

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1 Mikrokontroler

2.1.1 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler sering disebut juga sebagai mikrokomputer atau embedded system. Mikrokontroler dapat dipandang sebagai suatu sistem yang terdiri atas *input*, program dan *output*. Perancang dapat mengatur perilaku mikrokontroler melalui program. Proses memasukkan program kedalam mikrokontroler disebut proses *download* dan alat yang digunakan disebut *downloader*. Mikrokontroler diproduksi dalam bentuk rangkaian terpadu (IC). Rangkaian tersebut mengandung unit-unit seperti yang dimiliki sistem komputer, unit-unit tersebut meliputi unit pemroses (CPU), unit memori (ROM dan RAM), unit *input/output (port)* dan unit pendukung (*peripheral*). Unit pendukung yang umumnya ada dalam mikrokontroler adalah *clock*, *timer* dan antarmuka serial. (Sulistiyanto, 2008).

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini adalah mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur *Harvard* yang dibuat oleh Atmel pada tahun 1996. AVR mempunyai kepanjangan *Alf and Vegard's Risc Processor*. AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain yaitu, AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*, mikrokontroler AVR juga memiliki fitur yang lengkap diantaranya *ADC internal*, *EEPROM internal*, *Timer/Counter*, *PMW*, *Port I/O*, dan lain-lain. Keuntungan menggunakan mikrokontroler adalah harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat diprogram sesuai dengan keinginan kita (Andrianto, 2008).

2.1.2 Macam-macam Mikrokontroler

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Ris Processor*) terdiri dari beberapa jenis diantaranya adalah ATmega8535 dan ATmega128, kedua jenis mikrokontroler ini sering digunakan *programmer* dalam membuat berbagai jenis aplikasi dan merupakan produk buatan Atmel. Mikrokontroler ATmega8535 merupakan jenis mikrokontroler AVR yang mempunyai beberapa fitur diantaranya kapasitas memori *flash* 8 Kb, SRAM sebesar 512 *byte* dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 *byte* (Wardhana, 2006).

Sedangkan untuk Atmega128 mempunyai beberapa fitur diantaranya kapasitas memori flash 128 Kb, SRAM sebesar 4Kbyte dan EEPROM sebesar 4Kbyte.

2.1.3 Mikrokontroler ATmega128

Mikrokontroler ATmega128 merupakan salah satu varian dari mikrokontroler AVR 8-bit. Beberapa fitur yang dimiliki adalah memiliki beberapa memory yang bersifat non-volatile, yaitu 128Kbytes of In-System Self-Programmable Flash program memory (128Kbytes memory flash untuk pemrograman), 4Kbytes memori EEPROM, 4Kbytes memori Internal SRAM, write/erase cycles : 10.000 Flash/ 100.000 EEPROM (program dalam mikrokontroler dapat diisi dan dihapus berulang kali sampai 10.000 kali untuk flash memori atau 100.000 kali untuk penyimpanan program/data di EEPROM).

Selain memory, fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler atmega128 ini adalah pada perangkat peripheral interfacenya, yaitu memiliki 2 buah 8-bit Timer/Counter, 2 buah expand 16-bit Timer/Counter, RTC (Real Time Counter) dengan oscillator yang terpisah, 2 buah 8-bit channel PWM, 6 PWM channel dengan resolusi pemrograman dari 2 sampai 16 bits, output compare modulator, 8-channel 10-bit ADC, 2 buah TWI (Two Wire Interface), 2 buah serial USARTs, Master/Slave SPI serial interface, Programmable Watchdog Timer dengan On-chip Oscillator, On-chip analog comparator, dan memiliki 53 programmable I/O.

Sedangkan untuk pengoperasiannya sendiri, Mikrokontroler ATmega128 dapat dioperasikan pada catuan 2.7 – 5.5 V untuk ATmega128L (low voltage) dengan clock speed 0 – 8 MHz dan 4.5 – 5.5 V untuk ATmega128 dengan clock speed 0 – 16 MHz.

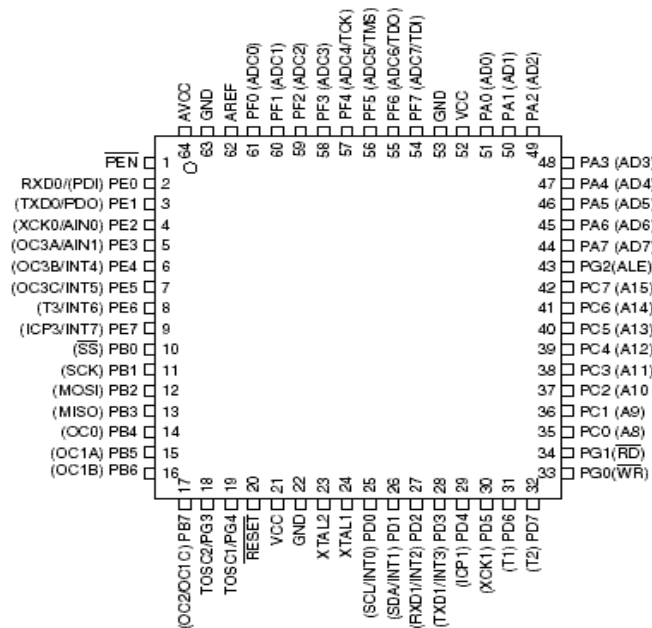


Gambar 2.1 Mikrokontroler ATmega128

(Sumber: <http://www.duniaelektronika.net/mikrokontroler-atmega128-sistem-minimum/>)

2.1.4 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega128

Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega128 dengan kemasan 64 pin dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega128

(Sumber: <http://www.futurlec.com/Atmel/ATMEGA128.shtml>)

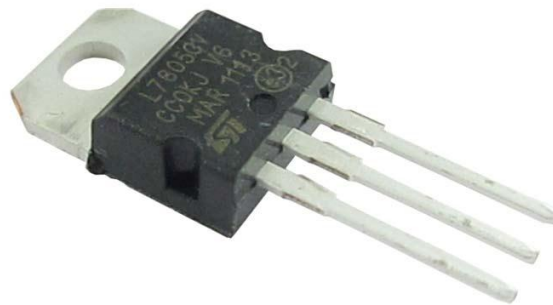
Berikut penjelasan secara singkat masing-masing PIN pada Mikrokontroler AVR ATmega128:

- a. Pin 1 : PEN – Programming Enable
- b. Pin 2 – 9 : PE0 – PE7 – Port E
- c. Pin 10 – 17 : PB0 – PB7 – Port B
- d. Pin 18 : TOSC2/PG3
- e. Pin 19 : TOSC1/PG4
- f. Pin 20 : RESET
- g. Pin 21 : Vcc – Positive Power Supply
- h. Pin 22 : GND – Ground
- i. Pin 23 : XTAL2 – Crystal
- j. Pin 24 : XTAL1 – Crystal
- k. Pin 25 – 32 : PD0 – PD7 – Port D
- l. Pin 33 : PG0 (WR)
- m. Pin 34 : PG1 (RD)
- n. Pin 35 – 42 : PC0 – PC7 – Port C
- o. Pin 43 : PG2 (ALE)
- p. Pin 44 – 51 : PA7 – PA0 – Port A
- q. Pin 52 : Vcc – Positive Power Supply
- r. Pin 53 : GND – Ground
- s. Pin 54 – 61 : PF7 – PF0 – Port F
- t. Pin 62 : AREF – Analog Reference
- u. Pin 63 : GND – Ground
- v. Pin 64 : AVCC – Analog Power Supply

2.2 IC Regulator

Karena regulasi *voltage* untuk catu daya seringkali dibutuhkan, maka tersedia berbagai IC yang memenuhi kebutuhan ini. Salah satu IC adalah seri 78xx, dimana xx menunjukkan *voltage* keluaran dari IC tersebut. Terdapat xx=05 untuk 5V, xx=75 untuk 7.5V, xx=09 untuk 9V, xx=12 untuk 12V, xx=15 untuk 15V dan juga terdapat voltase yang lebih tinggi.

IC 78xx mempunyai tiga kaki, satu untuk V_{in} , satu untuk V_{out} dan satu untuk GND. Dalam IC ini selain rangkaian regulasi *voltage* juga sudah terdapat rangkaian pengaman yang melindungi IC dari arus atau daya yang terlalu tinggi. Terdapat pembatasan arus yang mengurangi *voltage* keluaran jika batas arus terlampaui. Besar dari batas arus ini tergantung dari *voltage* pada IC sehingga arus maksimal lebih kecil jika selisih *voltage* antara V_{in} dan V_{out} lebih besar. Selain itu, terdapat juga pengukuran suhu yang mengurangi arus maksimal jika suhu IC menjadi terlalu tinggi. Dengan rangkaian-rangkaian pengaman ini IC terlindung dari kerusakan sebagai akibat beban yang terlalu besar.



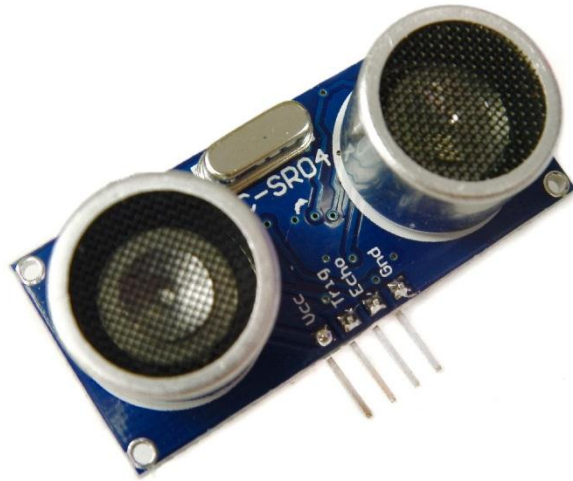
Gambar 2.3 IC Regulator 7805

(Sumber: <http://www.embeddedmarket.com/products/IC-7805/>)

2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energy listrik menjadi energy mekanik dalam bentuk gelombang [suara](#) ultrasonic. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar Ultrasonic yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonic yang disebut receiver. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonic. Gelombang ultrasonic adalah gelombang mekanik yang memiliki cirri-ciri longitudinal dan biasanya memiliki [frekuensi](#) di atas 20 Khz. Gelombang Ultrasonic dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas. Gelombang [Ultrasonic](#) adalah gelombang rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat melalui ketiga element

tersebut sebagai interaksi dengan molekul dan sifat enersia medium yang dilaluinya.



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik

(Sumber: <http://www.modmypi.com/blog/hc-sr04-ultrasonic-range-sensor-on-the-raspberry-pi>)

Ada beberapa penjelasan mengenai gelombang ultrasonic. Sifat dari gelombang ultrasonik yang melalui medium menyebabkan getaran partikel dengan medium aplitudo sama dengan arah rambat longitudinal sehingga menghasilkan partikel medium yang membentuk suatu rapatan atau biasa disebut Strain dan tegangan yang biasa disebut Strees. Proses lanjut yang menyebabkan terjadinya rapatan dan regangan di dalam medium disebabkan oleh getaran partikel secara periodic selama gelombang ultrasonik lainnya. Gelombang ultrasonik merambat melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke *sensor ultrasonik*. Seperti yang telah umum diketahui, gelombang ultrasonik hanya bisa didengar oleh makhluk tertentu seperti kelelawar dan ikan paus. Kelelawar menggunakan gelombang ultrasonik untuk berburu di malam hari sementara paus menggunakannya untuk berenang di kedalaman laut yang gelap.

Perhitungan waktu yang diperlukan modul sensor Ping untuk menerima pantulan pada jarak tertentu mempunyai rumus $S = (t \times V) : 2$. Rumus diatas mempunyai keterangan sebagai berikut. (S) adalah jarak antara sensor ultrasonik

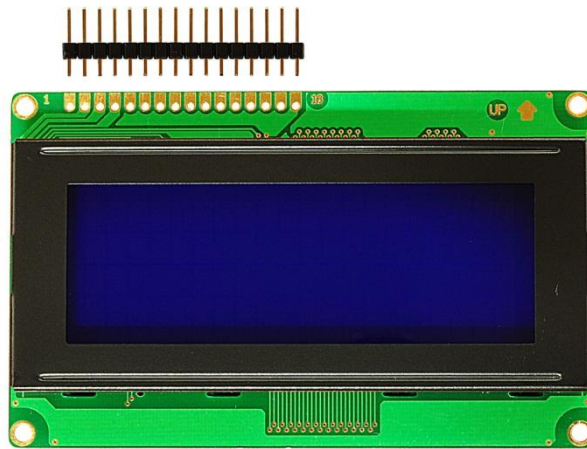
dengan obyek yang terdeteksi. (V) adalah cepat rambat gelombang ultrasonik di udara dengan kecepatan normal (344 meter per detik) (tIN) adalah selisih waktu pemancaran dan penerimaan pantulan gelombang. Ada 3 prinsip kerja dari sensor ultrasonik yaitu, sinyal dipancarkan melalui pemancar gelombang ultrasonik. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi berkisar 344 m/s. Dan yang terakhir sinyal yang sudah diterima akan diproses untuk menghitung jaraknya.

2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

Material LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.



Gambar 2.5 LCD 20x4

(Sumber: <http://www.gravitech.us/20chblcd.html>)

Pengendali / Kontroler LCD (Liquid Cristal Display)

Dalam modul LCD (Liquid Cristal Display) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (Liquid Cristal Display). Microntroller pada suatu LCD (Liquid Cristal Display) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroler internal LCD adalah :

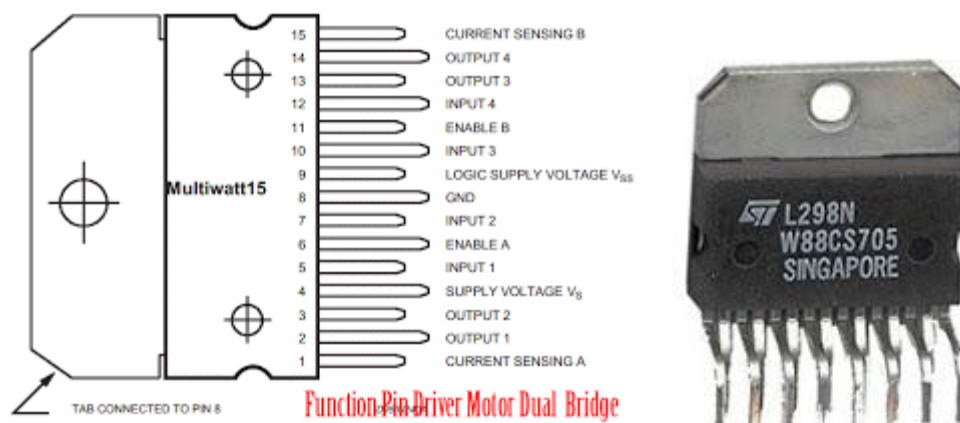
1. **DDRAM (Display Data Random Access Memory)** merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
2. **CGRAM (Character Generator Random Access Memory)** merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
3. **CGROM (Character Generator Read Only Memory)** merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (Liquid Cristal Display) tersebut sehingga pengguna tinggal mangambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

2.5 Driver Motor DC L298N

Driver Motor DC - biasa digunakan untuk mengendalikan motor agar motor dapat dikendalikan melalui mikrokontroler, sehingga motor dapat berputar, kecepatan motor bisa diatur termasuk arah putar.

Driver Motor DC berfungsi sebagai penguat arus dan tegangan, sehingga motor mendapatkan supplay arus yang sesuai, L298N adalah driver motor dc, H-Bridge yang paling sederhana dan mudah untuk dipergunakan, untuk rangkaianpun menjadi lebih simple dan sederhana.

Full Brdge Motor Driver Dual L298N, berikut ini konfigurasi pin Driver L298N :



Gambar 2.6 IC L298N dan konfigurasi IC L298N

(Sumber: https://www.sparkfun.com/datasheets/Robotics/L298_H_Bridge.pdf)

2.6 Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/direct-unidirectional. *Motor DC* digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.



Gambar 2.7 Motor DC

(Sumber: <http://www.polytechnichub.com/difference-between-ac-servo-motor-and-dc-servo-motor/>)

Komponen Utama Motor DC

Gambar diatas memperlihatkan sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama :

1. Kutub medan magnet

Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan kumparan motor DC yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.

2. Kumparan motor DC

Bila arus masuk menuju kumparan motor DC, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. kumparan motor DC yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, kumparan motor DC berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan kumparan motor DC.

3. Commutator Motor DC

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam kumparan motor DC. Commutator juga membantu dalam transmisi arus antara kumparan motor DC dan sumber daya.

2.7 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam).

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms

(mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.



Gambar 2.8 motor servo

(Sumber: <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.co.id/2014/03/Pengertian-Motor-Servo.html>)

2.8 Handphone

Handphone atau biasa disebut Telepon Genggam atau yang sering dikenal dengan nama Ponsel merupakan perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana (portabel, mobile) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (nirkabel; wireless): (Wikipedia.org)

Selain itu, Pengertian Handphone dapat didefinisikan sebagai sebuah alat elektronik yang digunakan untuk telekomunikasi radio dua arah melalui jaringan seluler dari BTS yang dikenal sebagai situs sel. Ponsel berbeda dari telepon tanpa kabel, yang hanya menawarkan layanan telepon dalam jangkauan terbatas melalui stasiun pangkalan tunggal menempel pada garis tanah tetap, misalnya di dalam rumah atau kantor.

Sebuah ponsel memungkinkan pengguna untuk membuat dan menerima panggilan telepon dari dan ke jaringan telepon publik yang meliputi ponsel lain dan telepon fixed-line di seluruh dunia. Hal ini dilakukan dengan menghubungkan ke jaringan seluler milik operator jaringan mobile. Fitur utama dari jaringan selular adalah bahwa hal itu memungkinkan panggilan telepon mulus bahkan ketika pengguna sedang bergerak di sekitar wilayah yang luas melalui proses yang dikenal sebagai handoff atau handover.

Telepon genggam pertama ditunjukkan oleh Dr Martin Cooper dari Motorola pada tahun 1973, menggunakan handset berat 2 kg (4.4 lb). Motorola merilis ponsel komersial pertama tersedia, DynaTAC 8000x pada tahun 1983. Pada tahun 1990 12,4 juta orang di seluruh dunia telah langganan selular. Pada akhir tahun 2009, kurang dari 20 tahun kemudian, jumlah pelanggan selular di seluruh dunia mencapai sekitar 4,6 miliar, 370 kali nomor 1990, menembus negara-negara berkembang.



Gambar 2.9 Handphone

(Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Telepon_genggam)

2.9 SMS (Short Message Service)

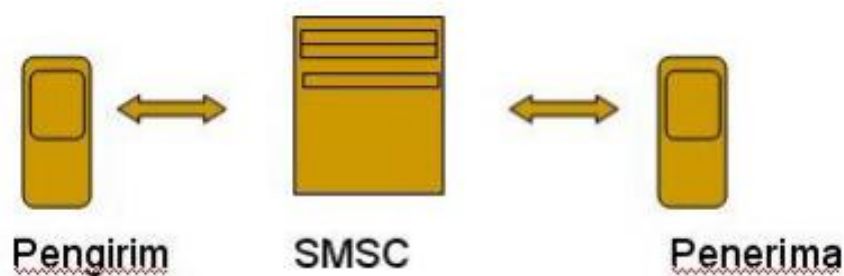
SMS adalah fasilitas yang dimiliki oleh jaringan GSM (Global System For Mobile Communication) yang memungkinkan pelanggan untuk mengirimkan dan menerima pesan singkat sepanjang 160 karakter. SMS ditangani oleh jaringan melalui suatu layanan atau SMS Service Center (SMS SC) yang berfungsi menyimpan dan meneruskan pesan dari sisi pengirim dan dari sisi penerima.

- a. SMS Point to Point yaitu pengiriman SMS hanya dari satu MS ke MS tertentu.
- b. SMS Broadcast yaitu pengiriman SMS ke beberapa MS sekaligus, misalnya dari operator ke seluruh pelanggannya. Dalam pengiriman SMS Point to Point, terdapat layanan dasar SM-MT (Short Message Mobile

Terminate Point to Point) yaitu kemampuan sistem GSM untuk mentransfer pesan singkat dari SC ke suatu MS, dan mengirimkan kembali informasi pengiriman berupa laporan keberhasilan dan kegagalan suatu pengiriman.

2.9.1 SMS Center / SMSC

SMS center/pusat (SMSC) bertugas untuk melakukan penanganan operasi SMS dari suatu jaringan wireless. Ketika suatu pesan SMS dikirim dari mobile phone, maka akan diterima oleh SMS pusat terlebih dahulu kemudian akan diteruskan ke nomor yang dituju. Tugas pokok dari SMSC adalah untuk mengarahkan pesan SMS dan mengatur prosesnya. Jika penerima tidak tersedia (sebagai contoh ketika handphone dimatikan), SMSC akan menyimpan pesan SMS tersebut dan akan mengirimkan ke nomor tujuan apabila penerima sudah menghidupkan kembali handphonenya. SMSC bisa dikatakan sebagai gateway atau gerbang pusat untuk menghubungkan antara beberapa pengguna handphone. Pada umumnya suatu layanan jaringan mempunyai nomor pusat sendiri yang dapat digunakan. Dan layanan nomor pusat ini dapat di atur dalam menu yang tersedia pada handphone, yang secara default sudah diatur oleh operator jaringan kartu SIM itu sendiri.



Gambar 2.10 SMS Yang Diproses Oleh SMSC

(Sumber: <https://premiere.files.wordpress.com/2009/07/razali-ka090023-sms-gateway.pdf>)

2.9.2 GSM (Global System for Mobile Communication)

Global system for Mobbile atau GSM adalah sistem standar sellular pertama didunia yang menspesifikasikan digital modulation dan network level architectures and service.

Arsitektur jaringan GSM terdiri atas :

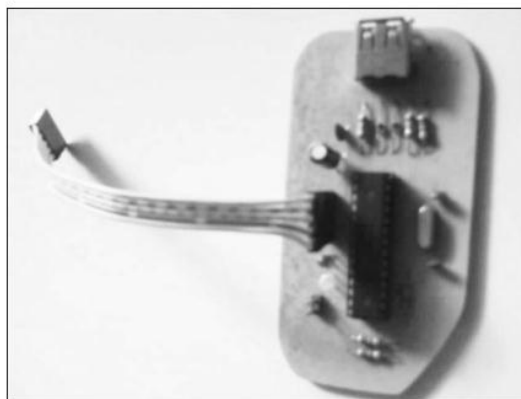
1. Mobile System Merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan pembicaraan. Terdiri atas Mobile Equipment dan Subscriber Identity Module.
2. Base Station Terdiri atas Base Station Controller dan Base Transceiver Station. Dimana fungsi dari BSS adalah mengontrol tiap – tiap BTS yang terhubung kepada nya. Sedangkan fungsi dari BTS adalah untuk berhubungan langsung dengan MS dan juga berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal.
3. Network Sub – system Terdiri dari MSC, HLR, dan VLR. MSC atau Mobile Switching Controller adalah inti dari jaringan GSM yang berfungsi untuk interkoneksi jaringan, baik antara seluler maupun dengan jaringan PSTN. Home Location Register atau HLR berfungsi untuk menyimpan semua data dari pelangga secara permanen. Untuk VLR atau Visitor Location Register berfungsi untuk data dan informasi pelanggan
4. Operation and Support System Merupakan subsistem dari jaringan GSM yang berfungsi sebagai pusat pengendalian diataranya adalah fault management, configuration management, dan inventory management.

2.10 Downloader

Downloader adalah sebuah alat yang digunakan untuk memasukkan program ke dalam mikrokontroler, baik itu yang berjenis MCS ataupun AVR semuanya b utuh downloader, sehingga posisi downloader sangatlah penting untuk dipahami. Downloader bisa juga diartikan sebagai jembatan penghubung antara komputer dengan mikrokontroler. Yang mana file.hex yang telah dibuat dari

compile file.bas dari software BASCOM-AVR dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Downloader yang umum digunakan untuk memasukkan data dari komputer ke mikrokontroler yaitu USB-ASP, namun ada pula yang tidak memakai USB-ASP yaitu menggunakan serial paralel port untuk melakukan download programnya.

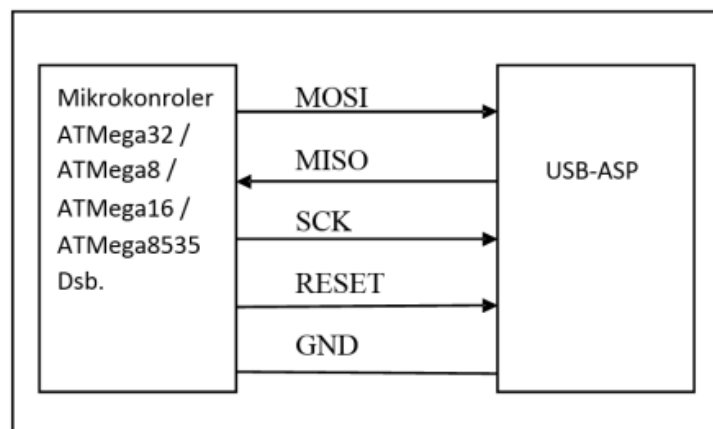
USB- ASP menggunakan port USB, sehingga dapat dilakukan pen-download-an dimanapun dan apapun komputernya, namun jika menggunakan paralel port hanya terdapat pada PC baik itu Intel maupun AMD, sehingga untuk download misal dari laptop sangatlah sulit harus menggunakan konverter usb to paralel terlebih dahulu. Berikut ini adalah gambar dari downloader USB-ASP dan downloader Paralel PORT.



Gambar 2.11 Downloader usb-asp

(Sumber: <https://fajarahmadfauzi.wordpress.com/2015/06/30/downloader/>)

Untuk sistem kerja dari downloader, terutama USB-ASP yaitu dengan cara memberikan pin MISO, MOSI, SCK, RESET, dan GROUND pada rangkaian downloader, dipasangkan ke mikrokontroler terutama ATmega yaitu pada pin yang sama MOSI, MISO, SCK, RESET, GROUND. Sehingga akan nampak seperti bagan gambar berikut ini.



Gambar 2.13 Pemasangan Pin Downloader ke Mikrokontroler
(Sumber: <https://fajarahmadfauzi.wordpress.com/2015/06/30/downloader/>)

Keterangan:

MOSI : Jalur data masuk untuk protokol SPI

MISO : Jalur data keluar untuk protokol SPI

SCK : Jalur clock masuk untuk protokol SPI, frekuensi maksimum 20 MHz

RESET : Pin untuk melakukan reset secara hardware, active low, Pin diberi pulsa berlogika 0 selama minimal 400 ms untuk melakukan reset.

GND : Jalur referensi ground

2.11 Baterai

Baterai listrik adalah alat yang terdiri dari 2 atau lebih sel elektrokimia yang mengubah energi kimia yang tersimpan menjadi energi listrik. Tiap sel memiliki kutub positif (katoda) dan kutub negatif (anoda). Kutub yang bertanda positif menandakan bahwa memiliki energi potensial yang lebih tinggi daripada kutub bertanda negatif. Kutub bertanda negatif adalah sumber elektron yang ketika disambungkan dengan rangkaian eksternal akan mengalir dan memberikan energi ke peralatan eksternal. Ketika baterai dihubungkan dengan rangkaian eksternal, elektrolit dapat berpindah sebagai ion didalamnya, sehingga terjadi reaksi kimia pada kedua kutubnya. Perpindahan ion dalam baterai akan mengalirkan arus listrik keluar dari baterai sehingga menghasilkan kerja.^[1] Meski

sebutan *baterai* secara teknis adalah alat dengan beberapa sel, sel tunggal juga umumnya disebut baterai.

Baterai primer (satu kali penggunaan) hanya digunakan sekali dan dibuang; material elektrodanya tidak dapat berkebalikan arah ketika dilepaskan. Penggunaannya umumnya adalah baterai alkaline digunakan untuk senter dan berbagai alat portabel lainnya. Baterai sekunder (Baterai dapat diisi ulang) dapat digunakan dan diisi ulang beberapa kali; komposisi awal elektroda dapat dikembalikan dengan arus berkebalikan. Contohnya adalah baterai timbal-asam pada kendaraan dan baterai ion litium pada elektronik portabel.

Baterai terdiri dari berbagai bentuk dan ukuran, dari sel berukuran mini untuk alat bantu pendengaran dan jam tangan hingga bank baterai seukuran ruangan yang bisa memberikan tenaga untuk pertukaran telepon dan pusat data komputer.

Baterai memiliki energi spesifik (energi per satuan massa) yang jauh lebih rendah daripada bahan bakar biasa seperti bensin. Namun, biasanya hal ini ditutup dengan efisiensi motor listrik yang lebih tinggi daripada motor bakar dalam menghasilkan kerja mekanik.



Gambar 2.14 Battery LG18650

(Sumber: <http://teknikelektronika.com/pengertian-baterai-jenis-jenis-baterai/>)

2.12 Remote Control RF

Remot kontrol rf ini menggunakan frekwensi radio, sehingga jarak tempuhnya jauh. Bisa mencapai 30 meter. Dan tanpa harus meluruskan remote ke penerima sinyal. Remot jenis ini biasa dipakai pada gerbang halaman rumah, mobil mainan dll.



Gambar 2.15 Remote Control RF
(Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Remote_control)

Cara kerja remot rf (radio frekuensi)

Peralatan jenis ini biasanya dilengkapi dengan sebuah device -remote- yang merupakan transmitter -pemancar- yang digunakan untuk mengontrol mobil yang didalamnya dilengkapi dengan receiver -penerima-. Frekuensi yang digunakan biasanya berada pada rentang 27 – 49 Mhz [howstuffworks] untuk beroperasi.

Ada dua jenis transmitter untuk mainan ini, yaitu: Single function controller dan full function controller. Contoh yang menggunakan singgle function controller adalah mainan berjalan maju ketika trigger tombol pada remote ditekan dan berjalan mundur ketika trigger di lepas. Agar berhenti, remote atau mainannya harus dimatikan.

Sedangkan kebanyakan full function controllers memiliki enam kontrol:

- Maju
- Mundur
- Maju belok kiri
- Maju belok kanan
- Mundur belok kiri

-Mundur belok kanan

+Dan berhenti ketika trigger tidak ditekan.

Mari kita lihat bagaimana urutan proses yang terjadi ketika menggunakan mainan radio kontrol ini. Pemain menekan trigger -misal: maju- pada radio remot. Trigger yang ditekan menghubungkan konektor -saklar- sehingga mengaktifkan pin yang spesifik pada IC -integrated circuit-. Rangkaian sirkuit aktif yang di-trigger membuat transmitter memancarkan serangkaian set pulsa digital. Setiap rangkaian pulsa memiliki pulsa sinkronisasi yang diikuti dengan segmen pulsa dengan jarak yang berbeda dalam rentang waktu yang konstan. Misal, pulsa sinkronisasi -yang memberitahu receiver akan informasi yang datang- adalah 4 pulsa dengan panjang 2,1 milisecond dan interval 700 microsecond dan pulsa segmen -yang berisi informasi baru- adalah pulsa dengan panjang 700 microsecond dan interval 700 microsecond.

Berikut adalah serangkaian pulsa yang digunakan dalam segmen pulsa:

Maju : 16 pulsa

Mundur : 40 pulsa

Maju belok kiri : 28 pulsa

Maju belok kanan : 34 pulsa

Mundur belok kiri : 52 pulsa

Mundur belok kanan : 46 pulsa

Transmitter mengirimkan sinyal pada gelombang radio dengan frekuensi -misal- 27,900,000 cycles per second -27,9 MHz-.

Receiver memonitor ada tidaknya sinyal pada gelombang 27,9 MHz. Ketika ada sinyal diterima, sinyal kemudian diteruskan pada filter untuk membuang sinyal yang berada diluar gelombang 27,9 MHz. Sinyal yang ada kemudian kembali dikonversi menjadi serangkaian pulsa elektrik.

Serangkaian pulsa itu kemudian diteruskan ke IC -integrated circuit- yang mendekode-kan informasi yang dibawa untuk kemudian diteruskan pada motor. Misal pulsa yang didapat adalah 16 pulsa -maju-, maka IC akan memberikan arus positif pada motor sehingga mainan berjalan maju. Jika kemudian didapat pulsa

40 -mundur-, maka IC memberikan arus negatif pada motor sehingga mainan berjalan mundur.

2.13 BASCOM – AVR

Bahasa pemrograman basic terkenal didunia sebagai bahasa pemrograman yang handal. Sangat bertolak belakang dari namanya basic, bahasa ini sebenarnya bahasa yang memiliki kemampuan tingkat tinggi. Bahkan banyak para programmer terkenal dunia memakai bahasa pemrograman ini sebagai senjata ampuhnya. Bahasa pemrograman basic banyak digunakan untuk aplikasi mikrokontroler karena kompatibel oleh mikrokontroler jenis AVR dan didukung dengan compiler pemrograman berupa software BASCOM AVR. Bahasa basic memiliki penulisan program yang mudah dimengerti walaupun untuk orang awam sekalipun, karena itu bahasa ini dinamakan bahasa basic. Jenis perintah programnya seperti do, loop, if, then, dan sebagainya masih banyak lagi.

BASCOM AVR sendiri adalah salah satu tool untuk pengembangan / pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler terutama mikrokontroler keluarga AVR . BASCOM AVR juga bisa disebut sebagai IDE (Integrated Development Environment) yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, karena disamping tugas utamanya meng-compile kode program menjadi file hex / bahasa mesin, BASCOM AVR juga memiliki kemampuan / fitur lain yang berguna sekali seperti monitoring komunikasi serial dan untuk menanamkan program yang sudah di compile ke mikrokontroler BASCOM AVR menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Program simulasi ini bertujuan untuk menguji suatu aplikasi yang dibuat dengan pergerakan LED yang ada pada layar simulasi dan dapat juga langsung dilihat pada LCD, jika kita membuat aplikasi yang berhubungan dengan LCD. Intruksi yang dapat digunakan pada editor BASCOM AVR relatif cukup banyak dan tergantung dari tipe dan jenis AVR yang digunakan. Pemrograman menggunakan Bascom-AVR adalah salah satu dari sekian banyak bahasa BASIC untuk Pemrograman mikrokontroller, misalnya Bahasa Assembly, Bahasa C, dan lain-lain.