR YANG DIUSULKAN

Dari hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan, dapat diusulkan arsitektur *real-time system* sebagai pemantauan jaminan QoS. Adapun arsitektur tersebut adalah dengan mengambil pemodelan dasar dari RTFM (*Real Time Flow Measurement*) yang dipadukan dengan *Network Monitoring Tools* yang umum telah digunakan oleh banyak administrator jaringan komputer, yaitu berbasis SNMP (*Simple Network Management Protocol*) dan/atau Penyadap Paket (*Sniffer packet*) dan/atau ICMP (*Internet Control Message Protocol*) dengan tambahan pembangunan aplikasi yang dibuat secara khusus untuk menjembatannya sekaligus melakukan manajemen dan pemantauan jaminan QoS pada jaringan terpasang secara *real-time system*. Sistem diterapkan baik di sisi penyedia layanan maupun pengguna layanan dengan sistem silang, artinya baik sisi penyedia maupun pengguna layanan melakukan pengukuran di meter sisi sendiri maupun meter sisi pasangannya. Melalui penerapan ini proses perbandingan analisa jaringan dapat diwujudkan guna memperoleh pemantauan yang mendekati kenyataan jaringan yang diamati.

## X. KESIMPULAN

Melalui arsitektur yang diusulkan tersebut upaya pemantauan jaminan QoS berbasis *real-time system* untuk melakukan pengukuran dan pelaporan aliran paket data di jaringan berbasis pemantauan IP, yang merupakan pemantauan jaminan QoS baik *EtE QM* maupun *DM* sangat dimungkinkan diwujudkan. Hipotesis tersebut akan menjadi acuan penelitian lanjutan yaitu Kerangka Sistem Pengukuran Internet Sebagai Rekomendasi Penyedia & Pengguna Internet.

Harapan akhir permasalahan jaringan komputer global (Internet) yang semakin kompleks setiap waktu dapat dijawab, sehingga baik pihak penyedia atau pengguna layanan Internet terpuaskan.

## Daftar Pustaka

- [Arw02] Arwin D.W. Sumari (2002), “Teknologi Real-Time: Konsep dan Aplikasi”.
- [Bam10] Bambang Sridadi (2010), “System Waktu Nyata, Informatika Bandung
- [Bud02] Budi Rahardjo (2002), '*Network Monitoring Security*', INDOCISC.COM
- [KiG09] Ki Grinsing (2009), “Masalah Jaringan”, SYSNETA.COM.
- [Onn01] Onno W., Purbo (2001). TCP/IP, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [Roh08] Rohit Joshi, Chen-Khong Tham (2008). “Integrated Quality of Service and Network Management ”, Department of Electrical Engineering, National University of Singapore
- [Rtf97] \_\_\_, 1997,“ The RTFM Architecture”, The IETF RTFM Working Group
- [Rfc99] \_\_\_,1999,“RFC 2722 - Traffic Flow Measurement: Architecture”, *Network Working Group*
- [Sya09] Syamsul Akbar Syarif (2009),”Real Time System”,ITI.
- [Tau01] Taufan, Reza (2001), “Manajemen Jaringan TCP/IP”, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [Tut09] Tutun Juhana (2009), “Manajemen Jaringan”, Makalah STEI-ITB.
- [Yoa05] Yoanes Bandung, Suhardi, Armein Z.R. Langi (2005),“Metoda Real Time Flow Feasurement (RTFM) untuk monitoring QoS di jaringan NGN ”, Kelompok Keahlian Sistem Informasi, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika ITB.



## INDEKS PENGARANG

12	<b>Deny Martha , Chandra Harianto, Marsani Asfi</b> Metode MVC untuk Perancangan Sistem Berorientasi Objek pada Ujian Saringan Masuk Penerimaan Mahasiswa Baru di STMIK CIC Cirebon	145 - 160
3	<b>Diana Trivena Y, Suntono</b> Aplikasi Pengelolaan PT Makmur Abadi Mandiri dengan Sistem Akuntansi dan DSS dalam Menentukan Pemasok	23 - 34
2	<b>Erico Darmawan Handoyo, Antonius Chandra</b> Permainan Trading Card Game Magic & Wizard Card Battle	11 - 21
11	<b>Marsani Asfi, Ratna Purnama Sari</b> Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP (Studi Kasus: STMIK CIC Cirebon)	131 - 144
1	<b>Meiry Yanti Sihombing, Mewati Ayub</b> Sistem Pakar Berbasis Web sebagai Alat Bantu Pembelajaran Mahasiswa Kedokteran untuk Penyakit Kanker Darah pada Anak	1 - 10
9	<b>Merliana, Timotius Witono</b> Aplikasi <i>Local Area Network Messenger</i> dengan Java	105 - 117
6	<b>Radiant Victor Imbar, Yon Andreas</b> Sistem Informasi Toko Listrik Aryono King dengan Peramalan Stok Barang menggunakan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	65 – 82
5	<b>Robby Tan</b> Perancangan Model Manajemen Pengetahuan menggunakan Model <i>Nonaka Takeuchi</i> (Studi Kasus Administrasi Akademik)	51 - 64
10	<b>Stela Paskarina, Mewati Ayub</b> Aplikasi Analisis Data Kesehatan dengan Memanfaatkan Teknologi OLAP untuk Departemen Kesehatan PT. Ateja Multi Industri	119 - 130
4	<b>Teddy Marcus Zakaria, Henry Kartadinata</b> Sistem Pengendalian Lampu dengan Menggunakan <i>Personal Computer</i> (PC) untuk <i>Billing</i> Meja Billiard	35 - 50
13	<b>Teddy Marcus Zakaria, Oscar Wongso</b> Studi dan Implementasi Teknologi Flashdisk dan Email Gateway dalam Penyewaan Alat pada Perusahaan X	161 - 174
7	<b>Tiur Gantini, Peter Iman Paskal Mendrofa</b> Pembuatan Perangkat Lunak Aplikasi Pengelolaan Data Kasus Perkara di Kepolisioan Resor Kota Bandung Barat	83 – 93
14	<b>Tjatur Kandaga &amp; Alvin Leo Fernandus</b> Aplikasi Server Pulsa Elektronik dengan <i>Short Messaging Service</i> (SMS) Gateway dan Sistem <i>Multi Level Marketing</i> (MLM)	175 – 196
8	<b>Tjatur Kandaga, Rinardi Budiadi Sarean</b>	95 - 103

- 15 Konsep dan Perancangan *Code-Completion* untuk PHP  
**Winarno Sugeng, Jazi Eko Istiyanto, Khabib  
Mustofa** 197 - 209  
Arsitektur *Real-Time System* sebagai Pemantau Jaminan  
QoS

## PEDOMAN PENULISAN ARTIKEL

### **Jurnal Informatika UKM menerima karya tulis:**

1. Dalam bentuk hasil penelitian, tinjauan pustaka, dan laporan kasus dalam bidang ilmu yang berhubungan dengan Teknologi Informasi.
2. Belum pernah dipublikasikan dalam jurnal ilmiah manapun. Bila pernah dipresentasikan, sertakan keterangan acara, tempat, dan tanggalnya.
3. Ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

### **Sistematika yang ditetapkan untuk tiap kategori karya-karya tulis tersebut adalah:**

#### **1. Hasil Penelitian**

Hasil penelitian terdiri atas judul, penulis, abstrak berbahasa Indonesia untuk artikel berbahasa Inggris atau abstrak berbahasa Inggris untuk artikel berbahasa Indonesia (masing-masing terdiri atas 150-200 kata), disertai kata kuncinya. Pendahuluan, metoda, pembahasan, simpulan, dan saran, serta daftar pustaka (merujuk sekurang-kurangnya 3 [tiga] pustaka terbaru).

#### **2. Tinjauan Pustaka**

Naskah hasil studi literatur terdiri atas judul dan penulis. Pendahuluan (disertai pokok-pokok ide kemajuan pengetahuan terakhir sehubungan dengan masalah yang digali). Permasalahan mencakup rangkuman sistematik dari berbagai narasumber. Pembahasan memuat ulasan dan sintesis ide. Simpulan dan saran disajikan sebelum daftar pustaka. Tinjauan pustaka merujuk pada sekurang-kurangnya 3 (tiga) sumber pustaka terbaru.

#### **3. Laporan Kasus**

Naskah laporan kasus terdiri atas judul, abstrak berbahasa Indonesia untuk teks artikel berbahasa Inggris atau abstrak berbahasa Inggris untuk teks artikel berbahasa Indonesia (50-100 kata) disertai kata kuncinya, pendahuluan (disertai karakteristik lokasi, gambaran umum budaya yang relevan, dll), masalah, pembahasan, dan resume atau simpulan.

### **Tatacara penulisan naskah:**

- a. Artikel diketik rapi dengan menggunakan Microsoft Word, dikirim dalam disket beserta print-outnya. Jenis huruf yang digunakan adalah *times new roman* ukuran 11. Panjang artikel berkisar 10 – 11 halaman, ukuran kertas B5, satu spasi. Judul ditulis di tengah-tengah ukuran 13.
- b. Artikel ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris yang baik dan benar. Abstrak ditulis miring (*italic*) ukuran huruf 10. Panjang gambar dan foto harus dalam bentuk jadi dengan resolusi gambar yang memadai (jelas dan nyaman dilihat), serta dalam ukuran yang sesuai dengan format jurnal ilmiah, dan dalam bentuk disket.
- c. Daftar pustaka ditulis alfabetis sesuai dengan nama akhir (tanpa gelar akademik) baik penulis asing maupun penulis Indonesia, berisi maksimal 15 (lima belas) penulis yang dirujuk, font ukuran 10.

Contoh format daftar pustaka:

Buku:

[Ald04] Aldrich, C. (2004). *Simulations and the future of learning: An Innovative (and Perhaps Revolutionary) Approach to e-Learning*. Pfeiffer, San Francisco: USA.

Jurnal:

[Bac05] Backus, G. & Amlin, J. (2005). *Using gaming simulation to understand deregulation dynamics*. *Simulation & Gaming* Thousand Oaks: Mar 2005. Vol. 36, Iss. 1, p. 45-57.

Internet:

[Hol02] Holub, Allen I. (2002). *Programming Java Threads in The Real World*. *Java World*  
Available: <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-09-1998/jw-09-threads.html>. Accessed: 01/07/2002.

- d. Penulis mencantumkan institusi asal dan alamat korespondensi lengkap. Penulis yang artikelnya dimuat akan mendapat imbalan / honor peserta beserta 2 eksemplar jurnal ilmiah.
- e. Kepastian pemuatan atau penolakan akan diberitahukan secara tertulis. Artikel yang tidak dimuat akan dikembalikan. Redaksi jurnal ilmiah berhak melakukan penyuntingan.

Keterangan lain yang diperlukan dapat diperoleh dengan menghubungi redaksi melalui:

**Sekretariat Jurnal Informatika Universitas Kristen Maranatha**

**Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi**

**Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH, No. 65 Bandung. 40164**

**Telp (022) 70753665**

**Fax (022) 2005915**

**Email: [jurnal.informatika@itmaranatha.org](mailto:jurnal.informatika@itmaranatha.org) atau [teddy.mz@maranatha.edu](mailto:teddy.mz@maranatha.edu)**

**Homepage: <http://www.itmaranatha.org/jurnal.informatika>**

## FORMULIR BERLANGGANAN

1. Nama : .....

2. Alamat : .....

3. Telepon/HP : .....

4. Email : .....

Menyatakan untuk berlangganan Jurnal Informatika mulai Edisi :  
..... dan bersedia membayar biaya cetak dan ongkos kirim  
sebesar Rp. 50.000 (/eks).

Biaya akan dikirim ke rek. **282-153-3939, BCA Maranatha Bandung** a/n  
**Radiant Victor Imbar**

Pemohon :

(.....)

- Formulir Berlangganan dan Bukti Transfer dapat dikirim lewat pos/faks/email ke :
  - Universitas Kristen Maranatha
  - Fakultas Teknologi Informasi (FIT)
  - Alamat : Jl. Suria Sumantri 65 Bandung – 40164
  - Faks : +62-022- 2005915
  - Email : [jurnal.informatika@itmaranatha.org](mailto:jurnal.informatika@itmaranatha.org) atau [teddy.mz@maranatha.edu](mailto:teddy.mz@maranatha.edu)