

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 GSM (*Global System for Mobile Communication*)

GSM (*Global System for Mobile Communication*), yang awalnya merupakan kependekan dari *Groupe Special Mobile*, adalah suatu teknologi komunikasi selular yang menggunakan teknik digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada komunikasi bergerak khususnya *handphone*. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan (Ariyus dan Andri K.R., 2008: 390).



Gambar 2.1 Logo GSM
(Sumber: <http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:GSMLogo.svg>)

Sejak pertama diimplentasikan hingga sekarang, GSM telah dikembangkan menjadi tiga kelompok yaitu GSM 900, 1800 dan 1900. Perbedaan ketiga kelompok tersebut terletak pada lokasi *band* frekuensi yang digunakan. GSM 900 menggunakan frekuensi 900 MHz sebagai kanal transmisinya, sedangkan GSM 1800 dan 1900 masing-masing menggunakan frekuensi 1800 dan 1900 MHz (Usman, 2010: 160). GSM menjadi teknologi yang paling banyak digunakan di seluruh dunia serta dijadikan sebagai standar global untuk komunikasi seluler.

2.2 Sejarah GSM

Teknologi komunikasi selular sudah berkembang dan banyak digunakan pada awal 1980-an seperti sistem C-NET yang dikembangkan *Siemens* di Jerman dan Portugal, sistem RC-2000 di Perancis, sistem TACS (*Total Access Communication Service*) di Inggris, serta sistem NMT (*Nordic Mobile Telephone*) yang dikembangkan oleh *Ericsson* di Belanda dan Skandinavia (*Cellular Mobile Trainer GSM-5000 User's Manual: 5*). Teknologinya yang bersifat analog membuat sistem yang digunakan bersifat regional sehingga sistem antara satu negara dengan negara yang lain tidak saling kompatibel dan menyebabkan mobilitas pengguna terbatas pada suatu area sistem teknologi tertentu saja.

Seiring dengan makin dinamisnya kehidupan masyarakat Eropa, teknologi analog yang berkembang pun semakin tidak sesuai dengan kehidupan mereka. Oleh sebab itu pada tahun 1982 negara-negara Eropa membentuk sebuah organisasi bernama *Group Special Mobile (GSM)* yang bertujuan untuk menentukan standar-standar komunikasi selular yang dapat digunakan pada seluruh negara di Eropa (Ariyus dan Andri K.R., 2008: 391). Organisasi tersebut merupakan pelopor munculnya teknologi selular digital pada pertengahan 1991 yang kemudian dikenal dengan nama *Global System for Mobile Communication*. GSM pun dijadikan standar telekomunikasi selular untuk seluruh Eropa oleh ETSI (*European Telecommunication Standard Institute*).

GSM baru dapat dioperasikan secara komersil pada awal kuartal terakhir 1992 karena GSM merupakan teknologi yang kompleks dan butuh pengkajian mendalam untuk menjadi standar. Standar *type approval* untuk ponsel disepakati pada September 1992 dengan mempertimbangkan dan memasukkan puluhan *item* pengujian dalam memproduksi GSM.

Pada awal pengoperasiannya, GSM sudah mengantisipasi perkembangan jumlah pengguna dan pelayanan tiap area yang tinggi sehingga GSM menggunakan DCS (*Digital Cellular System*) pada frekuensi 1800 MHz. Dengan frekuensi tersebut, akan dicapai kapasitas pelanggan yang semakin besar per satuan sel. Selain itu, dengan luas sel yang semakin kecil akan dapat menurunkan

kekuatan daya pancar *handphone*, sehingga bahaya radiasi yang timbul terhadap organ kepala akan dapat di kurangi.

Pemakaian GSM kemudian meluas ke Asia dan Amerika, termasuk Indonesia. Indonesia awalnya menggunakan sistem telepon selular analog yang bernama AMPS (*Advances Mobile Phone System*) dan NMT. Namun dengan hadir dan dijadikannya standar sistem komunikasi selular membuat sistem analog perlahan menghilang, tidak hanya di Indonesia, tapi juga di Eropa. Pengguna GSM pun semakin lama semakin bertambah. Pada akhir tahun 2005, pelanggan GSM di dunia telah mencapai 1,5 miliar pelanggan. Akhirnya GSM tumbuh dan berkembang sebagai sistem telekomunikasi selular yang paling banyak digunakan di seluruh dunia.

2.3 Spesifikasi Teknis GSM

Pada awalnya di Eropa, GSM didesain untuk beroperasi pada frekuensi 900 MHz. Pada frekuensi ini untuk frekuensi *uplink*-nya digunakan frekuensi 890–915 MHz, sedangkan frekuensi *downlink*-nya menggunakan frekuensi 935–960 MHz. Bandwith yang digunakan adalah 25 MHz ($915-890 = 960-935 = 25$ MHz) dan lebar kanal sebesar 200 KHz. Dari keduanya, maka didapatkan 125 kanal, dimana 124 kanal digunakan untuk suara dan satu kanal untuk sinyal. Pada perkembangannya, jumlah kanal 124 semakin tidak mencukupi dalam pemenuhan kebutuhan yang disebabkan pesatnya pertambahan jumlah pengguna (Ariyus dan Andri K.R., 2008: 392).

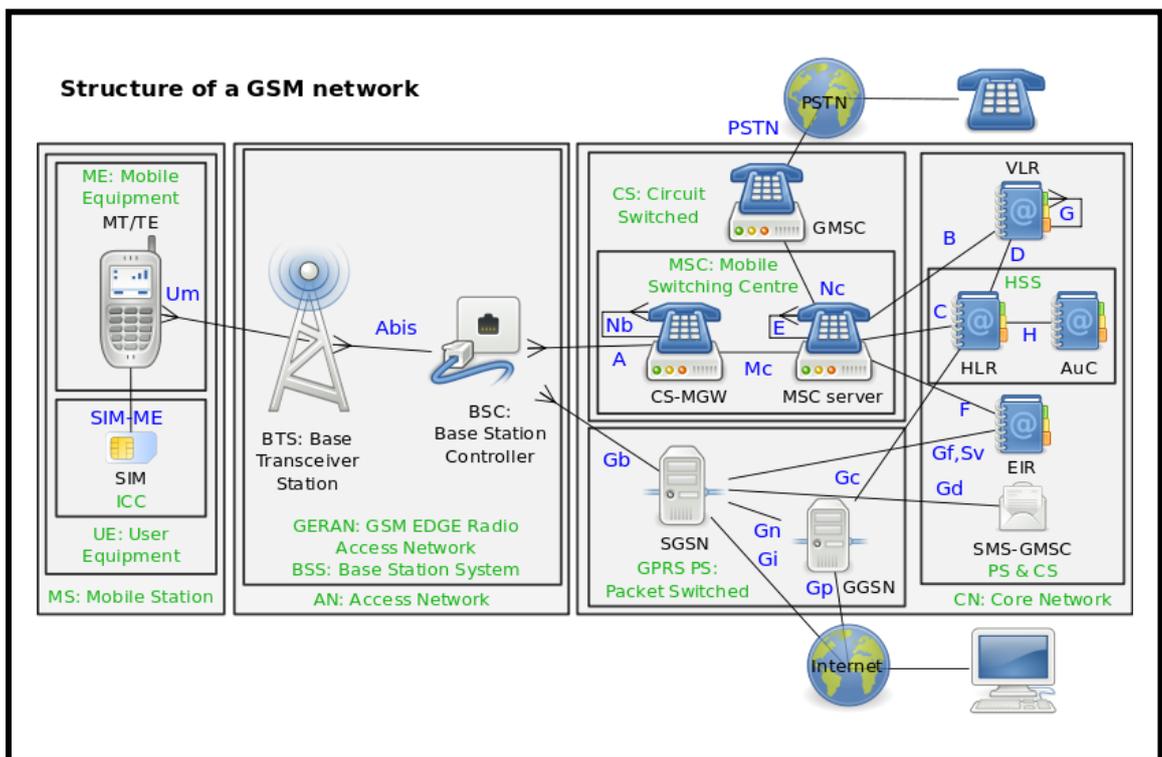
Regulator GSM di Eropa pun mencoba menggunakan tambahan frekuensi untuk GSM pada band frekuensi di *range* 1800 Mhz dengan frekuensi 1710-1785 MHz sebagai frekuensi *uplink* dan frekuensi 1805-1880 MHz sebagai frekuensi *downlink* untuk memenuhi kanal yang lebih banyak. GSM dengan frekuensi tersebut kemudian dikenal dengan sebutan GSM 1800. GSM golongan ini menyediakan *bandwidth* sebesar 75 MHz ($1880-1805 = 1785-1710 = 75$ Mhz). Lebar kanalnya tetap sama yaitu 200 KHz.

Pada saat GSM berfrekuensi 900 MHz, maka kanal yang akan tersedia pada GSM 1800 ini adalah sebanyak 375 kanal. Standar-standar GSM kemudian

juga digunakan untuk komunikasi *railway* di Eropa yang selanjutnya dikenal dengan nama GSM-R, yaitu teknologi komunikasi untuk kereta api.

2.4 Arsitektur Jaringan GSM

Sebuah jaringan GSM yang dibangun terdiri dari beberapa komponen memiliki spesifikasi fungsi dan *interface* masing-masing. Secara umum jaringan GSM dapat dibagi menjadi empat *network element* yaitu MS (*Mobile Station*), BSS (*Base Station Sub-system*), NSS (*Network Sub-system*), dan OOS (*Operation and Support System*) (Wekiardi, 2008: 5). Keempat *network element* tersebut akan membentuk sebuah PLMN (*Public Land Mobile Network*).



Gambar 2.2 Struktur Jaringan GSM

(Sumber: http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Gsm_structures.svg)

2.4.1 MS (*Mobile Station*)

MS (*Mobile Station*) merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan. MS terdiri atas :

- a. *Mobile Equipment (ME)* atau handset, merupakan perangkat GSM yang berada di sisi pengguna atau pelanggan yang berfungsi sebagai terminal transceiver (pengirim dan penerima sinyal) untuk berkomunikasi dengan perangkat GSM lainnya.
- b. SIM (*Subscriber Identity Module*) atau kartu SIM, merupakan kartu yang berisi seluruh informasi pelanggan dan beberapa informasi pelayanan. ME tidak akan dapat digunakan tanpa SIM didalamnya, kecuali untuk panggilan darurat. Secara umum, data yang tersimpan dalam SIM yaitu:
 - a) IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*), merupakan 15 digit kode unik yang berlaku secara global dan digunakan untuk mengidentifikasi pengguna dalam sebuah jaringan GSM.
 - b) MSISDN (*Mobile Subscriber Integrated Services Digital Network Number*), lebih dikenal dengan nomor *handphone* untuk melakukan identifikasi dan autentifikasi apakah pengguna tersebut diperbolehkan menggunakan jaringan suatu provider tertentu.



Gambar 2.3 Contoh Kartu SIM

(Sumber: http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:T-Mobile_SIM_card_front_and_back.jpg)

2.4.2 BSS (*Base Station Sub-system*)

BSS (*Base Station Sub-system*) merupakan penyedia dan pengatur transmisi radio dari sistem selular yang berfungsi untuk menghubungkan MS dengan NSS (Wekiardi, 2008: 5). BSS terdiri atas:

- a. BTS (*Base Transceiver Station*), merupakan perangkat GSM yang berhubungan langsung dengan MS dan berfungsi sebagai pengirim sinyal. Setiap BTS menyediakan kanal radio (*RF-carriers*) untuk suatu area cakupan. Kanal RF digunakan untuk hubungan antara MS dan BSS (*air-interface*). BTS sering juga disebut dengan *Radio Base Station (RBS)*. BTS merupakan penghubung antar terminal pelanggan dan sentral melalui kanal frekuensi radio. Sering disebut sebagai *cell site*. Untuk mencakup suatu daerah pelayanan dibutuhkan satu atau lebih BTS, tergantung jumlah sel di dalam pelayanan. BTS terdiri dari unit control dan unit kanal.

a) Unit Kontrol

Unit kontrol digunakan untuk komunikasi data dengan MTSO serta data signaling dengan Mobile Station (MS) dalam jaringan radio. Unit kontrol ini berfungsi sebagai manajemen kanal radio, misalnya untuk menangani *hand off* dan untuk mengontrol level daya pancar *pada base station dan mobile unit*.

b) Unit Kanal

Perangkat pemancar dan penerima akan diperlengkapi atau diberikan dalam setiap unit kanal. Sebagian besar unit kanal adalah unit kanal bicara. Unit kanal pada suatu ketika akan berfungsi menyalurkan panggilan, tergantung pada jumlah panggilan pada BTS yang harus dilaksanakan.



Gambar 2.4 Menara BTS

(Sumber: http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Menara_BTS.JPG)

- b. BSC (*Base Station Controller*), merupakan perangkat yang mengontrol kerja BTS-BTS yang berada di bawahnya dan sebagai penghubung BTS dan MSC (*Mobile Switching Center*).

2.4.3 NSS (*Network Sub-system*)

NSS (*Network Sub-system*) merupakan bagian utama dari sistem GSM. NSS yang menangani fungsi *switching*, *mobility management* dan mengatur komunikasi antara *mobile phone* dengan jaringan telepon lain terdiri atas (Wekiardi, 2008: 6):

- a. MSC (*Mobile Switching Center*), merupakan sebuah network element *central* dalam sebuah jaringan GSM. MSC sebagai inti dari jaringan seluler, dimana MSC berperan untuk interkoneksi hubungan pembicaraan, baik antar selular maupun dengan jaringan kabel PSTN, ataupun dengan jaringan data.
- b. HLR (*Home Location Register*), yang berfungsi sebagai sebuah database untuk menyimpan semua data dan informasi mengenai pelanggan agar tersimpan secara permanen. Parameter spesifik yang

umumnya tersimpan dalam data pelanggan yang berhubungan dengan GPRS adalah

- a) Network Access Mode (NAM)
- b) Access Point Name (APN), yaitu sebuah protokol komputer yang biasanya memungkinkan komputer pengguna untuk mengakses internet menggunakan jaringan telepon selular.
- c) Quality of Service (QoS), yaitu mekanisme jaringan yang memungkinkan aplikasi-aplikasi atau layanan dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan.
- c. VLR (*Visitor Location Register*), yang berfungsi untuk menyimpan data dan informasi pelanggan. Data yang tersimpan dalam VLR akan selalu berubah mengikuti pergerakan pelanggan secara otomatis. Dengan demikian, pelanggan akan dapat dimonitor secara terus menerus melalui posisinya. Hal ini akan memungkinkan seorang pelanggan untuk melakukan interkoneksi pembicaraan dengan pelanggan lain.
- d. AuC (*Authentication Center*), yang diperlukan untuk menyimpan semua data yang dibutuhkan untuk memeriksa keabsahaan pelanggan. Sehingga pembicaraan pelanggan yang tidak sah dapat dihindarkan. Dengan adanya fasilitas ini, maka kerugian yang dialami pelanggan sistem selular analog akibat banyaknya usaha memparalel, tidak mungkin terjadi lagi pada GSM. Sebelum proses penyambungan *switching* dilaksanakan sistem akan memeriksa terlebih dahulu, apakah pelanggan yang akan mengadakan pembicaraan adalah pelanggan yang sah.
- e. EIR (*Equipment Identity Registration*), merupakan *database* yang berisi suatu daftar valid *mobile equipment* pada jaringan. Setiap *mobile station* diidentifikasi dengan IMEI (*International Mobile Equipment Identity*). IMEI adalah sejumlah nomor unik yang biasanya terdapat pada telepon GSM. Pada kasus khusus sebuah IMEI

ditandai/didaftarkan *invalid* bila ponsel dilaporkan dicuri dari pemiliknya.

2.4.4 OSS (*Operation and Support System*)

OSS (*Operation and Support System*) adalah keseluruhan operasi aktivitas telekomunikasi yang dimiliki oleh sistem. OSS merupakan suatu sistem yang telah di program untuk melakukan kegiatan operasi dalam manajemen yang telah dibuat konsep.

Sebelum tahun 1970, banyak aktivitas OSS dilakukan oleh proses administrasi manual. Namun kemudian aktivitas tersebut dapat digantikan oleh komputer. Pada lima tahun berikutnya atau lebih, perusahaan telepon menciptakan sejumlah sistem komputer (atau aplikasi *software*) yang mengotomatiskan aktivitas OSS. Hal ini adalah salah satu faktor pendorong untuk pengembangan sistem operasi *Unix* dan bahasa pemrograman C. Sistem Bell membeli lini produk mereka sendiri PDP-11 komputer dari *Digital Equipment Corporation* untuk berbagai aplikasi OSS. Sistem OSS yang digunakan dalam Sistem Bell termasuk AMATPS, CSOBS, EADAS, *Remote Administration Memory System* (RMA), *Switching Control Center System* (SCCS), *Service Evaluation System* (SES), *Trunks Integrated Record Keeping System* (TIRKS), dan banyak lagi. Sistem OSS dari era ini dijelaskan dalam Jurnal Teknis Sistem Bell, Bell Labs Record, and Telcordia Technologies (sekarang bagian dari Ericsson) SR-2275.

Banyak sistem OSS pada awalnya tidak terkait satu sama lain dan sering memerlukan intervensi manual. Sebagai contoh, perhatikan kasus di mana pelanggan ingin memesan layanan telepon baru. Sistem pemesanan akan mengambil rincian pelanggan dan rincian pesanan mereka, tetapi tidak akan dapat mengkonfigurasi pertukaran telepon langsung karena ini akan dilakukan oleh sistem manajemen *switch*. Rincian dari layanan baru akan perlu ditransfer dari sistem penanganan untuk sistem manajemen *switch* dan ini biasanya dilakukan oleh teknisi rincian *re-keying* dari satu layar ke yang lain ke sebuah proses yang sering disebut sebagai “*swivel chair integration*”. Hal ini menjadi salah satu sumber inefisiensi, sehingga fokus untuk beberapa tahun ke depan adalah untuk

menciptakan *interface* otomatis antara aplikasi OSS-integrasi OSS. Integrasi OSS murah dan sederhana integrasi tetap menjadi tujuan utama dari sebagian besar perusahaan telekomunikasi.

2.5 Layanan GSM

Sejak awal proses desainnya, GSM diinginkan agar kompatibel dengan ISDN dalam hal layanan dan *control signaling* yang digunakan. Tetapi karena keterbatasan transmisi radio dalam hal *bandwidth* dan biaya menyebabkan tidak tercapainya penstandardan dengan ISDN B-channel dengan *bit rate* 64 kbps.

Berdasarkan definisi ITU-T, layanan telekomunikasi dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu bearer *services*, *teleservices*, dan *supplementary services*. Ketiga macam layanan telekomunikasi tersebut dapat dipenuhi oleh jaringan GSM melalui fitur-fitur yang disediakan.

Layanan *teleservices* yang paling dasar yang didukung oleh GSM adalah telephony. Seperti pada komunikasi lainnya, suara di-*encode* secara digital dan ditransmisikan lewat jaringan GSM dalam bentuk digital *stream*. Selain *telephony*, layanan GSM yang lain adalah komunikasi data dengan *bit rate* 9,6 kbps dari dan ke user pada berbagai macam tipe jaringan seperti POTS, ISDN, *Packet Switched/Circuit Switched Public Data Networks* dengan berbagai metode akses dan protokol.

Layanan atau fitur yang disediakan GSM dapat dikelompokkan berdasarkan fase-fase perkembangannya. Layanan yang disediakan dalam fase-fase tersebut diantaranya:

- a. Fitur GSM Fase 1
 - a) *Call forwarding*, yaitu mengalihkan tujuan call dari suatu mobile subscriber ke lokasi lain karena tidak terjangkau oleh jaringan.
 - b) *All calls*.
 - c) *Global roaming*.
 - d) Kemampuan MS untuk tetap terkoneksi ke jaringan GSM dimanapun MS berada.

b. Fitur GSM Fase 2

- a) SMS (*Short Message Service*), yaitu layanan pengiriman pesan pendek (berupa karakter, maksimal 160 karakter) secara *bidirectional* antar *mobile station*.
- b) *Multi party calling*, merupakan layanan untuk menghubungkan beberapa pihak yang mempunyai akses terhadap saluran komunikasi yang sama
- c) *Call holding*, yaitu menempatkan suatu panggilan pada status *hold*.
- d) *Call waiting*, memberitahu pengguna MS akan panggilan yang masuk ketika sedang menggunakan terminal untuk berkomunikasi
- e) *Mobile data service*, memungkinkan *handset* (MS) berkomunikasi dengan komputer
- f) *Mobile fax service*, memungkinkan *handset* (MS) untuk mengirim, membuka, dan menerima fax.
- g) *Calling Line Identity Service*, memungkinkan pengguna untuk melihat nomor telepon yang masuk sebelum diangkat.

c. Fitur GSM Fase 2+

Merupakan *upgrade* dan peningkatan dari layanan yang sudah ada terutama yang terkait dengan transmisi data termasuk *bearer service*, *packet switched* pada 64 Kbps keatas, *local loop*, *VPN (Virtual Private Network)*, *Packet Radio*, dan *SIM (Subscriber Identity Module) Enhancement*.

2.6 Keunggulan GSM

Sebagai sistem telekomunikasi selular digital, GSM mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan sistem analog, antara lain:

- a. Kapasitas sistem lebih besar. Hal ini dikarenakan GSM menggunakan teknologi digital dimana penggunaan sebuah kanal tidak hanya untuk satu

pelanggan saja, saat pengguna tidak mengirimkan informasi, kanal tersebut dapat digunakan oleh pengguna lain.

- b. Memungkinkan *roaming* mancanegara karena merupakan standar internasional.
- c. Tidak hanya menyampaikan informasi suara, tetapi juga teks, gambar, dan video.
- d. Kualitas sistem yang lebih baik.
- e. Kualitas suara lebih jernih dan peka.
- f. Dapat dibawa kemana-mana (*mobile*).

2.7 AT Command

AT Command adalah perintah-perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan serial port. Kata AT berasal dari kata “*attention*” karena AT Command dikirimkan lebih dulu atau diutamakan sebelum perintah lain untuk mendapat respon dari modem (*Cellular Mobile Trainer GSM-5000 User's Manual: 8*). Melalui AT Command kita dapat mengetahui vendor dari ponsel 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.

AT Command diperkenalkan oleh Dennis Hayes pada tahun 1977 dan dikenal dengan sebutan “*smart modem*”. Modem bekerja pada *baudrate* 300bps. Modem ini terdiri dari sederet instruksi yang mengatur komunikasi dan fitur-fitur di dalamnya. Salah satu contoh sederhana penggunaan AT Command misalnya komunikasi dua buah komputer menggunakan port COM (port R-232).

AT Command mempunyai dua mode yaitu:

1. Mode data (*data mode*), dimana modem mengirimkan data ke modem remote. Sebuah modem dalam data mode memproses segala sesuatu yang diterimanya dari komputer sebagai data dan mengirimkannya antar saluran telepon.

2. Mode perintah (*command mode*), dimana data diartikan sebagai perintah ke modem lokal (perintah bahwa modem lokal harus menjalankan eksekusi).

Untuk dapat berpindah dari mode data menuju mode perintah dipisahkan oleh tiga tanda plus dan jeda selama satu detik. Jeda pada akhir urutan *escape* diperlukan untuk mengurangi masalah yang disebabkan oleh *in-band signaling*.

Dalam perkembangannya *AT Command* banyak diterapkan pada *mobile handset* (telepon seluler). Instruksi dasar *AT Command* digunakan hampir oleh semua merk telepon seluler. Namun demikian, ada beberapa instruksi yang ditambahkan sendiri pada handset tersebut oleh vendor pembuatnya.

2.8 Teknologi SMS

SMS (*Short Message Service*) adalah sebuah layanan yang dilaksanakan dengan sebuah telepon genggam untuk mengirim atau menerima pesan-pesan pendek dari maupun kepada perangkat bergerak (*mobile device*). Pesan teks yang dimaksud tersusun dari huruf, angka, atau karakter alfanumerik. Pesan teks dikemas dalam satu paket atau *frame* yang berkapasitas maksimal 160 *byte* (*Cellular Mobile Trainer GSM-5000 User's Manual: 119*).

SMS merupakan data tipe *asynchronous message* yang pengiriman datanya dilakukan dengan mekanisme protokol *store and forward*. Hal ini berarti bahwa pengirim dan penerima SMS tidak perlu berada dalam status berhubungan (*connected/online*) satu sama lain ketika akan saling bertukar pesan SMS. Pengiriman pesan SMS secara *store and forward* berarti pengirim pesan SMS menuliskan pesan dan nomor telepon tujuan dan kemudian mengirimkannya (*store*) ke server SMS (*SMS-Center*) yang kemudian bertanggung jawab untuk mengirimkan pesan tersebut (*forward*) ke nomor telepon tujuan.

Keterbatasan SMS adalah pada ukuran pesan yang dapat dikirimkan, yaitu maksimal sebesar 160 *byte*. Keterbatasan ini disebabkan karena mekanisme transmisi SMS itu sendiri. SMS pada awalnya adalah layanan yang ditambahkan pada sistem GSM yang digunakan untuk mengirimkan data mengenai konfigurasi dari *handset* pelanggan GSM. SMS dikirimkan menggunakan *signalling frame*

pada kanal frekuensi atau *time slot frame* GSM yang biasanya digunakan untuk mengirimkan pesan untuk kontrol dan sinyal *setup* panggilan telepon, seperti pesan singkat tentang kesibukan jaringan atau pesan CLI (*Caller Line Identification*). *Frame* ini bersifat khusus dan ada pada setiap panggilan telepon serta tidak dapat digunakan untuk membawa *voice* atau data dari pelanggan. Ukuran *frame* pada sistem GSM sendiri adalah sebesar 1250 bit (kurang lebih sama dengan 160-byte). Karena hanya menggunakan satu *frame* inilah pengiriman pesan SMS menjadi sangat murah, karena beban biaya hanya dihitung dari penggunaan satu *frame* melalui kanal frekuensi. Pengiriman SMS menggunakan *frame* pada kanal frekuensi adalah berarti SMS dikirim oleh pengirim ke nomor telepon tertentu yang bertindak sebagai SMSC (*SMS-Center*) dan kemudian SMSC bertugas untuk meneruskannya ke penerima. Pengiriman SMS berlangsung cepat karena SMSC selain terhubung ke LAN aplikasi juga terhubung ke MSC (*Mobile Switching Network*) melalui SS7 (*Signaling System 7*) yang merupakan jaringan khusus untuk menangkap *frame* kontrol dan sinyal.

Pada akhirnya SMS menjadi layanan messaging yang populer dan digemari oleh pelanggan ponsel. Layanan SMS dapat diintegrasikan dengan layanan GSM yang lain seperti *voice*, data, dan *fax*, dan karena itu pesan SMS selain digunakan untuk pengiriman pesan *person to person* juga digunakan untuk 32 notifikasi *voice* dan *fax mail* yang datang kepada pelanggan. Selain itu SMS juga berharga murah, bersifat sederhana dan pribadi, serta dalam pengoperasiannya tidak terlalu mengganggu kesibukan pemakainya, karena mereka dapat mengirim atau menerima pesan pada waktu yang mereka kehendaki.

2.8.1 Elemen dan Arsitektur Jaringan SMS

Elemen-elemen jaringan SMS adalah :

a. ESME (*External Short Message Entity*)

ESME adalah alat pengirim dan penerima pesan pendek. ESME dapat terletak pada jaringan yang tetap, peralatan bergerak atau *service center* lainnya (Wekiardi, 2008: 10). Berikut ini adalah contoh-contoh ESME:

- a) VMS (*Voice Mail System*) yang bertanggung jawab menerima, menyimpan dan memainkan pesan suara yang ditujukan bagi pelanggan yang sibuk atau tidak siap untuk menerima panggilan suara. VMS juga bertanggung jawab untuk mengirim pemberitahuan surat suara kepada SMSC untuk para pelanggan.
 - b) *Web*, perkembangan internet juga telah mempengaruhi dunia SMS, oleh sebab itu sudah hampir pasti seperti suatu keharusan untuk mendukung interkoneksi ke *World Wide Web* untuk pengiriman pesan dan pemberitahuan.
 - c) *E-mail*, aplikasi dari SMS yang kemungkinan besar paling banyak diminta adalah kemampuan untuk mengantar pemberitahuan *e-mail* dan mendukung *e-mail* dua arah, menggunakan terminal yang sesuai dengan sistem SMS. SMSC harus mendukung interkoneksi ke *server e-mail* yang bertindak sebagai mekanisme masukan/keluaran.
- b. SMSC (*Short Message Service Center*)
SMSC adalah kombinasi dari piranti keras dan piranti lunak yang bertanggung jawab menyimpan dan meneruskan pesan pendek di antara SME dan peralatan bergerak. SMSC harus memiliki kehandalan yang tinggi, kapasitas pelanggan dan aliran pesan. Sebagai tambahan, sistem tersebut harus dapat dengan mudah diskalakan untuk mengakomodasi tuntutan dari perkembangan SMS dalam jaringan tersebut (Wekiardi, 2008: 10).
 - c. STP (*Signal Transfer Point*)
STP adalah elemen jaringan yang normalnya terdapat pada penyebaran *Intelligent Network* yang memungkinkan interkoneksi pada hubungan *signaling system 7* (SS7) dengan elemen-elemen multi-jaringan.

d. HLR (*Home Location Register*)

Ketika diperiksa oleh SMSC, HLR menyediakan informasi rute untuk pelanggan yang sudah ditentukan. HLR juga bertugas menginformasikan kepada SMSC, yang sebelumnya menginisialisasi pengantaran SMS ke MS tertentu yang tidak berhasil, bahwa MS tersebut sekarang sudah dikenali oleh jaringan sebagai *accessible*, artinya SMS sudah dapat diantar.

e. VLR (*Visitor Location Register*), mengandung informasi ini diperlukan MSC untuk melayani pelanggan-pelanggan yang masuk.

f. MSC (*Mobile Switching Center*)

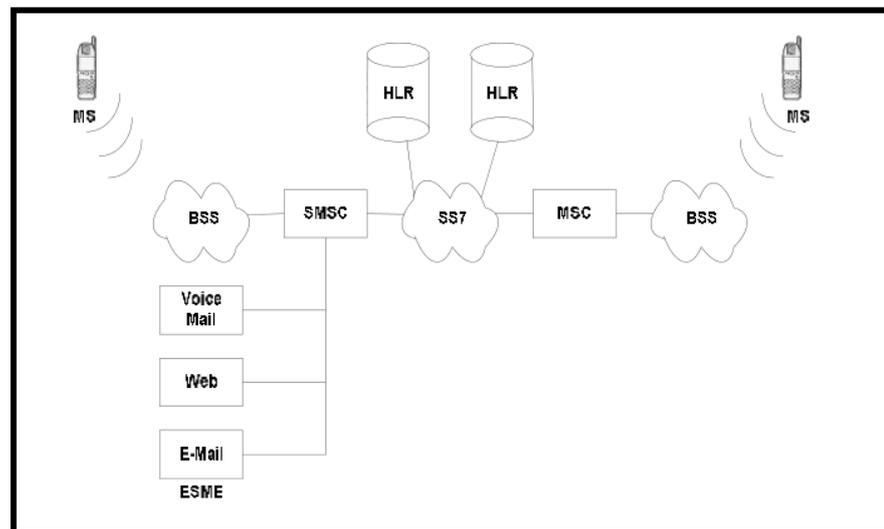
MSC berfungsi seperti saklar yang mengendalikan panggilan dari dan ke telepon atau sistem data. MSC akan mengantarkan SMS ke *mobile subscriber* tertentu melalui *Base Station* yang sesuai.

g. BSS (*Base Station System*), sebagai penyedia dan pengatur transmisi radio dari sistem selular untuk menghubungkan MS dengan NSS.

h. MS (*Mobile Station*), sebagai terminal nirkabel yang mampu menerima dan mengirim SMS. Biasanya, peralatan ini berupa ponsel (telepon selular) digital, tapi saat ini aplikasi SMS telah diperluas ke terminal-terminal lainnya seperti komputer genggam (PDA). Infrastruktur pensinyalan jaringan nirkabel adalah berbasiskan SS7. SMS menggunakan *Mobile Application Part* (MAP), yang menentukan metode dan mekanisme komunikasi dalam jaringan nirkabel dan memakai pelayanan dari aplikasi kemampuan transaksional SS7. Satu lapisan pelayanan SMS menggunakan kemampuan pensinyalan MAP dan mampu mengirim pesan pendek di antara sesama entitas SMS. Kapabilitas terminal bervariasi tergantung dari teknologi nirkabel yang mendukung terminal tersebut. Beberapa fungsi, meskipun ditentukan di dalam spesifikasi SMS untuk teknologi nirkabel yang diberikan, dapat saja tidak mendukung

sepenuhnya di dalam terminal, yang mewakili pembatasan di dalam pelayanan yang dapat disediakan oleh *carrier*.

Tren ini, bagaimanapun juga, menghilang ketika aktivitas gabungan dan akuisisi *service provider* membutuhkan keseragaman fungsi pada semua unsur pokok dari perusahaan induk. Beberapa pabrik juga memasukkan fungsi tambahan, yang tidak diperhitungkan dalam spesifikasi, untuk mencoba menawarkan produk yang lebih atraktif untuk *service provider* dan pengguna.



Gambar 2.5 Susunan Dasar Jaringan SMS

(Sumber: <http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2/2006-2-01035-SK-Bab%202.pdf>)

2.8.2 Elemen Pelayanan SMS

SMS memiliki beberapa parameter elemen pelayanan yang berhubungan dengan penerimaan dan pengiriman pesan pendek :

a. *Priority*

Ini adalah elemen informasi yang disediakan oleh SME untuk menandakan urgensi pesan dan membedakannya dari pesan-pesan berprioritas biasa. Pesan yang *urgent*/penting biasanya memiliki prioritas lebih tinggi di atas pesan biasa, tanpa memperhatikan waktu tibanya di SMSC.

b. *Message Expiration*

SMSC akan menyimpan dan mencoba mengirim SMS untuk penerima yang tidak siap hingga pengiriman tersebut berhasil atau waktu kadaluwarsa sudah jatuh tempo.

c. *Time Stamp*

Sebagai tambahan, SMS juga menyediakan *time stamp* yang melaporkan waktu dimana SMS yang dikirim tiba di SMSC. SMS memiliki dua jenis pelayanan dasar titik ke titik yaitu *Mobile Originated Short Message (MO-SM)* dan *Mobile Terminated Short Message (MT-SM)*. MO-SM adalah pengiriman SMS dari alat pengirim SMS ke SMSC. Sedangkan MT-SM adalah pengiriman SMS dari SMSC ke alat penerima SMS.

Untuk MT-SM, ada laporan yang biasanya dikembalikan ke SMSC baik untuk mengkonfirmasi pengiriman SMS atau memberitahukan SMSC mengenai kegagalan pengiriman dan mengidentifikasi penyebab kegagalan. Sama seperti MT-SM, untuk MO-SM, ada pula laporan yang selalu dikembalikan ke pengirim SMS baik untuk mengkonfirmasi pengiriman SMS atau memberitahukan kegagalan pengiriman dan mengidentifikasikan penyebabnya.

2.8.3 Kelebihan dan Kekurangan SMS

Sebagai teknologi yang banyak digunakan di dunia, SMS memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari teknologi SMS antara lain :

- a. Area cakupan (coverage area) meliputi semua wilayah yang bisa dicakup oleh jaringan operator yang bersangkutan.
- b. SMS disimpan dulu di jaringan sementara apabila ponsel yang akan menerima dalam keadaan tidak aktif atau diluar cakupan. SMS dikirim kembali setelah ponsel yang bersangkutan aktif atau sudah berada di dalam area cakupan.

- c. Untuk mengirim SMS tidak perlu mengirim ke operator, cukup mengetik saja di *keypad handset*.
- d. Biaya yang dikeluarkan untuk mengirim SMS lebih murah dibandingkan dengan menelepon.
- e. SMS dalam perkembangan selanjutnya tidak hanya terpaku pada pengiriman pesan-pesan singkat saja, tetapi SMS kini sudah dimodifikasi untuk bisa mengirimkan gambar, nada suara (*ring tones*), logo pada ponsel, *screen saver* dan banyak fitur lainnya.

Adapun kelemahan dari teknologi SMS yaitu:

- a. Pada waktu-waktu sibuk *traffic* pengiriman SMS menjadi padat. *Traffic* yang terlalu padat menyebabkan ketepatan waktu penyampaian pesan menjadi tidak *real time*.
- b. SMS pada kanal signaling yang juga mengakibatkan pesan sering kali tidak sampai sementara itu tetap dikenakan biaya pengiriman.
- c. Isi pesan dalam SMS pada umumnya terbatas hanya 160 karakter per unit.