

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Short Message service (SMS) gateway merupakan mekanisme mengirim dan menerima pesan singkat berupa teks melalui sebuah komputer yang terhubung ke *handphone* atau modem *GSM* melalui *serial port*, *IrDA* maupun *bluetooth*. Dimana *handphone* berfungsi sebagai modem. Arsitekur ini disebut *independent service*. Arsitektur lain untuk menghubungkan antara penerima dan penyedia informasi melalui *Short Message service (SMS)* yaitu *dependent service*, dimana komputer yang berfungsi *server gateway* terhubung secara langsung ke *server operator seluler* melalui *internet* (Pramsane & Sanjaya, 2006).

Beberapa penelitian menggunakan aplikasi *Short Message service (SMS) gateway* yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang lebih luas dalam menyediakan informasi sejenis bagi banyak orang sesuai permintaan dengan format tertentu secara otomatis. Penelitian sebelumnya telah membahas implementasi *Short Message service (SMS) gateway* terutama dalam dunia bisnis antara lain : perbankan yang mepergunakan layanan sms sebagai salah satu media transaksi mobile, dalam penelitian yang dilakukan oleh (Mousumi, et. al 2010) para nasabah memperoleh informasi layanan dan mengakses layanan transaksi perbankan secara 24 jam (*push pull service*) sehingga para nasabah mendapatkan informasi dan melakukan transaksi kapanpun tanpa harus pergi ke bank.

Short Message service (SMS) gateway untuk layanan informasi kejuaran sepak bola Liga Inggris yang menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic*

dengan memanfaatkan *AT Command* (Cahyo dkk, 2006), implementasi *Short Message service (SMS) gateway* pada *MLM (Multi Level Marketing)* untuk memudahkan proses *registrasi* anggota (*distributor*) baru, penjualan produk, memberi informasi bonus dan informasi penting berupa *alert* kepada anggota (Mee dan Selamat,2007).

Implementasi *SMS Gateway* juga di pergunakan dalam dunia pendidikan antara lain : Aplikasi Sms Web Untuk Managemen Sistem Informasi Laboratorium, Diharapkan dengan layanan ini, mahasiswa dapat terbantu dalam hal memperoleh informasi akademik tanpa harus melakukan akses secara langsung di kantor layanan akademik maupun laboratorium (Putro, et.al), Perancangan Aplikasi *SMS* Reminder Guna Membantu Mempercepat Penyelesaian Waktu Studi Mahasiswa, *SMS* digunakan untuk mengingatkan mahasiswa guna menyelesaikan penelitian Kerja Praktek maupun Tugas Akhirnya tepat waktu. Hal ini dimaksudkan untuk membantu mempercepat penyelesaian waktu studi seorang mahasiswa (Hendrik, 2010), pemanfaatan *SMS* untuk interaksi Tanya jawab dan jajak pendapat didalam kelas. Penerapan sistem ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas umpan balik dari siswa, terutama siswa yang malu bertanya secara langsung di depan banyak orang (Scornavacca, et. al, 2007,; S.R. Balasundaram and B. Ramadoss), *SMS Gateway* juga dipergunakan meningkatkan pelayanan informasi kesiswaan seperti yang diteliti oleh (Damayanti, 2010) dengan topic Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Kesiswaan Berbasis *SMS Gateway* Dengan *Gammu* Smpn 1 Negeri Katon, dalam penelitiannya sistem tersebut di maksudkan agar *SMS* Sekolah

sebagai salah satu layanan informasi kepada orang tua/wali murid di sekolah sangat membantu dalam melakukan kontrol terhadap siswa. Informasi yang diperoleh juga semakin mudah, cepat, dan akurat. Dalam penelitian (Soo, 2009), tentang *The Development Of A SMS-Based Teaching And Learning System*, dalam sistem tersebut Soo menggunakan apache sebagai Web Server, php sebagai server side programming dan MySQL sebagai support DataBase.

Sistem pengiriman *SMS* juga sering dibuat dengan menggunakan jadwal atau waktu pengiriman, proses penjadwalan diatur dengan menggunakan antar muka yang telah dibuat kemudian admin akan memilih pesan apa saja yang akan dikirimkan dan kepada nomor mana saja pesan dikirim, jika waktu telah ditentukan terpenuhi maka pesan akan secara otomatis terkirim seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Majumder dan Dhar (2010) tentang *A Mobile Message Scheduling and Delivery System using m-Learning framework*.

Short Message Service (SMS) gateway juga dapat dimanfaatkan untuk mengontrol keamanan rumah. *Home Appliance Control System (HACS)* adalah sistem yang mengusulkan dua sub-sistem. Subsistem kontrol *Appliance* memungkinkan pengguna untuk mengontrol jarak jauh peralatan rumah mereka, sedangkan subsistem peringatan keamanan menyediakan pemantauan keamanan jarak jauh. Sistem ini cukup mampu untuk mengarahkan pengguna melalui *Short Message Service (SMS)* dari sejumlah ruang tertentu untuk mengubah kondisi alat rumah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Aspek kedua adalah peringatan keamanan yang dicapai memungkinkan generasi otomatis *Short Message Service*

(SMS) sehingga dapat memperingatkan pengguna terhadap risiko bahaya yang mungkin terjadi (Khiyal dkk, 2009).

Pada bidang pemerintahan, model *e-government* berbasis *Short Message service (SMS)* adalah sebuah model tahap pembangunan bagi pemerintah yang ingin fokus memberikan pelayanan publik dengan menggunakan teknologi *Short Message Sending (SMS)*. Model ini mengusulkan bahwa pemerintah dapat mengembangkan layanan mereka yang berbasis *Short Message service (SMS)* melalui lima *level* yaitu : pemberitahuan, *presentasi*, komunikasi, *transaksi* dan *integrasi*. Setiap *level* menggambarkan layanan *e-government* yang dapat disampaikan melalui sistem *Short Message service (SMS)*. Pada *level* pemberitahuan, layanan *Short Message Sending (SMS)* bersifat satu arah dari pemerintah ke masyarakat. Layanan pada *level* ini menggunakan tipe pengiriman *push Short Message service (SMS)* yang dapat diterapkan pada beberapa departemen seperti departemen meteorologi dalam menyediakan laporan cuaca dan peringatan bencana, departemen transportasi dalam menyediakan informasi keterlambatan kedatangan kereta api, informasi penutupan beberapa jalan dan pemberitahuan tentang suatu *event* atau peraturan baru.

Pada departemen pajak, sistem secara otomatis mengirimkan pesan peringatan kepada warga tentang batas waktu pembayaran pajak dan pada departemen tenaga kerja, sistem secara otomatis mengirimkan informasi lowongan kerja kepada warga yang terdaftar sebagai pengangguran.

Teknologi yang dibutuhkan pada *level* ini meliputi basis data klien/warga yang berisi data diri dan nomor telepon selular mereka, *Short Message service*

(SMS) *Broadcasting* yaitu sistem *Short Message service (SMS) point to point* yang memungkinkan pengiriman pesan serempak ke banyak penerima dan *Cell Broadcast Service* yaitu teknologi untuk mengirimkan pesan-pesan yang bersifat darurat ke semua *mobile stations* pada area khusus, tanpa memilih penerima pesan.

Teknologi *Cell Broadcast Service* memiliki beberapa kelebihan yaitu *probabilitas* penerimaan pesan yang tidak lengkap sangat rendah karena pesan dikirim berdasarkan periode waktu tertentu dan *mobile stations* hanya dapat menerima pesan selanjutnya jika pesan sebelumnya telah diterima. Keuntungan lain yaitu data dapat dikirim sebagai binary data atau *ASCII text* dengan panjang hingga 15 halaman, masing-masing halaman dapat mencapai panjang hingga 93 karakter yang dapat *dibroadcast* sebagai satu pesan.

Pada *level* presentasi, pengiriman *Short Message Service (SMS)* dapat dilakukan melalui dua mekanisme yaitu *push-based* dan *pull-based*. *Pull-based* bersifat dua arah berdasarkan permintaan dari warga. Layanan ini merupakan penambahan pada *level* pemberitahuan. Pada *level* komunikasi, terdapat penambahan fasilitas bagi warga untuk bertanya dan memperoleh jawaban singkat melalui *Short Message Service (SMS)* dalam waktu yang singkat. Format pertanyaan dan jawaban standar telah disimpan dalam basis data. Apabila ada pertanyaan baru dan jawabannya yang tidak tersimpan dalam basis data, maka pertanyaan tersebut akan *diforward* ke nomor telepon selular petugas yang mengatur layanan tersebut. Selanjutnya petugas akan menjawab pertanyaan tersebut dan menginputkan pertanyaan dan jawabannya sebagai format *standar* ke

basis data. Sedangkan pertanyaan yang membutuhkan jawaban *detail*, dapat dijawab melalui surat, *e-mail*, telepon atau bertemu secara langsung.

Level selanjutnya yaitu *level transaksi*, yang mengijinkan warga untuk melakukan *transaksi* melalui *Short Message Service (SMS)*. Pada level ini, *autentikasi*, *verifikasi* dan *issue security* perlu diperhatikan. Dan *level* terakhir adalah *level* yang mengintegrasikan setiap sistem berbasis *Short Message Service (SMS)* dengan keseluruhan sistem *e-government* lainnya, termasuk sistem *e-government* berbasis web (Susanto dan Goodwin, 2006). Selanjutnya, Susanto dkk mengusulkan penambahan 1 tingkat pada level terendah dalam pengembangan sistem *e-government* berbasis *Short Message Service (SMS)* yaitu *level* mendengarkan yang bersifat satu arah dari warga kepada pemerintah berupa kritik dan saran. Setiap *level* memiliki fungsi masing-masing dan dapat saling melengkapi. Peran *web presence stage* pada *e-government* berbasis *internet* (Susanto dkk, 2008).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Soegijoko, (2011) tentang pemanfaatan teknologi dalam bidang kesehatan dimana peningkatan jumlah dan jenis aplikasi telepon selular di sisi teknologi, dapat memberikan berbagai jenis inovasi untuk pengembangan aplikasi pelayanan kesehatan masyarakat. Kunci utama pengembangan sistem *m-health* ini adalah: pemahaman yang baik tentang pelayanan kesehatan berikut permasalahannya, fasilitas (*features*) teknologi dan infrastruktur jaringan yang tersedia, kerjasama sinergis berbagai pihak, serta inovasi yang dikembangkan secara konsisten dan berkelanjutan. Berbagai jenis aplikasi yang telah dikembangkan berbagai pihak misalnya: *portable &*

ambulatory ECG, EEG, temperatur; berbagai aplikasi berbasis SMS, sistem pencatatan & pelaporan dan *monitoring*. Selain itu, juga berbagai jenis aplikasi sistem m-Health untuk pengelolaan kesehatan ibu dan anak, serta Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Masyarakat.

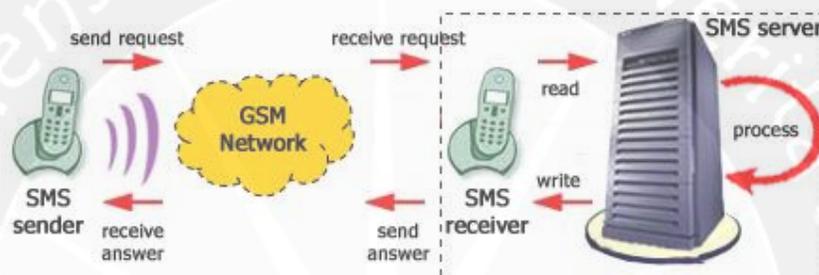
kebutuhan akan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) menjadi media utama untuk menjembatani permasalahan tersebut. Di bidang medis, peranan ICT dikemas dalam suatu wadah informatika medis. Shortliffe mendefinisikan: *ilmu informatika medis* adalah ilmu yang menggunakan alat-alat bantu analisis sistem untuk mengembangkan prosedur (algoritma) untuk manajemen, kontrol proses, pembuatan keputusan, dan analisis keilmuan dari pengetahuan medis (Shortliffe, 1984).

Berdasarkan latar belakang tersebut, sehingga dewi (2011) mengembangkan suatu sistem berbasis ICT untuk penatalaksanaan DM secara terpadu. Dalam penelitian tersebut menginformasikan mengenai

- a. Layanan kesehatan (khususnya yang terkait dengan DM) dapat dilakukan tanpa terbatas pada jarak dan waktu (*telemedicine*)
- b. Masyarakat umum dapat menentukan tingkat resiko DM secara akurat melalui web atau pocket PC.
- c. Dokter akan lebih terbantu dalam mendiagnosis DM dan komplikasinya, karena sistem tersebut disertai dengan fitur dukungan keputusan untuk diagnosis DM dan komplikasinya.
- d. Ahli gizi akan lebih terbantu dalam menentukan menu harian dan latihan jasmani bagi penyandang DM.

e. Para penyandang DM lebih terbantu dengan adanya SMS reminder untuk pengingat agenda terapi.

Dari beberapa penelitian yang telah dibahas, arsitektur yang paling banyak digunakan adalah arsitektur yang bersifat *independent service*, keuntungan dari arsitektur *independent service* adalah fleksibilitas dalam pemilihan operator yang dikehendaki (Saranphong Pramsane). Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Arsitektur Independent

Namun dari kasus-kasus yang dibahas pada penelitian tersebut layanan yang diberikan dibuat secara terpisah tidak dibuat dalam satu layanan informasi berbasis sms sistem yang dibuat, sistem yang dibuat tidak bersifat heterogen, artinya aplikasi yang dibangun bergantung dengan layanan tambahan yang digunakan seperti pemanfaatan SMS Gateway yang telah ada, format sms yang diberikan bersifat statis, proses tersebut akan sulit jika akan dilakukan proses pengembangan sistem dimana harus melakukan konfigurasi terhadap sistem layanan sms yang diberikan seperti contoh penggunaan GAMMU sebagai SMS server langkah – langkah konfigurasi yang dilakukan sebagai berikut (Damayanti, et.al):

1. *Handphone*. Di sini contoh menggunakan HP Nokia tipe 3330.
2. Kabel data HP 3330 kabel datanya masih kabel data yang dapat dikoneksi ke

port COM komputer. Colokannya ke HP masih harus buka baterai, karena ada di bawahnya baterai.

3. Jika diinginkan untuk menyimpan *outbox* ataupun *inbox* pada suatu *database* *mysql*, dan *interfacenya* pake PHP, maka pengguna perlu *install* dulu *web server*. Paket *server* terintegrasi dalam *xampp* (di dalamnya ada *apache*, *mysql*, dan *phpmyadmin*). Jika belum punya, masternya bisa didapatkan dari <http://www.apachefriends.org/en/xamppwindows.html>
4. Selain HP 3330, *gammu* juga *support* dengan beberapa HP lainnya seperti: Nokia 3210, 3310, 3315, 3410, 5110, 5130, 6110, 6130, 6150, 6210, 7110, 8210, Nokia 3100, 3510, 3510i, 6220, 6230, 6310, 6310i, 6510, 6610, 7210, 8310, Siemens, Sony Ericsson, Nokia, Alcatel models Alcatel from BE5/BF5/ BH4 generation - for example 501, 511, 512 some functions with OBEX and Symbian devices.
5. *Install gammu*, letakkan di C:\Gammu-1.17.0-Windows, setelah proses instalasi, maka di dalam *folder* akan terdapat *folder*, yaitu *folder bin*, *include*, *lib* dan *share*. Di dalam *folder bin*, terdapat sebuah file aplikasi *gammu.exe* dan beberapa *file .dll*. Sedangkan jika pengguna menginginkan contoh, terdapat pada *folder share\doc\gammu\ examples*.
6. Supaya sistem bisa mengenali *command gammu* maka tambahkan pada *system path* (Control panel-system-advancedenvironment variable) *path* letak file *gammu.exe*. Kemudian tekan OK, dan test dengan menjalankan *command prompt* dan ketik *gammu*. Jika perintah itu sudah dikenali, maka berhasil. Tapi kalau belum, pengguna perlu memastikan setting apakah sudah benar atau belum. Kalau sudah benar restart komputer.
7. Mengkonfigurasi file konfigurasi *gammu*. File ini dinamakan *gammurc* (tanpa ada ekstensi).
8. Selanjutnya cari dan editlah file tersebut seperti ini:

[gammu]

port = /dev/ttyS0 #Jika anda memakai COM2 ganti dengan ttyS1

#model = 6110 #model handphone-nya anda abaikan saja, karena kalau diaktifin sering timbul masalah

connection = fbus #Kalau anda pakai hp Nokia connection-nya “fbus” jika anda memakai hp Siemens ganti “fbus” menjadi “at19200

#synchronizetime = yes

#logfile = gammulog

#logformat = textall

#use_locking = yes

#gammuloc = locfile

#startinfo = yes

#gammucoding = utf8

#rssllevel = teststable #usephonedb = yes

Sekarang pastikan kabel data dan handphone anda sudah tersambung ke port

COM1 pada komputer, selanjutnya anda ketikkan:

#gammu -identify

Manufacturer : Nokia

Model : 3330 (NHM-5)

Firmware : 06.33 F (28-11-03)

Hardware : 1012

IMEI : 350835608671298

Original IMEI : 350835608671298

Manufactured : 0802

Product code : 0505201

Simlock 1 : MCC+MNC 00101, opened, user , counter 0

Simlock 2 : GID1 0000, opened, factory, counter 0

Simlock 3 : GID2 0000, opened, factory, counter 0

Simlock 4 : MSIN 0000000001, opened, factory, counter 0

MSID : 830d50880846870ebedd126096

MCU checksum : 9C79

DSP ROM : 6

Jika sudah ada koneksi seperti di atas berarti gammu sudah bisa mengenali handphone dan kita sudah bisa melanjutkan ke step yang lainnya. Sekarang tinggal membuat, bagaimana semua sms yang masuk langsung tersimpan ke database mysql dan dapat ditampilkan ke website dengan memakai php scripts.

Dari sini pengguna Sebenarnya sudah dapat menggunakan sistem ini untuk mengirim sms dengan cara seperti ini:

- Buka command prompt dan masuk ke tempat file gammurc ada.
- Tuliskan echo \$str | gammu –sendsms TEXT \$dest dimana \$str merupakan teks yg mau dikirim, \$dest merupakan nomor tujuan kita.

Contoh echo tes-tes | gammu –sendsms TEXT 0852436787. Pesannya jangan menggunakan spasi dengan karakter \n atau \t atau \r.

Jika menginginkan untuk dihubungkan dengan mySQL maka, perlu melakukan setting terlebih dahulu. Buka file smsdrc (sebelumnya copy dulu file smsdrc dari folder C:\Gammu-1.17.0-Windows\share\doc\gammu\examples\config ke folder yang sama dengan gammurc dan gammu.exe). Edit isinya seperti berikut ini:

```
[smsd]
```

```
PIN = 1234
```

```
logfile = smsdlog
```

```
comtimeout = 1
```

```
sendtimeout = 10
```

```
----- SETTINGS FOR -smsd MYSQL -----
```

```
user = root
```

```
password = password_mysql_anda
```

```
pc = localhost
```

```
database = nama_database
```

Selain bagian yang disebutkan di atas mohon dibubuhi tanda “#” karena yang dibutuhkan di sini hanya bagian seperti yang disebutkan di atas saja, sehingga koneksi ke database mysql bias didapatkan. Sekarang masuk ke directory /docs/example/config/ terdapat file ‘mysql.sql’, yang adalah structure table yang digunakan. Pengguna perlu memasukkannya di MySQL *database*.

- Buat database sms

```
#mysqladmin -u root -p create sms
```

- Buat table gammu dari file ‘mysql.sql’

```
#mysql -u root -p < mysql.sql
```

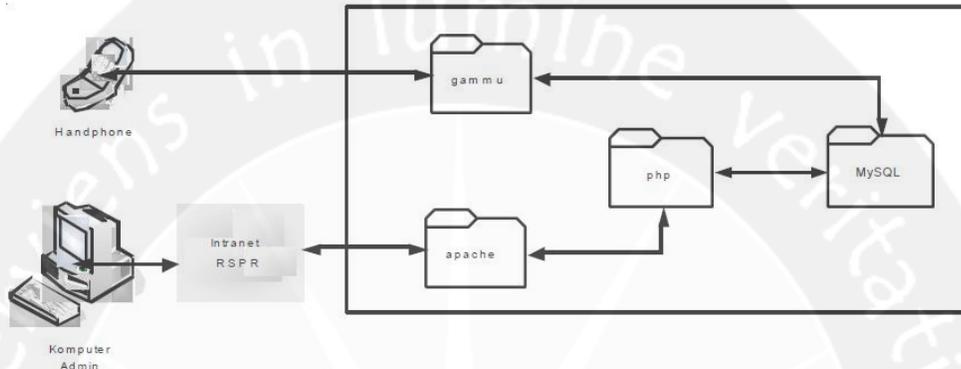
Atau dengan cara yang lebih mudah, pengguna dapat membuat database dan membuat table gammu melalui phpmyadmin <http://localhost/phpmyadmin> Setelah selesai pengguna sudah bisa menjalankan daemon smsd-nya melalui command prompt (arahkan dulu sebelumnya ke folder tempat gammurc, smsdrc dan gammu.exe berada):

```
#gammu -smsd MYSQL smsdrc
```

Log filename is “smsdlog”

Press Ctrl+C to stop the program.

Arsitektur sistem layanan sms dengan menggunakan gammu seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2 berikut :



Gambar 2.2 Arsitektur Sistem Dengan Gammu

Akses basis data oleh *server gateway* juga dilakukan secara langsung ke server basis data, namun jika pengembangan sistem dilakukan secara bertahap dan bersifat fungsional untuk masing-masing bagian, dimana masing-masing bagian ini merupakan sebuah sistem yang independen dan membutuhkan beberapa data yang sama maka pengembangan sistem yang baru harus selaras dengan sistem yang dibuat sebelumnya, khususnya pada proses pengolahan data agar tidak tumpang tindih. Format sms yang diberikan juga bersifat statis, jika layanan sms akan ditambahkan maka harus dilakukan konfigurasi secara keseluruhan.

Sistem yang akan dibangun adalah Pelayanan Informasi Berbasis SMS studi kasus pada klinik Mitra Sehat Papua, dengan arsitektur Independent, bentuk arsitektur sistem heterogen, dengan level pelayanan informasi berbasis sms sebagai berikut :

1. Request
2. Auto Reply
3. Reminder
4. Broadcast

Untuk format layanan berbasis sms dengan format yang dinamis artinya petugas dapat membuat sebuah sistem layanan sms disesuaikan dengan kebutuhan untuk meningkatkan proses pelayanan.

Tabel 2.1, tabel 2.2 dan tabel 2.3 berikut berisi perbandingan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Berdasarkan Arsitektur Sistem

NO	PENELITI	PEMBAHASAN	HUBUNGAN TERHADAP OPERATOR		ARSITEKTUR SISTEM	
			DEPEN DEN	INDEPEN DEN	HOMO GEN	HETE ROG EN
1.	Hendrik, (SNATI, 2010)	Perancangan Aplikasi Sms Reminder Guna Membantu Mempercepat Penyelesaian Waktu Studi Mahasiswa Di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia				
2.	E. Scornavacca, et.al (MoLta, 207)	Developing A Sms-Based Classroom Interaction System				
3.	Khiyal, et.al (IISIT, 2006)	SMS Based Wireless Home Appliance Control System (HACS) for Automating Appliances and Security				
4.	Pramsane, et.al	Mobile Education Services Based				

	(Third international Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, August 3-4, 2006)	On SMS And Their Architecture Comparison				
5.	Damayanti, et.al (KNS,2010)	Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Kesiswaan Berbasis Sms Gateway Dengan Gammu Smpn 1 Negeri Katon Kab Pesawaran Menggunakan Use Case Model				
6.	Balasundaram, et.al (JCS, 2007)	SMS for Question-Answering in the m-Learning Scenario				
7.	Susanto, et.al (ICEG, 2008)	A Six-Level Model Of SMS-Based government				
8.	Mee	SMS Management System For Direct Sales And Network Marketing				
9.	Putro, et.al	Aplikasi Sms Web Untuk Managemen Sistem Informasi Laboratorium				
10.	Sugiono (SNT, 2007)	Perancangan Sistem Informasi Appointment Pasien Berbasis Sms (Short Message Service) Di Rumah Bersalin Dan Balai Pengobatan (Rbbp) Rajawali Citra BantulYogyakarta				
11.	Soo (<i>Journal Of Educational Technology Development And Exchange</i> , 2009)	The Development Of A SMS-Based Teaching And Learning System				

12.	Sulistyo, et.al	Kajian Teknologi Layanan <i>Free-Reply-SMS</i>				
13.	Hakim, et. al (SNATI 2009)	Implementasi E-Government: Sistem Informasi Aduan Dan Informasi Berbasis Sms Dalam Pelayanan Perijinan				
14.	Susanto, et. al (IWAA, 2006)	Implementing Sms-Based E-Government Model				
15.	Santika, et. al (2010)	Layanan Informasi Untuk Pasien Rumah Sakit Menggunakan Sms				
16.	Julistiono, et.al (2001)	Membangun Aplikasi Untuk Reservasi Hotel Dengan Sistem Multi-tier				
17.	Penelitian yang Diusulkan	Rancang Bangun Sistem Pelayanan Informasi Berbasis SMS Pada Klinik Mitra Sehat PAPUA				

Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian Berdasarkan Level Pelayanan SMS

NO	PENELITI	PEMBAHASAN	LEVEL PELAYAN SMS		
			REQUIREST	REMI NDER	BROAD CAST
1.	Hendrik, (SNATI, 2010)	Perancangan Aplikasi Sms Reminder Guna Membantu Mempercepat Penyelesaian Waktu Studi Mahasiswa Di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia			
2.	E. Scornavacca, et.al (MoLta, 207)	Developing A Sms-Based Classroom Interaction System			
3.	Khiyal, et.al (IISIT, 2006)	SMS Based Wireless Home Appliance Control System (HACS) for Automating Appliances and Security			
4.	Pramsane, et.al (Third international	Mobile Education Services Based On SMS And Their Architecture Comparison			

	Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, August 3-4, 2006)				
5.	Damayanti, et.al (KNS,2010)	Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Kesiswaan Berbasis Sms Gateway Dengan Gammu Smpn 1 Negeri Katon Kab Pesawaran Menggunakan Use Case Model			
6.	Balasundaram, et.al (JCS, 2007)	SMS for Question-Answering in the m-Learning Scenario			
7.	Susanto, et.al (ICEG, 2008)	A Six-Level Model Of SMS-Based government			
8.	Mee	SMS Management System For Direct Sales And Network Marketing			
9.	Putro, et.al	Aplikasi Sms Web Untuk Managemen Sistem Informasi Laboratorium			
10.	Sugiono (SNT, 2007)	Perancangan Sistem Informasi Appointment Pasien Berbasis Sms (Short Message Service) Di Rumah Bersalin Dan Balai Pengobatan (Rbbp) Rajawali Citra BantulYogyakarta			
11.	Soo (<i>Journal Of Educational Technology Development And Exchange</i> , 2009)	The Development Of A SMS-Based Teaching And Learning System			
12.	Sulistyo, et.al	Kajian Teknologi Layanan <i>Free-Reply-SMS</i>			
13.	Hakim, et. al (SNATI 2009)	Implementasi E-Government: Sistem Informasi Aduan Dan Informasi Berbasis Sms Dalam Pelayanan Perijinan			

14.	Susanto, et. al (IWAA, 2006)	Implementing Sms-Based E-Government Model			
15.	Santika, et. al (2010)	Layanan Informasi Untuk Pasien Rumah Sakit Menggunakan Sms			
16.	Julistiono, et.al (2001)	Membangun Aplikasi Untuk Reservasi Hotel Dengan Sistem Multi-tier			
17.	Penelitian yang Diusulkan	Rancang Bangun Sistem Pelayanan Informasi Berbasis SMS Pada Klinik Mitra Sehat PAPUA			

Tabel 2.3 Perbandingan Penelitian Berdasarkan Bentuk Format layanan SMS

NO.	PENELITI	PEMBAHASAN	FORMAT SMS	
			STATIS	DINAMIS
1.	Hendrik, (SNATI, 2010)	Perancangan Aplikasi Sms Reminder Guna Membantu Mempercepat Penyelesaian Waktu Studi Mahasiswa Di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia		
2.	E. Scornavacca, et.al (MoLta, 207)	Developing A Sms-Based Classroom Interaction System		
3.	Khiyal, et.al (IISIT, 2006)	SMS Based Wireless Home Appliance Control System (HACS) for Automating Appliances and Security		
4.	Pramsane, et.al (Third international Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, August 3-4, 2006)	Mobile Education Services Based On SMS And Their Architecture Comparision		
5.	Damayanti, et.al (KNS,2010)	Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Kesiswaan Berbasis Sms Gateway Dengan Gammu Smpn 1 Negeri Katon Kab Pesawaran Menggunakan Use Case Model		
6.	Balasundaram, et.al	SMS for Question-Answering in the m-		

	(JCS, 2007)	Learning Scenario		
7.	Susanto, et.al (ICEG, 2008)	A Six-Level Model Of SMS-Based government		
8.	Mee	SMS Management System For Direct Sales And Network Marketing		
9.	Putro, et.al	Aplikasi Sms Web Untuk Managemen Sistem Informasi Laboratorium		
10.	Sugiono (SNT, 2007)	Perancangan Sistem Informasi Appointment Pasien Berbasis Sms (Short Message Service) Di Rumah Bersalin Dan Balai Pengobatan (Rbbp) Rajawali Citra Bantul Yogyakarta		
11.	Soo (<i>Journal Of Educational Technology Development And Exchange, 2009</i>)	The Development Of A SMS-Based Teaching And Learning System		
12.	Sulistyo, et.al	Kajian Teknologi Layanan <i>Free-Reply-SMS</i>		
13.	Hakim, et. al (SNATI 2009)	Implementasi E-Government: Sistem Informasi Aduan Dan Informasi Berbasis Sms Dalam Pelayanan Perijinan		
14.	Susanto, et. al (IWAA, 2006)	Implementing Sms-Based E-Government Model		
15.	Santika, et. al (2010)	Layanan Informasi Untuk Pasien Rumah Sakit Menggunakan Sms		
16.	Julistiono, et.al (2001)	Membangun Aplikasi Untuk Reservasi Hotel Dengan Sistem Multi-tier		
17.	Penelitian yang Diusulkan	Rancang Bangun Sistem Pelayanan Informasi Berbasis SMS Pada Klinik Mitra Sehat PAPUA		

B. Landasan Teori

Penelitian yang dilakukan berlandaskan teori-teori yang berhubungan dengan obyek kajian. Antara lain adalah :

1. Short message service (SMS)

SMS (*Short Message Service*) merupakan salah satu fitur dari GSM yang dikembangkan dan distandarisasi oleh *European Telecommunication Standard Institute* (ETSI). SMS merupakan salah satu media yang banyak digunakan oleh masyarakat sekarang ini, karena SMS memiliki tarif yang sangat murah dibandingkan berbicara langsung dengan nomor yang dituju.

Sejarah SMS diawali pada tahun 1991 pertama kali muncul di Eropa, dikembangkan oleh The European Standard for Digital Wireless, untuk teknologi komunikasi ponsel yang saat ini dikenal dengan nama GSM (*Global System for Mobile Communications*). Panjang maksimum untuk pengiriman pesan singkat SMS adalah 160 karakter, akan tetapi dengan siring kemajuan teknologi selular display pada telepon selular dapat menampilkan lebih dari 160 karakter namun dengan cara pengiriman dilakukan berulang sampai seluruh karakter dikirimkan.

Pioner-pioner di Amerika Utara seperti: BellSouth Mobility, PrimeCo, Nextel, dan beberapa pioner yang lainnya, telah mengembangkan SMS untuk teknologi jaringan GSM, CDMA (*Code Division Multiple Access*) dan TDMA (*Time Division Multiple Access*) (NetWet, 1999).

2. GSM (*Global System for Mobile Communications*)

GSM adalah selular digital atau standar PCS yang digunakan di seluruh dunia. GSM merupakan standar yang paling banyak digunakan di Eropa dan Asia

Tenggara. GSM adalah standar digital mobile telephone generasi kedua, GSM merupakan turunan (pengembangan) dari TDMA. GSM merupakan teknologi digital wireless yang paling banyak digunakan diantara tiga jenis teknologi wireless yang saat ini ada, antara lain; CDMA, GSM, TDMA.

3. Menghubungkan Antara Teknologi Cellular GSM Dengan Komputer

Menghubungkan antara teknologi sellular GSM dengan komputer salah satunya dengan menggunakan Hyper Terminal dan menggunakan AT Command untuk komunikasi port.

3.1 Hyper Terminal

Salah satu software yang dapat digunakan untuk mengetes AT Command adalah dengan menggunakan Windows Hyper Terminal. Hyper Terminal biasanya telah tersedia bersama sistem operasi windows dengan menjalankan **Start Menu** pilih **Program**, pilih **Accessories**, pilih **Communication**, selanjutnya pilih **Hyperterminal**.

3.2 AT Command untuk Komunikasi Port

AT Command sebenarnya hampir sama dengan perintah > (prompt pada DOS). Perintah-perintah yang dimasukkan ke port dimulai dengan kata AT, lalu diikuti oleh karakter lainnya yang memiliki fungsi unik.

Contoh: AT+CGMI digunakan untuk mengetahui nama *vendor* terminal.

Perintah-perintah AT Command biasanya disediakan oleh vendor alat komunikasi yang kita beli. Jika tidak ada, kita dapat men-download-nya dari internet

3.3 Pengertian Perintah-Perintah AT (AT Command)

AT Command adalah perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan Serial Port. Dengan AT Command kita dapat mengetahui vendor dari handphone yang digunakan, kekuatan sinyal, membaca pesan yang ada pada *SIM Card*, mengirim pesan, mendeteksi pesan SMS baru yang masuk secara otomatis, menghapus pesan pada *SIM Card*, dan masih banyak lagi.

Dalam program SMS Server ini, akan digunakan beberapa perintah AT yang ada hubungannya dengan sistem kerja dari program SMS Server, seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.4

Tabel 2.4 AT Command yang digunakan pada SMS Server

AT Command	Keterangan
AT	Mengecek apakah handphone telah terhubung
AT+CMGF	Menetapkan format mode dari terminal
AT+CSCS	Menetapkan jenis encoding
AT+SNMI	Mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS baru yang ada pada SIM Card
AT+CMGS	Mengirim pesan SMS
AT+CMGR	Membaca pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus pesan SMS

4. Konsep PDU (*Protocol Data Unit*)

Dalam pengiriman dan penerimaan pesan SMS terdapat dua mode, yaitu mode teks dan mode *Protocol Data Unit* (PDU). Mode teks adalah format pesan dalam bentuk teks asli yang dituliskan pada saat akan mengirim pesan. Sebenarnya mode teks ini adalah hasil pengkodean dari mode PDU. PDU

adalah format pesan dalam bentuk oktet heksadesimal dan oktet semidesimal dengan panjang mencapai 160 (7 bit) atau 140 (8 bit) karakter. Di Indonesia tidak semua operator GSM maupun terminal mendukung mode teks, sehingga mode yang digunakan adalah mode PDU. Pada pengiriman pesan terdapat dua jenis *mobile*, yaitu *Mobile Terminated* (Handphone Penerima) dan *Mobile Originated* (Handphone Pengirim).

4.1 SMS PDU Pengirim (*Mobile Originated*)

SMS PDU Pengirim adalah pesan yang dikirim dari handphone ke terminal yang kemudian dikirimkan ke SMSC. Pada prinsipnya apabila kita mengirim pesan ke nomor tujuan, pesan itu akan melalui SMS Center (SMSC). Pesan yang akan dikirimkan oleh terminal masih dalam bentuk teks, sedangkan dalam pengiriman ke SMSC harus dalam bentuk PDU. Untuk ini sebelum dikirim, terminal atau handphone akan melakukan perubahan dari format teks menjadi format PDU, proses ini sering disebut proses *encodec*.

Adapun skema dari format PDU Pengirim telah diatur dan ditetapkan oleh ETSI ditunjukkan pada tabel 2.5:

Tabel 2.5 Skema Format SMS PDU Pengirim

SCA	PDU Type	MR	DA	PID	DCS	VP	UDL	UD

1. *Service Center Address (SCA)*

SCA adalah informasi dari alamat (nomor) SMSC. SCA memiliki tiga komponen utama, yaitu: *len*, *type of number*, dan *service center number*. Dalam pengiriman pesan SMS, nomor SMSC tidak dicantumkan.

2. PDU Type

Nilai default dari *PDU Type* untuk SMS pengirim adalah 11 hexa, yang memiliki arti bahwa 11 hexa = 00010001, seperti penjelasan tabel 2.6

Tabel 2.6 PDU Type SMS Pengirim

Bit No	7	6	5	4	3	2	1	0
Nama	RP	UDHI	SRR	VPF	VPF	RD	MTI	MTI
Nilai	0	0	0	1	0	0	0	1

Keterangan:

RP : *Reply Path*. Parameter yang menunjukkan bahwa alur jawaban ada

UDHI : *User Data Header Indicator*. Bit ini bernilai 1 jika data pengirim dimulai dengan suatu judul/tema

SRR : *Status Report Request*. Bit ini bernilai 1 jika laporan status pengiriman diminta.

VPF : *Validity Period Format*. Format dari batas waktu pengiriman jika pesan gagal diterima.

00 : Jika pesan tidak disimpan di SMSC.

10 : Format relatif (satu oktet).

01 : Format *enhanced* (tujuh oktet).

11 : Format *absolut* (tujuh oktet).

RD : *Reject Duplicates*. Parameter yang menandakan ya atau tidaknya Service Center akan menerima suatu pengiriman pesan SMS untuk suatu pesan yang masih disimpan dalam Service Center tersebut. Ia

mempunyai MR dan DA yang sama sebagai pesan dikirimkan dari OA yang sama.

MTI : *Message Type Indicator*. Bit bernilai 0 untuk menunjukkan bahwa PDU ini adalah suatu SMS-DELIVER.

3. *Message Reference (MR)*

Message Reference adalah acuan dari pengaturan pesan SMS. Untuk membiarkan pengaturan pesan SMS dilakukan sendiri oleh handphone tujuan, maka nilai yang diberikan adalah "00". Jadi pada *Message Reference* hasilnya adalah 00.

4. *Destination Address (DA)*

DA adalah alamat (nomor) tujuan, yang terdiri atas panjangnya nomor tujuan (*Len*), format dari nomor tujuan (*Type Number*), dan nomor tujuan (*Destination Number*).

5. *Protocol Identifier (PID)*

Protocol Identifier adalah tipe atau format dari cara pengiriman pesan, yang biasanya diatur dari handphone pengirim. Nilai default dari PID adalah 00 = "Standard Text".

6. *Data Coding Scheme (DCS)*

Data Coding Scheme adalah rencana dari pengkodean data untuk menentukan kelas dari pesan tersebut apakah berupa SMS teks standar, *Flash SMS*, atau *Blinking SMS*.

7. *Validity Period (VP)*

Validity Period adalah lama waktu pesan SMS disimpan di SMSC apabila pesan tersebut gagal diterima oleh handphone penerima. Seperti ditunjukkan pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Validity Period

Waktu VP	Nilai VP
5 menit – 720 menit (12 jam)	$(\text{Waktu VP} / 5) - 1$
12,5 jam – 24 jam	$143 + ((\text{Waktu VP} - 12) * 2)$
2 – 30 hari	$166 + \text{Waktu VP}$
Lebih dari 4 minggu	$192 + \text{Waktu VP}$

8. *User Data Length (UDL)*

User Data Length adalah panjangnya pesan SMS yang akan dikirim dalam bentuk teks standar.

9. *User Data (UD)*

User Data adalah isi pesan yang akan dikirim dalam format heksadesimal. Pengkodean dari nilai teks standar menjadi heksadesimal dilakukan dengan bantuan *Default Alphabet* yang dibakukan oleh ETSI GSM.

4.2 SMS PDU Penerima (*Mobile Terminated*)

SMS PDU Penerima adalah terminal menerima pesan yang datang atau masuk dari SMSC ke handphone dalam format PDU.

Pada prinsipnya pesan yang kita terima dari SMSC masih dalam format PDU setelah itu terminal handphone yang menerima pesan akan melakukan pengkodean menjadi teks, proses ini sering disebut proses *decodec*. Cara

pengkodean PDU sudah diatur dan distandarkan oleh ETSI. Format PDU dari SMS Penerima seperti ditunjukkan tabel 2.8

Tabel 2.8 Skema Format SMS PDU Penerima

SCA	PDU Type	OA	PID	DCS	SCTS	UDL	UD
-----	----------	----	-----	-----	------	-----	----

1. *Service Center Address (SCA)*

SCA adalah alamat (nomor) dari SMSC. SCA memiliki tiga komponen utama, yaitu *len*, *type of number*, dan *service center number*.

2. **PDU Type**

Nilai default dari PDU Type untuk SMS-Deliver adalah 04 hexa, yang memiliki arti 04 hexa = 00000100, seperti yang ditunjukkan tabel 2.6

Tabel 2.9 PDU Type SMS Penerima

Bit No	7	6	5	4	3	2	1	0
Nama	RP	UDHI	SRI	<nn>	<nn>	MMS	MTI	MTI
Nilai	0	0	0	0	0	1	0	0

Keterangan:

RP : *Reply Path*. Parameter yang menunjukkan bahwa alur jawaban ada.

UDHI : *User Data Header Indicator*. Bit ini bernilai 1 jika data pengirim dimulai dengan suatu judul/tema.

SRI : *Status Report Indication*. Bit ini bernilai 1 jika suatu status laporan dikembalikan ke SME.

MMS : *More Messages to Send*. Bit ini bernilai 0 jika ada pesan lebih yang akan dikirim.

MTI : *Message Type Indicator*. Bit bernilai 0 untuk menunjukkan bahwa PDU ini adalah suatu SMS-Deliver.

3. *Originator Address (OA)*

OA adalah alamat (nomor) dari pengirim, yang terdiri atas panjangnya nomor pengirim (*Len*), format dari nomor pengirim (*Type Number*), dan nomor pengirim (*Originator Number*).

4. *Protocol Identifier (PID)*

Protocol Identifier adalah tipe atau format dari cara pengiriman pesan, yang biasanya diatur dari handphone pengirim.

5. *Data Coding Scheme (DCS)*

Data Coding Scheme adalah rencana dari pengkodean data untuk menentukan kelas dari pesan tersebut apakah berupa SMS teks standar, FLASH SMS, atau Blinking SMS.

6. *Service Center Time Stamp (SCTS)*

Service Center Time Stamp adalah waktu dari penerimaan pesan oleh SMSC penerima. SCTS terdiri atas tahun, bulan, tanggal, jam, menit dan detik.

7. *User Data Length (UDL)*

User Data Length adalah panjang dari pesan yang diterima dalam bentuk teks standar.

8. *User Data (UD)*

User Data adalah isi pesan yang diterima dalam format heksadesimal. Pengkodean dari nilai teks standar menjadi heksadesimal dilakukan dengan bantuan *Default Alphabet* yang dibakukan oleh ETSI GSM

5. SMS Gateway

Dengan adanya *AT Command* sebagai jembatan komunikasi antara telepon selular dan computer, menjadikan informasi lebih leluasa untuk disampaikan secara otomatis melalui berbagai media. *SMS gateway* merupakan mekanisme mengirim dan menerima pesan singkat berupa teks melalui sebuah computer yang terhubung ke telepon selular atau modem *GSM* melalui *serial port*, *IrDa (Infrared Data Assosiation) port* maupun *bluetooth*. Dimana telepon selular maupun *modem GSM* berfungsi sebagai *modem*. Arsitektur ini disebut *Independent Service*. Arsitektur lain untuk menghubungkan antara penerima dan penyedia informasi melalui SMS yaitu *Dependent Service*, dimana computer yang berfungsi sebagai *server gateway* terhubung secara langsung ke server operator selular melalui internet (Pramsane, et.al, 2006)

Dengan aplikasi SMS gateway, SMS dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang lebih luas dalam menyediakan informasi sejenis bagi banyak orang sesuai permintaan dengan format tertentu secara otomatis. SMS gateway telah diimplementasikan pada berbagai bidang terutama bidang bisnis. Dalam bidang pendidikan, SMS gateway juga dapat dimanfaatkan untuk melayani permintaan informasi nilai, jadwal kuliah, jadwal ujian, dan lain sebagainya. SMS gateway juga dapat dimanfaatkan sebagai sms reminder yang menginformasikan untuk melakukan control kesehatan sesuai dengan jadwal yang diberikan, dewi (2011).

6. Sistem Informasi

Sistem informasi memiliki peranan yang cukup penting dalam membantu suatu organisasi baik pemerintahan maupun swasta dalam meningkatkan

produktifitas, meningkatkan pelayanan kepada konsumen dengan memberikan informasi yang akurat, cepat dan tepat.

Sejalan dengan Budi Raharjo (2002), yang menulis bagaimana Informasi saat ini sudah menjadi sebuah komoditi yang sangat penting. Bahkan ada yang mengatakan bahwa kita sudah berada di sebuah “*information-based society*”. Kemampuan untuk mengakses dan menyediakan informasi secara cepat dan akurat menjadi sangat esensial bagi sebuah organisasi, baik yang berupa organisasi komersial (perusahaan), perguruan tinggi, lembaga pemerintahan, maupun individual.

Menurut Oetomo (2002), sistem informasi merupakan kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain yang membentuk suatu kesatuan untuk mengintegrasikan data, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi. Sehingga keluaran dari sebuah sistem informasi dapat dipakai oleh setiap organisasi maupun individu sesuai dengan kepentingan masing – masing.

7. JAVA

JAVA dikembangkan oleh Sun Microsystem pada agustus 1991, dengan nama semula Oak. JAVA juga mendukung sumber daya internet yang saat ini populer adalah World Wide Web (WEB), JAVA juga Mendukung aplikasi client/server, baik dalam jaringan local (LAN) maupun jaringan bersekala luas (WAN). Program JAVA bersifat tidak bergantung pada platform, ketidakbergantungan JAVA terhadap platform sering dinyatakan dengan istilah portabilitas tidak hanya sebatad] pada sumber program (source code), melainkan juga pada tingkat bytecode.

Suprpto, et. al(2008) Java adalah teknologi dan bahasa pemrograman yang berjalan pada *multiplatform* sesuai dengan semboyan “*Write Once, Run Anywhere*”. Dijelaskan bahwa terdapat tiga pembagian paket Java, yaitu :

1. Java 2 Enterprise Editio (J2EE)
2. Java 2 Standart Edition (J2SE)
3. Java 2 Micro Edition (J2ME)

Pembagian paket tersebut didasarkan pada *hardware* yang digunakan, disamping itu juga didasarkan pada fungsi implementasinya.

1. Java 2 Enterprise Editio (J2EE)

Digunakan untuk pengembangan aplikasi bersekala *enterprise (multi-tier enterprise application)*, seperti *server web/email* dan berbagai *server* lainnya, sehingga paket ini membutuhkan spesifikasi *hardware* yang tinggi dan *memori* yang besar.

2. Java 2 Standart Edition (J2SE)

Digunakan untuk pengembangan apikasi berbasis *desktop, hardware* yang dibutuhkan cukup dengan spesifikasi standar seperti *PC*, dan komputer setingkat lainnya. J2SE mendukung fitur konektivitas database, rancangan antar muka pemakai, I/O, dan network programming. J2SE merupakan paket-paket dasar bahasa Java.

3. Java 2 Micro Edition (J2ME)

Digunakan untuk pengembangan aplikasi pada perangkat yang memiliki memory kecil seperti ponsel, pager atau PDA. J2ME berisi subset dari paket-paket J2SE.

8. MySql

Fungsi-fungsi MySQL

1) `mysql_connect()`

`mysql_connect()` adalah Fungsi untuk memulai koneksi dengan server MySQL. Syntax nya adalah: `mysql_connect("nama_server", "nama_user", "password_user")`

2) `mysql_close()`

Kebalikan dari `mysql_connect()`, `mysql_close()` adalah fungsi untuk mengahiri hubungan dengan server MySQL. Hal ini sangat penting, selalu tutup koneksi dengan server database setelah transaksi dikerjakan, untuk meringankan beban server.

3) `mysql_query()`

Setelah koneksi dengan server MySQL telah terjalin, kita bisa memasukkan perintah-perintah SQL melalui fungsi ini.

4) `mysql_fetch_array()`

Setelah mengeksekusi perintah, `mysql_fetch_array()` akan menampung data yang dihasilkan ke dalam suatu variabel array.

9. UML

Unified Modeling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh meta-model tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (OO). UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan

kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*. UML terdiri atas tiga elemen utama penyusunnya, yaitu : *thing*, *relationship* dan *diagram*.

a. Things

Things atau benda adalah hal yang mendasar dalam model UML karena merupakan bagian paling statik dari sebuah model, serta menjelaskan elemen – elemen lainnya dari sebuah konsep. *Things* bisa dibagi ke dalam empat kategori, yaitu :

1. Structural

Structural things adalah bagian statis dari model UML yang merepresentasikan kata benda (*noun*). Contohnya : *class*, *interface*, *collaboration*, *use case*, *active class*, *component*, *artifact*, *node*.

2. Behavioral

Behavioral things merupakan bagian dinamis (*verbs*) dari model UML yang merepresentasikan perilaku (*behavior*). Jenis *behavioral things* seperti *interactions* dan *state machines*.

3. Grouping

Grouping adalah elemen berbentuk *packages* yang digunakan untuk mengelompokkan elemen model yang saling berhubungan secara semantic menjadi sebuah unit.

4. *Annotational*

Annotational adalah elemen berbentuk *notes* yang bisa ditambahkan ke dalam sebuah model sebagai informasi khusus pada model tersebut.

b. Relationships

Relationship atau relasi memberikan gambaran bagaimana hubungan satu sama lain antara dua atau lebih benda (*things*). Ada beberapa tipe relasi dalam UML, yaitu :

1. *Association*, merupakan deskripsi dari sekumpulan *link* antara objek.
2. *Dependency*, sebuah perubahan pada satu benda yang memiliki efek terhadap benda lain yang bergantung pada benda tersebut.
3. *Generalization*, satu elemen menjadi spesialisasi dari yang lain dan boleh digantikan oleh elemen umum yang lain.
4. *Realization*, sebuah relasi antara *classifiers*.

c. Diagram

Diagram menunjukkan sekumpulan dari benda yang menjelaskan sebuah cerita tentang sistem perangkat lunak dan merupakan salah satu cara untuk memvisualisasikan apa yang akan dikerjakan oleh sistem dan bagaimana sistem melakukannya. UML versi 2.0 terdiri atas 13 jenis diagram resmi.