

Sistem Informasi Akademik Berbasis SMS pada Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA

Irma Saraswati¹, Ri Munarto¹, Lukman Nul Hakim¹

¹Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Sudirman Km. 3 Cilegon Banten, Telp : 0254-395502 fax : 0254-395440
Email : irma.saraswati@untirta.ac.id

ABSTRAK

Perlunya pelayanan sistem informasi akademik yang cepat dan mudah pada Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA, sehingga dirancang sebuah sistem aplikasi untuk pengaksesan informasi akademik via SMS. Sistem ini dibuat pada sebuah Personal Computer (PC) yang terhubung dengan telepon selular melalui kabel data serial dan sebuah database Microsoft Access, koneksi antara database dan Visual Basic 6.0 menggunakan komponen ADODC dan ODBC (Open Database Connectivity). ODBC digunakan untuk mengakses database relasional dan membuat program menjadi fleksibel artinya pengubahan jenis database yang dipergunakan oleh sebuah aplikasi tidak akan mempengaruhi kode program, setiap SMS yang masuk ke dalam telepon selular akan dibaca oleh sistem, kemudian dilakukan proses validasi sesuai dengan format kode yang telah ditentukan dan proses validasi NIM user. Permintaan yang dapat dilayani oleh sistem antara lain : nilai KHS, jadwal bimbingan akademik, jadwal kuliah, dan jadwal sidang skripsi.

Sistem informasi akademik via SMS dibuat menggunakan Visual Basic 6.0. Untuk berkomunikasi dengan telepon selular menggunakan FBUS 1.5, program berjalan di bawah sistem operasi window XP Edition, dan sebuah telepon selular tipe Nokia 3310 sebagai sarana penerima dan pengirim SMS, sumber data diperoleh dari tabel-tabel database yang dibuat untuk keperluan sistem ini secara keseluruhan yang dapat diakses menggunakan perintah SQL (Structured Query Language). Dalam pengujian, sistem informasi akademik via SMS berhasil digunakan untuk mengirimkan permintaan pengguna dalam bentuk SMS response secara otomatis.

Keywords : SMS, Telepon Selular, PC, SQL, Database, FBUS 1.5

1. Pendahuluan

Pada zaman *modern* ini layanan untuk memperoleh informasi yang cepat dan akurat menjadi salah satu perhatian bagi para ahli teknologi informasi. Hal ini menyebabkan teknologi informasi berkembang cukup pesat khususnya teknologi internet. Hampir semua bidang memanfaatkan teknologi internet termasuk juga bidang pendidikan. Beberapa lembaga pendidikan tinggi sudah memanfaatkan teknologi informasi tersebut untuk kepentingan administrasi dan pelayanan kepada mahasiswa.

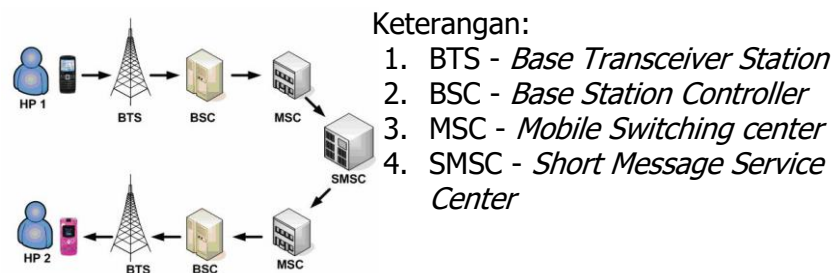
Pada saat ini dunia mulai beralih ke teknologi seluler sebagai alternatif media penyampaian informasi. Teknologi seluler mampu menyajikan informasi *real time* yaitu ketika informasi dibutuhkan maka pada saat itu juga, informasi dapat disajikan. Salah satu teknologi seluler adalah *Short Message Service* (SMS). SMS merupakan teknologi yang paling banyak digunakan, sudah tersedia di semua telepon selular, mempunyai tarif yang murah dan mudah digunakan oleh semua kalangan masyarakat di Indonesia.

Dengan adanya *Short Message service* (SMS) digunakan sebagai sistem informasi nirkabel yang *real time* karena mempunyai kecepatan data yang tinggi dan jangkauan yang luas, apalagi saat ini operator-operator selular sudah menjangkau daerah-daerah pelosok di Indonesia. Oleh karena itu pada Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA mulai menggunakan teknologi SMS untuk meningkatkan pelayanan sistem informasi akademik kepada mahasiswa karena saat ini hampir semua mahasiswa memiliki telepon selular tetapi sering tidak mempunyai paket data internet. Layanan SMS yang dapat diakses pada sistem informasi akademik ini adalah permintaan nilai mahasiswa (KHS), jadwal perkuliahan, dan jadwal bimbingan akademik, dan jadwal sidang skripsi, dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat mengatasi keluhan mahasiswa dalam mengakses sistem informasi akademik secara cepat dan optimal dimanapun mereka berada (***you can do it wherever you are***). Sistem ini juga memberikan kesempatan kepada seluruh orang tua mahasiswa untuk memonitor kemajuan prestasi anaknya, tanpa perlu harus meluangkan waktu.

2. Teori Dasar

2.1. *Global System for Mobile Communication (GSM)*

GSM merupakan teknologi selular yang perkembangannya paling pesat dan mempunyai pasar terbesar di Indonesia. Sistem GSM memiliki keunggulan seperti keluwesan *roaming*, keamanan data, kualitas sinyal yang tinggi, portabilitas dan kompatibilitas terhadap sistem lain, dan paling banyak digunakan oleh *user* bergerak. Aplikasi komunikasi data dan jaringan internet seperti *World Wide Web* (WWW), *File Transfer Protocol* (FTP), *Telnet*, *Mobile Banking* dan aplikasi-aplikasi multimedia berbasis internet akan bisa dijalankan di atas sistem komunikasi bergerak. Alur pengiriman SMS (*Short Message Service*) pada standar teknologi GSM seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pengiriman SMS (*Short Message Service*)

Ketika pengguna mengirim SMS, maka pesan dikirim ke MSC melalui jaringan selular yang tersedia yang meliputi tower BTS yang sedang meng-handle komunikasi pengguna, lalu ke BSC, kemudian sampai ke MSC. MSC kemudian mem-forward lagi SMS ke SMSC untuk disimpan. SMSC kemudian mengecek (lewat HLR - *Home Location Register*) untuk mengetahui apakah handphone tujuan sedang aktif dan dimanakah handphone tujuan tersebut.

Jika handphone sedang tidak aktif maka pesan tetap disimpan di SMSC itu sendiri, menunggu MSC memberitahukan bahwa handphone sudah aktif kembali untuk kemudian SMS dikirim dengan batas maksimum waktu tunggu yaitu validity period dari pesan SMS itu sendiri. Jika handphone tujuan aktif maka pesan disampaikan MSC lewat jaringan yang sedang meng-handle penerima (BSC dan BTS).

2.2. Visual Basic 6.0

Visual Basic adalah sebuah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat program aplikasi berbasis orientasi objek atau *Object Oriented Program* (OOP). Visual Basic merupakan pengembangan dari bahasa Basic yang pernah populer. Dengan Visual Basic, perancangan

sebuah program akan lebih mudah dan menyenangkan karena didukung oleh komponen-komponen pelengkap yang memiliki standar *Window*. Pada Visual basic terdapat komponen untuk koneksi antara Visual Basic 6.0 dengan database yaitu menggunakan ADODC.

ADODC merupakan data *control* yang disediakan Visual Basic 6.0 untuk menggantikan data *control* yang berbasis DAO. Salah satu keunggulan ADODC adalah kemampuan mengakses *database* Access 2000 (dengan menggunakan Microsoft.Jet.OLEDB.4.0). ADODC merupakan suatu jembatan antara *user interface* anda dengan OLEDB. OLEDB merupakan suatu himpunan dari *Component Object Model* (COM) yang menyediakan akses secara seragam ke berbagai data yang disimpan dalam format yang berbeda.

Kunci dari pemanfaatan ADODC adalah *connection string* yang menentukan jenis provider, dan data source yang akan digunakan. Adapun tata cara penulisan *connection string* adalah sebagai berikut :

1. *Provider*=nama *provider*;
2. *Data Source*=nama *data source*;
3. *JetOLEDB:Database Password*=*password*;

Contoh: `Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;DataSource=C:\Pentacom.mdb;JetOLEDB:Database Password=Pentacom;`

ODBC (*Open Database Connectivity*) merupakan *Application Programming Interface* (API) *database* yang khusus digunakan untuk mengakses *database* relasional. ODBC terdapat dalam setiap computer yang menggunakan *Window* sebagai sistem operasinya karena ODBC merupakan bagian dari *Windows Open Sistem Architecture* (WOSA). Dalam ODBC disediakan berbagai *Application Programming Interface* (API) yang berguna untuk menyederhanakan dan memberikan standar bagi berbagai kegiatan pemrograman. Keuntungan utama menggunakan ODBC ini adalah fleksibilitas, fleksibilitas disini artinya perubahan jenis *database* yang dipergunakan oleh sebuah aplikasi tidak akan mempengaruhi kode program aplikasi tersebut.

2.3. Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram relasi entitas adalah diagram yang menggambarkan hubungan entitas yang tersimpan. Dan merupakan penggambaran secara sistematis komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi.

2.3.1. Kardinalitas/Derajat Relasi

Kardinalitas Relasi menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain. Misalnya mahasiswa dapat berelasi dengan satu entitas, banyak entitas atau bahkan tidak satupun entitas dari himpunan entitas Kuliah. Kardinalitas relasi yang terjadi di antara dua himpunan entitas dapat berupa:

- a. Satu ke Satu (*One to One*); Setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, begitupun sebaliknya.
- b. Satu ke Banyak (*One to Many*); Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas A.
- c. Banyak ke Satu (*Many to One*); Setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya dengan entitas B.
- d. Banyak ke Banyak (*Many to Many*); Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, dan demikian sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas B dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas A.

2.4. Data Flow Diagram (DFD)

DFD adalah representasi dari sebuah sistem secara grafis yang digambarkan dengan sejumlah symbol tertentu untuk menunjukkan perpindahan data dalam proses-proses suatu system. DFD merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program DFD *level 0* adalah Diagram *level* tertinggi dari DFD yang menggambarkan hubungan sistem dengan entitas-entitas luar dari proses tunggal suatu sistem dengan input dan output data yang ditunjukkan dengan arah anak panah kedalam dan keluar. DFD *level 1* adalah dekomposisi *data flow diagram* dari *level 0*, dengan cara menentukan proses yang lebih kecil atau detail dari proses utama yang ada di *level 0*.

2.4.1. Simbol-Simbol Dalam DFD

Simbol-simbol dalam DFD dapat dilihat pada Tabel 1, antara lain:

1. Kesatuan Luar (*External Entity*); Kesatuan luar (*entity*) di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output dari sistem.
2. Aliran data di DFD diberikan simbol suatu panah. Aliran data ini mengalir diantara process (*process*), simpanan data (*data store*) dan kesatuan luar (*External entity*). Aliran data ini menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.
3. Proses; Suatu *process* adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu aliran data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan aliran data yang akan keluar dari proses. Suatu proses dapat disimbolkan dengan notasi lingkaran atau dengan simbol empat persegi panjang dengan sudut-sudut tumpul.
4. Penyimpan Data (*Data Store*); merupakan penyimpan data yang dapat berupa:
 - a. Suatu file atau basis data di sistem komputer.
 - b. Suatu arsip atau catatan manual.
 - c. Suatu kotak tempat data di meja seseorang.
 - d. Suatu tabel acuan manual.
 - e. Suatu agenda atau buku.

3. Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis SMS

3.1. Perancangan *Hierarchy Chart* Sistem Informasi Akademik Via SMS



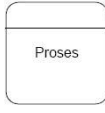
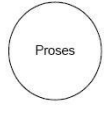


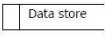
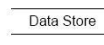
Hierarchy chart merupakan bagan berjenjang yang digunakan untuk menggambarkan semua proses yang ada pada sistem secara terstruktur baik. Berdasarkan *hierarchy chart* pada Gambar 2 maka dapat ditentukan data flow diagram (dfd) dari sistem yang dibuat.

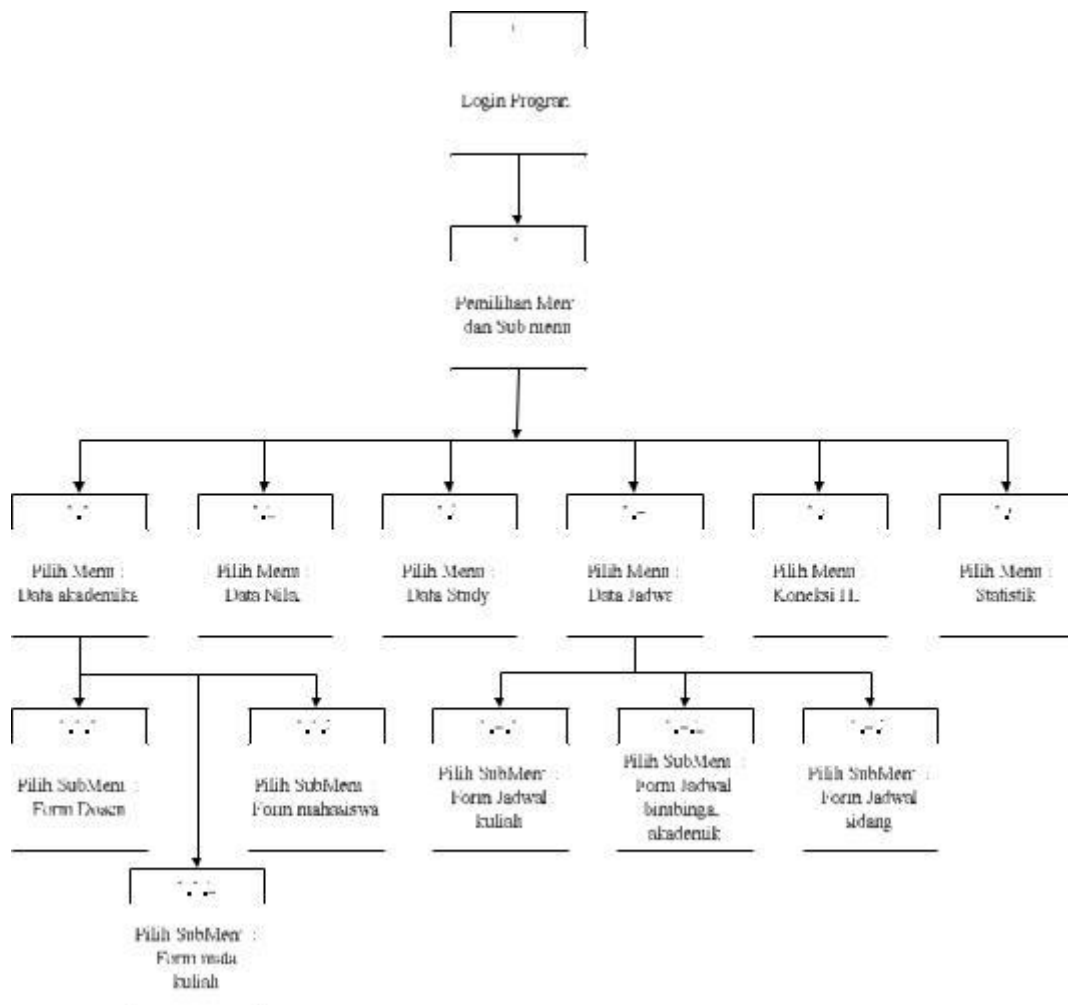
3.2. DFD (Data Flow Diagram)

DFD merupakan tahap perancangan aplikasi yang menggambarkan aliran dari data. Diagram tersebut memperlihatkan dari mana data dimasukkan dan data apa yang akan dihasilkan dari setiap proses. Hal tersebut diperlukan untuk melihat detail proses dari aplikasi. Berikut tampak diagram level 0 dari aplikasi yang dibuat.

Tabel 1. Simbol-Simbol DFD

SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS SMS PADA JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNTIRTA

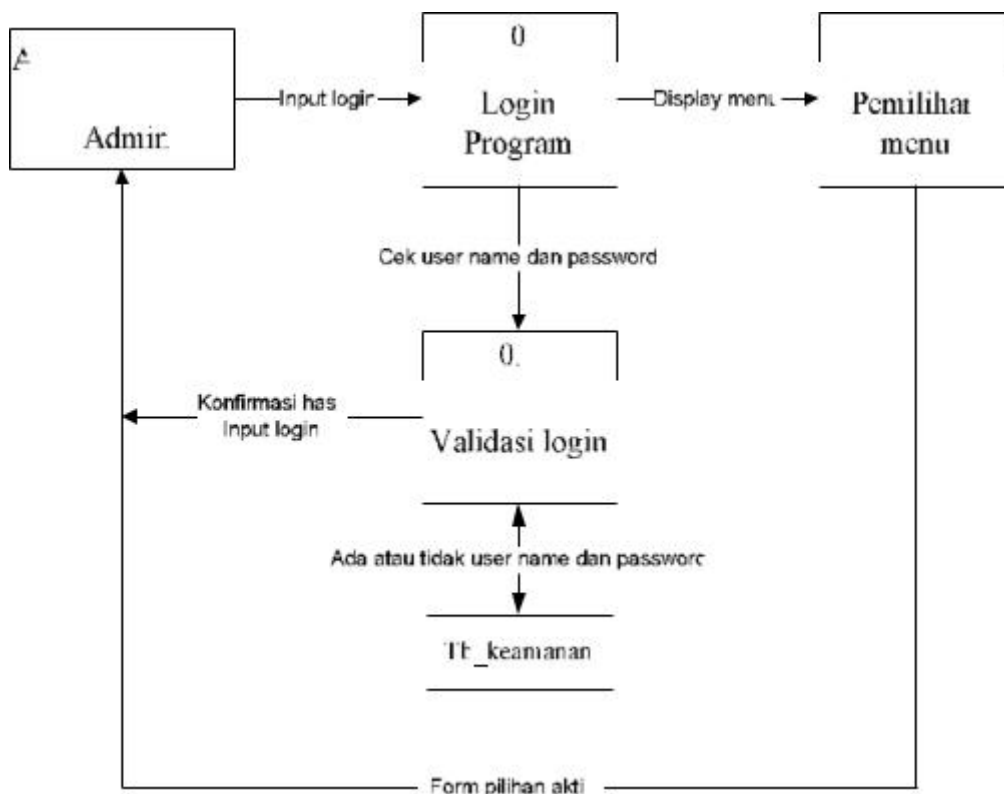
Gane/Sarson	Yourdon/De Marco	Keterangan
		Entitas eksternal, dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi diluar sistem
		Orang, unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data. Komponen fisik tidak diidentifikasi.
		Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan
		Penyimpanan data atau tempat data direfer oleh proses.



Gambar 2. Perancangan *Hirarchy Chart* Sistem Informasi akademik Via SMS

Berdasarkan Gambar 3, yaitu diagram level 0, maka dapat ditentukan diagram *level 1* yang merupakan dekomposisi *diagram* dari *level 0*, dengan cara menentukan proses yang lebih kecil atau detail dari proses 1 yang ada di *level 0* yaitu proses pemilihan menu utama

Berdasarkan pada diagram level 1, maka dapat ditentukan diagram level 2 yang merupakan dekomposisi diagram dari *level 1*, dengan cara menentukan proses yang lebih detail atau terperinci yaitu dari proses menu data akademika dan data jadwal. Lalu diagram level 1 di dekomposisi untuk proses yang lebih detail dari proses menu studi mahasiswa, menu nilai mahasiswa, dan menu koneksi HP.

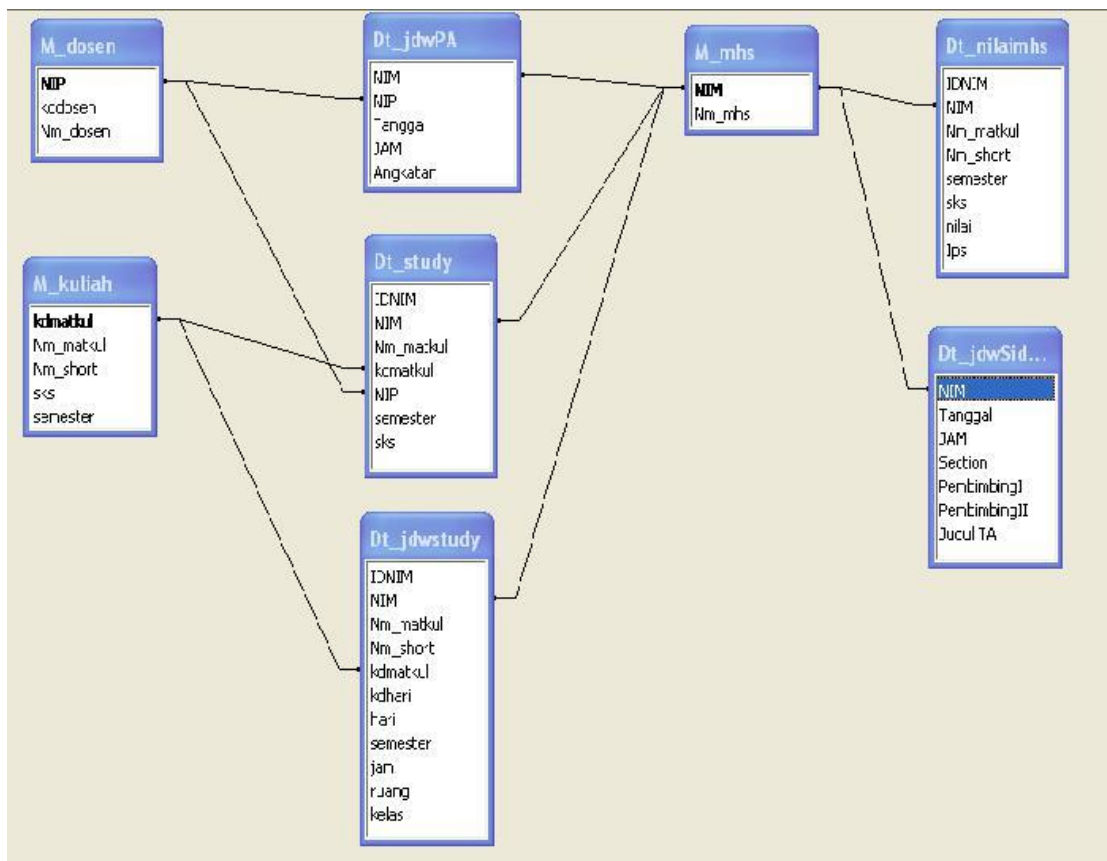


Gambar 3. Diagram (level 0)

3.3. Entity Relational Diagram (ERD)

Pada Gambar 4 menunjukkan ERD yang diterapkan pada sistem informasi akademik via SMS. Entitas NIM merupakan *primary key* pada himpunan entitas M_mhs berelasi dengan banyak entitas NIM yang terdapat pada himpunan entitas Dt_jdwPA, Dt_nilaimhs, Dt_study, Dt_jdwstudy, dan Dt_jdwsidang.

Entitas NIP merupakan *primary key* pada himpunan entitas M_dosen berelasi dengan lebih dari satu entitas NIP yang terdapat pada himpunan entitas Dt_jdwPA, dan Dt_study. Entitas kdmatakul merupakan *primary key* pada himpunan entitas M_kuliah dapat berelasi dengan lebih dari satu entitas kdmatakul yang terdapat pada himpunan entitas Dt_study, dan Dt_jdwstudy.



Gambar 4. ERD Database Sistem

3.4. Perancangan *Format SMS*

Perancangan format SMS secara garis besar dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan format SMS *request* dan perancangan format SMS *response*.

3.4.1. Perancangan Format SMS *Request*

Berikut ini contoh format SMS *request* pada saat *user* meminta data informasi akademik, antara lain :

- KHS. Untuk permintaan SMS KHS ketik formatnya adalah : KHS_<NIM>
- JKU. Untuk permintaan SMS jadwal perkuliahan ketik formatnya adalah : JKU_<NIM>
- JBI. Untuk permintaan SMS jadwal bimbingan akademik ketik formatnya adalah: JBI_<NIM>
- JSI. Untuk permintaan SMS jadwal sidang skripsi ketik formatnya adalah : JSI_<NIM>

3.4.2. Perancangan Format SMS *Response*

A. *Response* Untuk Permintaan KHS

Perancangan format untuk *response* permintaan KHS adalah sebagai berikut: |(a)Nama mata kuliah (b)Semester (c)sks (d)Nilai| (e)Ips.

Contoh teks untuk SMS yang akan dikirimkan adalah sebagai berikut:

KOD: KAL1 SMT: 1 SKS: 3 NIL: A Ips: 3.30 . *Teks* ini akan diulang untuk setiap nilai mata kuliah, dan teks Ips tidak mengalami pengulangan.

B. *Response* Untuk Permintaan Jadwal Perkuliahan

Perancangan format untuk *response* permintaan jadwal perkuliahan (JKU) adalah sebagai berikut: |(a)Nama mata kuliah (b)Hari (c)Semester (d)Jam (e)Ruang |.

Contoh teks untuk SMS yang akan dikirimkan adalah sebagai berikut:

KOD: KAL1 HRI: SNN SMT: 1 JAM: 08:00-10:00 RNG: 3.05. *Teks* ini akan diulang untuk setiap nilai mata kuliah yang diambil oleh yang bersangkutan.

C. Response Untuk Permintaan Jadwal Bimbingan Akademik

Perancangan format untuk *response* permintaan jadwal bimbingan akademik (JBI) adalah sebagai berikut: (a)NIP (b)Tanggal (c)Semester (d)Tahun akademik
Contoh teks untuk SMS yang akan dikirimkan adalah sebagai berikut :
NIP: 132001234 TGL: 09/12/2009 JAM: 08:00-12:00 ANG: 2004. *Teks* ini yang akan diterima oleh yang bersangkutan.

D. Response Untuk Permintaan Jadwal Sidang Skripsi

Perancangan format untuk *response* permintaan jadwal sidang skripsi (JSI) adalah sebagai berikut: (a) Tanggal (b)Jam (c)*Section*
Contoh teks untuk SMS yang akan dikirimkan adalah sebagai berikut : Sidang TGL: 09/12/2009 JAM: 09:00 SEC: 1. *Teks* ini yang akan diterima oleh yang bersangkutan.

E. Response Untuk Permintaan SMS Tidak Valid

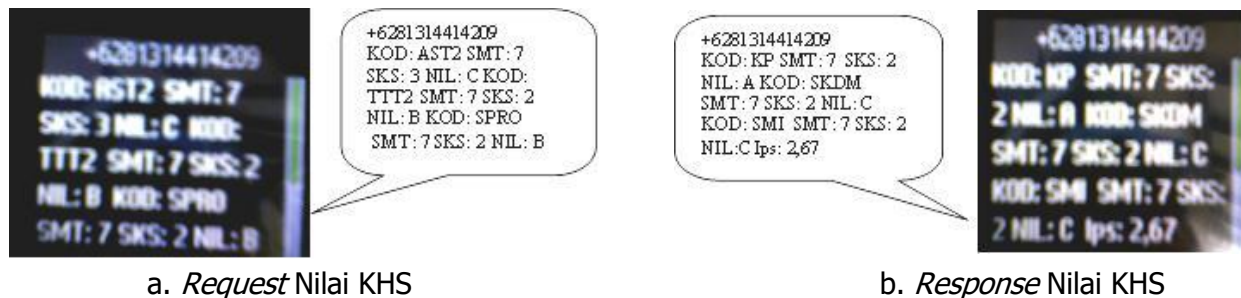
SMS yang akan dikirimkan oleh sistem kepada *user* akibat keadaan SMS yang tidak valid adalah sebagai berikut:

- Kode permintaan tidak dikenali, maka *response* untuk keadaan ini sistem akan mengirimkan pesan yang isinya, yaitu : *Keyword*(JBI/JKU/KHS/JSI serta nim).
- Nim *user* belum dimasukkan kedalam *database* sistem, maka *response* untuk keadaan ini sistem akan mengirimkan pesan SMS yang isinya, yaitu : NIM tidak ada di *database*

4. Hasil yang Tercapai

4.1. Hasil SMS Request Nilai KHS

Pengujian SMS *request* untuk nilai KHS dilakukan dengan mengirimkan teks SMS "KHS 031432". Apabila *request* dapat dilaksanakan, maka sistem akan mengirimkan SMS *response* ke ponsel pengirim seperti tampak pada Gambar 5.



a. Request Nilai KHS

b. Response Nilai KHS

Gambar 5. Request dan Response Nilai KHS

4.2. Pengujian SMS Reply Untuk Request Jadwal Bimbingan Akademik

Pengujian SMS *request* untuk jadwal bimbingan akademik dilakukan dengan mengirimkan teks SMS "JBI 040883". Apabila *request* dapat dilaksanakan, maka sistem akan mengirimkan SMS *response* ke ponsel pengirim.

4.3. Pengujian SMS Reply Untuk Request Jadwal Kuliah

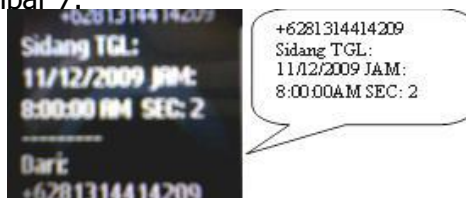
Pengujian SMS *request* untuk jadwal kuliah dilakukan dengan mengirimkan teks SMS "JKU 031425". Apabila *request* dapat dilaksanakan, maka sistem akan mengirimkan SMS *response* ke ponsel pengirim, seperti tampak pada Gambar 6b.



(a) (b)
 Gambar 6. (a) *Request* Jadwal Bimbingan Akademik dan (b) *Request* Jadwal Kuliah

4.4. Pengujian SMS Reply Untuk Request Jadwal Sidang

Pengujian SMS *request* untuk jadwal dilakukan dengan mengirimkan teks SMS "JSI 040883". Apabila *request* dapat dilaksanakan, maka sistem akan mengirimkan SMS *response* ke ponsel pengirim seperti tampak pada Gambar 7.



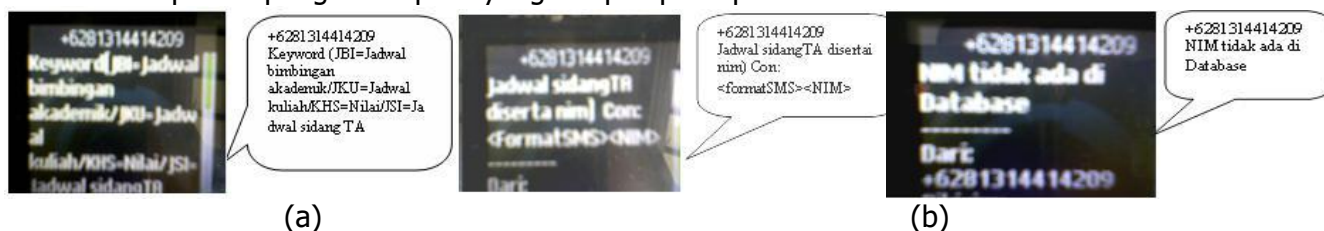
Gambar 7. *Request* Jadwal Sidang

4.5. Pengujian Kesalahan Format Kode SMS Request

Menguji sistem untuk menemukan kesalahan kode atau validasi terhadap SMS *request* yaitu selain kode *request* yang telah ditentukan antara lain "KHS" untuk kode nilai mahasiswa, "JKU" untuk kode jadwal kuliah, "JBI" untuk kode jadwal bimbingan akademik, "JSI" untuk kode jadwal sidang skripsi, apabila sistem berhasil menemukan kesalahan format kode, maka sistem akan mengirimkan SMS *response* seperti tampak pada Gambar 9a.

4.6. Pengujian Kesalahan NIM

Pengujian kesalahan NIM dilakukan dengan mengirimkan teks SMS dengan format NIM yang tidak terdapat pada *database*, sehingga sistem akan mengirimkan SMS *response* berupa pesan informasi ke ponsel pengirim seperti yang tampak pada pada Gambar 9b.



Gambar 9. (a) Hasil Kesalahan Format Kode SMS *Request* dan (b) *Request* Hasil Kesalahan NIM

5. Kesimpulan

1. Program ini dirancang untuk bekerja secara otomatis sehingga tidak diperlukan operator, kecuali untuk proses-proses yang berkaitan dengan pengolahan database untuk data-data yang diperlukan sistem.
2. Fasilitas-fasilitas yang dapat diakses melalui SMS dalam sistem informasi akademik via SMS adalah informasi mengenai nilai KHS mahasiswa, jadwal bimbingan akademik, jadwal sidang skripsi, dan jadwal perkuliahan.
3. Sistem informasi akademik via SMS memiliki kelebihan karena pada HP master yang terkoneksi dengan PC dapat menggunakan provider GSM manapun, dan pada sisi user dapat menggunakan semua *provider* CDMA maupun GSM dalam mengakses layanan SMS *request* yang ada pada sistem.
4. Sistem dapat menerima SMS yang masuk ke dalam ponsel yang terhubung dengan PC, mengolah data, dan memberikan *response* kepada pengirim setelah melalui beberapa pengecekan. Bila terdapat banyak SMS *request* yang masuk maka sistem akan menempatkannya dalam antrian untuk diproses satu per satu.
5. Bila sistem mengalami kegagalan dalam pengiriman pesan karena sesuatu hal, sistem tidak akan mengulang pengiriman data SMS tersebut.

6. Apabila diaplikasikan oleh Jurusan Teknik Elektro, sistem ini dapat memberikan alternatif kepada mahasiswa dalam pengaksesan informasi akademik seperti nilai KHS mahasiswa, jadwal bimbingan akademik, jadwal sidang skripsi, dan jadwal perkuliahan, selain melalui internet. Dan juga mahasiswa tanpa perlu datang ke kampus untuk mengetahui informasi yang diperlukan.
7. Dalam proses manipulasi data seperti simpan data, ubah data, cari data, dan hapus data pada semua form yang terdapat pada sistem berhasil dilakukan tanpa ada *error* yang terjadi pada program.

5. Daftar Pustaka

1. Agung Novian. 2004. "**Panduan Microsoft Visual Basic**". Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
2. Arief Ramadhan. 2004. "**36 Jam Belajar Komputer Visual Basic 6.0**". Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
3. Andri Yuska. 2007. "**Modul Visual Basic 6.0 Lanjutan**". Nurul Fikri Komputer, Bekasi.
4. Andri Yuska. 2007. "**Modul SQL Server 2000**". Nurul Fikri Komputer, Bekasi.
5. Bunafit Nugroho. 2008. "**Panduan Lengkap Menguasai Perintah SQL**". Penerbit mediakita, Jakarta.
6. Dwi Budicahyanto, ST. 2004. "**Membangun Aplikasi Handphone dengan FBUS dan Visual Basic**". Penerbit Andi, Yogyakarta.
7. Fathansyah. 2007. "**Basis Data**". Penerbit Informatika, Bandung.
8. Yuswanto. 2005. "**Pemograman Client-Server Microsoft Visual Basic 6.0 Jilid 2**". Penerbit Prestasi Pustaka, Jakarta.
9. Heryanto. 2004, "**Perancangan dan Pembuatan Prototype Aplikasi SMS untuk Akses Informasi Anggota Perusahaan Multilevel**". Universitas Kristen Petra Surabaya Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Informatika.