

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Kelistrikan Pada Mobil

Bila tak ada arus listrik, otomatis mesin tak bisa dihidupkan. Komponen yang terkait dengan mengalir atau tidaknya arus listrik mobil adalah baterai (aki). Dalam sistem kelistrikan mobil sebetulnya ada sistem pengapian, sistem pengisian dan sistem starter.

Aki berfungsi sebagai sumber tenaga atau sumber tegangan. Di dalam aki ada air aki, sel, plat positif dan negatif, penyekat (sparator), lubang ventilasi (tutup atau lubang pengisian) serta kotak aki.

2.1.1 Sistem Pengapian

Kerja sistem pengapian menghasilkan loncatan api pada busi. Api ini untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang ada di ruang bakar mesin. Komponen utama sistem pengapian adalah aki, coil, platina, kondensor (tipe konvensional) atau ignitor (pada sistem full transistor), distributor pengapian (delco), busi, dan kabel busi.

2.1.2 Sistem Pengisian

Kapasitas aki untuk menyimpan dan mengeluarkan arus listrik sangat terbatas. Meskipun begitu, tugasnya sangat besar dan aki harus mampu memenuhi kebutuhan listrik mobil. Untuk mengimbangi keterbatasan itu, aki dibantu oleh

sistem pengisian. Komponen dalam sistem ini adalah aki, alternator (dinamo ampere), dan regulator (cut out).

Pada dinamo ampere terdapat kumparan yang dinamakan dengan rotor coil (jangkar). Rotor coil ini akan dialirkan arus sehingga terjadi medan magnet. Rotor coil ini berputar karena ada tenaga dari van belt alternator. Putaran ini akan mengakibatkan medan magnet terkadang terpotong (off) dan lain waktu terhubung (on). Situasi ini akan membuat arus listrik bolak balik (AC). Karena listrik pada mobil sebetulnya memerlukan arus listrik yang searah (DC), maka dinamo ampere dilengkapi dengan komponen yang disebut dioda.

Pada sistem pengisian jumlah tegangan yang keluar dari alternator selalu stabil, sedangkan kebutuhan listrik pada kendaraan berubah-ubah (karena tergantung pemakaian listrik) maka arus listrik yang masuk ke aki juga harus disesuaikan dengan perubahan-perubahan itu. Oleh karena itu, sistem pengisian juga dilengkapi dengan regulator. Sebagian mobil ada yang menggunakan regulator model Integrate Circuit (IC).

Jika sistem pengisian tidak bekerja dengan baik maka suplai harus listrik akan berkurang. Bahkan arus listrik pada mobil bisa habis sama sekali. Bila sudah seperti itu, mesin akan mati dan sistem kelistrikan yang lain akan tidak berfungsi.

2.1.3 Sistem Starter

Kerja sistem ini sangat dibutuhkan sebagai pemicu awal menghidupkan mesin. Jika sistem ini tidak berfungsi mobil pasti tidak akan hidup. Pada beberapa kasus, mesin bisa hidup bila didorong terlebih dahulu. Ini pun khusus untuk mobil yang

menggunakan transmisi manual. Transmisi matik jelas tidak bisa. Sebab, konstruksi gigi-giginya sangat berbeda dengan model transmisi manual.

Seperti disebutkan pada bagian mesin di atas, peran poros engkol dalam menghidupkan mesin sangat penting. Cuma, pertama-tama kali, poros engkol sendiri perlu pemicu. Ia tidak bisa berputar sendiri. Disini peran sistem starter. Ketika pertama kali mesin distarter, maka motor starter akan memutar poros engkol melalui roda gila (flywheel). Setelah poros berputar dan muncul langkah usaha pada mesin, tugas sistem starter sudah rampung.

Ada beberapa komponen dalam sistem starter. Yaitu, aki, solenoid starter (saklar starter), dan motor starter (dinamo starter). Bila ada komponen ini yang tidak berfungsi dengan baik, akan menyebabkan mobil Anda tidak bisa di-starter.

2.2 Teknologi GSM

GSM (*Global System for Mobile Telecommunication*) merupakan sistem telekomunikasi bergerak yang menggunakan sistem selular digital, dengan menggunakan sistem sinyal digital dalam transmisi datanya, membuat kualitas data maupun bit rate yang dihasilkan menjadi lebih baik dibanding sistem analog (Tabratas Tharom, 2002, hal 15). GSM terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Sistem Telekomunikasi Bergerak (STB) Non Selular, yaitu: sistem telekomunikasi bergerak yang memiliki daerah cakupan yang sangat luas, dengan menggunakan teknik pendirian sebuah menara yang dilengkapi dengan seperangkat antena yang berfungsi sebagai pemancar sekaligus sebagai penerima dan didirikan di tengah-tengah area cakupannya.

2. Sistem Telekomunikasi Bergerak (STB) Selular. Daerah cakupan dari STB selular terbagi atas daerah-daerah yang lebih kecil (sel) dan masing-masing sel tersebut menggunakan stasiun tersendiri yang dinamakan BTS (*Base Transceiver System*). Hubungan antar BTS diatur oleh sentral telepon bergerak itu sendiri.

2.2.1 Sejarah Teknologi GSM

Di awal tahun 1980, perkembangan pasar sistem telepon selular analog di Eropa berkembang sangat pesat. Perkembangan sistem selular yang tidak terkoordinasi, di mana setiap negara mengembangkan sistem selular sendiri menyebabkan terjadinya ketidakcocokan sistem selular antar negara. Hal ini mengakibatkan pengguna tidak dapat menggunakan telepon selular yang sama di negara lain dan hal ini juga menyebabkan kenaikan harga penggunaan telepon selular pun semakin meningkat. Dengan mempertimbangkan faktor ekonomi dan kekurangan pada setiap teknologi, fenomena perkembangan teknologi telepon selular di negara Eropa yang masing-masing berbeda dan tidak kompatibel ini memunculkan ide untuk membangun suatu sistem yang mendukung kompatibilitas untuk semua teknologi yang dikembangkan negara-negara tersebut. Ide tersebut direalisasikan pada tahun 1982 dengan membentuk kelompok studi yang bernama *Groupe Speciale Mobile (GSM)* di tahun 1982.

Kelompok ini bertugas untuk mempelajari dan mengembangkan sistem telekomunikasi selular masa depan bagi Eropa. Pada tahun 1986, diperkirakan bahwa teknologi selular analog akan kehabisan kapasitas pada awal tahun 1990-an dan sebagai langkah antisipasinya dimulailah penelitian untuk menerapkan sistem

digital. Kemudian CEPT (*Conference of European Posts and Telegraphs*) mempersiapkan dua blok frekuensi di sekitar frekuensi 900 MHz bagi sistem yang baru. Sistem ini kemudian ditetapkan memiliki pita frekuensi antara 890 – 915 MHz bagi *uplink* dan 935 – 960 MHz untuk *downlink* dengan setiap pita frekuensi dibagi atas beberapa channel yang lebarnya 200 KHz.

Sistem telekomunikasi selular baru yang diharapkan CEPT, harus memiliki beberapa kriteria, diantaranya:

- ◆ Menyediakan kualitas suara yang jernih
- ◆ Mendukung *roaming* internasional
- ◆ Mendukung terminal *handheld*
- ◆ Mampu mengembangkan *service* (layanan) dan fasilitas baru
- ◆ Menawarkan kompatibilitas dengan ISDN
- ◆ Menawarkan biaya pembelian dan perawatan terminal yang murah

Pada tahun 1989, tanggung jawab untuk pengembangan GSM dipindahkan CEPT ke *European Telecommunication Standards Institute* (ETSI). ETSI didirikan pada tahun 1988, dengan tujuan untuk mengatur standarisasi telekomunikasi bagi Eropa.

Di tahun 1990, ETSI mengeluarkan spesifikasi GSM fase pertama. Kemudian secara komersial, GSM mulai dibuat pada pertengahan tahun 1991. Pada tahun 1993, telah terdiri dari 36 jaringan GSM di 22 negara, dengan 35 negara dalam tahap pengembangan. Sejak itu, GSM diadopsi di Afrika Selatan, Australia, dan banyak negara di Timur Tengah. Di Amerika Utara, GSM diubah

menjadi *Global System for Mobile Telecommunications*. Saat ini pengembangan GSM telah memasuki Fase II. Dalam fase ini juga telah dimasukkan beberapa fitur tambahan, seperti yang ditawarkan oleh *Intelligent Network*. Juga tengah diupayakan agar setiap pengguna dapat menggunakan terminal GSM-nya untuk menghubungi jaringan lain, seperti: DECS, DCS-1800, maupun PCS-1900. Perkembangan pesat GSM juga disebabkan karena pemakaian teknologi digital. Hal ini tentu saja menggeser pemakaian sistem telekomunikasi bergerak sebelumnya yang menggunakan teknologi analog, seperti AMPS di Amerika Utara dan TACS di Inggris. Penggunaan teknologi digital ini memungkinkan para pengembang untuk mengeksplorasi penggunaan algoritma dan sinyal digital, dan juga memungkinkan penggunaan VLSI (*Very Large Scale Integration*) yang akan memperkecil dan mengurangi biaya *handheld* terminalnya. Penggunaan teknologi digital juga mampu mengembangkan sistem GSM sendiri dari segi kualitas dan biaya.

2.2.2 Layanan GSM

Sejak awal proses perancangannya, GSM diinginkan agar kompatibel dengan ISDN dalam hal layanan dan biaya, menyebabkan tidak tercapainya standarisasi dengan ISDN B-Channel dengan bit rate 64 Kbps. Berdasarkan definisi ITU-T (*International Telecommunication Union for Telecommunication*), layanan telekomunikasi dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu: *bearer services*, *tele-services*, dan *supplementary services*.

Ketiga macam layanan telekomunikasi tersebut dapat dipenuhi oleh jaringan GSM melalui fitur-fitur yang disediakan. Layanan *tele-services* 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 pengguna pada berbagai tipe jaringan, seperti: ISDN dan *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, yaitu:

1. Fitur GSM Fase I

- *Call Forwarding*, yaitu: mengalihkan tujuan panggilan dari suatu *mobile subscriber* (pengguna) ke lokasi lain, karena tidak terjangkau oleh jaringan
- *All Calls*
- *Global Roaming*, yaitu: kemampuan *mobile station* (MS) untuk tetap terkoneksi ke jaringan GSM di manapun MS itu berada.

2. Fitur GSM Fase II

- SMS, yaitu: layanan pengiriman pesan singkat, berupa karakter maksimal 160 karakter, secara *bi-directional* antar MS.
- *Multi Party Calling*, yaitu : layanan untuk menghubungkan beberapa pihak yang mempunyai akses terhadap saluran komunikasi yang sama.
- *Call Holding*, yaitu: menempatkan suatu panggilan pada status tunggu.

- *Call Waiting*, yaitu: memberitahu pengguna MS akan panggilan yang masuk ketika sedang menggunakan terminal untuk berkomunikasi.
- *Mobile Data Service*, yaitu: memungkinkan MS berkomunikasi dengan komputer.
- *Mobile Fax Service*, yaitu: memungkinkan MS untuk mengirim, membuka, dan menerima fax.
- *Calling Line Identity Service*, yaitu: memungkinkan pengguna untuk melihat nomor telepon yang masuk sebelum diangkat.

3. Fitur GSM Fase II +

Merupakan *upgrade* dan peningkatan dari layanan yang sudah ada, terutama terkait dengan transmisi data, termasuk *bearer service*, *packet switched* pada 64 Kbps ke atas, *local loop*, *virtual private*, *networks*, *packet radio*, *Multimedia Message Service* dan *SIM card enhancement*.

2.2.3 Konfigurasi Sistem GSM

Didalam sistem konvensional (*single cell*), wilayah pelayanan hanya dilayani oleh sebuah *Base Transceiver Station* (BTS) yang menjangkau suatu area cakupan dengan radius 50 Km (Mulyanta, Edi S., 2004, p.31), sedangkan di dalam sistem selular, wilayah pelayanan dibagi-bagi menjadi beberapa daerah cakupan yang lebih kecil sebesar 26 Km (Mulyanta, Edi S., 2004, p.31) yang disebut dengan sel. Sebuah BTS melayani satu sel atau lebih. Konfigurasi sistem konvensional dan sistem selular akan dijelaskan berikut ini:

2.2.3.1 Sistem Konvensional

Daerah pelayanan dari sistem konvensional sangat terbatas, yaitu hanya di dalam wilayah dengan radius 50 km, sehingga pelanggan tidak dapat bergerak dengan bebas, hanya di dalam wilayah tersebut. Di luar wilayah pelaksanaan tersebut, pelanggan tidak dapat berkomunikasi.

2.2.3.2 Sistem Selular

Di dalam sistem selular terdapat satu atau lebih MSC, yang mengendalikan seluruh kegiatan di dalam area pelayanan sistem telekomunikasi bergerak. Untuk mencakup suatu area pelayanan tersebut, di dalam suatu BTS terdapat *channel unit* dilengkapi dengan perangkat *transmitter* dan *receiver*. Sebagian besar dari *channel unit* adalah *voice channel unit*. *Channel unit* pada suatu waktu tertentu berfungsi menyalurkan panggilan (*call*), tergantung dari jumlah panggilan pada BTS yang harus dilaksanakan.

BTS hanya dapat berkomunikasi dengan MS di dalam daerah cakupan dari BTS tersebut. Besarnya daerah cakupan dari BTS diantaranya ditentukan oleh tipe dari antena yang digunakan. Ada dua tipe antena yang digunakan pada BTS, yaitu:

1. Omni-directional Cell

Dalam sel ini, BTS dilengkapi dengan antena omni-directional, yang mempunyai radiasi yang sama untuk semua arah. Agar dapat mencakup

semua area, maka BTS harus diletakkan di tengah-tengah. MS yang terletak di dalam area ini dapat berhubungan baik dengan BTS-nya.

2. Sector Cell

Di dalam sel ini, BTS dilengkapi dengan tiga atau enam buah antenna *directional*. Untuk BTS dengan tiga buah antenna *directional*, maka setiap antenna yang meliputi sektor dari sel akan membentuk sudut sebesar 120° , sedangkan BTS yang menggunakan enam antenna *directional*, setiap antenna akan meliputi sektor sel membentuk 60° . Masing-masing antenna akan mencakup setiap sektor sel. Dan dalam kenyataanya, BTS tidak selalu harus meliputi setiap sektor sel tersebut, akan tetapi seringkali arah cakupan hanya dikonsentrasikan ke salah satu sel.

2.2.3.3 Konsep Sel

Dalam konfigurasi selular, daerah pelayanan peralatan bergerak dibagi menjadi beberapa daerah kecil (sel), di mana setiap unit peralatan bergerak akan dilayani oleh BTS yang ditempatkan di pusat sel. Pelayanan pada suatu daerah yang secara konsep dibagi dalam sel-sel kecil yang dikumpulkan dalam grup-grup (*cluster*). Masing-masing grup terdiri dari 7 sel (masing-masing sel ditandai oleh kanal 1,2,3,...7). Grup dengan kanal yang sama digunakan untuk dua sel yang berbeda dalam daerah pelayanan yang sama, dengan jarak pemisah adalah 4.6 kali jarak radius sel.

Perbandingan maksimum dari jarak pemisah (D), antara sel-sel yang menggunakan kanal yang sama dengan jarak radius sel (R) dinamakan "Efek Capture".

2.2.4 Arsitektur Sistem Jaringan GSM

Bagian utama sistem jaringan GSM, terdiri dari: *Switching System (SS)*, *Base Station System (BSS)*, *Operand and Support System (OSS)*.

2.2.4.1 Switching System (SS)

Switching System (SS) bertanggung jawab untuk melakukan fungsi pemrosesan panggilan dan fungsi-fungsi lainnya yang berhubungan dengan pelanggan. Di dalam SS terdapat unit fungsional sebagai berikut:

1. Mobile Service Switching Center (MSC)

Tugas utama dari MSC adalah memproses semua komunikasi yang masuk dalam jaringannya melalui BTS dan BSC atau sebagai stasiun switching utama. Tugas lain dari MSC adalah pengaturan *handover* antar BSC, apabila MS bergerak dari daerah yang dijangkau oleh BSC yang satu ke BSC yang lain. Dengan kata lain, kerja dari beberapa BSC diatur oleh MSC. Selain itu MSC juga akan melakukan pengendalian komunikasi antar jaringan. Jadi jika MS akan berkomunikasi dengan telepon tak bergerak, atau berkomunikasi dengan MS dari operator lain, MSC akan bertindak sebagai *interface* atau disebut juga *Gateway MSC*.

2. Home Location Register (HLR)

HLR adalah sebuah *database* yang digunakan untuk manajemen dan penyimpanan data para pelanggan GSM. HLR dianggap sebagai database yang paling penting, karena menyimpan data-data yang permanen tentang pelanggan, termasuk profil pelayanan pelanggan, informasi lokasi, dan status aktivitas. Ketika seseorang berlangganan pada satu operator GSM, maka ia secara otomatis sudah terdaftar di dalam HLR dari operator tersebut. Jaringan GSM dapat memiliki lebih dari satu HLR tergantung dari ukuran jaringannya sendiri.

3. Visitor Location Register (VLR)

VLR adalah sebuah *database* yang mengandung informasi sementara tentang para pelanggan, yang diperlukan oleh MSC untuk melayani para pelanggan yang meminta pelayanan. VLR selalu terintegrasi dengan MSC. Pada saat sebuah MS (*Mobile Station*) menjelajah masuk ke dalam area MSC baru, VLR yang terhubung pada MSC tersebut akan meminta data tentang MS dari HLR. Jadi, setiap kali MS tersebut melakukan panggilan, pengaturan tidak perlu dimintakan dari HLR secara berulang-ulang.

4. Authentication Center (AuC)

Sebuah unit yang disebut AuC menyediakan parameter otorisasi dan enkripsi yang melakukan verifikasi identitas pelanggan dan memastikan kerahasiaan dari setiap panggilan. AuC melindungi operator jaringan dari berbagai jenis penipuan atau kecurangan yang ditemukan di dalam dunia selular pada saat ini.

5. Equipment Identity Register (EIR)

EIR adalah sebuah *database* yang mengandung informasi mengenai identitas *mobile equipment*, yang mencegah panggilan dari MS yang dicuri, tidak sah, atau rusak. EIR dihubungkan langsung dengan MSC, yang menggunakannya untuk memeriksa keabsahan dari MS yang sedang digunakan oleh pelanggan. AuC dan EIR diimplementasikan sebagai titik-titik yang berdiri sendiri atau sebagai kombinasi dari titik AuC / EIR.

6. Operand and Maintenance Center (OMC)

Yang dilakukan OMC dalam jaringan adalah mendukung semua kerja BSS dan NSS agar unjuk kerja jaringan selalu dalam status baik. Beberapa tugas OMC antara lain: manajemen konfigurasi jaringan, manajemen keamanan, pengendalian analisis unjuk kerja jaringan, penyedia statistik tentang jaringan, dan membantu pengelolaan tagihan pelanggan.

2.2.4.2 Base Station System (BSS)

Base Station System terdiri dari dua bagian fungsional, yaitu sebagai berikut:

1. Base Station Control (BSC)

Fungsi utama dari BSC adalah pengaturan tentang mobilitas (*mobility management*). Sebagai pelanggan selalu bergerak berpindah-pindah, keluar dari satu sel dan masuk ke sel yang lain. Dalam proses ini diperlukan waktu untuk peralihan, namun pembicaraan tidak boleh terasa adanya perubahan atau terasa putus. Perpindahan ini disebut *handover*. Pada sistem GSM, selama berlangsungnya pembicaraan MS selalu memonitor kekuatan sinyal dari beberapa BTS terdekat dan memberikan laporan secara kontinu ke BSC.

Dengan demikian BSC dapat memperoleh keputusan kapan dimulainya perpindahan sel.

2. Base Tranceiver Station (BTS)

BTS adalah yang berhubungan langsung dengan MS menggunakan radio interface. Frekuensi yang dipancarkan dari MS ke BTS disebut *uplink channel* dan frekuensi yang dipancarkan dari BTS ke MS disebut *downlink channel*. BTS inilah yang mengatur komunikasi secara fisik dan tugasnya disebut *Physical Channel Management*. Kerja BTS diatur oleh satu BSC.

2.2.4.3 Mobile Station (MS)

MS adalah istilah untuk menyebut pesawat telepon selular bergerak. Dalam sistem komunikasi selular bergerak ada dua jenis MS, yaitu MS untuk komunikasi suara (*Voice Communication*) dan MS untuk komunikasi data (*Data Communication*). MS merupakan satu-satunya elemen sistem yang bergerak di dalam jaringan komunikasi bergerak selular.

MS terdiri dari dua komponen yaitu *Mobile Equipment (ME)* dan sebuah smart card yang disebut *Subscribe Identify Module (SIM)* yang saling independent. SIM Card ini berisi informasi personal mobility user yang memungkinkan pengguna untuk dapat mengakses layanan yang disediakan tanpa harus bergantung pada terminal yang digunakan. Dengan menggunakan SIM pada terminal GSM yang berbeda-beda pun. Pengguna tetap dapat menggunakan

layanan GSM yang disediakan untuknya seperti menerima panggilan dari terminal lain, melakukan panggilan serta layanan lainnya. *Mobile Equipment* secara unik diidentifikasi oleh sebuah badan internasional yaitu: *International Mobile Equipment Identify* (IMEI). SIM Card yang dimiliki pengguna berisi informasi untuk mengidentifikasi pengguna/subscriber pada sistem, yang disebut *International Mobile Subscribe Identify* (IMSI). IMEI dan IMSI saling independen sehingga memungkinkan personal mobility dari penggunanya. IMSI pada masing-masing SIM dapat berupa nomor atau kunci rahasia untuk mengenali pengguna dengan pengguna lainnya. SIM Card dapat diproteksi terhadap penggunaan yang ilegal dengan menggunakan password atau *Personal Identify Number* (PIN).

2.2.4.4 Operation and Support System (OSS)

Operation and Maintenance Center (OMC) terhubung ke semua peralatan di dalam *Switching System* dan ke BSC. Implementasi dari OMC disebut *Operation and Support System* (OSS). OSS adalah entitas fungsional yang digunakan operator jaringan untuk memantau dan mengontrol sistem. Tujuan dari OSS adalah untuk menawarkan dukungan pelanggan yang efektif biaya untuk operasional yang tersentralisasi, regional dan lokal serta aktifitas pemeliharaan yang diperlukan untuk sebuah jaringan GSM. Salah satu fungsi OSS yang penting adalah untuk menyediakan tinjauan jaringan dan mendukung aktifitas pemeliharaan dari operasi dan organisasi pemeliharaan yang berbeda-beda. OSS

terdiri dari *Network Management*, *Customer Care Billing*, *Personalization Center* untuk SIM, dan *Security Management Center*.

2.2.4.5 Elemen Fungsional Tambahan

1. Message Center (MXE)

MXE adalah unit yang menyediakan penyampaian pesan suara, fax dan data secara terintegrasi. Secara khusus, MXE menangani SMS, *Cell Broadcast*, *Voice Mail*, *Fax Mail*, *E-Mail*, dan notifikasi.

2. Mobile Service Node (MSN)

MSN adalah unit yang menangani pelayanan mobile *Intelligent Network* (IN).

3. Gateway Mobile Service Switching Center (GMSC)

Gateway adalah unit yang digunakan untuk menghubungkan dua jaringan. Gateway sering diimplementasikan di dalam MSC.

4. GSM Interworking Unit (GIWU)

GIWU terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang menyediakan antar muka ke berbagai jaringan untuk komunikasi data, melalui GIWU, pengguna dapat melakukan penggantian di antara komunikasi suara dan data pada panggilan yang sama. Peralatan perangkat keras GIWU secara fisik terletak di MSC/VL.

2.3 Teknologi *Short Message Service* (SMS)

Fitur dasar yang dimiliki teknologi GSM adalah layanan pesan singkat atau dikenal dengan SMS, suara (voice) dan voice-mail service/box. Yang dimaksud fitur dasar di sini adalah ketika GSM pertama kali hadir pada tahun 1991 di Eropa, ketiga fitur itu sudah menyertainya. Hanya implementasinya saja terlambat beberapa tahun dari induknya. Dikenalkan pada masyarakat pertama kali pada tahun 1995 oleh BellSouth Mobility and Nextel. Di Indonesia sendiri GSM pertama kali hadir pada tahun 1993 dan SMS mulai beredar di udara pada tahun 1997, namun itu pun masih beredar pada ponsel intra-operator, belum bisa digunakan antar ponsel yang beda operator.

Baru pada tahun 1999, dibuka interkoneksi antar ketiga operator GSM yaitu Satelindo, Telkomsel dan Excelcomindo. Pada tahun inilah SMS mengalami booming luar biasa. Sampai-sampai kapasitas server pada SMS Center (SMSC) pada masing-masing operator tidak mampu melayani jumlah trafik SMS para pelanggannya padahal waktu itu jumlah pelanggan GSM tidak lebih dari 5 juta. Namun sekarang kapasitas servernya rata-rata sudah bisa menampung di atas angka 36000 SMS tiap jam. Sungguh luar biasa perkembangan GSM dengan SMS-nya ini.

Secara teknologi, SMS ini bukanlah teknologi real-time walaupun waktu kirim dan terima terlihat sangat cepat kurang dari 1 detik. Teknologi yang digunakan adalah store and forward service, jadi SMS yang dikirim akan disimpan sementara di server SMSC dan kemudian dialihkan ke nomor tujuan. Jadi sebenarnya kita mengirim SMS ke nomornya SMSC sesuai nomor yang disetting pada menu service center message pada setiap ponsel. Kemudian oleh SMSC akan diteruskan ke nomor

tujuan, setelah dicek di HLR (home location register) untuk menentukan apakah ponsel aktif atau tidak.

Apabila aktif, pesan SMS akan diteruskan ke nomor tujuan. Sedangkan apabila tidak aktif, akan sementara disimpan di server sampai waktu tertentu. Kondisi aktif pun sebetulnya tidak menjamin SMS bisa sampai dengan cepat, itupun masih tergantung dengan bandwidth jaringan yang digunakan untuk interkoneksi antarserver SMSC operator.

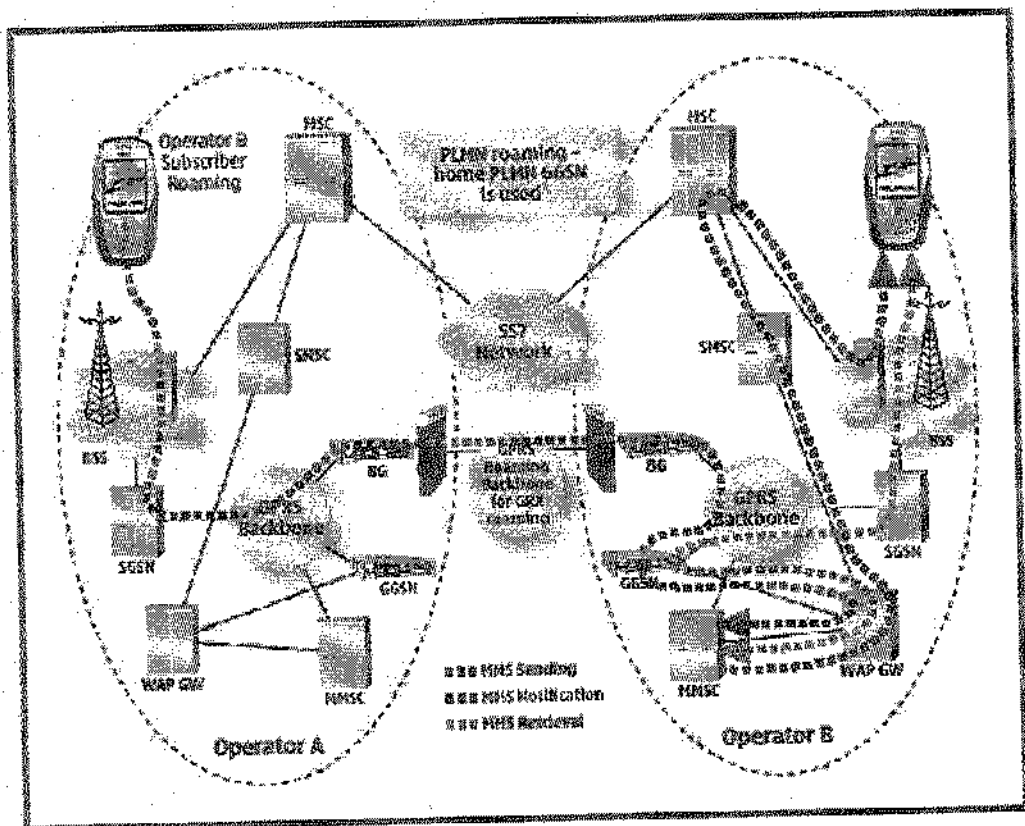
Ukuran satu pesan SMS sudah distandarkan maksimum sebesar 140 bytes atau setara 160 karakter ASCII secara internasional oleh ETSI dalam dokumen GSM 03.04. Pesan yang bisa ditulis/dikirim di ponsel pun hanya berupa karakter ASCII yaitu teks, spasi dan tanda baca. Di pasaran banyak beredar ponsel dengan kapasitas long SMS sampai 1520 karakter, namun waktu kita kirim tetap saja akan "dipotong-potong" secara otomatis oleh SMSC menjadi beberapa pesan SMS dengan maksimum 160 karakter saja.

Beberapa operator mempunyai produk yang mereka namai sebagai Real-time SMS -lebih tepatnya Value Added Service SMS (VAS SMS)-seperti Excelcomindo dengan ProXL, Life-in-hand dan Indosat dengan Satelindo@cces dan M3@cces-nya. Sebetulnya istilah ini digunakan untuk mengilustrasikan kepada pelanggan bahwa mereka dapat mengakses informasi di tempat lain secara real-time ataupun transaksi perbankan secara real-time/online. Struktur tarif pun antara SMS reguler dengan VAS SMS jauh berbeda, yang pasti VAS SMS jauh lebih mahal

2.4 Teknologi *Multimedia Message Service (MMS)*

MMS adalah singkatan dari *Multimedia Messaging Service*. MMS ini sebenarnya adalah hasil pengembangan dari SMS (*Short Messaging Service*). Pada kenyataannya, MMS memang dapat digunakan sebagai pengganti SMS.

MMS merupakan inovasi kemajuan teknologi telekomunikasi saat ini. Pengiriman pesan MMS adalah salah satu dari aplikasi telekomunikasi generasi 2.5 (2,5 G) yang dirancang untuk jembatan menuju sistem telekomunikasi generasi ke tiga (3G). Pada MMS ini isi pesan sudah berbentuk multimedia. Adapun yang dimaksud dengan Multimedia di sini adalah kombinasi teks, foto, bahkan bukan tidak mungkin dalam pengembangannya animasi dan video akan dapat dikirimkan melalui MMS.



Gambar 2.1 Sistem Pengiriman MMS

Standarisasi MMS pertama kali di deklarasikan oleh beberapa vendor telekomunikasi di Eropa yang tergabung dalam 3GPP (*Third Generation Partnership Project*). 3GPP di bentuk karena para pemain dalam industri telekomunikasi dunia menganggap perlu adanya suatu badan yang melakukan standarisasi produk-produk 3G (*Third Generation*). Standar 3GPP inilah yang dijadikan pedoman dalam pengembangan produk-produk dari vendor jaringan dan ponsel yang sudah atau akan mengarah ke 3G. Beberapa pelopor 3GPP ialah *Ericsson, Nokia, Orange, Vodafone, dan T-mobile*.

Tentu saja untuk memanfaatkan MMS ada beberapa syarat yang harus dipenuhi. Idealnya, syarat-syarat untuk ber MMS adalah :

- Ponsel MMS
- Jaringan yang mempunyai kemampuan MMS dan GPRS.

Pada saat ini SMS sangatlah populer di kalangan pemakai ponsel. Bisa kita lihat bahwa kita mengirim SMS paling sedikit 5 kali dalam sehari. Dapat kita bayangkan berapa SMS melayang di udara dalam sehari dengan banyaknya pemakai ponsel saat ini.

Namun SMS untuk beberapa segmen pasar belum cukup memuaskan karena diinginkan kemungkinan mengirimkan atau menerima info berupa suara dan video.

Pada MMS, pesan yang dikirimkan bisa berupa gabungan antara teks, suara dan gambar. Dengan demikian kita dapat mengungkapkan ekspresi lebih mudah. Hal inilah yang ditawarkan oleh MMS.

Jika dibandingkan dengan SMS, maka kelebihan MMS adalah sebagai berikut :

- Pesan yang dikirim dapat berupa teks, foto, grafik, rekaman percakapan bahkan animasi. Tidak tertutup pula kemungkinan MMS dikembangkan untuk mengirimkan video.
- Dalam MMS kita dapat mengirimkan pesan berupa teks, sama seperti SMS. Akan tetapi, jumlah karakter yang dapat ditampung dalam sebuah pesan MMS lebih besar dibandingkan dengan SMS (SMS hanya 160 karakter)
- Emosi dapat lebih mudah diekspresikan dengan MMS. Kita dapat menggunakan foto, atau bahkan rekaman suara kita untuk mengekspresikan perasaan.

Karena kelebihan MMS diatas maka kita tidak harus merangkai kalimat untuk menjelaskan sesuatu hal. Tetapi penjelasan bisa saja melalui gambar. Seperti kata orang gambar dapat berarti ribuan kata. Misalnya, memberikan alamat kita pada seorang teman berikut petunjuk arahnya. Dengan MMS kita dapat memberikan gambar peta sederhana, sehingga teman tersebut dapat sampai ke rumah kita tanpa tersesat.

Aplikasi penggunaan MMS saat ini lainnya, misalnya :

- Memberi ucapan selamat ulang tahun kepada pasangan dengan memasukan foto kita, maka ekspresi kita akan lebih terlihat oleh pasangan kita.
- Berita kelahiran anak kita disertai foto bayi yang baru lahir dan tentunya foto orang tua yang berbahagia

Jika berjalan di suatu tempat dan melihat barang yang menurut anda cocok untuk pasangan anda. Tetapi anda tidak yakin bahwa barang tersebut sesuai dengan seleranya. Maka MMS dapat digunakan untuk mengatasi masalah anda. Kirim saja foto barang tersebut dan kirimlah melalui MMS untuk meminta konfirmasi dari pasangan anda.

Contoh penggunaan MMS seperti di atas biasa juga di sebut metode P2P (*Person to Person*). P2P adalah pengiriman pesan MMS yang hanya melibatkan pengirim dan penerima yang menggunakan jasa MMS. Selain P2P dikenal pula metode C2P (*Content to Person*).

C2P adalah pengiriman MMS yang telah melibatkan "*content provider*". Dalam hal ini content provider adalah penyedia jasa "isi" MMS. Contoh layanan yang dapat di sediakan *content provider* misalnya :

- Beragam kartu ucapan, baik ulang tahun, ucapan lekas sembuh, ucapan selamat untuk teman yang baru promosi jabatan dan lain lain

- Informasi terkini seperti berita demonstrasi mahasiswa bersama gambarnya, foto kemacetan jalan
- Informasi film lengkap dengan potongan trailer dan sinopsisnya.

Jadi anda bisa meminta misalnya layanan informasi kemacetan untuk rute yang anda lalui, lalu *Content Provider* akan mengirimkan foto jalan tersebut yang diambil dalam waktu yang paling dekat dengan waktu anda meminta info tersebut. Jadi jelas dengan C2P nilai komersial MMS dapat lebih tinggi. Tentu saja untuk layanan tersebut anda harus membeli ekstra.

2.4.1 Penggunaan MMS Dalam Kehidupan Sehari – hari

Anda tentu sudah melihat segala kelebihan MMS yang diulas diatas. Lalu mengapa MMS tampaknya tidak terlalu populer? Setidaknya belum dapat menyaingi popularitas SMS?

Ada beberapa permasalahan yang menghambat popularitas MMS di kalangan pengguna ponsel. Masalah tersebut antara lain :

- Ponsel MMS belum cukup banyak
- Harga MMS yang relatif masih tinggi
- Jaringan MMS maupun GPRS yang belum menjangkau seluruh daerah di Indonesia.

Bila melihat kebelakang sewaktu SMS diluncurkan, ponsel yang tersedia hampir seluruhnya mempunyai fasilitas SMS. Sehingga fasilitas tersebut dapat

langsung di gunakan oleh masyarakat. Sedangkan pada saat MMS diluncurkan hanya segelintir ponsel yang memiliki kemampuan MMS. Namun saat ini sudah banyak ponsel yang berkemampuan MMS. Bahkan sudah banyak yang dijual dengan harga dibawah 1,5 juta rupiah.

Walaupun ponsel MMS belum cukup banyak, tetapi MMS tidak saja bisa diakses dari ponsel yang *MMS capable*. Tetapi bila pesan MMS diterima oleh pengguna yang tidak mempunyai fasilitas MMS, maka pengguna tersebut dapat melihat pesan MMS nya melalui WAP site maupun WEB site. WAP site dan WEB site untuk mengambil pesan MMS ini biasanya disediakan oleh operator yang menyediakan layanan MMS.

Harga yang relatif tinggi pada MMS jika dibandingkan dengan SMS memang membuat orang berpikir untuk mempergunakan MMS. Tetapi, jangan khawatir, harga MMS akan berangsur-angsur menurun sejalan dengan bertambah banyaknya pemakai MMS dan aplikasi yang tersedia untuk MMS.

Kemampuan MMS dan GPRS saat ini memang masih belum menjangkau seluruh daerah di Indonesia. Tetapi, operator selular saat ini sedang berusaha untuk menambah kapasitas jaringannya agar dapat menjangkau seluruh daerah di Indonesia.

SMS mulai meroket ketika SMS lintas operator mulai diaktifkan. Begitupun MMS, saat ini masing masing operator yang mempunyai layanan ini masih terbatas hanya untuk mengirimkan di dalam satu operator saja. Tapi jangan

khawatir, MMS lintas operator mungkin akan terjadi dalam waktu dekat. Bahkan, bukan tidak mungkin pada saat tulisan ini diluncurkan MMS lintas operator sudah berjalan.

MMS seperti yang sudah dibahas diatas, masih merupakan satu level dengan SMS. Jadi dalam pengiriman MMS perlu juga adanya pemberitahuan bahwa pesan sudah terkirim. Tapi yang membedakan antara pengirimana SMS dan MMS adalah pada device di client.

Device di client bisa digolongkan menjadi 3, yaitu :

- MMS client
- SMS client
- e-mail client

Bila client memiliki device yang mendukung teknologi MMS, maka pemberitahuan akan adanya MMS akan dikirim melalui WAP dengan menggunakan teknologi WAP PUSH. Kemudian client bisa langsung merequest MMS tersebut. Terkadang karena pengaruh jaringan, maka request dari client akan sedikit terjadi delay.

Jika client memiliki device yang tidak mendukung teknologi MMS, maka cara yang digunakan untuk mengirimkan MMS itu bervariasi tergantung dari kebijakan MMS server. Sebagai contoh Nokia's Multimedia Terminal Gateway akan menyimpan MMS yang akan dikirim pada memori internalnya. SMS akan dikirimkan sebagai ganti atas MMS yang tidak bisa dikirim. Isi dari SMS itu

adalah sebuah alamat URL yang bisa diakses bila client ingin melihat isi dari MMS yang sudah dikirimkan

MMS selain bisa dikirimkan ke client dengan menggunakan handphone, MMS juga bisa dikirimkan ke email client. Untuk itu fasilitas email yang digunakan oleh client harus mendukung teknologi MMS, antara lain fasilitas email itu harus bisa membaca MIME. MIME merupakan jenis file yang membentuk sebuah MMS. Dan fasilitas email itu sebaiknya mempunyai format penampilan email yang menyerupai format MMS yang sebenarnya terdiri atas gabungan dari berbagai macam media.

Tahap-tahap dalam membuat dan mengirimkan MMS, yaitu :

- Mengaktifkan fasilitas MMS yang ada pada device client.
- Membuat sebuah pesan MMS yang baru.
- Menambahkan berbagai objek yang meliputi gambar, suara, bahkan animasi.
- Memberikan message header.
- Terakhir tentukan kemana MMS tersebut akan dikirim.

2.5 Telepon Selular

Ponsel yang akan digunakan dalam skripsi ini adalah Siemens MC-60 dimana mempunyai dimensi 109 x 46 x 21 mm. Berat ponsel ini adalah 86 gram. Maksimum standby baterai adalah 250 jam dengan waktu bicara 6 jam. Waktu yang dibutuhkan untuk charge baterai adalah 2 jam. Ponsel ini dapat mencakup jaringan GSM

900/1800/1900 (Tri-Band). Resolusi layarnya adalah 101 x 80 pixel dengan kedalaman 4.096 warna. Siemens MC-60 mempunyai memory internal sebesar 1.87 MB, dan juga dilengkapi dengan kamera yang terintegrasi.

2.6 Mikrokontroler AT89S52

AT89S52 merupakan salah satu varian dari keluarga besar MCS-52. AT89S52 mempunyai set instruksi dan kemampuan dasar yang kompatibel dengan keluarga MCS-52 lainnya.

Mikrokontroler adalah sebuah IC dimana didalamnya sudah terintegrasi ALU, memory baik RAM dan ROM serta I/O port. Mikrokontroler biasanya disebut juga sebagai sistem minimum. Sistem minimum adalah sistem yang sudah tersusun dari 3 bagian yaitu input, proses dan output. Sistem ini bisa berjalan sendiri tanpa adanya bantuan dari komponen kedua. Alasan digunakannya mikrokontroler ATMEL seri AT89S52 adalah :

- Mikrokontroller ini mudah untuk didapat dipasaran dengan harga yang relatif murah.
- Mikrokontroller ini mendukung komunikasi serial
- Mikrokontroller ini bisa mengupload programnya secara langsung dengan menggunakan komunikasi parallel.

2.6.1 Arsitektur Internal

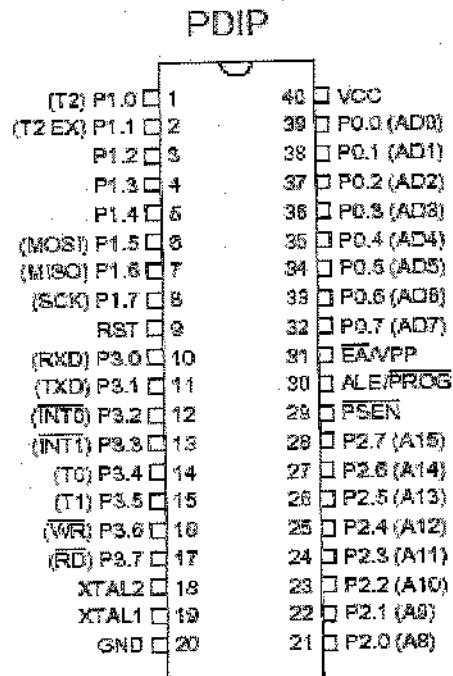
Fitur-fitur dari 89S52 :

- Kompatibel dengan seri MCS-51
- 8 K Bytes ISP (In-System Programmable) Flash Memory

- Tegangan operasi dari 4.0V sampai 5.5V.
- 256 x 8 bit RAM internal
- 32 I/O port yang bisa diprogram.
- 3 buah 16 bit timer/counter
- Full duplex UART serial channel

Organisasi memory pada sistem MCS-52 terdiri atas RAM dan ROM. RAM terdiri atas RAM internal yang berada didalam mikrokontroller itu sendiri dengan kapasitas yang kecil sebesar 256 byte. Jika dibutuhkan tempat penyimpanan data yang besar pada sistem dapat ditambahkan RAM eksternal dilakukan melalui pin kontrol \sim RD dan \sim WR. Mikrokontroller 89S52 juga memiliki EEPROM internal dengan kapasitas penampungan program pengendali sebesar 8Kbyte. Untuk pemakaian ROM eksternal biasanya digunakan EEPROM. Terdapat 2 versi MCS-52 lainnya yang menyediakan ROM internal (8051) dan EPROM internal (8751). Pengendali dan eksekusi program dilakukan mikrokontroller dengan mengaktifkan pin \sim PSEN

2.6.2 Konfigurasi Pin



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin AT89S52

Keterangan fungsi pin 89S52

- **VCC**

Tegangan catu daya positif yaitu +5V DC.

- **GND (ground)**

Tegangan referensi 0V

- **Port 0 (P0.0...P0.7)**

Port 0 dapat berfungsi sebagai I/O biasa, low order multiplex address/data ataupun menerima kode byte pada saat Flash Programming.

Pada fungsi sebagai I/O biasa port ini dapat memberikan output sink ke delapan buah TTL input atau dapat diubah sebagai input dengan memberikan logika 1 pada port tersebut.

Pada fungsi sebagai low order multiplex address/data port ini akan mempunyai internal pull up.

Pada saat Flash Programming diperlukan external pull up terutama pada saat verifikasi program.

- **Port 1 (P1.0...P1.7)**

Port 1 berfungsi sebagai I/O biasa atau menerima low order address bytes selama pada saat Flash Programming.

Port ini mempunyai internal pull up dan berfungsi sebagai input dengan memberikan logika 1.

Sebagai output port ini dapat memberikan output sink keempat buah input TTL.

- **Port 2 (P2.0...P2.7)**

Port 2 berfungsi sebagai I/O biasa atau high order address, pada saat mengakses memory secara 16 bit (Movx @DPTR)

Pada saat mengakses memory secara 8 bit, (Mov @Rn) port ini akan mengeluarkan isi dari P2 Special Function Register.

Port ini mempunyai internal pull up dan berfungsi sebagai input dengan memberikan logika 1

Sebagai output, port ini dapat memberikan output sink keempat buah input TTL.

- **Port 3 (P3.0...P3.7)**

Port 3 mampu mengendalikan 4 masukan LS TTL dan mempunyai fungsi khusus untuk mengendalikan kontrol signal sebagai berikut :

- **RXD** : Digunakan sebagai received pada transmisi serial
- **TXD** : Digunakan sebagai received pada transmisi serial
- **INT0** : Digunakan sebagai interrupt eksternal 1
- **INT1** : Digunakan sebagai interrupt eksternal 2
- **T0** : Merupakan eksternal timer 0 input
- **T1** : Merupakan eksternal timer 1 input
- **WR** : Eksternal data memory write strobe
- **RD** : Eksternal data memory read strobe

- **EA (*Eksternal Access Enable*)**

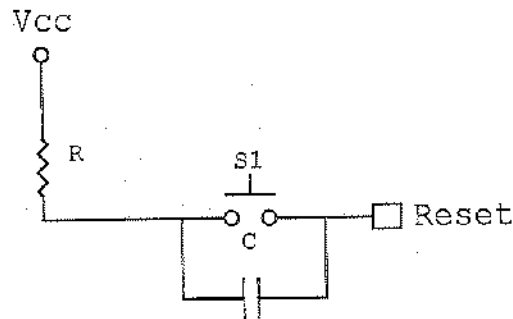
Pada kondisi low, pin ini akan berfungsi sebagai EA yaitu mikrokontroller akan menjalankan program yang ada pada memori eksternal setelah sistem di-reset.

Jika berkondisi high, pin ini akan berfungsi untuk menjalankan program yang ada pada memori internal.

Pada saat Flash Programming pin ini akan mendapat tegangan 12 volt (VP).

- **RST (*Reset*)**

Reset dapat dilakukan secara manual maupun otomatis seperti pada saat power diaktifkan.



Gambar 2.3 Skematik Sistem Reset

Saat terjadi reset, maka isi dari register akan berubah sesuai dengan tabel berikut :

Tabel 2.1 Isi Register

Register	Isi Register
Program Counter	0000H
Akumulator	00H
Register B	00H
PSW	00H
Stack Pointer	07H
DPTR	0000H
Port 0-3	FFH
Interrupt priority	XXX00000B
Interrupt enable	0XX00000B
Register Timer	00H
SCON	00H
SBUF	00H
PCON (HMOS)	0XXXXXXXB
PCON (CMOS)	0XXX0000B

Reset terjadi dengan adanya logika 1 selama minimal 2 cycle pada kaki reset. Setelah kondisi pin Reset kembali low, mikrokontroler akan menjalankan program dari alamat 0000H. Kondisi pada Internal RAM tidak terjadi perubahan selama reset.

Rangkain reset dibuat dengan menggunakan sebuah push button normally open. Bila push button tersebut ditekan, maka arus akan mengalir dari Vcc, kemudian melalui tegangan menuju kaki reset guna memberikan logik 1. Pada push button, digunakan kapasitor yang tujuannya adalah untuk mencegah terjadinya efek bouncing. Karena push button adalah komponen mekanik, maka besar kemungkinannya untuk terjadi lonjakan listrik yang sangat tinggi secara tiba-tiba karena gesekan mekanik. Tujuan dari kapasitor adalah untuk meredam lonjakan listrik tersebut. Dengan adanya anti bouncing maka segera setelah kita melepas tombol reset, maka mikrokontroler akan berjalan normal lagi.

- **ALE :**

Pin ini dapat berfungsi sebagai Address Latch Enable (ALE) yang me-latch low byte address pada saat mengakses memori eksternal.

Sedangkan pada saat Flash Programming (PROG) berfungsi sebagai pulse input untuk Pada operasi normal ALE akan mengeluarkan sinyal clock sebesar 1/16 frekuensi oscillator kecuali pada saat mengakses memori eksternal sinyal clock pada pin ini dapat pula didisable dengan men-set bit 0 dari Special Function Register di alamat 8EH.

ALE hanya akan aktif pada saat mengakses memori eksternal (Movx dan Move)

- **PSEN (*Program Strobe Enable*)**

Berfungsi untuk mengeluarkan pulsa dalam proses pengambilan data dari ROM/EPROM eksternal. Ini terjadi pada saat pengambilan instruksi (*fetching*) atau mencari data dalam tabel (*look-up tabel*).

- **XTAL 1**

Pin masukkan ke rangkaian osilator internal dalam IC.

- **XTAL 2**

Pin keluaran dari rangkaian osilator internal dalam IC.

2.7 Komunikasi Serial

Dalam komunikasi data, dikenal 2 cara komunikasi, yaitu: secara paralel dan serial. Komunikasi paralel melakukan pengiriman dan penerimaan data secara paralel yaitu dimana data dikirim dan diterima dalam bentuk *frame* (kumpulan bit).

Sedangkan komunikasi serial menerima dan menyalurkan data berurutan bit per bit. Standar komunikasi serial yang dipakai adalah RS 232C. Untuk itu diperlukan IC MAX 232 sebagai pengubah level signal TTL ke signal RS 232 atau sebaliknya.

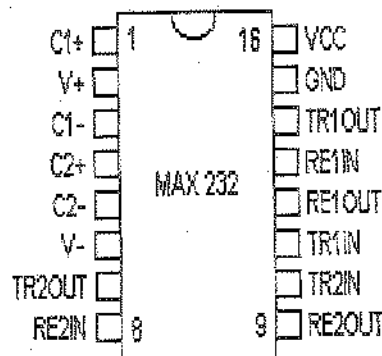
2.7.1 Standar Komunikasi RS-232

RS-232-C adalah standar komunikasi serial yang digunakan. Komunikasi serial ini dilakukan 3 kabel masing-masing untuk mengirim, menerima dan *ground*. Komunikasi serial banyak digunakan untuk melakukan hubungan jarak jauh, karena menghemat kawat sambungan. Untuk keperluan pengiriman data

serial interface RS-232-C menggunakan IC MAX 232 karena adanya perbedaan level tegangan signal RS-232-C dan signal TTL dari MCS-52.

2.7.2 IC MAX 232

IC MAX 232 adalah sebuah IC yang digunakan untuk mengubah level sinyal TTL ke sinyal RS 232C atau sebaliknya.



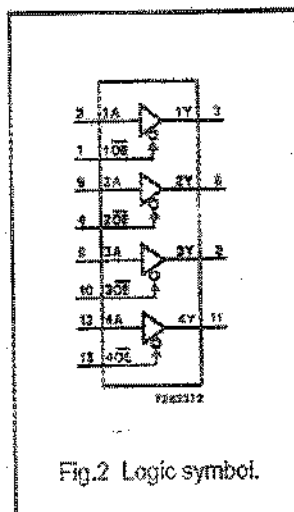
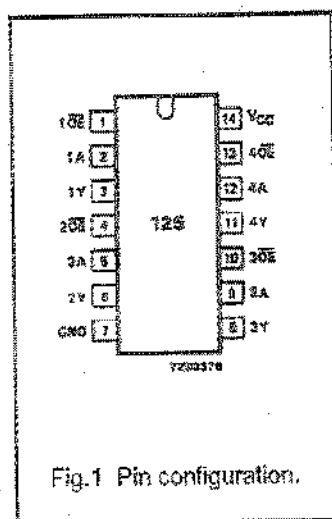
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin MAX 232

2.8. IC 74HC125

IC 74HC125 adalah IC yang berfungsi buffer tegangan. IC ini digunakan sebagai penghubung antara paralel port dengan mikrokontroller. Tujuan menggabungkan mikrokontroller dengan paralel port adalah untuk ISP (in self programming) yaitu merupakan sebuah kemampuan baru dari mikrokontroller seri 89S52 untuk bisa diprogram secara langsung tanpa menggunakan writer lagi.

2.8.1 Konfigurasi Pin

Pada konfigurasi pin, terdapat 4 buah buffer yang masing-masing buffer terdiri atas 3 pin yaitu (OE, A dan Y). OE menentukan apakah buffer aktif atau tidak. Bila OE mendapatkan logic low maka buffer akan berfungsi secara normal. Sebaliknya, maka buffer tersebut di off kan. A adalah sebagai simbol input sedangkan Y adalah sebagai simbol output.



FUNCTION TABLE

INPUTS		OUTPUT
\overline{nOE}	nA	nY
L	L	L
L	H	H
H	X	Z

Note

1. H = HIGH voltage level
L = LOW voltage level
X = don't care
Z = high impedance OFF-state

Gambar 2.5 Konfigurasi Pin, Simbol Logika, dan Tabel Fungsi IC 74HC125

2.9 Perkembangan Telekomunikasi Radio Selular Terrestrial

Perkembangan telekomunikasi radio bergerak sangat pesat, diawali dengan penelitiannya pada tahun 80-an di mana era analog mulai dirintis untuk diperkenalkan kepada pasar hingga akhirnya kini kebutuhan akan multimedia yang dapat mengikuti kebutuhan pengguna.

Secara garis besar, generasi pertama diperuntukkan untuk komunikasi suara dengan hubungan sambungan untai (*Circuit-switched*), menggunakan pita sempit

(*narrowband*) dan masih analog. Kemampuan *roaming* hanya untuk skala nasional. Contoh dari generasi pertama adalah sistem NMT (*Nordic Mobile Telecommunication*), AMPS (*American Mobile Phone System*), TACS (*Total Access Communication System*).

Teknologi generasi kedua kebanyakan masih dipergunakan untuk komunikasi suara dan masih menggunakan pita sempit serta teknik sambung-untai. Sedangkan sistem-sistem generasi sekarang telah menggunakan teknologi digital, dimana dengan teknologi digital keamanan dan kerahasiaan pengguna, yang merupakan kelemahan dari sistem analog generasi pertama, dapat lebih ditingkatkan. *Roaming* dapat dilakukan untuk skala regional dan pemanfaatan pengiriman data dapat dilakukan dengan kecepatan bit yang cukup rendah (9,6 Kbps).

Standar yang mendunia ada dua jenis, yaitu: GSM (*Global System for Mobile communication*) di Eropa dan sebagian Asia Pasifik, dan CDMA (*Code Division Multiple Access*) untuk daratan Amerika Utara dan sebagian Asia Pasifik lainnya. Di Jepang sendiri, menggunakan sistem PDC (*Personal Digital Communication*) / PHS.

Generasi ketiga atau sering disebut dengan IMT-2000 (*International Mobile Telecommunication-2000*), menuntut pada jasa layanan multimedia, komunikasi data yang lebih tinggi, dan teknik sambung-paket (*packet-switched*) maupun sambung-untai. Sistem generasi ketiga akan menggunakan pita lebar dan tentunya kompatibel dengan generasi sebelumnya (G2) untuk setiap regionalnya, dengan kemampuan *roaming* yang global atau mendunia.

Pada masa mendatang akan ada dua atau tiga standar yang akan dipakai, sedangkan persyaratan yang telah ditetapkan oleh ITU (*International Telecommunication Union*) adalah bahwa diantara standar-standar itu harus dapat saling berkomunikasi (komunikasi antar famili). Contoh standar yang telah disepakati sebagai anggota IMT-2000 adalah UMTS/WCDMA (*Universal Mobile Telephone System / Wide Code Division Multiple Access*) untuk Eropa dan Jepang dan CDMA –2000 untuk daratan Amerika.

Untuk layanan data dari perkembangan generasi ke generasi berikutnya, dapat dilihat dalam Tabel 2.4 di bawah ini. Secara garis besar untuk generasi ketiga terdapat dua standar besar, yaitu: WCDMA dan CDMA –2000.

Tabel 2.2 Perkembangan Layanan Data (menurut BPPT, 2001)

Tahun	Perkembangan Layanan Data	Bit Rate Maks (Kbps)
1997	GSM	9.6
1999	HSCSD	38.4
2000	GPRS	115.2
2001	EDGE	384
2002	UMTS / IMT-2000	2000

Secara umum, pasar untuk IMT-2000 adalah kecepatan pengiriman data sampai dengan 144 Kbps untuk penggunaan di dalam kendaraan bergerak, 348 Kbps untuk di luar gedung, dan sampai 2 Mbps untuk dalam gedung (*indoor*), dengan harga terminal yang murah dan bentuknya yang kecil.

Pada tahun 2005, diperkirakan akan ada 1,2 milyar pengguna telekomunikasi bergerak (Peter Broekcrolofs, 2000), dengan rata-rata pertumbuhan 23% per tahun, dan 70% darinya menggunakan layanan data bergerak (multimedia). Eropa Barat

diperhitungkan masih merupakan pangsa pasar yang terbesar, kemudian diikuti dengan Asia Pasifik. *Wireless* data akan mempunyai pengguna yang lebih besar daripada internet dan industri PC. Pemasangan IMT-2000 akan dimulai dari wilayah yang densitasnya paling tinggi dan terdapat permintaan akan pelayanan atas penayangan multimedia dengan mobilitas memadai.

2.10 AT Command CKPD

Tabel 2.3 Tabel Syntax AT Command CKPD

AT+CKPD

AT+CKPD		Keypad control
Test command	Response	
AT+CKPD=?	OK/ERROR/+CME ERROR	
Write command		
AT+CKPD=<keys>[,<time>[,<pause>]]		
	Parameter	
	<keys>	string of characters representing keys (see section 3.4 for a list of implemented keys)
	<time>	0...255 time in tenths of seconds (0.1 seconds) that each key must be pressed
		Default: = 0.3 sec
	<pause>	0...255 length of pause in tenths of seconds (*0.1 seconds) that may elapse between two key presses
	Response	
	OK/ERROR/+CME ERROR	

AT command adalah protokol yang digunakan untuk berkomunikasi dengan handphone. Jumlah AT command secara keseluruhan sangat banyak sekali. Salah satu AT command yang digunakan untuk sistem keamanan ini adalah AT command CKPD. AT command ini dapat digunakan sebagai kontrol keypad.

Dengan AT command ini kita bisa menggantikan fungsi penekanan tombol yang biasanya kita lakukan secara manual menjadi otomatis. AT command ini terdiri atas 3 parameter yaitu keys, time dan pause. Keys menunjukkan tombol apa

yang akan kita tekan, time menunjukkan berapa lama tombol itu akan kita tekan dan pause adalah waktu jeda antara penekanan tombol yang satu dengan tombol yang lainnya.

Sebelum AT+CKPD ini bisa digunakan, ponsel perlu diprogram dengan AT+CMEC. AT+CMEC adalah perintah dari AT command yang menentukan dari mana saja ponsel bisa mendapatkan input. Secara default nilai dari AT+CMEC=0 dan ini berarti ponsel hanya bisa mendapatkan input dari keypad yang terdapat di ponsel itu sendiri. Kita Harus merubah nilai AT+CMEC menjadi 2 dan ini berarti ponsel akan menerima input baik dari keypad dan juga dari AT+CKPD. Berikut adalah tabel untuk keys:

Tabel 2.4 Tombol Yang Didukung Oleh AT+CKPD

List of keys implemented for AT+CKPD

The following keys are implemented for the AT+CKPD command:

Character	Comment
#	hash
*	star
0..9	number keys
E/e	connection end (END)
C/c	clear display (C/CLR)
S/s	connection start (SEND)
W/w	pause character
Y/y	delete last character (C)
V	navi down
^	navi up
<	navi left
>	navi right
T	soft key 1
T	soft key 2
~	escape character for manufacturer specific keys
	Siemens specific keys
+	left side key up
-	left side key down
M	right side key