

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1     *Global Positioning System (GPS)***

##### **2.2.1   Definisi GPS**

GPS merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunaanya dimana dia berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasiskan satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital.

GPS adalah sistem navigasi yang berbasiskan satelit yang saling berhubungan yang berada di orbitnya. Satelit-satelit itu milik Departemen Pertahanan (*Departemen of Defense*) Amerika Serikat yang pertama kali diperkenalkan mulai tahun 1978 dan pada tahun 1994 sudah memakai 24 satelit.

Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberi nama GPS *receiver* yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim darisatelit GPS. Posisi di ubah menjadi titik yang dikenal dengan nama *Way-point* yang nantinya akan berupa titik-titik koordinat lintang dan bujur dari posisi seseorang atau suatu lokasi kemudian di layar pada peta elektronik.

Sejak tahun 1980, layanan GPS yang dulunya hanya untuk keperluan militer mulai terbuka untuk publik. Uniknya, walau satelit-satelit tersebut berharga ratusan juta dolar, namun setiap orang dapat menggunakannya dengan gratis. Satelit-satelit ini mengorbit pada ketinggian sekitar 12.000 mil dari permukaan bumi. Posisi ini sangat ideal karena satelit dapat menjangkau area *coverage* yang lebih luas. Satelit-satelit ini akan selalu berada pada posisi yang bisa menjangkau semua area di atas permukaan bumi sehingga dapat meminimalkan terjadinya *blank spot* (area yang tidak terjangkau oleh satelit).

Setiap satelit mampu mengelilingi bumi hanya dalam waktu 12 jam. Sangat cepat, sehingga mereka selalu bisa menjangkau dimana pun posisi anda diatas permukaan bumi. GPS *receiver* sendiri berisi beberapa *integrated circuit* (IC) sehingga murah dan teknologinya mudah untuk di gunakan oleh semua

orang. GPS dapat digunakan untuk berbagai kepentingan, misalnya mobil, kapal, pesawat terbang, pertanian dan diintegrasikan dengan komputer maupun laptop. (Andi : 2013).

Berikut beberapa contoh perangkat GPS *receiver*:

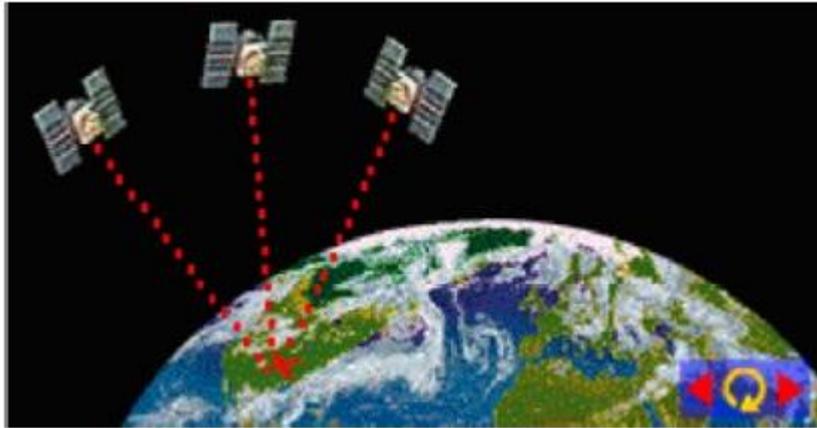


**Gambar 2.1** Macam-macam GPS Receiver

### 2.2.2 Cara Kerja GPS

Setiap daerah di atas permukaan bumi ini minimal terjangkau oleh 3-4 satelit. Pada prakteknya, setiap GPS terbaru bisa menerima sampai dengan 12 *channel* satelit sekaligus. Kondisi langit yang cerah dan bebas dari halangan membuat GPS dapat dengan mudah menangkap sinyal yang dikirimkan oleh satelit. Semakin banyak satelit yang diterima oleh GPS, maka akurasi yang diberikan juga akan semakin tinggi. Cara kerja GPS secara logik ada 5 langkah:

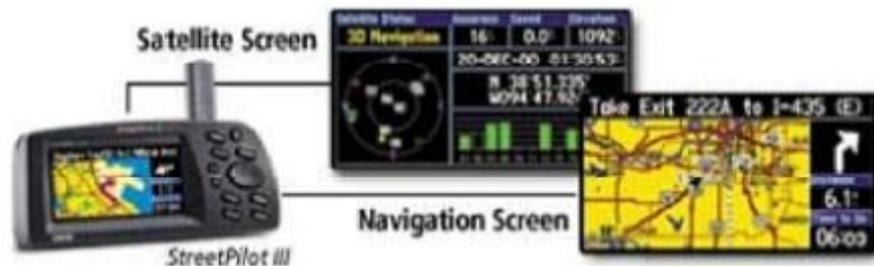
1. Memakai perhitungan "*triangulation*" dari satelit
2. Untuk perhitungan "*triangulation*", GPS mengukur jarak menggunakan *travel time* sinyal radio.
3. Untuk mengukur *travel time*, GPS memerlukan akurasi waktu yang tinggi.
4. Untuk perhitungan jarak, kita harus tahu dengan pasti posisi satelit dan ketinggian pada orbitnya.
5. Terakhir harus memeriksa *delay* sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampai diterima *receiver*.



**Gambar 2.2** Ilustrasi Satelit GPS Mengirim Sinyal

Satelit GPS berputar mengelilingi bumi selama 12 jam di dalam orbit yang akurat dan mengirimkan sinyal informasi ke bumi. GPS *receiver* mengambil informasi itu dan dengan menggunakan perhitungan “*triangulation*” menghitung lokasi *user* dengan tepat. GPS *receiver* membandingkan waktu sinyal di kirim dengan waktu sinyal tersebut di terima.

Dari informasi itu dapat diketahui berapa jarak satelit. Dengan perhitungan jarak GPS *receiver* dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi *user* dan menampilkan dalam peta elektronik. (Andi:2013)



**Gambar 2.3** Tampilan GPS *receiver*

Sebuah GPS *receiver* harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk menghitung posisi 2D (*latitude* dan *longitude*) dan *track* pergerakan. Jika GPS *receiver* dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi

3D (*latitude*, *longitude* dan *altitude*). Jika sudah dapat menentukan posisi *user*, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan sebagainya.

Satelit GPS sangat presisi dalam mengirim informasi waktu karena satelit tersebut memakai jam atom. Jam atom yang ada pada satelit berjalan dengan partikel atom yang di isolasi, sehingga dapat menghasilkan jam yang akurat dibandingkan dengan jam biasa.

Perhitungan waktu yang akurat sangat menentukan akurasi perhitungan untuk menentukan informasi lokasi kita. Selain itu semakin banyak sinyal satelit yang dapat diterima maka akan semakin presisi data yang diterima karena ketiga satelit mengirim *pseudo-random code* dan waktu yang sama.

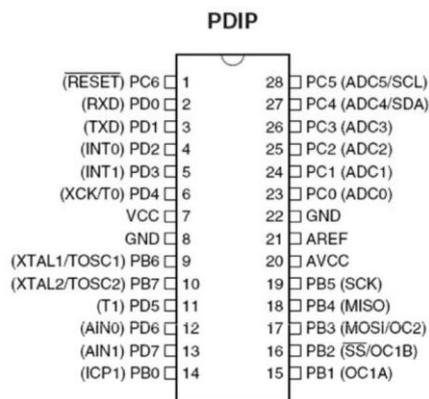
Ketinggian itu menimbulkan keuntungan dalam mendukung proses kerja GPS, karena semakin tinggi proses kerja GPS makan semakin bersih atmosfer, sehingga gangguan semakin sedikit dan orbit yang cocok dan perhitungan matematika yang cocok. Satelit harus tetap pada posisi yang tepat sehingga stasiun di bumi harus terus memonitor setiap pergerakan satelit, dengan bantuan radar yang presisi selain di cek tentang *altitude*, *position* dan kecepatannya. (Andi:2013)

### **2.3 Mikrokontroler Atmega8**

AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalam nya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal *oscillator*. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 *byte* sampai dengan 512 *byte*. AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS

pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

### 2.3.1 Konfigurasi Pin Atmega8



**Gambar 2.4.** Konfigurasi Pin Atmega8

ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pin nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8.

- VCC  
Merupakan *supply* tegangan digital.
- GND  
Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.
- Port B (PB7...PB0)  
Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai *input* maupun *output*. Port B merupakan sebuah 8-bit *bi-directional* I/O dengan internal pull-up resistor. Sebagai *input*, pin-pin

yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika *pull-up* resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai *input* Kristal (*inverting oscillator amplifier*) dan *input* ke rangkaian *clock* internal, bergantung pada pengaturan *Fuse bit* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai *output* Kristal (*output oscillator amplifier*) bergantung pada pengaturan *Fuse bit* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Jika sumber *clock* yang dipilih dari *oscillator internal*, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan *Asynchronous Timer/Counter2* maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran *input timer*.

- Port C (PC5...PC0)

Port C merupakan sebuah *7-bit bi-directional I/O* port yang di dalam masing-masing pin terdapat *pull-up* resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari *pin* C.0 sampai dengan *pin* C.6. Sebagai keluaran/*output port* C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (*sink*) ataupun mengeluarkan arus (*source*).

- RESET/PC6

Jika RSTDISBL *Fuse* diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai *pin* I/O.

*Pin* ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan *pin-pin* yang terdapat pada *port* C lainnya. Namun jika RSTDISBL *Fuse* tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika *level* tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun *clock*-nya tidak bekerja.

- Port D (PD7...PD0)

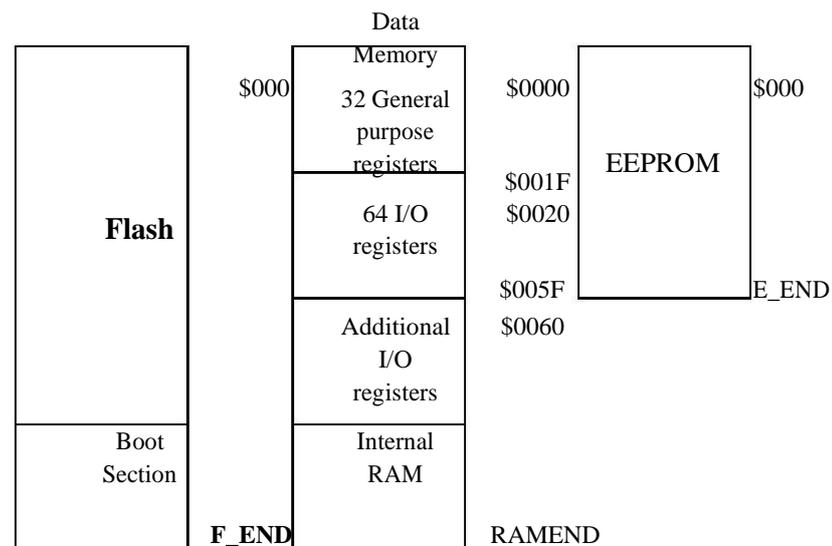
Port D merupakan *8-bit bi-directional I/O* dengan internal *pull-up* resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya

saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada *port* ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

- AVcc

Pin ini berfungsi sebagai *supply* tegangan untuk ADC. Untuk *pin* ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena *pin* ini digunakan untuk analog. (Yohana :2013)

### 2.3.2 Memort AVR Atmega



**Gambar 2.5** Peta Atmega

Memori atmega terbagi menjadi tiga yaitu :

#### 2.1 Memori *Flash*

Memori flash adalah memori ROM tempat kode-kode program berada. Kata flash menunjukkan jenis ROM yang dapat ditulis dan dihapus secara elektrik. Memori flash terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian aplikasi dan bagian *boot*. Bagian aplikasi adalah bagian kode-kode program

apikasi berada. Bagian *boot* adalah bagian yang digunakan khusus untuk *booting* awal yang dapat diprogram untuk menulis bagian aplikasi tanpa melalui *programmer/downloader*, misalnya melalui USART.

## 2.2 Memori Data

Memori data adalah memori RAM yang digunakan untuk keperluan program. Memori data terbagi menjadi empat bagian yaitu :

- 32 GPR (*General Purpose Register*) adalah register khusus yang bertugas untuk membantu eksekusi program oleh ALU (*Arithmetic Logic Unit*), dalam instruksi assembler setiap instruksi harus melibatkan GPR. Dalam bahasa C biasanya digunakan untuk variabel global atau nilai balik fungsi dan nilai-nilai yang dapat memperingan kerja ALU. Dalam istilah processor komputer sehari-hari GPR dikenal sebagai “*cache memory*”.
- I/O register dan Additional I/O register adalah *register* yang difungsikan khusus untuk mengendalikan berbagai peripheral dalam mikrokontroler seperti *pin port*, *timer/counter*, *usart* dan lain-lain. Register ini dalam keluarga mikrokontrol MCS51 dikenal sebagai SFR(*Special Function Register*).

## 2.3 EEPROM

EEPROM adalah memori data yang dapat mengendap ketika chip mati (*off*), digunakan untuk keperluan penyimpanan data yang tahan terhadap gangguan catu daya. (Yohana: 2013)

## 2.4 Bahasa C

Dikembangkan pertama kali oleh Dennis Ritchie dan Ken Thomson pada tahun 1972, Bahasa C merupakan salah satu bahasa pemrograman yang paling populer untuk pengembangan program-program aplikasi yang berjalan pada system mikroprosesor (komputer). Karena kepopulerannya, vendor-vendor perangkat lunak kemudian mengembangkan *compiler* C sehingga menjadi

beberapa varian berikut: *Turbo C*, *Borland C*, *Microsoft C*, *Power C*, *Zortech C* dan lain sebagainya. Untuk menjaga portabilitas, *compiler-compiler C* tersebut menerapkan ANSI C (ANSI: *American National Standards Institute*) sebagai standar bakunya. Perbedaan antara *compiler-compiler* tersebut umumnya hanya terletak pada pengembangan fungsi-fungsi pustaka serta fasilitas IDE (*Integrated Development Environment*)-nya saja.

Relatif dibandingkan dengan bahasa aras tinggi lain, bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang sangat fleksibel dan tidak terlalu terikat dengan berbagai aturan yang sifatnya kaku. Satu-satunya hal yang membatasi penggunaan bahasa C dalam sebuah aplikasi adalah semata-mata kemampuan imajinasi programmer-nya saja. Sebagai ilustrasi, dalam program C kita dapat saja secara bebas menjumlahkan karakter huruf (misal „A“) dengan sebuah bilangan bulat (misal „2“), dimana hal yang sama tidak mungkin dapat dilakukan dengan menggunakan bahasa aras tinggi lainnya. Karena sifatnya ini, seringkali bahasa C dikategorikan sebagai bahasa aras menengah (*mid level language*). Dalam kaitannya dengan pemrograman mikrokontroler, bahasa C sekarang mulai menggeser bahasa yang lebih dulu digunakan untuk pemrograman mikrokontroler yaitu bahasa *assembler*. Penggunaan bahasa C akan sangat efisien terutama untuk program mikrokontroler yang berukuran relatif besar. Dibandingkan dengan bahasa *assembler*, penggunaan bahasa C dalam pemrograman memiliki beberapa kelebihan berikut: Mempercepat waktu pengembangan, bersifat modular dan terstruktur, sedangkan kelemahannya adalah kode program hasil kompilasi akan relatif lebih besar dan sebagai konsekuensinya hal ini terkadang akan mengurangi kecepatan eksekusi.

Khusus pada mikrokontroler AVR, untuk mereduksi konsekuensi negatif diatas, perusahaan Atmel merancang sedemikian sehingga arsitektur AVR ini efisien dalam mendekode serta mengeksekusi instruksi-instruksi yang umum dibangkitkan oleh *compiler C* (Dalam kenyataannya, pengembangan arsitektur AVR ini tidak dilakukan sendiri oleh perusahaan Atmel tetapi ada kerja sama dengan salah satu vendor pemasok *compiler C* untuk mikrokontroler tersebut, yaitu IAR C).

**Tabel 1.1 Beberapa Compiler C untuk mikrokontroler AVR**

<b>Compiler C</b>	<b>Platform</b>	<b>Keterangan</b>
IAR C	-DOS -Windows	Komersil
CodeVisionAVR ImageCraf's C	-Windows -DOS -Windows -Linux	Komersil, Komersil
AVR-GCC C-AVR	-DOS -Windows -Windows	General Public Lisence Komersil
Small C for AVR	-DOS	Komersil
GNU C for AVR	Linux	General Public Lisence
LCC-AVR	-Linux -Windows	FREE
Dunfields-AVR	Windows	Komersil

Struktur penulisan bahasa C secara umum terdiri atas empat blok, yaitu :

- a. *Header*.
- b. Deklarasi konstanta global atau variabel.
- c. Fungsi atau prosedur.
- d. Program utama.

(Yohana :2013)

## **2.5 Telepon Seluler**

Konsep dasar yang sangat penting dalam sebuah ponsel adalah kenyataan bahwa teknologi yang digunakan pada telepon seluler/ponsel sebenarnya merupakan pengembangan dari teknologi radio yang digabungkan dengan teknologi komunikasi

telepon. Telepon pertama kali ditemukan dan diciptakan Alexander Graham Bell pada tahun 1876. Sedangkan komunikasi tanpa kabel (*wireless*) ditemukan oleh Nikolai Tesla pada tahun 1880 dan diperkenalkan oleh Guglielmo Marconi.

*Handphone* (HP) atau telepon seluler adalah sebuah perangkat telekomunikasi elektronik yang dapat dibawa kemana-mana dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (nirkabel, *wireless*). HP memiliki fungsi untuk melakukan panggilan telepon dan menerima panggilan telepon, mengirim dan menerima SMS, melakukan video telepon, kamera digital, *game*, memutar musik, radio, TV, layanan internet dan dapat menjadi mini komputer. Dan akan terus berkembang sesuai kemajuan teknologi. HP diperancangan alat ini digunakan sebagai pengontrol yang dimana HP akan mengirimkan data berupa sms pada modul GSM yang telah dihubungkan dengan mikrokontroler dan mikrokontroler akan mengirimkan sinyal pada *relay* untuk menyalakan atau mematikan yang dimana *relay* tersebut telah dihubungkan dengan mesin motor dan kontak motor. HP disini juga di fungsikan untuk mencari letak posisi kendaraan yang terdeteksi oleh GPS menggunakan aplikasi *google map*. Pada perancangan alat pengaman ini, di sarankan menggunakan HP yang memiliki teknologi tinggi dan termasuk HP pintar /*smartphone*, maka disini penulis menggunakan HP Android sebagai alat komunikasi Antara pengguna perangkat alat pengaman kendaraan bermotor dengan alat yang ditanam di kendaraan bermotor.

Dapat di jelaskan bahwa Android adalah system operasi berbasis Linux yang diperuntukkan khusus untuk *smartphone*. Seperti ciri khas Linux pada umumnya, penggunanya Android juga diberi hak penuh untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Kalau dilihat dari sejarah, awal terciptanya Android berasal dari Android Inc, setelah melalui berbagai pengembangan hingga terbentuk Open Handset Alliance, Android langsung di akuisisi oleh Google Untuk saat ini distributor Android terdapat dua jenis. Pertama dari Google Mail Service (GMS) dan Open Handset Distribution (OHD) distribusi yang benar- benar bebas karena tanpa dukungan langsung dari Google. (Suryantara : 2013)



**Gambar 2.6** Hanphone Android bermerk acer tipe Z500 ([www.acer.com](http://www.acer.com))

## 2.6 *Short Message Service (SMS)*

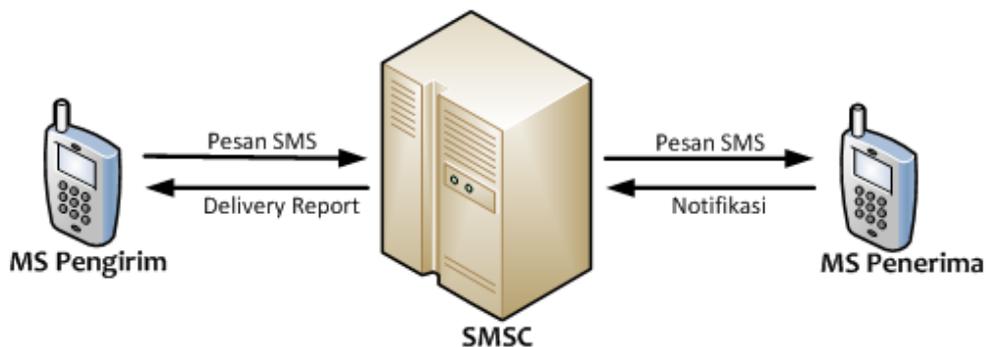
Teknologi SMS atau yang biasa dikenal dengan *Short Message Service* merupakan hal yang berkembang saat ini. Pengertian SMS adalah sebuah layanan pengiriman pesansingkat dari dan ke ponsel, mesin faksimili, dan atau sebuah alamat IP. SMS menjadi teknologi yang tidak terpisahkan dari kehidupan kita sehari-hari. Meskipun teknologi MMS, BBM, chatting atau video call sedang berkembang, teknologi SMS menjadi salah satu alternatif yang menjadi favorit bagi masyarakat dalam berkomunikasi.

Semua tipe *handphone* pasti memiliki fitur SMS. Secanggih apapun *handphone*, baik yang mendukung 3G, Touch Screen, Dual SIM, dan lain-lain pasti memiliki fitur SMS. SMS pun juga dapat dikirim walau *handphone* kita dalam keadaan mati.

Panjang pesan yang diperkenankan pada pengiriman SMS adalah sebanyak 160 karakter alfanumerik dengan skema pengkodean 7 bit sedangkan untuk pengiriman SMS huruf arab dan china (non alfanumerik) dengan skema pengkodean 16 bit 18 jumlah karakternya adalah sebanyak 70 karakter.

Saat sebuah SMS dikirim, SMS ini akan diterima oleh SMS Center (SMSC), dimana SMSC ini akan mengatur pengiriman ke ponsel yang dituju SMSC adalah perangkat lunak yang berada di jaringan operator telepon seluler dan mengatur proses yang menyangkut pengiriman pesan SMS, di antaranya adalah mengatur

pengiriman laporan diterimanya SMS, menyimpan SMS tersebut jika pada saat SMS dikirim ponsel yang dituju sedang tidak aktif dan akan mengirimkannya kembali jika ponsel yang dituju tersebut terdeteksi aktif (jika tanggal kadaluwarsa belum terlampaui).



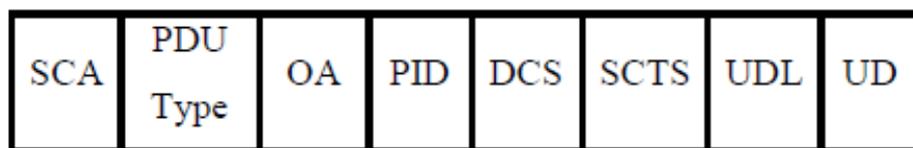
**Gambar 2.7** Skema Pengiriman SMS (Sadeli, 2012:2)

Pada pengiriman dan penerimaan SMS, ada 2 mode format SMS yang digunakan oleh operator maupun terminal. Mode yang pertama adalah mode PDU (Protocol Data Unit), dimana format pesan dalam bentuk oktet heksadesimal dan oktet semidesimal dengan panjang mencapai 160 (7 bit) atau 140 (8 bit) karakter. Sedangkan mode yang kedua adalah mode teks, dimana pesan dalam bentuk teks asli. Akan tetapi, tidak semua operator GSM ataupun terminal di Indonesia mendukung format pesan mode teks.

Pengiriman SMS dari dan ke PC perlu dilakukan terlebih dahulu koneksi ke SMSC. Koneksi PC ke SMSC adalah dengan menggunakan terminal berupa GSM modem ataupun ponsel yang terhubung dengan PC. Dengan menggunakan ponsel, SMS yang mengalir dari atau ke SMSC harus berbentuk PDU (Protocol Data Unit). PDU berisi bilangan - bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O (kode). PDU sendiri terdiri atas beberapa bagian yang berbeda antara mengirim dan menerima SMS dari SMSC. Format data PDU ini dikirimkan ke PC dalam bentuk teks (*string*) yang menunjukkan nilai heksadesimalnya. Jadi saat ponsel mengirim data heksadesimal F (0FH), maka yang diterima oleh PC adalah teks F. (Prasetyo,2011: 3)

Selain metode pengolahan pesan yang berbeda, Ponsel Pengirim dan Ponsel Penerima juga memiliki skema format SMS PDU yang berbeda, dimana skema ini

sudah diatur dan distandarisasi oleh ETSI (*European Telecommunications Standard Institute*). Pada makalah ini hanya akan dibahas mengenai SMS PDU Penerima karena jenis SMS inilah yang digunakan pada aplikasi yang dibangun. SMS PDU Penerima adalah pesan yang dikirim dari SMSC ke ponsel tujuan dalam format PDU. Pada aplikasi yang dibangun pada tugas akhir ini, SMS PDU Penerima inilah yang akan digunakan, untuk kemudian diubah kedalam bentuk teks agar dapat dibaca. Skema dari format SMS PDU Penerima adalah:



**Gambar 2.8** Skema Format SMS PDU Penerima. (Prasetyo. 2011: 3)

Keterangan:

- **SCA (*Service Center Address*)**

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

- **OA (*Originator Address*)**

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

- **PID (*Protocol Identifier* )**

*Protocol Identifier* adalah tipe atau format dari cara pengiriman pesan, yang biasanya diatur dari handphone pengirim. Misalnya tipe *Standard Text*, *Fax*, *E-mail*, *Telex*, *X400* dan lain-lainnya.

Nilai default dari PID adalah 00 = 'Standard Text'. Pada contoh ini pesan SMS yang akan dikirim menggunakan format teks standart, jadi pada *Protocol Identifier* hasilnya adalah 00 yang berarti bahwa pesan yang diterima merupakan pesan teks standart.

- **DCS (*Data Coding Scheme*)**

*Data Coding Scheme* adalah rencana dari pengkodean data untuk menentukan class dari pesan tersebut apakah berupa SMS teks standart, Flash SMS atau Blinking SMS. Pada contoh ini pesan SMS yang dikirim berupa teks standart, jadi pada *Data Coding Scheme* hasilnya adalah 00 yang berarti bahwa pesan yang diterima merupakan pesan teks standart.

- **SCTS (*Service Center Time Stamp*)**

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

- **UDL (*User Data Length*)**

*User Data Length* adalah panjang dari pesan yang diterima dalam bentuk teks standart. Pada contoh nilai dari UDL adalah 0A, yang berarti pesan yang diterima adalah sebanyak 10 karakter.

- **UD (*User Data*)**

User Data adalah pesan yang diterima dalam format Heksadesimal.  
(Prasetyo. 2011: 4)

## 2.7 SIM900A GSM GPRS Mini Modul

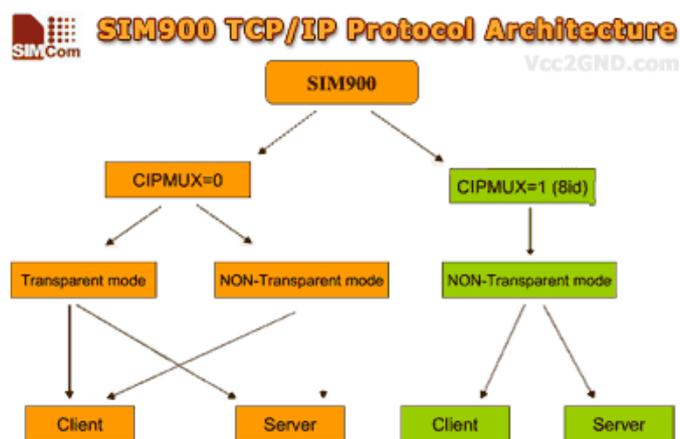
Modul komunikasi GSM/GPRS ini menggunakan core IC SIM900A yang sangat populer di kalangan praktisi elektronika di Indonesia. SIM900A GSM GPRS digunakan untuk pengiriman data yang menggunakan sistem SMS (*Short Message Service*). Modul ini mendukung komunikasi *dual band* (sanggup berjalan pada 2 frekuensi jaringan berbeda) yaitu pada frekuensi 900/1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi

*dual band* 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus: Telkomsel, Indosat, dan XL. Operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz: Axis dan Three.



**Gambar 2.9** Konfigurasi Pin SIM900A GSM GPRS Mini Modul

Modul ini sudah terpasang pada *breakout-board* siap pakai (modul inti dikemas dalam SMD/*Surface Mounted Device packaging*) dengan *pin header* standar 0,1" (2,54 mm) sehingga memudahkan penggunaan, bahkan bagi penggemar elektronika pemula sekalipun. Pada paket ini juga sudah disertakan antenna GSM yang kompatibel dengan produk ini.



**Gambar 2.10** Arsitektur Protokol TCP/IP dari SIM900A GSM GPRS Mini Modul

### 2.7.1 Spesifikasi Produk

1. GPRS multi-slot class 10/8, kecepatan transmisi hingga 85.6 kbps (*downlink*), mendukung PBCCH, PPP *stack*, skema penyandian CS 1,2,3,4
2. GPRS mobile station class B
3. Memenuhi standar GSM 2/2 +
  - a. Class 4 (2 W @ 900 MHz)
  - b. Class 1 (1 W @ 1800MHz)
4. SMS (Short Messaging Service): point-to-point MO & MT, SMS cell broadcast, mendukung format teks dan PDU (*Protocol Data Unit*)
5. Dapat digunakan untuk mengirim pesan MMS (*Multimedia Messaging Service*)
6. Mendukung transmisi faksimili (*fax group 3 class 1*)
7. *Handsfree mode* dengan sirkit reduksi gema (*echo suppression circuit*)
8. Dimensi: 24 x 24 x 3 mm
9. Pengendalian lewat perintah AT (GSM 07.07, 07.05 & SIMCOM Enhanced AT Command Set)
10. Rentang catu daya antara 3,2 Volt hingga 4,8 Volt DC
11. SIM Application Toolkit
12. Hemat daya, hanya mengkonsumsi arus sebesar 1 mA pada moda tidur (*sleep mode*)
13. Rentang suhu operasional: -40 °C hingga +85 °C\  
(Famosa Studio : 2013)

### 2.8 Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR (*Light Dependent Resistor*) ialah jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya. Bila cahaya gelap nilai tahanannya semakin besar, sedangkan cahayanya terang nilainya menjadi semakin kecil. LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah jenis resistor yang biasa digunakan sebagai detector cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. *Light Dependent Resistor*, terdiri

dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya.

Resistansi LDR berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10 M dan dalam keadaan terang sebesar 1 k atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti *cadmium sulfide*. Dengan bahan ini energy dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan.

LDR digunakan untuk mengubah energy cahaya menjadi energy listrik. Saklar cahaya otomatis dan alarm pencuri adalah beberapa contoh alat yang menggunakan LDR. Akan tetapi karena responnya terhadap cahaya cukup lambat, LDR tidak digunakan pada situasi di mana intensitas cahaya berubah secara drastis. Sensor ini akan berubah nilai hambatannya apabila ada perubahan tingkat kecerahan cahaya.

### **2.8.1 Prinsip Kerja LDR (*Light Dependent Resistor*)**

Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relative kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrit. Artinya pada saat cahaya redup, LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup.

Pada saat cahaya terang, ada lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan semikonduktor tersebut. Sehingga akan lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrit. Artinya pada saat cahaya terang, LDR menjadi konduktor yang baik, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi kecil pada saat cahaya terang. Penerapan lain dari sensor LDR ini ialah alarm Pencuri.

Misalnya untuk rangkaian system alarm cahaya (menggunakan LDR) yang aktif ketika terdapat cahaya. Ketika kita akan mengatur kepekaan LDR (*Light Dependent Resistor*) dalam suatu rangkaian maka kita perlu menggunakan potensiometer. Kita atur letaknya agar ketika mendapat cahaya maka buzzer atau

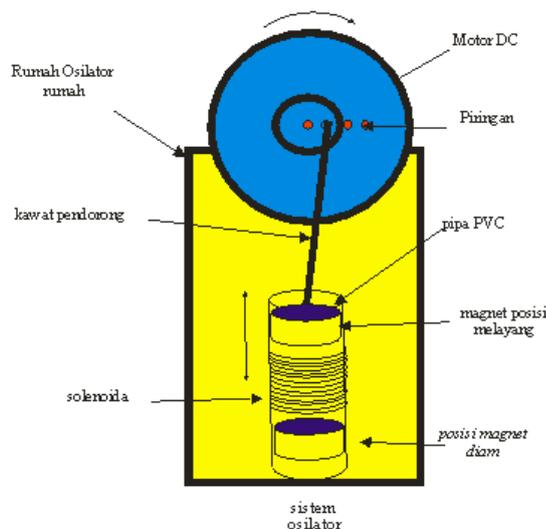
bell akan berbunyi dan ketika tidak mendapat cahaya maka buzzer atau bell tidak akan berbunyi.(Andi:2013)



**Gambar 2.11** LDR (*Light Dependent Resistor*)

## 2.9 Sensor Getar (*Vibration*)

Sensor getar merupakan salah satu sensor yang dapat mengukur getaran suatu benda yang nantinya dimana data tersebut akan diproses untuk kepentingan percobaan ataupun di gunakan untuk mengantisipasi sebuah kemungkinan adanya mara bahaya. Salah satu jenis sensor getaran yang saat ini sering di gunakan adalah accelerometer, alat ini merupakan alat yang dapat berfungsi untuk mengukur percepatan dari sebuah benda. Percepatan tersebut di ukur bukan dengan menggunakan koordinat dari percepatan tersebut, melainkan dengan mengukur percepatan berdasarkan fenomena pergerakan benda yang di hubungkan dengan perubahan massa yang terjadi di dalam alat pengukur tersebut.



**Gambar 2.12** Skema Sensor Getaran

### 2.9.1 Prinsip Kerja Sensor Getar (*Vibration*)

Prinsip kerja velocity probe sesuai dengan hukum fisika yaitu apabila suatu konduktor/kumparan yang dikelilingi oleh medan magnet kemudian konduktor bergerak terhadap medan magnet atau medan magnet bergerak terhadap konduktor maka akan menimbulkan suatu tegangan induksi pada konduktor. Apabila transducer ini ditempatkan pada bagian mesin yang bergetar, maka transducer ini pun akan ikut bergetar, sehingga kumparan yang ada di dalamnya akan bergerak relatif terhadap medan magnet sehingga akan menghasilkan tegangan listrik pada ujung kawat kumparannya. Dengan mengolah sinyal listrik dan transdusernya, maka getaran dapat diukur. (Faulkes :2015)

#### Spesifikasi Sensor Getar SW-402

1. Size: 20mm\* 32mm \*11mm t
2. the main chip: LM393, 801S work voltage: DC 5V
3. with the signal output instructions;
4. with analog and TTL level signal output signal output;
5. the output valid signal is high, the light goes out;
6. sensitivity adjustable (fine tuning);
7. vibration detection range, non-directional;
8. with mounting holes, firmware installation flexible and convenient.