

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Parkir

2.1.1. Definisi Parkir

Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya. Secara hukum dilarang untuk parkir di tengah jalan raya, namun parkir di sisi jalan umumnya diperbolehkan. Fasilitas parkir dibangun bersama-sama dengan kebanyakan gedung, untuk memfasilitasi kendaraan pemakai gedung. Termasuk dalam pengertian parkir adalah setiap kendaraan yang berhenti pada tempat-tempat tertentu baik yang dinyatakan dengan rambu lalu lintas ataupun tidak, serta tidak semata-mata untuk kepentingan menaikkan atau menurunkan orang atau barang. (Yusuf, 2011: 3)

2.1.2. Cara Parkir

Bagi sebagian besar kendaraan, ada tiga cara parkir, berdasarkan susunan kendaraan, yaitu parkir paralel, parkir tegak lurus, dan parkir serong.

2.1.2.1. Parkir Paralel / Sejajar

Parkir paralel/sejajar dimana parkir diatur dalam sebuah baris, dengan bumper depan mobil menghadap salah satu bumper belakang yang berdekatan. Parkir dilakukan sejajar dengan tepi jalan, baik di sisi kiri jalan atau sisi kanan atau kedua sisi bila hal itu memungkinkan,. Parkir paralel adalah cara paling umum dilaksanakan untuk parkir mobil dipinggir jalan. Cara ini juga digunakan dipelataran parkir ataupun gedung parkir khususnya untuk mengisi ruang parkir yang parkir serong tidak memungkinkan.

2.1.2.2. Parkir Tegak Lurus

Dengan cara ini mobil diparkir tegak lurus, berdampingan, menghadap tegak lurus ke lorong/gang, trotoar, atau dinding. Jenis mobil ini parkir lebih terukur daripada parkir paralel dan karena itu biasanya digunakan di tempat di pelataran parkir parkir atau gedung parkir.

2.1.2.3. Parkir Serong

Salah satu cara parkir yang banyak digunakan dipinggir jalan ataupun di pelataran maupun gedung parkir adalah parkir serong yang memudahkan kendaraan masuk ataupun keluar dari ruang parkir. Pada pelataran ataupun gedung parkir yang luas, diperlukan gang yang lebih sempit bila dibandingkan dengan parkir tegak lurus. (Nugroho, 2013 : 2)

2.2. Sistem Informasi

Sistem adalah kumpulan elemen-elemen sistem yang saling berhubungan atau berinteraksi antara satu elemen dengan elemen yang lain untuk membentuk sistem informasi. Suatu sistem mempunyai karakteristik yaitu mempunyai komponen, mempunyai batas, mempunyai *interface*, mempunyai input, mempunyai proses, mempunyai output, mempunyai sasaran, dan mempunyai umpan balik (Sutanta, 2003 : 2). Dengan adanya sistem maka suatu rangkaian pekerjaan akan dapat terorganisir dengan baik, dan dapat meraih tujuan yang diinginkan baik dalam kelompok ataupun perusahaan.

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan–laporan yang diperlukan (Sutanta, 2003 : 2). Dengan hasil yang lebih berkualitas maka informasi akan lebih dibutuhkan dan dipakai dalam berbagai sistem yang dibuat, baik2 dalam sistem informasi yang berbasis komputer ataupun lainnya.

2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhananya, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil”

dimana sebuah sistem elektronik yang sebenarnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan SMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. (Putra, 2010:2)

Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler sudah mengandung beberapa periferal yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks. Secara teknis, hanya ada 2 macam mikrokontroler. Pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroler tersebut. Pembagian itu yaitu RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yaitu instruksi yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak contohnya mikrokontroler keluarga MCS51 yaitu AT89S52. CISC (*Complex Instruction Set Computer*) yaitu instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya contohnya mikrokontroler keluarga AVR yaitu ATmega16.

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, RAM, ROM, I/O, *Clock* dan peralatan *internal* lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatannya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai.

Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas,
2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun cocok dalam pemrogramannya. Misalnya keluarga MCS-51 yang diproduksi oleh ATMEL seperti AT89S52, AT89S52, dan AT89Cx051.

2.4. Mikrokontroler AVR ATmega16

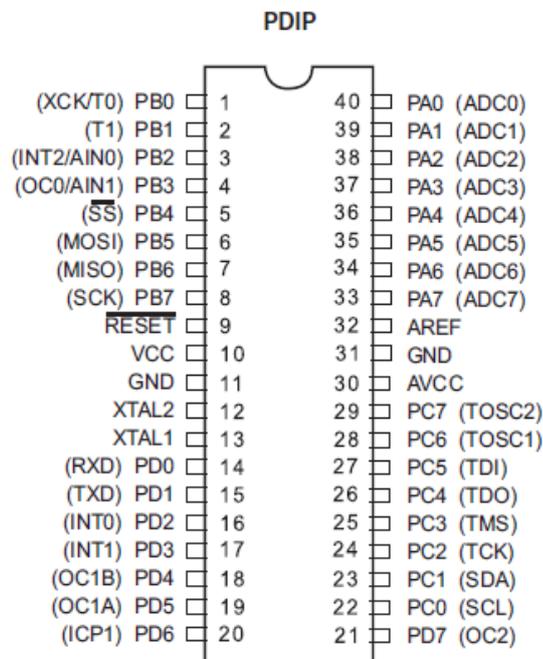
AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter fleksibel* dengan *mode compare*, *interrupt* internal dan eksternal, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam system menggunakan hubungan serial SPI. ATmega16 mempunyai *throughput* mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses. (Kurniawan : 1)



Gambar 2.1. Mikrokontroler ATmega16

2.4.1. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega16

Secara umum konfigurasi dan fungsi pin ATmega16 dapat dijelaskan melalui gambar berikut:



Gambar 2.2. Konfigurasi Pin ATmega16

(Sumber : ATmel, 2010 : 2)

2.4.2. Deskripsi Pin Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler AVR ATmega 16 mempunyai jumlah kaki sebanyak 40, dimana 32 kaki digunakan untuk keperluan port paralel yang dapat menjadi pin *input/output*. Pada 32 kaki tersebut terbagi atas 4 bagan (port), pada masing-masing port terdiri atas 8 kaki. Berikut ini adalah deskripsi dari masing-masing pin.

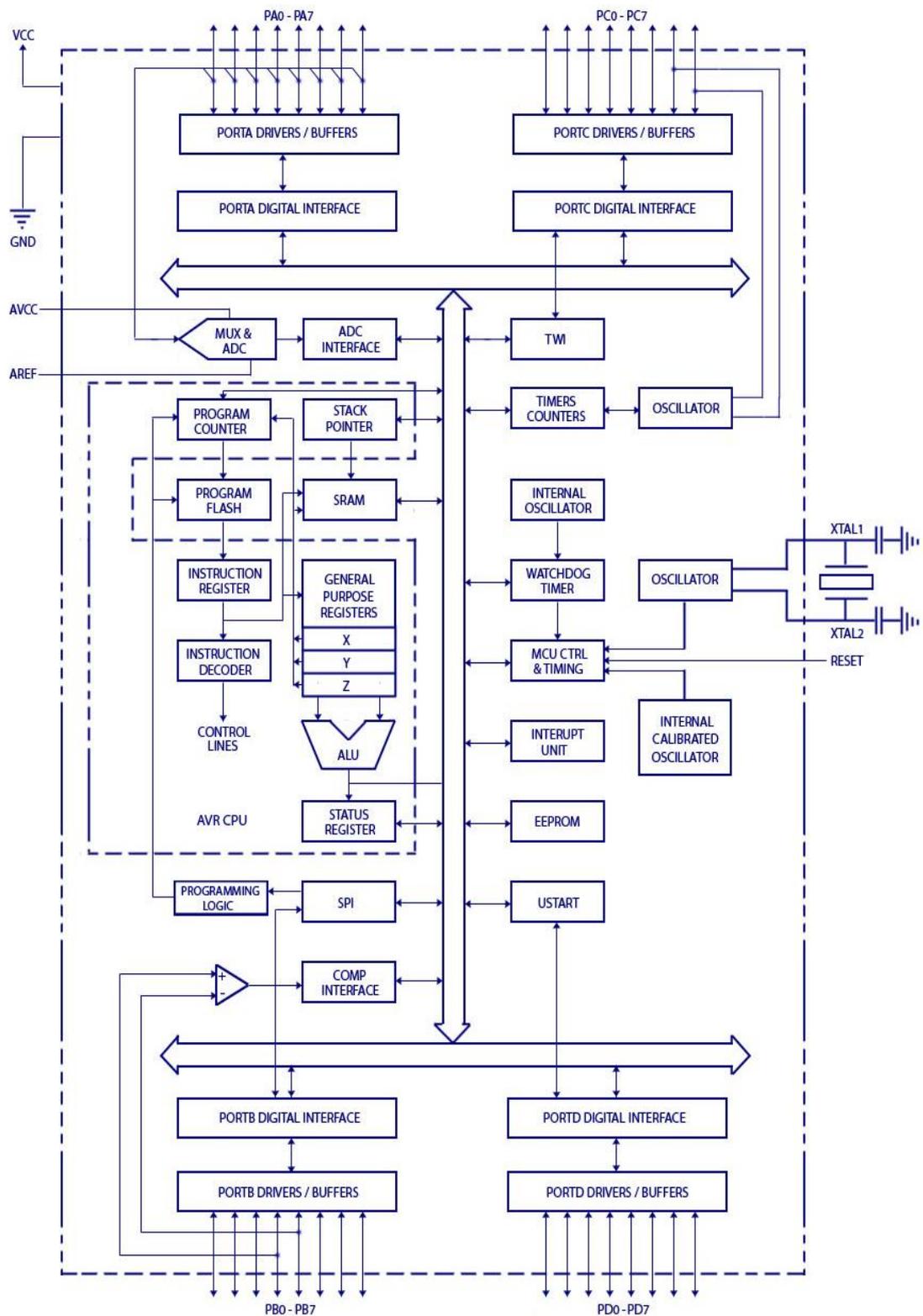
1. Vcc Masukan tegangan catu daya
2. GND Ground
3. Port A (PA7..PA0) Port A berfungsi sebagai masukan analog ke ADC internal pada mikrokontroler ATmega16, selain itu juga berfungsi sebagai port I/O dwi-arah 8-bit, jika ADC-nya tidak digunakan. Masing-masing

pin menyediakan resistor pull-up internal⁴ yang bisa diaktifkan untuk masing-masing bit.

4. Port B (PB7..PB0) Port B berfungsi sebagai sebagai port I/O dwi-arah 8-bit. Masing-masing pin menyediakan resistor pull-up internal yang bisa diaktifkan untuk masing-masing bit. Port B juga memiliki berbagai macam fungsi alternatif.
5. Port C (PC7..PC0) Port C berfungsi sebagai sebagai port I/O dwi-arah 8-bit. Masing-masing pin menyediakan resistor pull-up internal yang bisa diaktifkan untuk masing-masing bit. Port C juga digunakan sebagai antarmuka JTAG.
6. Port D (PD7..PD0) Port D berfungsi sebagai sebagai port I/O dwi-arah 8-bit. Masing-masing pin menyediakan resistor pull-up internal yang bisa diaktifkan untuk masing-masing bit. Port D juga memiliki berbagai macam fungsi alternatif.
7. RESET Masukan Reset. Level rendah pada pin ini selama lebih dari lama waktu minimum yang ditentukan akan menyebabkan reset, walaupun clock tidak dijalankan.
8. XTAL1 Masukan ke penguat osilator terbalik (inverting) dan masukan ke rangkaian clock internal.
9. XTAL2 Luaran dari penguat osilator terbalik
10. AVCC Merupakan masukan tegangan catu daya untuk Port A sebagai ADC, biasanya dihubungkan ke Vcc, walaupun ADC-nya tidak digunakan. Jika ADC digunakan sebaiknya dihubungkan ke Vcc melalui tapis lolos-bawah (low-pass filter).
11. AREF Merupakan tegangan referensi untuk ADC. (Putra , 2010:9)

2.4.3. Diagram Blok Mikrokontroler ATmega16

Pada diagram blok Mikrokontroler AVR ATmega 16 digambarkan 32 *general purpose working register* yang dihubungkan secara langsung dengan *Arithmetic Logical Unit (ALU)*, sehingga dimungkinkan dua register yang berbeda dapat di *aces* dalam satu siklus *clock*.



Gambar 2.3. Blok Diagram ATmega16

(Sumber : ATmel, 2010 : 3)

2.4.4. Input/Output pada Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler memiliki arsitektur RISC 8 bit, di mana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit(16-bits word)dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. Mikrokontroler ATmega 16 memiliki saluran I/O sebagai berikut:

1. Port A(PA0 – PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
2. Port B(PB0 – PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu timer/counter, komparator analog, dan SPI.
3. Port C(PC0 – PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan timer oscillator.
4. Port D(PD0 – PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, komunikasi serial.

(Putra, 2010 : 4)

2.5. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Liquid Crystal Display (LCD) adalah suatu teknologi layar digital yang dapat menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata (*flat*) dengan memberi sinar pada kristal cair dan filter berwarna, yang mempunyai struktur molekul polar, diapit antara dua elektroda yang transparan. Banyak sekali kegunaan LCD dalam perancangan suatu sistem yang menggunakan mikrokontroler.

LCD (*Liquid Crystal Display*) yang digunakan adalah jenis LCD yang menampilkan data dengan 2 baris tampilan pada display (lihat gambar 3). Masing-masing baris memuat 16 karakter tiap barisnya. Keuntungan dari LCD ini adalah dapat menampilkan karakter ASCII, sehingga memudahkan untuk membuat program tampilan, mudah dihubungkan dengan port I/O karena hanya menggunakan 8 bit data dan 3 bit kontrol, ukuran modul yang proporsional, dan daya yang digunakan relatif sangat kecil. (Devy, 2009 : 28).

LCD berfungsi menampilkan suatu hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. LCD yang digunakan adalah jenis LCD M1632. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2

baris dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.

Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetik yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring.

Secara Sederhana LCD (*Liquid Crystal Display*) terdiri dari dua bagian utama, yaitu *Backlight* dan kristal cair. *Backlight* sendiri adalah sumber cahaya LCD yang biasanya terdiri dari 1 sampai 4 buah (berteknologi seperti) lampu neon. Lampu *Backlight* ini berwarna putih. Kristal cair akan menyaring cahaya *backlight*. Cahaya putih merupakan susunan dari beberapa ratus cahaya dengan warna yang berbeda (jika anda masih ingat Pelajaran Fisika). Beberapa ratus cahaya tersebut akan terlihat jika cahaya putih mengalami refleksi atau perubahan arah sinar. Warna yang akan dihasilkan tergantung pada sudut refleksi. Jadi jika beda sudut refleksi maka beda pula warna yang dihasilkan.

Dengan memberikan tegangan listrik dengan nilai tertentu, Kristal cair dapat berubah sudutnya. Dan karena tugas kristal cair adalah untuk merefleksikan cahaya dari *backlight* maka cahaya *backlight* yang sebelumnya putih bisa berubah menjadi banyak warna. Kristal cair bekerja seperti tirai jendela. Jika ingin menampilkan warna putih kristal cair akan membuka selebar-lebarnya sehingga cahaya *backlight* yang berwarna putih akan tampil di layar. Namun Jika ingin menampilkan warna hitam, Kristal cair akan menutup rapat - rapatnya sehingga tidak ada cahaya *backlight* yang yang menembus (sehingga di layar akan tampil warna hitam). Jika ingin menampilkan warna lainnya tinggal atur sudut refleksi kristal cair.

Contrast Ratio adalah perbandingan tingkat terang (*brightness*) pada posisi paling putih dan paling hitam. Pada waktu kristal cair menutup rapat-rapatnya untuk menghasilkan warna hitam seharusnya tidak ada cahaya *backlight* yang menembusnya. Namun kenyataannya masih ada cahaya *backlight* yang bisa menembus kristal cair sehingga tidak bisa menampilkan warna hitam dengan baik.

Inilah salah satu kekurangan LCD. Jadi semakin besar *Contrast Ratio* maka semakin bagus pula LCD dalam menampilkan warna. cara paling mudah untuk mengetahui seberapa bagus *Contrast Ratio* LCD adalah dengan menampilkan warna hitam di layar. Jika warna hitam tersebut cenderung abu-abu maka masih ada sedikit cahaya backlight yang berhasil menembus kristal cair.

Response Time Kristal cair pada LCD bekerja dengan cara membuka dan menutup layaknya tirai. Proses buka tutup ini berlangsung sangat cepat (mengikuti pergerakan gambar di layar). Karena itulah ada istilah *Response Time* di LCD. *Response Time* adalah waktu yang diperlukan untuk berubah dari posisi kristal cair tertutup rapat (waktu menampilkan warna hitam) ke posisi kristal cair terbuka lebar (waktu menampilkan warna putih). Jadi semakin cepat *response time* maka semakin baik. *Response Time* yang lambat akan menimbulkan cacat gambar yang disebut *ghosting* atau jejak gambar. Biasanya pada objek yang bergerak cepat dan menimbulkan jejak gambar seperti beberapa bujur sangkar yang terlihat seperti persegi.

Sudut Pandang (*Viewing Angle*) Monitor LCD memiliki sudut pandang yang terbatas jika dibandingkan dengan monitor CRT. Gambar objek pada monitor CRT bisa dilihat dengan jelas dari sudut 180 derajat sekalipun. Namun tidak dengan monitor LCD. Jika pandangan kita sedikit bergeser dari LCD maka gambar objek akan terlihat lebih gelap atau lebih terang. Jika anda seorang yang butuh privasi maka hal ini tidak menjadi masalah karena orang disamping anda tidak dapat melihat apa yang ada di monitor dengan mudah. (Nugroho, 2013 : 9)

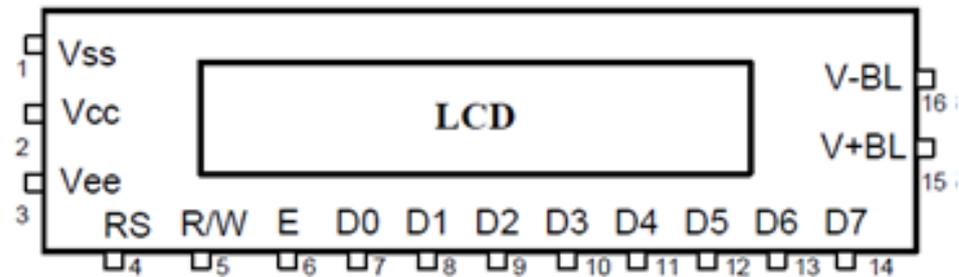


Gambar 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

(Revolution : 1)

2.5.1. Konfigurasi Pin LCD

LCD paling umum digunakan dan ditemukan di pasaran saat ini adalah 1 Line, 2 Line atau 4 Line LCD yang hanya memiliki 1 *controller* dan sebagian besar mendukung 80 karakter, sedangkan LCD mendukung lebih dari 80 karakter menggunakan 2 *controller* HD44780.



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin LCD

Tabel 2.1 Deskripsi Konfigurasi Pin LCD

No.	Nama Pin	Deskripsi
1	GND	0V
2	VCC	+5V
3	VEE	Kontras LCD
4	RS	Register Select
5	R/W	1 = Read ; 0 = Write
6	EN	Enable LCD, 1=enable
7	D0	Data Bus 0
8	D1	Data Bus 1
9	D2	Data Bus 2
10	D3	Data Bus 3
11	D4	Data Bus 4
12	D5	Data Bus 5
13	D6	Data Bus 6
14	D7	Data Bus 7
15	Anoda	Anoda Backlight LED
16	Katoda	Katoda Backlight LED

2.5.2. Karakteristik Modul LCD

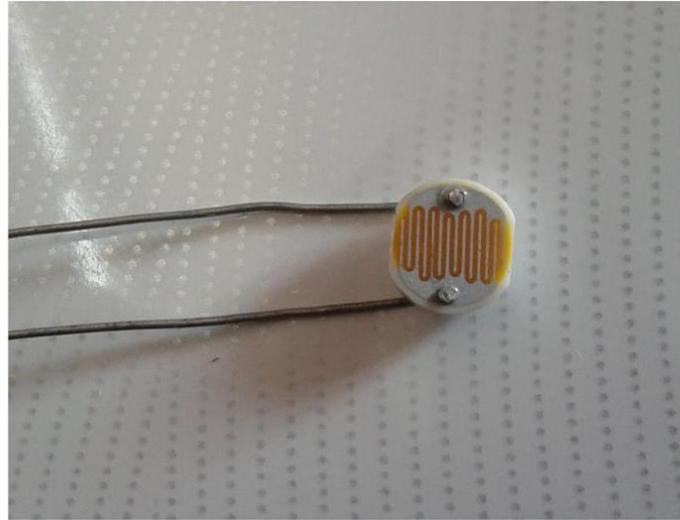
Ada beberapa karakteristik modul LCD, yaitu :

1. Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
2. Setiap huruf terdiri dari 5x7 dot-matrix cursor.
3. Terdapat 192 macam karakter.
4. Terdapat 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter).
5. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
6. Dibangun dengan osilator lokal.
7. Satu sumber tegangan 5 volt.
8. Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.
9. Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C.

2.6. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

LDR adalah suatu bentuk komponen yang mempunyai perubahan resistansi yang besarnya tergantung pada cahaya. *Light Dependent Resistor* atau yang biasa disebut LDR adalah jenis resistor yang nilainya berubah seiring intensitas cahaya yang diterima oleh komponen tersebut. Biasa digunakan sebagai detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya. *Light Dependent Resistor* terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrik. 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. (Supatmi, 2011 : 175).

LDR dibuat dari bahan semikonduktor beresistansi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya. (Muzaki : 3)



Gambar 2.6 *Light Dependent Resistor* (LDR)
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Pada saat cahaya terang, ada lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan semikonduktor tersebut. Sehingga akan ada lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya terang LDR menjadi konduktor yang baik, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat cahaya terang.

2.6.1. Karakteristik LDR

Karakteristik LDR terdiri dari dua macam yaitu Laju Recovery dan Respon Spektral:

1. Laju Recovery

Bila sebuah LDR dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu ke dalam suatu ruangan yang gelap, maka bisa kita amati bahwa nilai resistansi dari LDR tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan ruangan gelap tersebut. Na-mun LDR tersebut hanya akan bisa menca-pai harga di kegelapan setelah mengalami selang waktu tertentu. Laju recovery meru-pakan suatu ukuran praktis dan suatu ke-naikan nilai resistansi dalam waktu tertentu. Harga ini ditulis dalam K/detik, untuk LDR tipe arus harganya lebih besar dari 200K/detik(selama 20 menit pertama mulai dari level cahaya 100 lux), kecepatan

tersebut akan lebih tinggi pada arah sebaliknya, yaitu pindah dari tempat gelap ke tempat terang yang memerlukan waktu kurang dari 10 ms untuk mencapai resistansi yang sesuai dengan level cahaya 400 lux.

2. Respon Spektral

LDR tidak mempunyai sensitivitas yang sama untuk setiap panjang gelombang cahaya yang jatuh padanya (yaitu warna). Bahan yang biasa digunakan sebagai penghantar arus listrik yaitu tembaga, aluminium, baja, emas dan perak. Dari kelima bahan tersebut tembaga merupakan penghantar yang paling banyak, digunakan karena mempunyai daya hantaryang baik. (Supatmi, 2011 : 176).

2.6.2. Prinsip Kerja LDR

Resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada disekitarnya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar $10M\Omega$ dan dalam keadaan terang sebesar $1K\Omega$ atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti kadmium sulfida. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan. (Supatmi, 2011 : 176)

2.7. Sensor *Infrared*

Infrared adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Namanya berarti "bawah merah" (dari bahasa Latin *infra*, "bawah"), merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang. Radiasi *infrared* memiliki jangkauan tiga "order" dan memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm. *Infrared* ditemukan secara tidak sengaja oleh Sir William Herschell, astronom kerajaan Inggris ketika ia sedang mengadakan penelitian mencari bahan penyaring optik yang akan digunakan untuk mengurangi kecerahan gambar matahari dalam tata surya teleskop.

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Radiasi *infrared* memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan/dideteksi.

Pada dasarnya komponen yang menghasilkan panas juga menghasilkan radiasi infra merah termasuk tubuh manusia maupun tubuh binatang. Cahaya *infrared*, walaupun mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewatkan cahaya yang nampak sehingga cahaya infra merah tetap mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata.

Pada pembuatan komponen yang dikhususkan untuk penerima infra merah, lubang untuk menerima cahaya (*window*) sudah dibuat khusus sehingga dapat mengurangi interferensi dari cahaya non-infra merah. Oleh sebab itu sensor infra merah yang baik biasanya memiliki jendela (pelapis yang terbuat dari silikon) berwarna biru tua keungu-unguan. Sensor ini biasanya digunakan untuk aplikasi inframerah yang digunakan diluar rumah (*outdoor*).

Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar infra merah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik pada penerima. Oleh karena itu baik di pengirim infra merah maupun penerima inframerah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima). Komponen yang dapat menerima infra merah ini merupakan komponen yang peka cahaya yang dapat berupa dioda (photodioda) atau transistor (phototransistor). Komponen ini akan merubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya infra merah, menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik. Komponen ini harus mampu mengumpulkan sinyal infrared sebanyak mungkin sehingga pulsa sinyal listrik yang dihasilkan kualitasnya cukup baik.



Gambar 2.7. Sensor Infrared

(Sumber : 61mcu : 1)

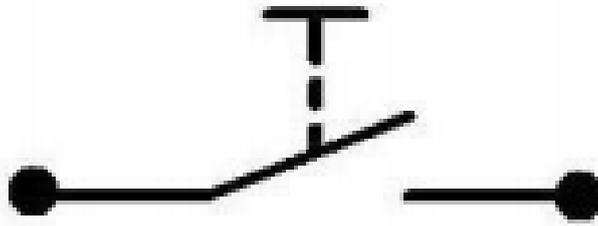
2.7.1. Karakteristik Sensor *Infrared*

Ada beberapa karakteristik sensor *infrared*, antara lain :

1. Tidak dapat dilihat oleh manusia
2. Tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang
3. Dapat ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas
4. Panjang gelombang pada inframerah memiliki hubungan yang berlawanan atau berbanding terbalik dengan suhu. Ketika suhu mengalami kenaikan, maka panjang gelombang mengalami penurunan.

2.8. Limit Switch

Limit switch merupakan saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Simbol dan gambar limit switch ditunjukkan pada gambar berikut. (Purnama, 2012 : 5)



Gambar 2.8. Simbol Limit Switch
(Sumber : Omron Corporation : 1)



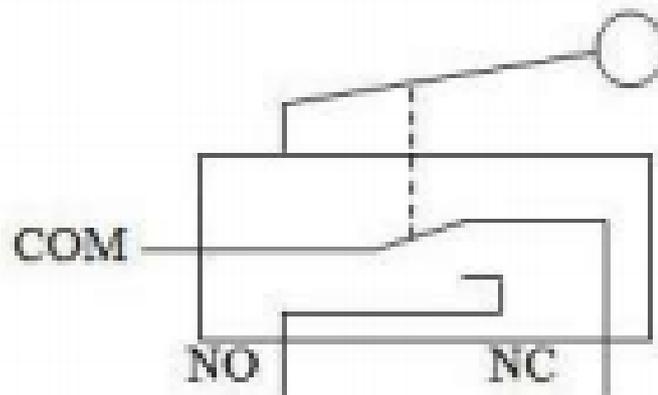
Gambar 2.9. Limit Switch
(Sumber : Omron Corporation : 1)

Limit switch umumnya digunakan untuk:

3. Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
4. Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil.
5. Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

2.8.1. Prinsip Kerja Limit Switch

Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar push on yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan saat katup tidak ditekan. Limit switch diaktifkan dengan penekanan tombolnya pada batas/daerah yang telah ditekan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan atau dengan kata lain NO untuk menghubungkan, NC memutuskan. Konstruksi limit switch dapat dilihat seperti pada gambar dibawah. (Purnama, 2012 : 5)



Gambar 2.10. Konstruksi Limit Switch

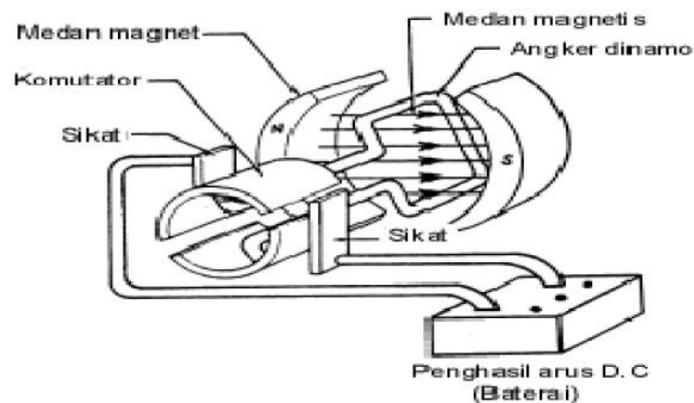
(Sumber : Purnama: 2012)

2.9. Motor DC

2.9.1. Pengertian Motor DC

Motor yang digunakan dalam penelitian kali ini merupakan motor DC magnet permanen. Untuk melakukan perubahan kecepatan dari motor ini adalah dengan diaturnya tegangan yang masuk ke dalam motor. Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau

blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan angin) dan di industri. Motor listrik kadang kala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubahubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen. (Setiawan, dkk, 2012 : 2)



Gambar 2.11. Motor DC Sederhana

Catu tegangan DC dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

2.9.2. Prinsip Dasar Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Bagian motor DC yang paling penting adalah stator dan rotor bagian bagian dari motor DC sebagai berikut :

1. Bagian stator

Pada motor DC, yang termasuk bagian stator adalah badan motor, sikat - sikat dan inti kutub magnet. Bagian bagian magnet tersebut berfungsi sebagai berikut :

- Badan Motor

Berfungsi untuk mengalirkan fluks magnet yang dihasilkan kutub - kutub magnet dan melindungi bagian bagian motor lainnya.

- Sikat – sikat

Sikat - sikat ini berfungsi untuk mengalirkan arus dari lilitan jangkar dengan beban. disamping itu pula untuk proses komutasi.

- Inti kutub motor

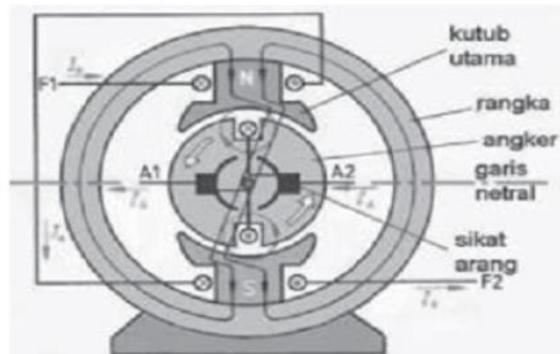
berfungsi untuk mengalirkan arus listrik sehingga terjadi proses elektromagnet.

2. Bagian rotor

Bagian rotor adalah bagian yang berputar dari suatu motor DC. Yang termasuk motor ialah lilitan jangkar, jangkar, komutator, tali, isolator, poros, bantalan dan kipas. Rotor inilah yang bergerak, maka konstruksi mekanis dari rotor ini harus kokoh. bagian bagian dari rotor yaitu :

- Komutator
Berfungsi sebagai penyearah mekanik, yang bersama sama dengan sikat sikat membuat suatu kerja sama yang disebut komutasi. Disamping itu komutator berfungsi untuk mengumpulkan GGL (gaya gerak listrik) induksi yang terbentuk pada sisi - sisi kumparan. Oleh karena itu, komutator dibuat dari bahan konduktor dan bahan campuran tembaga.
- Isolator
Isolator yang digunakan yang terletak antara komutator komutator. Isolator digunakan untuk menentukan kelas dari motor berdasarkan kemampuan terhadap sehu yang timbul dalam mesin tersebut. Jadi, isolator yang digunakan harus tahan terhadap panas.
- Jangkar
Jangkar yang umum digunakan dalam motor arus searah adalah yang berbentuk silinder yang diberi alur alur pada permukaannya untuk melilitkan kumparan kumparan tempat terbentuknya GGL (gaya gerak listrik) induksi. Jangkar terbuat dari bahan ferromagnetik yang dimaksudkan agar lilitan jangkar atau kumparan - kumparan terletak dalam daerah yang induksi magnetnya besar, supaya GGL induksi yang terbentuk bertambah besar.
- Lilitan jangkar
Lilitan jangkar pada motor DC berfungsi sebagai tempat terbentuknya GGL (Gaya gerak listrik).

Gaya elektromagnet pada motor DC timbul saat ada arus yang mengalir pada penghantar yang berada dalam medan magnet. Medan magnet itu sendiri ditimbulkan oleh magnet permanen. Garis-garis gaya magnet mengalir diantara dua kutub magnet dari kutub utara ke kutub selatan. Menurut hukum gaya Lorentz, arus yang mengalir pada penghantar yang terletak dalam medan magnet akan menimbulkan gaya. Gaya F , timbul tergantung pada arah arus I , dan arah medan magnet B .



Gambar 2.12. Kontruksi Motor DC

Belitan stator merupakan elektromagnet, dengan penguat magnet terpisah F1-F2. Belitan jangkar ditopang oleh poros dengan ujung-ujungnya terhubung ke komutator dan sikat arang A1- A2. Arus listrik DC pada penguat magnet mengalir dari F1 menuju F2 menghasilkan medan magnet yang memotong belitan jangkar. Belitan jangkar diberikan listrik DC dari A2 menuju ke A1. Sesuai kaidah tangan kiri jangkar akan berputar berlawanan jarum jam. Gaya elektromagnet pada motor DC timbul saat ada arus yang mengalir pada penghantar yang berada dalam medan magnet. Medan magnet itu sendiri ditimbulkan oleh megnet permanen. Garis-garis gaya magnet mengalir diantara dua kutub magnet dari kutub utara ke kutub selatan. Menurut hukum gaya Lorentz, arus yang mengalir pada penghantar yang terletak dalam medan magnet akan menimbulkan gaya.



Gambar 2.13. Bentuk Fisik Motor DC

Pada motor DC, kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konverter energi baik energi listrik menjadi energi mekanik (motor) maupun sebaliknya dari energi mekanik menjadi energi listrik (generator) berlangsung melalui medium medan magnet. Energi yang akan diubah dari suatu sistem ke sistem yang lain, sementara akan tersimpan pada medium medan magnet untuk kemudian dilepaskan menjadi sistem lainnya. Dengan demikian, medan magnet disini selain berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi juga sekaligus proses perubahan energi.



Gambar 2.14. Proses Konversi Energi pada Motor DC

2.9.3. Prinsip Arah Putaran Motor

Untuk menentukan arah putaran motor digunakan kaedah Flamming tangan kiri. Kutub-kutub magnet akan menghasilkan medan magnet dengan arah dari kutub utara ke kutub selatan. Jika medan magnet memotong sebuah kawat penghantar yang dialiri arus searah dengan empat jari, maka akan timbul gerak searah ibu jari. Gaya ini disebut gaya Lorentz, yang besarnya sama dengan F .

Prinsip motor : aliran arus di dalam penghantar yang berada di dalam pengaruh medan magnet akan menghasilkan gerakan. Besarnya gaya pada penghantar akan bertambah besar jika arus yang melalui penghantar bertambah besar.

2.10. Komunikasi Data RS 232

Komunikasi *serial* yang digunakan adalah RS-232-C yang merupakan seperangkat alat yang berfungsi sebagai *interface* dalam proses *transfer* data baik antara komputer maupun antara komputer dengan perangkat luar yang berhubungan dengannya dalam bentuk komunikasi *serial*. RS-232-C merupakan

kependekan dari *Recommended Standard Number 232, Revision C*, yang dibuat oleh *EIA (Electronic Industry Association)* untuk *interface* antara peralatan *terminal* data dan peralatan komunikasi data dengan menggunakan data biner *serial* sebagai data yang ditransmisikan.

Sistem transmisi sinyal RS232 menggunakan level tegangan dengan *respek to sistem common* (power ground). Tipe ini bagus untuk komunikasi data secara satu-satu (*point to point communications*). RS232 hanya untuk komunikasi area lokal dan hanya untuk satu *driver* dan satu *receiver* . RS232 pada PC mempunyai dua jenis konektor, yaitu konektor dengan 25 pin (DB25) dan konektor dengan 9 pin (DB9). Pada dasarnya hanya 3 pin yang terpakai, yaitu pin kirim, pin terima, dan ground. (Edu, 2007 : 1).

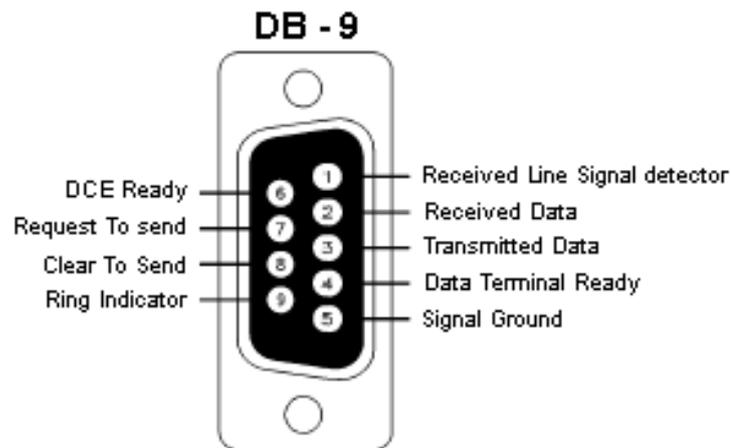
Port Serial merupakan hal yang penting dalam mikrokontroler, karena dengan port serial kita dapat dengan mudah menghubungkan mikrokontroler dengan komputer atau perangkat lainnya. Port serial dikenal dengan istilah UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Port serial pada mikrokontroler terdiri atas 2 pin yaitu RXD dan TXD. RXD berfungsi untuk menerima data dari komputer atau perangkat lainnya sedangkan TXD berfungsi untuk mengirim data dari komputer atau perangkat lainnya.

Pada prinsipnya, komunikasi serial adalah komunikasi dimana pengiriman data dilakukan per bit, sehingga lebih lambat dibandingkan dengan komunikasi paralel seperti pada port printer yang mampu mengirim 8 bit sekaligus dalam sekali detak atau satu clock.

Adapun keunggulan menggunakan port serial dari pada port paralel sebagai transfer data yaitu :

1. Kabel port serial bisa lebih panjang dibandingkan kabel port paralel. Hal ini karena port serial mengirimkan logika 1 sebagai -3 Volt hingga -25 Volt dan logika 0 sebagai $+3$ Volt hingga $+25$ Volt, sedangkan port paralel menggunakan TTL, yakni hanya 0 Volt untuk logika 0 dan $+5$ Volt untuk logika 1. ini berarti port serial memiliki rentang kerja 50 Volt sehingga kehilangan daya karena panjang kabel bukan merupakan masalah serius jika dibandingkan dengan port paralel.

2. Transmisi serial memerlukan lebih sedikit kabel dibandingkan dengan transmisi paralel.
3. Port serial memungkinkan untuk berkomunikasi dengan menggunakan Infra Red. (Edu, 2007 : 3)



Gambar 2.15. Konfigurasi port serial male DB-9

2.10.1. Konfigurasi Port Serial 9 Pin (DB-9)

Dibawah ini merupakan tabel konfigurasi port serial 9 pin (DB-9)

Tabel 2.2 Konfigurasi Port Serial 9 Pin (DB-9)

No.	Singkatan	Keterangan	Arah Sinyal
1	DCD	Data Carrier Detect	In
2	RxD	Receive Data	In
3	TxD	Transmit Data	Out
4	DTR	Data Terminal Ready	Out
5	SG	Signal Ground	-
6	DSR	Data Set Ready	In

7	RTS	Request To Send	Out
8	CTS	Clear To Send	In
9	RI	Ring Indicator	In

Berikut ini fungsi dari masing-masing pin DB-9 :

1. Data Carrier Detect, saluran ini berfungsi untuk DCE memberitahukan kepada kepada DTE bahwa pada terminal masukan ada data masuk.
2. Receive Data, saluran ini digunakan oleh DTE untuk menerima data dari DCE
3. Transmit Data, saluran ini digunakan oleh DTE untuk mengirimkan data ke DCE
4. Data Terminal Ready, Saluran ini digunakan oleh DTE untuk memberitahukan bahwa terminal telah siap
5. Signal Ground, saluran untuk sinyal ground
6. Data Set Ready, saluran ini berfungsi menunjukkan bahwa DCE telah siap
7. Request To Send, melalui saluran ini DCE diminta untuk mengirimkan datanya oleh DTE
8. Clear To Send, melalui saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa boleh mulai mengirim data
9. Ring Indicator, melalui saluran ini DCE meberitahukan ke DTE bahwa sebuah workstation menghendaki untuk terkoneksi dengan terminal. (Edu, 2007:2).