

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Parkir

2.1.1 Defenisi Parkir

Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya. Secara hukum dilarang untuk parkir ditengah jalan raya, namun parkir disisi lain 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.

2.1.2 Cara Parkir

Bagi sebagian besar kendaraan, ada tiga cara parkir, berdasarkan susunan kendaraan, yaitu parkir *parallel*, 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/motor menghadap salah satu bumper belakang yang berdekatan. Parkir dilakukan sejajar dengan tepi jalan, baik disisi kiri jalan atau sisi kanan atau kedua sisi bila hal itu memungkinkan. Parkir *parallel* adalah cara paling umum dilaksanakan untuk parkir mobil/motor 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

Jenis parkir ini lebih terukur dari pada parkir *parallel* dan arena itu biasanya digunakan ditempat di pelataran parkir-parkir atau gedung parkir.

2.1.2.3 Parkir Serong

Salah satu cara parkir yang banyak digunakan dipinggir jalan ataupun dipelataran 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.

2.2 Hardware

2.2.1 Mikrokontroller

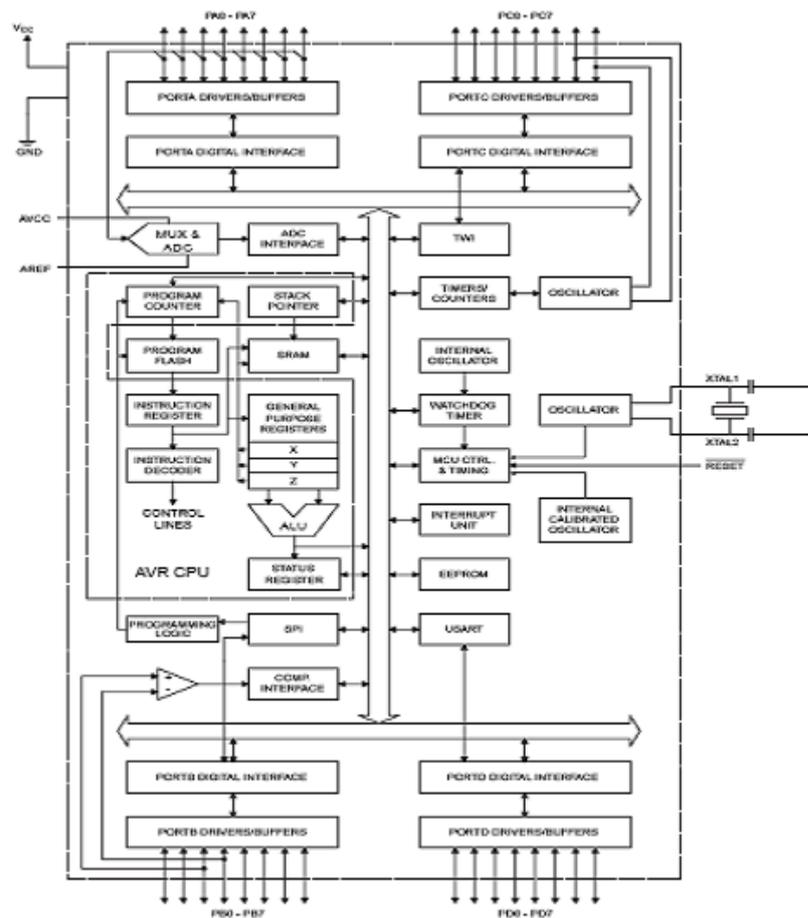
Mikrokontroller adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Mikrokontroller merupakan computer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut ‘pengendali kecil’ dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroller ini.

Mikrokontroller dapat diartikan lain yaitu sebuah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroller sudah mengandung beberapa peripheral yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya *port parallel*, *port serial*, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital (ADC) dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks.

Secara teknik, hanya ada 2 macam mikrokontroller. Pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroller tersebut. Pembagian itu yaitu RICS (*Reduce Instruction Set Computer*) yaitu instruksi yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak contohnya mikrokontroller keluarga MCS51 yaitu AT89S52. CISC (*Complex Instruction Set Computer*) yaitu instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya contohnya mikrokontroller keluarga AVR yaitu ATmega8535. (Widodo Budiharto, 2004:133)

2.2.1.1 Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler tipe AVR terdiri dari 3 jenis yaitu AT Tyny, AVR Klasik, dan AT Mega. Perbedaannya hanya pada fasilitas dan I/O yang tersedia serta fasilitas lain seperti ADC, EEPROM dan lain sebagainya, salah satu jenisnya mikrokontroler ATmega8535. ATmega8535 memiliki teknologi RICS (*Reduce Instruction Set Computer*) dengan kecepatan maksimal 16 MHz membuat ATmega8535 lebih cepat dibandingkan dengan varian MCS51. Adapun blok diagram ATmega8535 adalah sebagai berikut (Widodo Budiharto, 2004:133)



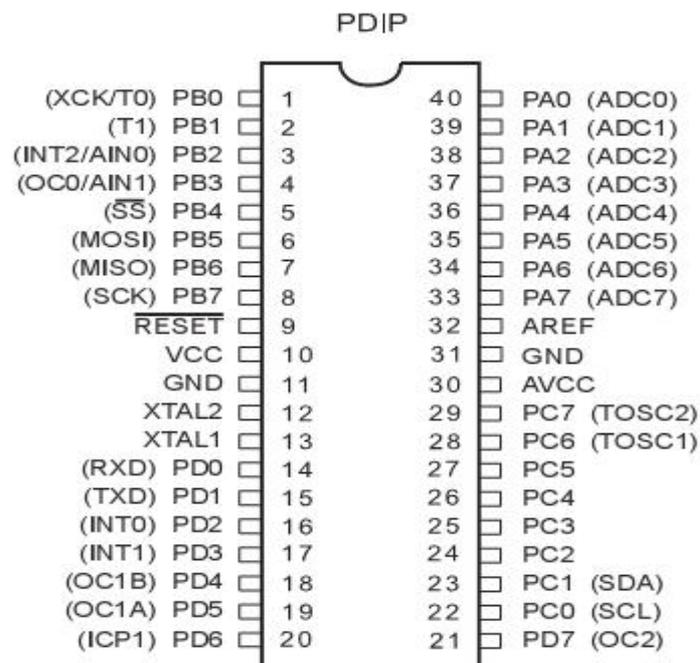
Gambar 2.1 Blok Diagram ATmega8535
(Widodo Budiharto, 2004:133)

Berikut ini fitur-fitur yang dimiliki ATmega8535 memiliki bagian sebagai berikut:

- a. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran
- b. Tiga buah *timer/counter* dengan kemampuan perbandingan

- c. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*
- d. Watchdog Timer dengan osilator internal
- e. SRAM saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan Port D
- f. Memori flash sebesar 8 Kb dengan kemampuan *Read While Write*
- g. Unit interupsi internal dan eksternal
- h. Port antar muka SPI
- i. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat deprogram saat operasi
- j. Antarmuka komperator analog
- k. Port USART untuk komunikasi serial fitur ATmega8535

2.2.1.2 Konfigurasi Pin ATmega8535



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega8535
(Widodo Budiharto, 2004:133)

Secara fungsional konfigurasi pin-pin ATmega8535 adalah sebagai berikut:

- a. **VCC**
Berfungsi sebagai pin masukan catu daya
- b. **GND**
Berfungsi sebagai pin Ground

c. Port A (PA0...PA7)

Merupakan 8-bit *directional* port I/O dan kedelapan pin port A juga digunakan untuk masukan sinyal analog bagi A/D *converter*.

d. Port B (PB0...PB7)

Merupakan 8-bit *directional* port I/O dan pin-pin port B juga memiliki fungsi *alternative* khusus seperti pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin Port B ATmega8535

Pin	Fungsi Khusus
PB0	T0 (Timer/Counter 0 External Counter Input)
PB1	T1 (Timer/Counter 1 External Counter Input)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input)
PB3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input)
PB4	SS (SPI Slave Select Input)
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output /Slave Input)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)

e. Port C (PC0...PC7)

Merupakan 8-bit *directional* port I/O dan beberapa pin dari port C juga memiliki fungsi khusus seperti pada tabel berikut.

Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Port C ATmega8535

Pin	Fungsi Khusus
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator 1)
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator 2)

f. Port D (PD0...PD7)

Merupakan 8-bit *directional* port I/O dan pin-pin port D juga memiliki fungsi alternatif khusus seperti pada tabel berikut.

Tabel 2.3 Konfigurasi Pin Port D ATmega8535

Pin	Fungsi Khusus
PD0	RXD (USART Input Pin)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD4	OC1B (Timer/Counter 1 Output Compare B Match Output)
PD5	OCB1A (Timer/Counter 1 Output Compare A Match Output)
PD6	ICP (Timer/Counter 1 Input Capture Pin)
PD7	OC2 (Timer/Counter Output Compare Match Output)

g. RESET

RST pada pin 9 merupakan reset dari AVR. Jika pada pin ini diberi masukan low selama minimal 2 *machine cycle* maka akan di-reset.

h. XTAL1

Merupakan masukan ke *inverting oscillator amplifier* dan input ke internal *clock operating circuit*.

i. XTAL2

Merupakan output dari *inverting oscillator amplifier*.

j. AVCC

Merupakan pin masukan tegangan bagi *A/D Converter*. Kaki ini harus secara external terhubung ke VCC melalui *lowpass filter*.

k. AREFF

Merupakan masukan referensi bagi *A/D Converter*. Untuk *operasional* ADC, suatu level tegangan antara AGND dan AVCC harus diberikan ka kaki ini.

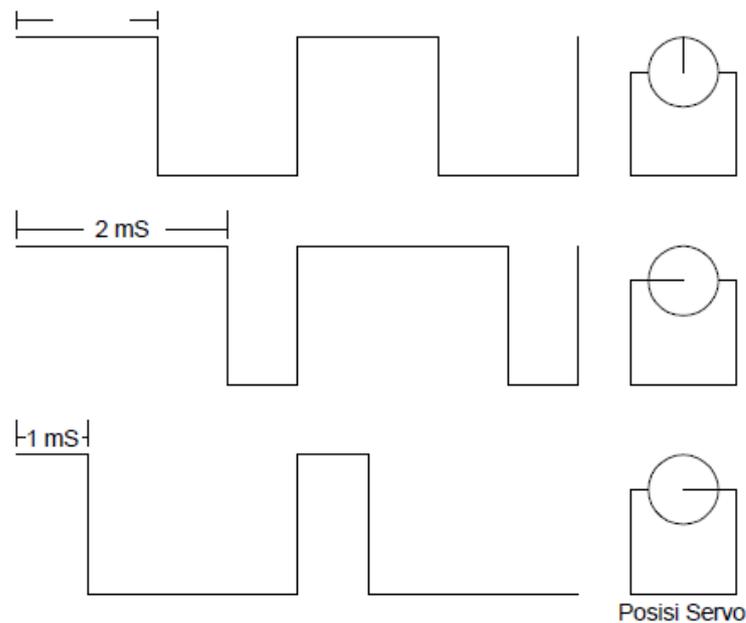
l. AGND

Merupakan kaki untuk analog *ground*. Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika *board* memiliki analog *ground* yang terpisah.

2.2.2 Motor Servo

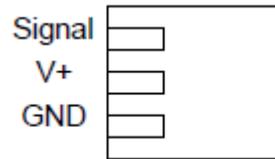
Berbeda dengan motor DC dan motor *Stepper*, motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol.

Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa *OFF* maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa *OFF* maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam. (*Didin W, 2006*)



Gambar 2.3 Teknik PWM untuk Mengatur Sudut Motor Servo
(*Didin W, 2006*)

Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu.



Gambar 2.4 Pin Out Kabel Motor Servo
(*Didin W, 2006:7*)

Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian-bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar.

2.2.2.1 Driver Motor Servo

Driver servo adalah penguat elektronik khusus digunakan untuk daya listrik servo. Sebuah driver servo memonitor sinyal umpan balik dari mekanis servo dan terus-menerus menyesuaikan untuk penyimpangan dari perilaku yang diharapkan.

Sebuah driver servo menerima sinyal perintah dari sistem kontrol, menguatkan sinyal, dan mengirimkan arus listrik ke motor servo untuk menghasilkan gerak sebanding dengan sinyal perintah. Biasanya sinyal perintah merupakan kecepatan yang diinginkan, tetapi juga dapat mewakili torsi atau posisi yang diinginkan. Sebuah sensor yang melekat pada motor servo laporan status sebenarnya motor kembali ke driver servo. Driver servo kemudian membandingkan status bermotor yang sebenarnya dengan status motor yang diperintahkan. Kemudian mengubah frekuensi tegangan atau lebar pulsa ke motor sehingga untuk mengoreksi setiap penyimpangan dari status diperintahkan.

Dalam sistem kontrol dikonfigurasi dengan benar, motor servo berputar pada kecepatan yang sangat erat mendekati sinyal kecepatan yang diterima oleh driver servo dari sistem kontrol. Beberapa parameter, seperti kekakuan (juga dikenal sebagai gain proporsional), redaman (juga dikenal sebagai keuntungan derivatif), dan memperoleh umpan balik, dapat disesuaikan untuk mencapai kinerja yang diinginkan ini. Proses menyesuaikan parameter ini disebut tuning kinerja. (*Didin W, 2006:7*)

2.2.3 Adjustable Range Infrared Sensor

Saklar Inframerah merupakan seperangkat pemancar dan penerima di salah satu sensor saklar photoelectric. Jarak deteksi sensor ini dapat disesuaikan sesuai dengan permintaan. Sensor ini memiliki jangkauan deteksi 3-80cm. (<http://www.dOcstoc.com/docs/54362619/Line Follower>)



Gambar 2.5 Adjustable Range Infrared Sensor
(<http://www.dOcstoc.com/docs/54362619/Line Follower>)

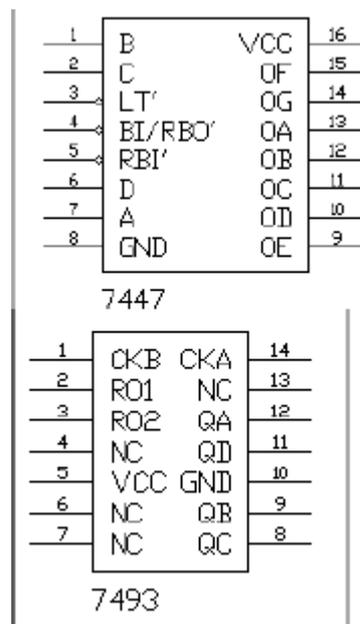
2.2.4 IC 7805 dan IC 7447

2.2.4.1 IC 7805

IC regulator atau yang sering disebut sebagai regulator tegangan (*voltage regulator*) merupakan suatu komponen elektronik yang melakukan suatu fungsi yang penting dan berguna dalam perangkat elektronik baik digital maupun analog. Hal yang dilakukan oleh IC regulator ini adalah menstabilkan tegangan yang melewati IC tersebut. Setiap IC regulator mempunyai rating tegangannya sendiri-sendiri. Sebagai contoh, IC regulator dengan nomor 7805 merupakan regulator tegangan 5 volt. Yang artinya selama tegangan masukan lebih besar dari tegangan keluaran maka akan dikeluarkan tegangan sebesar 5 volt. Jadi tegangan yang dimasukkan kedalam IC ini bisa berupa tegangan 9 volt, 12 volt yang berasal dari *power supply* atau pun dari baterai. Untuk mengenal rating tegangan dari suatu IC bisa dilihat dari nomor IC regulator yang dipakai. Misalnya IC regulator dengan nomor 7812 mempunyai keluaran tegangan 12 volt dan sebagainya. (*Widodo Budiharto, 2004:133*)

2.2.4.2 IC 7447

Rangkaian jam terdiri dari berbagai rangkaian seperti rangkaian detik, menit dan jam. Rangkaian jam Terdiri dari IC 7493, IC 7447 dan IC clock yaitu IC NE 555. IC 7493 adalah IC TTL yang dapat digunakan sebagai pembagi 16. secara sederhana, IC 7493 dapat digambarkan ssebagai berikut (*Widodo Budiharto, 2004:133*)



Gambar 2.6 Konfigurasi Pin IC 7447 & IC 7493
(*Widodo Budiharto, 2004:133*)

RO1 dan RO2 : Master reset Berfungsi untuk mereset keluaran

CLK A : Clock pertama Dihubungkan pada pulsa atau output pulsa IC

CLK B : Clock kedua Dihubungkan dengan QA

Q (A,B,C,D) : Keluaran

2.2.5 Power Suply

Power supply adalah suatu system yang dapat bekerja mengkonversikan tegangan arus bolak – balik (AC) ketegangan searah (DC) pada nilai tertentu. Dalam setiap peralatan elektronika, *power supply* merupakan bagian yang terpenting dalam suatu system rangkaian elektronika agar rangkaian tersebut dapat

digunakan. Rangkaian power supply memberikan masukan tegangan pada alat pengendali.

2.2.6 LCD 16X2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD bisa memunculkan gambar atau tulisan dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tersebut.

Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan ini 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.

Dalam menampilkan karakter untuk membantu menginformasikan proses dan control yang terjadi dalam suatu program robot sering menggunakan LCD juga. Yang sering digunakan adalah LCD dengan banyak karakter 16x2. Maksudnya semacam fungsi tabel di ms *office*. 16 menyatakan kolom dan 2 menyatakan baris.

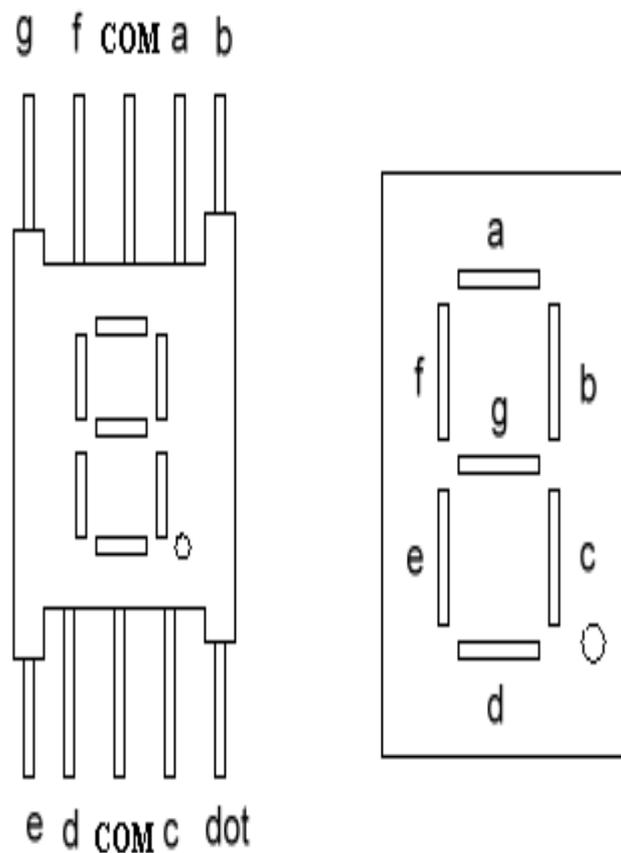
LCD 16x2 masih kosong, maksud kosong yaitu butuh driver lagi supaya bisa dikoneksikan dengan sistem minimum dalam suatu mikrokontroler. Driver yang disebutkan berisi rangkaian pengaman, pengatur tingkat kecerahan backlight maupun data, serta untuk mempermudah pemasangan di mikrokontroler (*portable-red*). (*Rachmad Setiawan, 2006:91*)

2.2.7 Seven Segment

Seven Segment adalah tujuh segmen-segmen yang digunakan menampilkan angka. *Seven segment* merupakan *display visual* yang umum digunakan dalam dunia digital. *Seven segment* sering dijumpai pada jam digital, penunjuk antrian, display angka digital dan termometer digital. Penggunaan secara umum adalah

untuk menampilkan informasi secara visual mengenai data-data yang sedang diolah oleh suatu rangkaian digital.

Seven segmen ini tersusun atas 7 buah LED yang disusun membentuk angka 8 yang penyusunnya menggunakan diberikan label dari 'a' sampai 'g' dan satu lagi untuk dot point (DP). Setiap segmen ini terdiri dari 1 atau 2 Light Emitting Diode (LED). salah satu terminal LED dihubungkan menjadi satu sebagai kaki common. (*Agus Bejo, 2007*)



Gambar 2.7 Seven Segment
(*Agus Bejo, 2007*)

2.2.7.1 Jenis-Jenis Seven Segment

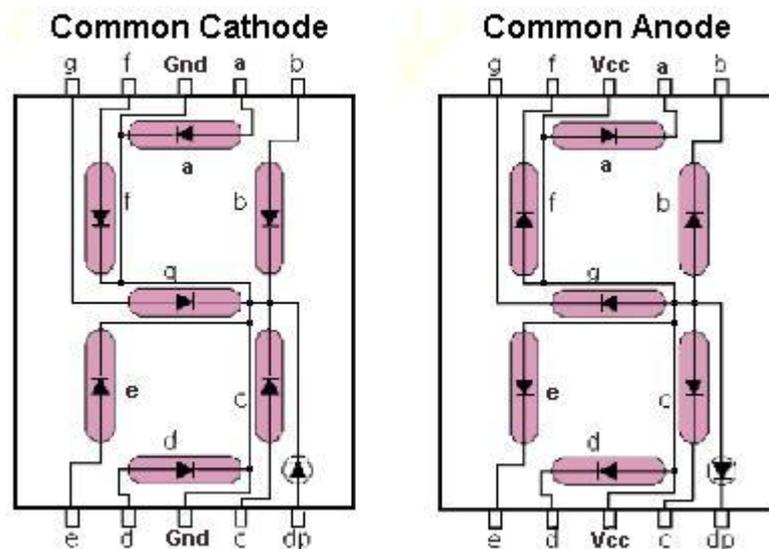
1. Common Anoda

Semua anoda dari LED dalam seven segmen disatukan secara parallel dan semua itu dihubungkan ke VCC, dan kemudian LED dihubungkan melalui tahanan pembatas arus keluar dari penggerak LED. Karena dihubungkan ke

VCC, maka *COMMON ANODA* ini berada pada kondisi *AKTIF LOW* (led akan menyala/aktif bila diberi logika 0).

2. Common Katoda

Merupakan kebalikan dari *Common Anoda*. Disini semua katoda disatukan secara parallel dan dihubungkan ke *GROUND*. Karena seluruh katoda dihubungkan ke *GROUND*, maka *COMMON KATODA* ini berada pada kondisi *AKTIF HIGH* (led akan menyala/aktif bila diberi logika 1).



Gambar 2.8 Jenis Seven Segment
(Agus Bejo, 2007)

2.2.7.2 Prinsip Kerja Seven Segment

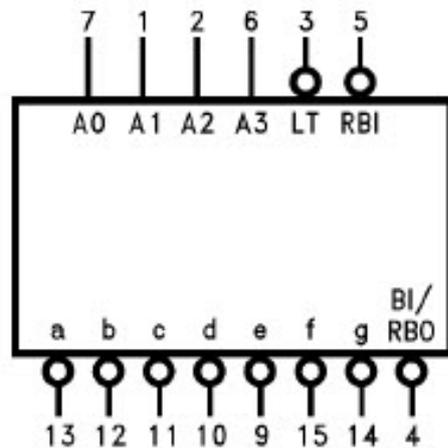
Prinsip kerja seven segmen ialah input biner pada switch dikonversikan masuk ke dalam *decoder*, baru kemudian *decoder* mengkonversi bilangan biner tersebut menjadi decimal, yang nantinya akan ditampilkan pada seven segment.

Seven segment dapat menampilkan angka-angka desimal dan beberapa karakter tertentu melalui kombinasi aktif atau tidaknya LED penyusunan dalam seven segment. Untuk memudahkan penggunaan seven segment, umumnya digunakan sebuah *decoder* (mengubah/ mengkonversi input bilangan biner menjadi desimal) atau seven segment driver yang akan mengatur aktif tidaknya led-led dalam seven segment sesuai dengan nilai biner yang diberikan.

Dekoder BCD ke *seven segment* digunakan untuk menerima masukan BCD 4-bit dan memberikan keluaran yang melewatkan arus melalui segmen untuk

menampilkan angka desimal. Jenis dekoder BCD ke *seven segment* ada dua macam yaitu dekoder yang berfungsi untuk menyalakan *seven segment mode common anoda* dan dekoder yang berfungsi untuk menyalakan *seven segment mode common katoda*. Contoh IC *converter BCD to Seven Segment* untuk *7-segment Common Anoda decoder* IC TTL 7447 untuk *Common Katoda* IC TTL 7448.

Salah satu contoh saja, IC 74LS47 merupakan dekoder BCD ke seven segment yang berfungsi untuk menyalakan *seven segmen mode common anoda*. Gambar dan konfigurasi pin IC 74LS47 ditunjukkan pada gambar berikut (Agus Bejo, 2007)



Gambar 2.9 Konfigurasi Pin IC74LS47
(Agus Bejo, 2007)

Dekoder BCD ke *seven segment* mempunyai masukan berupa bilangan BCD 4-bit (masukan A, B, C dan D). Bilangan BCD ini dikodekan sehingga membentuk kode tujuh segmen yang akan menyalakan ruas-ruas yang sesuai pada seven segment. Masukan BCD diaktifkan oleh logika '1', dan keluaran dari dekoder 7447 adalah aktif low. Tiga masukan ekstra juga ditunjukkan pada konfigurasi pin IC 7447 yaitu masukan (lamp test), masukan (blanking input/ripple blanking output), dan (ripple blanking input).

Pada konfigurasi pin IC 7447 yaitu masukan (*lamp test*), masukan (*blanking input/ripple blanking output*), dan (*ripple blanking input*).

Lamp Test, berfungsi untuk mengeset display, bila diberi logika '0' maka semua keluaran dari IC ini akan berlogika 0. Sehingga seven segment akan menunjukkan angka delapan (8). BI/RBO', *Blanking Input/Row Blanking Output*, berfungsi untuk mematikan keluaran dari IC. Bila diberi logika "0" maka semua keluaran IC akan berlogika "1" dan *seven segment* akan mati.

RBI', *Row Blanking Input*, berfungsi untuk mematikan keluaran dari IC jika semua input berlogika "0". Bila diberi logika "0", diberi logika "1" dan diberi logika "0" maka semua keluaran IC akan berlogika "1" dan *seven segment* akan mati. (Agus Bejo, 2007)

2.2.8 Pencacah (Counter)

Pencacah (counter) merupakan rangkaian logika pengurut. Mencacah dapat diartikan menghitung, hampir semua sistem logika menerapkan pencacah. Fungsi dasar pencacah adalah untuk mengingat berapa banyak pulsa detak yang telah dimasukkan kepada masukan sehingga pengertian paling dasar pencacah adalah sistem memori. (Agus Bejo, 2007)

Terdapat 2 jenis pencacah (Counter), yaitu :

1. Pencacah sinkron (Synchronous Counters), (yang beroperasi serentak dengan pulsa clock) yang kadang-kadang disebut juga pencacah deret (Series Counter), atau pencacah jajar. Masukan untuk denyut-denyut lonceng yang dikendalikan secara serempak.
2. Pencacah tak sinkron (Asynchronous Counters), (yang beroperasi tidak serentak dengan pulsa clock) atau pencacah kerut (Ripple Counters), karena output yang dihasilkan masing-masing flip-flop yang digunakan akan berubah kondisi dari 0 ke 1, atau sebaliknya dengan secara berurutan. Hal ini disebabkan karena hanya flip-flop yang paling ujung saja yang dikendalikan oleh sinyal clock, sedangkan untuk flip-flop yang lainnya diambil dari masing-masing flip-flop sebelumnya.

Pencacah juga memiliki karakteristik yang penting, yaitu :

1. Sampai berapa banyak ia dapat mencacah (Modulo Pencacah)
2. Mencacah maju ataupun mencacah mundur
3. Kerjanya sinkron atau tak sinkron

Beberapa kegunaan pencacah, yaitu :

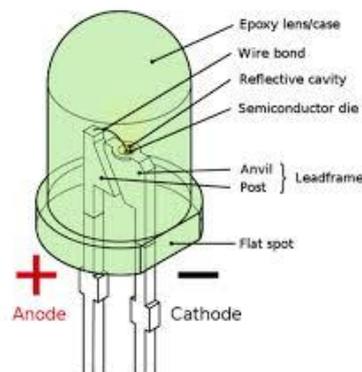
1. Menghitung banyaknya detak pulsa dalam satu periode waktu
2. Membagi frakuensi
3. Pengurutan alamat
4. Beberapa rangkaian aritmatika

2.2.9 BCD (Binary Code Decimal)

BCD adalah sistem pengkodean bilangan desimal yang metodenya mirip dengan bilangan biner biasa, hanya saja dalam proses konversi, setiap simbol dari bilangan desimal dikonversi satu per satu, bukan secara keseluruhan seperti konversi bilangan desimal ke biner biasa. Hal ini lebih bertujuan untuk “menyeimbangkan” antara kurang fasihnya manusia pada umumnya untuk melakukan proses konversi dari desimal ke biner -dan- keterbatasan komputer yang hanya bisa mengolah bilangan biner. (Agus Bejo, 2007)

2.2.10 LED

LED adalah sebuah alat semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik ketika listrik dialirkan searah dengan polaritas LED (positif dan negatif). LED merupakan sesuatu yang kecil dengan *ekstra optic* yang dimasukkan kedalam kepingannya sehingga dapat memancarkan pola radiasi yang pasti. Warna dari LED tergantung pada komposisi dan kondisi dari material semi konduktor yang dipakai, dapat berupa infra merah, cahaya tampak, atau *ultraviolet*.



Gambar 2.10 LED

Cahaya akan dihasilkan oleh LED pada range arus 5-20 Ma, dengan tegangan sekitar 2V, pada kondisi arus maju. Pada tegangan mundur LED akan berfungsi sebagai zener. LED dipasang seri dengan hambatan untuk mencegah terjadinya kebakaran LED.

Sebuah LED adalah sejenis diode semikonduktor istimewa. Seperti sebuah dioda normal, dia terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor yang diisi penuh, dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut pertemuan positif negatif. Pembawa muatan (-) *electron* dan lubang mengalir ke junction dari elektroda dengan voltase berbeda. Ketika *electron* bertemu dengan lubang, dia jatuh ke tingkat energy yang lebih rendah, dan melepas energi dalam bentuk *photon*.

2.3 Software

2.3.1 Bahasa Pemrograman Mikrokontroller

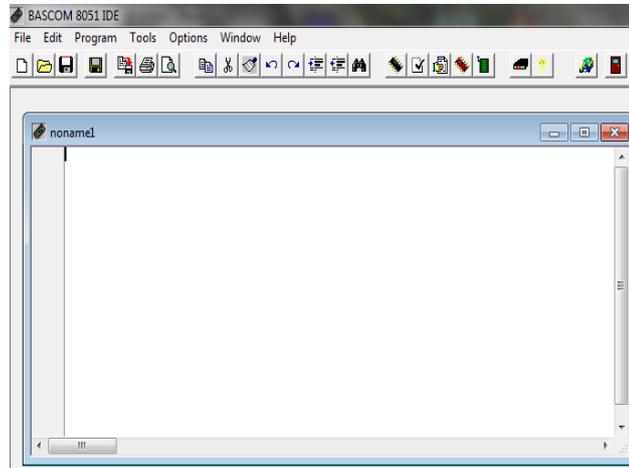
Secara umum bahasa yang digunakan pemrogramannya adalah bahasa tingkat rendah yaitu bahasa *assembly*, dimana setiap mikrokontroller memiliki bahasa-bahasa pemrograman yang berbeda-beda. Karena banyaknya hambatan dalam penggunaan bahasa *assembly* ini, maka mulai dikembangkan *compiler* penterjemah untuk bahasa tingkat tinggi. Untuk MCS51 bahasa tingkat tinggi yang banyak dikembangkan antara lain Basic, *Pascal* dan Bahasa C. (Marzuki, 1997:29)

2.3.2 Basic Compiler AVR (BASCOM-AVR)

Pada dasarnya mikrokontroller akan bekerja jika didalam mikrkontroller terdapat sebuah program yang berisikan instruksi-instruksi yang akan digunakan untuk menjalankan seluruh sistem. Untuk sebuah program didalam mikrokontroller dijalankan bertahap karena terdapat set intruksi yang mana tiap intruksi itu akan diproses sesuai dengan tahapannya atau berurutan.

Basic Compiler atau BASCOM AVR ini merupakan aplikasi editor dan compiler atau penterjemah bahasa tingkat tinggi, dengan menggunakan bahasa basic yang didesain untuk pemrograman mikrokontroller tertentu, salah satunya

AT89S52. Adapun tampilan dari jendela BASCOM AVR yaitu sebagai berikut (Marzuki, 1997:29)



Gambar 2.11 Jendela BASCOM AVR
(Marzuki, 1997:29)

2.4 Pengenalan Flowchart Program

Flowchart atau bagan alir adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) didalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir (*flowchart*) digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. (Riyanto Tosin, 1994:2)

2.4.1 Jenis-Jenis Flowchart

2.4.1.1 Sistem Flowchart

Sistem flowchart dapat didefenisikan sebagai bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan-urutan dari prosedur-prosedur yang ada didalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan di sistem.

2.4.1.2 Dokumen Flowchart

Bagan alir dokumen (*document flowchart*) atau disebut juga bagan alir formulir (*form flowchart*) atau *paper work flowchart* merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya.

2.4.1.3 Schematic Flowchart

Bagan alir schematic (*schematic flowchart*) merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sistem, yaitu untuk menggambarkan prosedur didalam sistem. Perbedaannya adalah, bagan alir skematik selain menggunakan simbol-simbol bagan alir sistem, juga menggunakan gambar-gambar komputer dan peralatan lainnyayang digunakan. Maksud penggunaan gambar-gambar ini adalah untuk memudahkan komunikasi kepada orang yang kurang paham dengan simbol-simbol bagan alir. Penggunaan gambar-gambar ini memudahkan untuk dipahami, tetapi sulit dan lama menggambaranya.

2.4.1.4 Program Flowchart

Bagan alir program (*program flowchart*) merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari derivikasi bagan alir sistem.

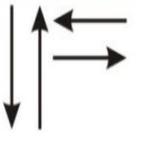
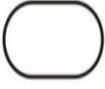
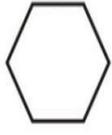
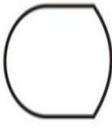
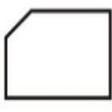
Bagan alir program dapat terdiri dari dua macam, yaitu bagan alir logika program (*program logic flowchart*) dan bagan alir program computer terinci (*detailed computer program flowchart*). Bagan alir logika program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah didalam program computer secara logika. Bagan alat-logika program ini dipersiapkan oleh analisis sistem. Gambar berikut menunjukkan bagan alir logika program. Bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*) digunakan untuk menggambarkan instruksi-instruksi program computer secara terinci. Bagan alir ini dipersiapkan oleh pemrogram. (*Riyanto Tosin, 1994:2*)

2.4.1.5 Proses Flowchart

Bagan alir proses (*process flowchart*) merupakan bagan alir yang banyak digunakan di teknik industry. Bagan alir ini juga berguna bagi analisis sistem untuk menggambarkan proses dalam suatu prosedur. (*Riyanto Tosin, 1994:2*)

2.4.2 Simbol-Simbol Flowchart

Simbol-simbol flowchart yang biasanya dipakai adalah simbol-simbol flowchart standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO. Simbol-simbol ini dapat dilihat pada gambar berikut (*Riyanto Tosin, 1994:2*)

	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		Simbol Preparation Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		Simbol Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		Simbol Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		Simbol disk and On-line Storage Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	Simbol Manual Operation Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer		Simbol magnetik tape Unit Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
	Simbol Decision Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		Simbol Punch Card Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol Input-Output Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		Simbol Dokumen Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

Gambar 2.12 Simbol-Simbol Flowchart
(*Riyanto Tosin, 1994:2*)