

BAB II KERANGKA TEORITIS

2.1 Teori Velg

Seperti yang telah kita ketahui bahwa velg terdiri dari dua syarat utama, yaitu:

1. Berbentuk bulat (Lingkaran).

Dalam teori gesekan, objek berbentuk bulat mengalami gaya gesekan yang lebih kecil di bandingkan objek yang berbentuk tidak bulat. Oleh karena itu roda berbentuk bulat.

2. Sejajar (Berbentuk garis lurus jika dilihat dari depan).

Kesejajaran dari setiap bagian keliling lingkaran merupakan suatu syarat yang memungkinkan sebuah roda dapat bergerak (berputar) diatas media alas dengan lurus dan tidak terjatuh.

Velg merupakan salah satu komponen kaki-kaki yang ada pada kendaraan.

Pada dasarnya velg kendaraan roda dua berbentuk bulat terbuat dari besi yang terdiri dari jari-jari dimana tempat terbalutnya ban untuk menompang beban kendaraan. Pada umumnya velg kendaraan roda dua berbentuk jari-jari karena besarnya lingkaran velg tergantung dari semakin panjangnya dan kuatnya jari-jari.

Beberapa bagian yang terpenting dari velg, yaitu:

- a. Tromol

Tromol merupakan bagian dari velg yang berfungsi sebagai tempat bekerjanya rem yang akan menahan laju perputaran velg yang berputar pada sumbu as.

Tromol juga berfungsi sebagai penompang jari-jari pada lingkaran rim untuk

menahan beban dan laju kendaraan. Pada tromol terdapat lubang sebagai wilayah kerja kampas yang berfungsi sebagai tempat brake pada kendaraan dan pada bagian tengah tromol terdapat lubang yang akan terhubung pada besi as yang akan melakukan pergerakan roda pada kendaraan.

b. Jari-jari

Jari-jari adalah sejenis batangan besi kecil yang berguna sebagai penyangga lingkaran rim yang terhubung pada tromol. Di setiap lingkaran rim terdapat lubang yang berfungsi sebagai tempat jari-jari bertumpu. Besar dan panjang jari-jari ditentukan oleh besar lingkaran rim yang mengelilinginya.

c. Lingkaran Rim

Lingkaran rim merupakan tempat dimana terbalutnya ban yang mengelilingi lingkaran. Lebar dari lingkaran rim terdiri dari beberapa ukuran, tergantung besarnya ukuran ban yang akan membalutnya.

2.1.1 Velg Jari-Jari

Pada kendaraan roda dua umumnya menggunakan velg jari-jari. Hal ini dikarenakan penggunaan dan perawatannya sangatlah mudah. Pada velg ini pusat kekuatan tergantung pada batangan jari-jari yang menompangnya. Pada setiap velg banyaknya jari-jari ada 36 buah dan ada yang lebih dari itu, tergantung jenis lubang yang ada pada lingkaran rim. Pada umumnya ukuran velg yang di gunakan yaitu ukuran 17 inc dan 18 inc, sedangkan ukuran lebarnya adalah 5 sampai 7 cm tergantung dari ukuran dan jenis ban yang digunakan.

2.1.2 Sumbu As

Gambar 2.1
Perputaran Roda pada Sumbu As



Sumber : Diolah dari data primer (2008)

Sumbu as atau poros adalah pusat atau sumbu dari suatu roda kendaraan bermotor. Perputaran roda terhubung langsung pada sumbu as, dimana ketepatan atau kekuatan pada as sangat mempengaruhi kenyamanan berkendara. Pada roda kendaraan bermotor, as mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut:

1. Menjalankan kendaraan, dimana as berhubungan langsung dengan mesin penggerak.
2. Menggerakkan pengereman, dimana roda kendaraan dapat dihentikan dengan rem yang dihubungkan dengan as roda.
3. Mengendalikan arah jalannya kendaraan tepat pada posisi tengah.

2.1. Kerangka Penyetel

Kerangka penyetel merupakan suatu alat dimana sebagai tempat perputaran roda pada sumbu as. Kerangka ini didesain sedemikian rupa seperti terlihat pada gambar di bawah ini:

Gambar 2.2
Kerangka Penyetelan Pada Roda



Sumber : Diolah dari data primer (2008)

Kerangka penyetel ini terdiri dari dua besi yang menyerupai bentuk huruf “Y”, dimana diujung atasnya terdapat lubang tempat kedudukan as. Pada kerangka penyetel besi penyangga harus kuat karena disana tempat menahan beban perputaran roda. Lubang kedudukan as harus sesuai dengan besarnya as yang akan menempatinya. Tinggi dan lebar kerangka diatur sedemikian rupa sehingga velg bisa duduk pada posisi tengah dan jarak yang ditentukan.

2.3 Mikrokontroler AVR ATMEGA8535

Mikrokontroler atau *single chip microcomputer* merupakan sebutan yang umum diberikan pada suatu komponen (berupa rangkaian terintegrasi) yang terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), ROM, RAM, dan I/O. Pada perkembangan teknologi khususnya dunia elektronika, penemuan silikon menyebabkan bidang ini mampu memberikan sumbangan yang amat berharga bagi perkembangan teknologi modern. *Atmel* sebagai salah satu *vendor* yang mengembangkan dan memasarkan produk mikroelektronika telah menjadi suatu teknologi standar bagi desainer sistem elektronika masa kini. Dengan perkembangan terakhir, yaitu generasi AVR (*Alf And Vegard's Risc*), perancangan sistem elektronika telah diberi kapabilitas yang amat maju dengan biaya ekonomis yang cukup minimal.

Perbedaan yang paling menonjol antara mikrokomputer seperti IBM PC dengan *single chip microcomputer* adalah penggunaan perangkat *input/output* dan media penyimpanan programnya. IBM PC dan kompatibelnya menggunakan *disk* atau *tape* sebagai media penyimpanan programnya serta perangkat *input/output* banyak digunakan untuk berkomunikasi dengan pemakai. Sedangkan *single chip microcomputer* lebih sering menggunakan ROM atau EEPROM sebagai media penyimpanan programnya dan perangkat *input/output* bukan hanya digunakan untuk berkomunikasi dengan pemakai, tetapi juga untuk memonitor dan mengontrol mekanisme proses pada peralatan yang dikontrolnya.

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits *word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*, berbeda

dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock*. Hal ini dikarenakan kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), sedangkan seri MCS51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) kelas, yaitu kelompok ATtiny, kelompok AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah kapasitas memori, *peripheral*, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan bisa dikatakan hampir sama.

2.3.1 Fitur ATMEGA8535

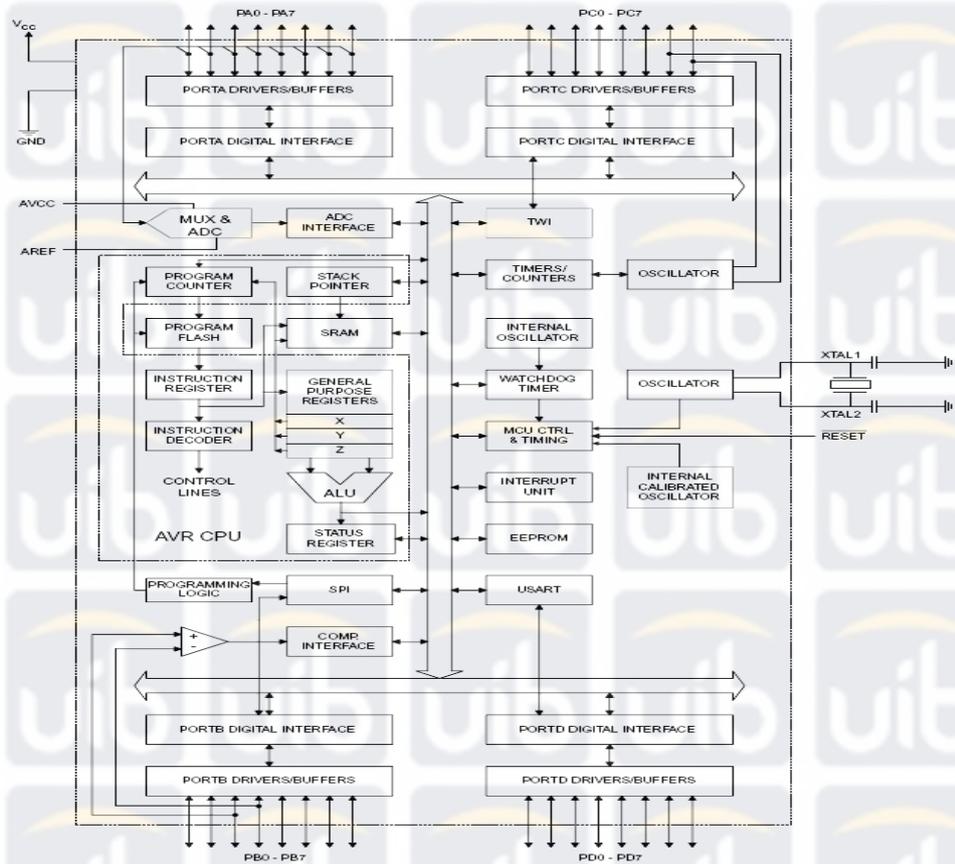
- a. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16MHz.
- b. Kapabilitas *memory flash* 8 KB, SRAM sebesar 512 *byte* dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 *byte*.
- c. ADC *internal* dengan fidelitas 10 bit sebanyak 8 *channel*.
- d. Portal komunikasi serial (USART) dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
- e. Enam pilihan *mode sleep* menghemat penggunaan daya listrik.

2.3.2 Arsitektur ATMEGA8535

Dapat dilihat pada Gambar 2.1, bahwa ATMEGA8535 memiliki beberapa bagian sebagai berikut :

- a. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *port A*, *port B*, *port C* dan *port D*.
- b. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
- c. Tiga buah *timer/counter* dengan kemampuan perbandingan.
- d. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*.
- e. *Watchdog timer* dengan *internal oscillator*.
- f. SRAM sebesar 512 *byte*.
- g. Memori *flash* sebesar 8 Kb dengan kemampuan *Read While Write*.
- h. Unit interupsi *internal & external*.
- i. *Port* antar muka SPI.
- j. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
- k. Antarmuka komparator *analog*.
- l. *Port* USART untuk komunikasi serial.

Gambar 2.3
Blok Diagram ATMEGA8535



Sumber: www.datasheetcatalog.com ATMEGA8535.pdf

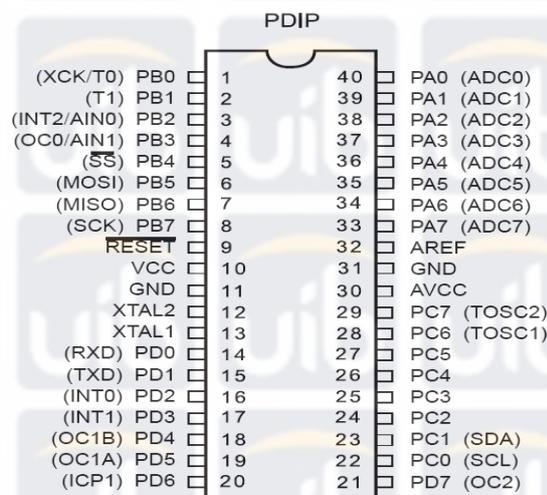
2.3.3 Konfigurasi Pin AVR Seri ATMEGA8535

Konfigurasi pin ATMEGA8535 bisa dilihat pada Gambar 2.2. Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATMEGA8535 sebagai berikut:

- a. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
- b. GND merupakan pin *ground*.

- c. *Port A* (PA0 s.d PA7) merupakan pin I/O dua arah dan masukan ADC.
- d. *Port B* (PB0 s.d PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator *analog*, dan SPI.
- e. *Port C* (PC0 s.d PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin khusus, yaitu, komparator *analog*, dan *Timer Oscillator*.
- f. *Port D* (PD0 s.d PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator *analog*, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- g. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
- h. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal.
- i. AVCC merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.
- j. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

Gambar 2.4
Konfigurasi Pin ATMEGA8535



Sumber: www.datasheetcatalog.com ATMEGA8535.pdf

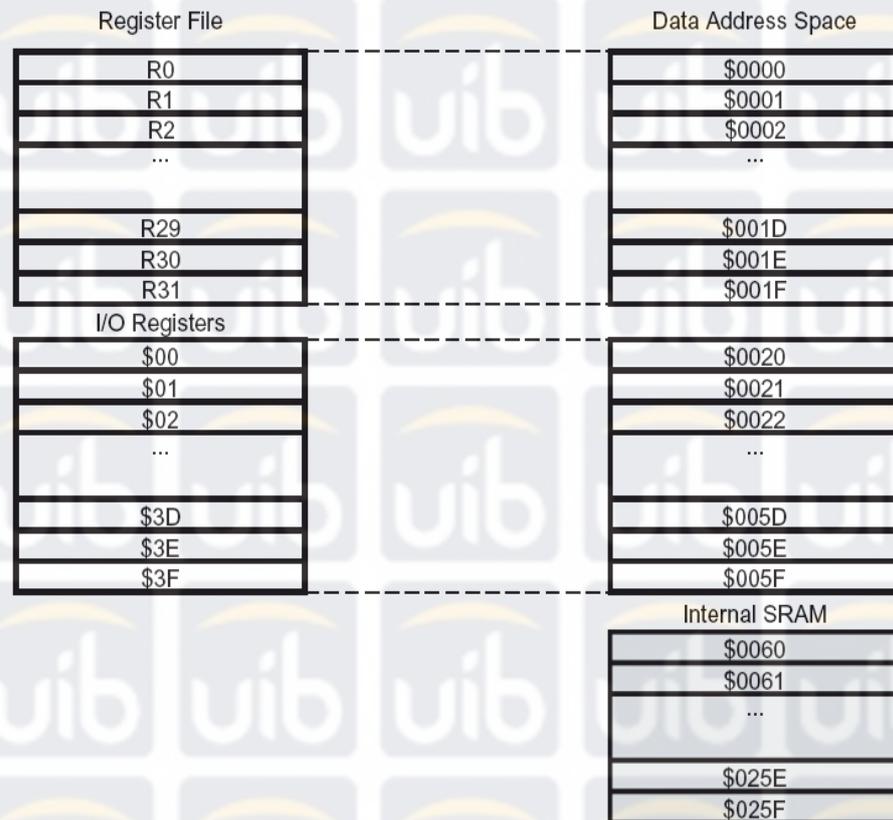
2.3.4 Peta Memori

AVR ATMEGA8535 memiliki ruang pengalamatan memori data dan memori program yang terpisah. Memori data terbagi menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu 32 buah *register* umum, 64 buah *register I/O*, dan 512 *byte* SRAM *internal*.

Register keperluan umum menempati *space* data pada alamat terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sementara itu, *register* khusus untuk menangani I/O dan kontrol terhadap mikrokontroler, menempati 64 alamat berikutnya, yaitu mulai dari \$20 hingga \$5F. *Register* tersebut merupakan *register* yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai *peripheral* mikrokontroler, seperti kontrol *register*, *timer/counter*, fungsi-fungsi I/O, dan sebagainya. Alamat memori berikutnya digunakan untuk SRAM 512 *byte*, yaitu pada lokasi \$60 sampai dengan \$25F. Untuk konfigurasi memori data dapat dilihat pada Gambar 2.5.

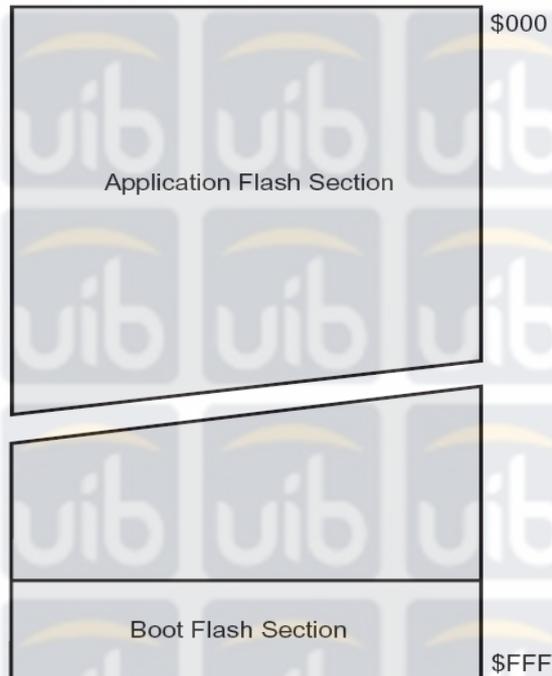
Memori program yang terletak dalam *Flash* PEROM tersusun dalam *word* atau 2 (dua) *byte* karena setiap instruksi memiliki lebar 16-bit atau 32-bit. AVR ATMega 8535 memiliki 4Kbyte X16-bit *Flash* PEROM dengan alamat mulai dari \$000 sampai \$FFF. AVR tersebut memiliki 12-bit *Program Counter* (PC) sehingga mampu mengamati isi *Flash*. Lihat Gambar 2.5.

Gambar 2.5
Konfigurasi Memori data AVR ATMEGA8535



Sumber: www.datasheetcatalog.com ATMEGA8535.pdf

Gambar 2.6
Memori program AVR ATMEGA8535



Sumber: www.datasheetcatalog.com ATMEGA8535.pdf

Selain itu, AVR ATMEGA8535 juga memiliki memori data berupa EEPROM 8-bit sebanyak 512 *byte*. Alamat EEPROM dimulai dari \$000 sampai \$1FF. Dapat dilihat pada lampiran (*data sheet*).

2.3.4 Status Register (SREG)

Merupakan *register* berisi status yang dihasilkan pada setiap operasi yang dilakukan ketika suatu instruksi dieksekusi. SREG merupakan bagian dari inti CPU mikrokontroler.

Gambar 2.7
Status register AVR ATMEGA8535

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	I	T	H	S	V	N	Z	C	SREG
Read/Write	R/W								
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Sumber : www.datasheetcatalog.com ATMEGA8535.pdf

a. Bit-3 – V : *Two's Complement Overflow Flag*

Bit berguna untuk mendukung operasi aritmatika.

b. Bit 2 – N: *Negative Flag*

Apabila suatu operasi menghasilkan bilangan negatif, maka *flag-N* akan di-*set*.

c. Bit 1 – Z: *Zero Flag*

Bit akan di-*set* bila hasil operasi yang diperoleh adalah nol.

d. Bit 0 –C: *Carry Flag*

Apabila suatu operasi menghasilkan *carry*, maka bit akan di-*set*.

2.3.5 Pengarah Assembler

Pengarah *Assembler* berguna untuk mengubah penunjuk kode *assembly*. Sebagai contoh, kita dapat mengubah lokasi kode **.asm** kita pada memori program, memberi label pada SRAM, atau mendefinisikan suatu konstanta menggunakan sintaksis pengarah *assembler*. Berikut beberapa sintaksis pengarah *assembler* yang terdapat pada AVR ATMEGA8535 yaitu:

- a. **.cseg (code segment)**; pengarah ini berguna sebagai penunjuk bahwa kode atau ekspresi di bawahnya diletakkan pada memori program. Pengarah ini biasanya digunakan setelah pengarah **.dseg**.
- b. **.db (data byte)**; pengarah ini memungkinkan kita dapat meletakkan konstanta, seperti *serial number* dan *look-up table* di memori program pada alamat tertentu.
- c. **.dw (data word)**; pengarah ini sama seperti *data byte*, tetapi dalam ukuran *word*.
- d. **.org**; digunakan untuk mengeset program *counter* pada alamat tertentu. Digunakan pada awal program **.org 0x0000** atau pengarah pada vektor interupsi, misalnya vektor interupsi untuk interupsi eksternal 1, maka alamat vektor interupsinya **.org 0x0002**.
- e. **.byte**; digunakan untuk inisialisasi besar *byte* yang digunakan pada SRAM untuk label tertentu.
- f. **.dseg (data segmen)**; pengarah ini berguna untuk penunjuk bahwa kode di bawahnya berfungsi untuk melakukan *setting* SRAM.
- g. **.def (define)**; pengarah ini memungkinkan suatu *register* dapat didefinisikan, Contoh: `.def temp = r16`.
- h. **.equ**; berguna untuk memberi nama suatu konstanta yang tidak dapat berubah. Contoh: `.equ max = 19200`.
- i. **.set**; sama seperti *.equ* tetapi konstantanya dapat diubah.

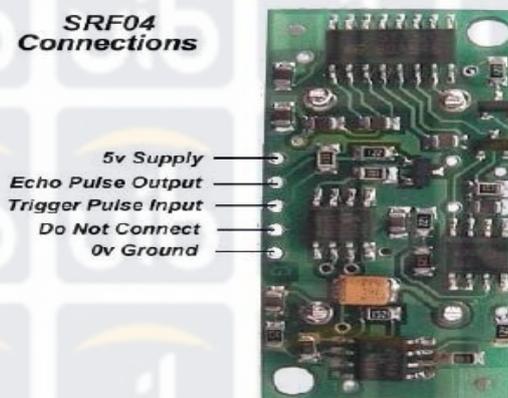
Contoh : `.set baud = 2400`

`.set baud = 9600`

- j. **.endm** (*end macro*); untuk mengakhiri *macro*.
- k. **.include**; untuk men-*include*-kan sebuah *file* kedalam program agar program lebih cepat dimengerti, atau memisahkan kode dalam 2 (dua) *file* terpisah.
- l. **.device**; sebagai penunjuk jenis AVR yang digunakan.
- m. **.exit**; sebagai penunjuk agar berhenti melakukan *assembly* pada *file* saat ini.
- n. **.list**; berguna membangkitkan *file list*.
- o. **.listmac**; berguna agar penambahan *macro* ditampilkan pada *file list* yang dibangkitkan.
- p. **.nolist**; berguna agar suatu runtun instruksi tidak dimasukkan dalam *file list* yang dibangkitkan. Sistem Interupsi pada AVR ATMEGA8535.

2.4 Sensor SRF04

Gambar 2.8
Sensor SRF04

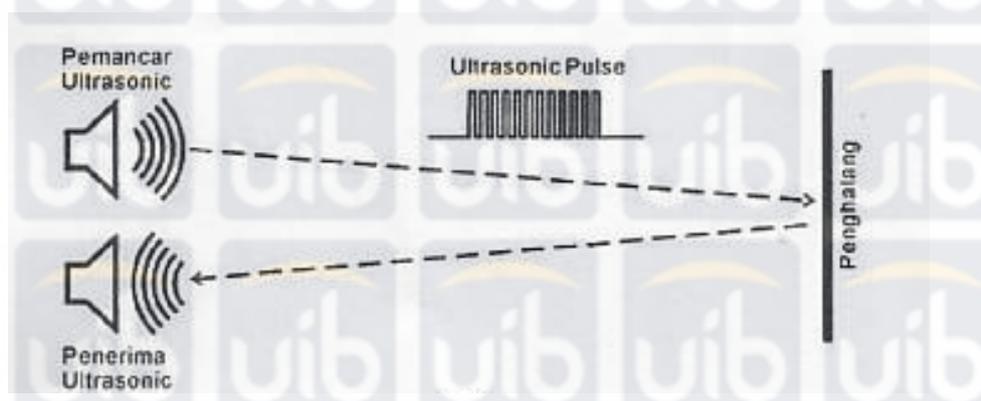


Sumber : Diolah dari data primer (2008)

SRF04 adalah sensor non-kontak pengukur jarak menggunakan *ultrasonic*.

Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan seberkas gelombang *ultrasonic*, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari obyek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga jarak sensor dengan obyek dapat ditentukan persamaan jarak = kecepatan suara x waktu pantul/2.

Gambar 2.9
Prinsip Kerja SRF04



Sumber: Diolah dari data primer (2008)

SRF04 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3 cm–3 m dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu *TRIGGER* dan *ECHO*. Untuk mengaktifkan SR04 mikrokontroler mengirimkan pulsa positif melalui pin *TRIGGER* minimal 10 us, selanjutnya SRF04 akan

mengirimkan pulsa positif melalui pin *ECHO* selama 100 us hingga 18 ms, yang sebanding dengan jarak objek

Dibandingkan dengan sensor *ultrasonic* lain seperti PING, SRF04 mempunyai kemampuan yang setara, yaitu rentang pengukuran antara 3 cm–3 m, dan *output* yang sama, yaitu panjang pulsa. Meski cara pengoperasiannya juga mirip, namun kedua sensor tersebut berbeda jumlah pin I/O-nya, yaitu 2 untuk SRF04 dan 1 untuk PING.

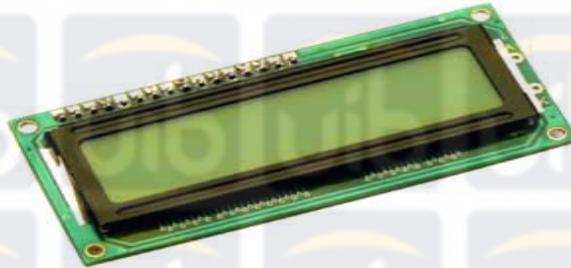
2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan suatu alat yang dapat menampilkan karakter ASCII sehingga kita bisa menampilkan campuran huruf dan angka sekaligus. LCD didalamnya terdapat sebuah mikroprosesor yang mengendalikan tampilan, kita hanya perlu membuat program untuk berkomunikasi. Pada ukurannya, LCD terdiri dari berbagai macam ukuran diantaranya:

1. LCD 16 x 2 yang berarti terdapat 16 kolom dan 2 baris.
2. LCD 16 x 4 yang berarti terdapat 16 kolom dan 4 baris.

Dari dua buah ukuran LCD diatas perbedaannya terletak pada alamat menaruh karakter saja. Karakter yang di tampilkan oleh LCD beraneka ragam tergantung dari jenis LCD tersebut. Untuk melihat karakter yang ditampilkan serta spesifikasinya lebih jelas maka dapat di lihat pada data.

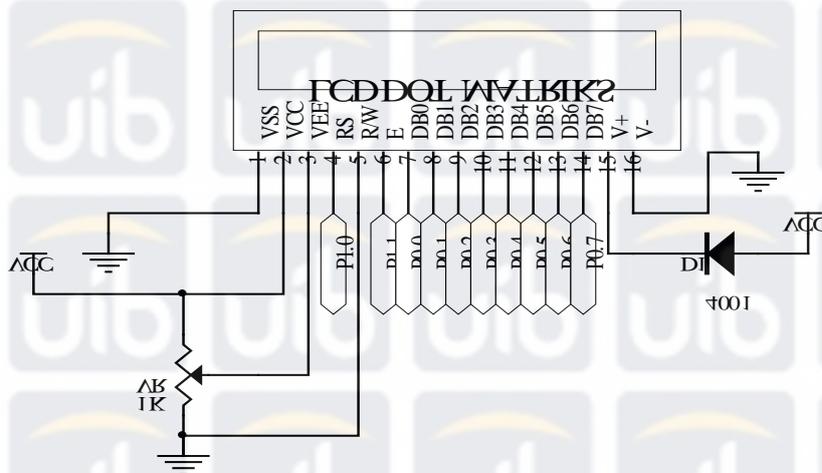
Gambar 2.10
LCD 16x2 Karakter



Sumber: Diolah dari data primer (2008)

Diatas adalah contoh LCD yang sering di gunakan. Urutan pin (1), umumnya, dimulai dari sebelah kiri (terletak di pojok kiri atas) dan untuk LCD yang memiliki 16 pin, 2 pin terakhir (15 & 16) adalah anoda dan katoda untuk *back-lighting*. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar rangkaian di bawah ini:

Gambar 2.11
Rangkaian LCD



Sumber: Diolah dari data primer (2008)

Sinyal-sinyal yang dipergunakan oleh LCD adalah data bus (DB0 – DB7), RS, R/W, dan E. Sinyal E dihubungkan ke P1.1 dari mikrokontroler. Bila kaki ini berubah dari logika 0 ke 1 dan ke 0 lagi, maka LCD mengambil data yang ada pada data bus. Sinyal RS yang dihubungkan ke P1.0 adalah sinyal yang membedakan penulisan instruksi dan data ke LCD. Jika RS = 0, berarti menulis instruksi ke LCD dan bila RS = 1, berarti menulis data ke LCD. Untuk pin R/W dihubungkan dengan *ground* sehingga akan berlogika low (0) maka LCD difungsikan hanya untuk menuliskan program atau data ke *display*. Untuk mengambil data dari mikrokontroler maka pin-pin data dihubungkan dengan P0.0 sampai P0.7 yang merupakan pin – pin data dari mikrokontroler. VR1 pada pin 3 (VEE) digunakan untuk mengatur kontras dari karakter yang ditampilkan, sedangkan pada pin 15 (V+) diberi sebuah dioda (D1) gunanya adalah agar tegangan yang masuk sesuai dengan datasheet yaitu sebesar 4,5V maksimal.

Tegangan diode = 0,6V

VCC = 5V

Jadi tegangan yang masuk = $5 - 0,7 = 4,3 \text{ V}$