

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler adalah suatu rangkaian terintegrasi (IC) yang bekerja untuk aplikasi pengendalian. Untuk mendukung fungsi pengendaliannya, suatu mikrokontroler memiliki bagian-bagian seperti *Central Processing Unit* (CPU), *Read Only Memory* (ROM), *Random Access Memory* (RAM), Pewaktu/Pencacah dan *Unit I/O*. AT89S52 sering disebut *Flash Microcontroller* karena ROM internal yang digunakan adalah EEROM (*Electrically Erasable ROM*) dengan kapasitas memori 4 kb (internal).

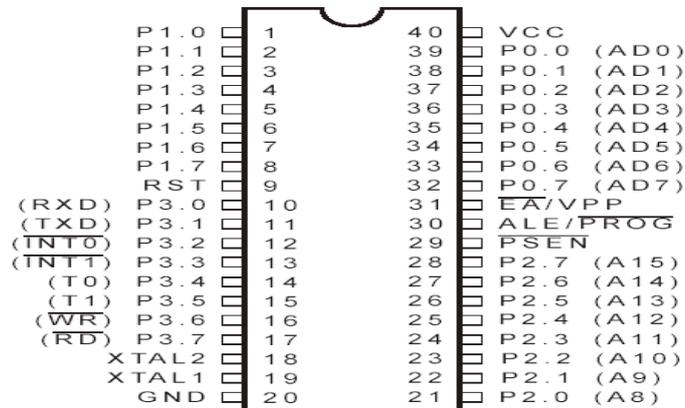
Mikrokontroler AT89S52 merupakan pengembangan dari mikrokontroler MCS-51. Mikrokontroler ini biasa disebut juga dengan mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 8 Kbyte yang dapat diprogram sampai 1000 kali pemrograman. Selain itu AT89S52 juga mempunyai kapasitas RAM sebesar 256 bytes, 32 saluran I/O, *Watchdog timer*, dua pointer data, tiga buah timer/counter 16-bit, Programmable UART (*Serial Port*). Memori Flash digunakan untuk menyimpan perintah (instruksi) berstandar MCS-51, sehingga memungkinkan mikrokontroler ini bekerja sendiri tanpa diperlukan tambahan chip lainnya (*single chip operation*), mode operasi keping tunggal yang tidak memerlukan external memory dan memori flashnya mampu diprogram hingga seribu kali. Hal lain yang menguntungkan adalah sistem pemrograman menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan rangkaian yang rumit.

Sebuah mikrokontroler dapat berfungsi/bekerja, apabila telah terisi oleh program. Program terlebih dahulu dimasukan kedalam memori sesuai dengan kebutuhan penggunaan pengontrolan yang diperlukan dan yang hendak dijalankan. Program yang dimasukkan kedalam mikrokontroler Atmel 89S52 adalah berupa file heksa (Hex File), dan program tersebut berisikan instruksi atau perintah untuk menjalankan sistem kontrol. (Iswanto, 2011:10)

Mikrokontroler merupakan *single chip computer* yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi kontrol, Mikrokontroler berkembang dengan dua alasan utama, yaitu kebutuhan pasar (*market needed*) dan perkembangan teknologi baru. Dalam perkembangannya sampai saat ini, sudah banyak produk mikrokontroler yang telah diproduksi oleh berbagai perusahaan pembuat IC (*Integrated Circuit*) diantara salah satunya adalah jenis mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan alat ini yaitu mikrokontroler seri 8052 yang dibuat oleh ATMEL, dengan kode produk AT89S52. Secara fisik, mikrokontroler AT89S52 mempunyai 40 pin, 32 pin diantaranya adalah pin untuk keperluan port masukan/keluaran. Satu port paralel terdiri dari 8 pin, dengan demikian 32 pin tersebut membentuk 4 buah portparalel, yang masing-masing dikenal dengan Port 0, Port1, Port2 dan Port3. Dengan keistimewaan di atas perancangan dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan komponen pendukung yang lebih banyak lagi.

2.1.1. Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S52

Menurut Iswanto, 2011:10, Setiap pin (kaki) dari mikrokontroler AT89S52 mempunyai fungsi masing-masing fungsi. Mikrokontroler AT89S52 terdiri atas 40 pin, yaitu 32 pin I/O, 2 pin *timer*, 2 pin *input* dan *output*, 2 pin serial *input* dan *output*, serta 2 pin *eksternal input* dan *output*. Arsitektur hardware mikrokontroler AT89S52 dari perspektif luar atau biasa disebut *pin out* digambarkan pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S52

Iswanto, 2011. Belajar Mikrokontroler AT89S51 dengan Bahasa C

Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi dari tiap-tiap pin (kaki) yang ada pada mikrokontroler AT89S52 :

1. **Port 0**, Merupakan *dual-purpose* port (port yang memiliki dua kegunaan). Digunakan sebagai port I/O dan *bus* alamat rendah yang berjumlah 8 pin, yaitu dimulai dari *port* 0.0 sampai *port* 0.7 (P0.1 sampai P0.7 atau AD0 sampai AD7).
2. **Port 1**, Merupakan *port* yang hanya berfungsi sebagai *port* I/O (*Input/Output*), jumlahnya 8 pin, yaitu *port* 1.0 sampai 1.7 (P1.1 sampai P1.7).
3. **Port 2**, Merupakan *dual-purpose* port. Digunakan sebagai *port* I/O (*Input/Output*) dan *bus* alamat tinggi yang berjumlah 8 pin, yaitu dimulai dari *port* 2.0 sampai *port* 2.7 (P2.1 sampai P2.7 atau A8 sampai A15).
4. **Port 3**, Merupakan *dual-purpose* port. Selain sebagai port I/O (*Input/Output*), port 3 juga mempunyai fungsi khusus. Yang berjumlah 8 pin, yaitu dimulai dari *port* 3.0 sampai *port* 3.7 (P3.1 sampai P3.7).
5. **ALE/PROG (Address Latch Enable)**, digunakan untuk *mendemultiplex* *address* dan *data bus* ketika menggunakan memori eksternal. Bila digunakan EPROM internal maka pin ini berfungsi untuk menerima pulsa program selama proses pemrograman.

6. **PSEN (*Program Strobe Enable*)**, sinyal keluaran yang mengaktifkan EPROM luar.
7. **XTAL1**, *input* ke penguat osilator.
8. **XTAL2**, *output* dari penguat osilator.
9. **EA (*External Access*)**, kondisi *high* untuk menjalankan program memori internal dan *low* untuk menjalankan program memori eksternal.
10. **RST (*Reset*)**, digunakan untuk me-reset register-register internal.
11. **Vcc**, GND berguna untuk koneksi power atau catu daya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mikrokontroler AT89S52. Catu daya yang digunakan adalah tegangan DC 5 Volt.
12. **Vpp atau *External Acces Enable***, dihubungkan ke ground, jika mikrokontroler akan mengeksekusi program dari memori eksternal 0000h hingga FFFFh. Selain itu, dihubungkan pula ke Vcc agar mikrokontroler mengakses program secara internal.

2.1.2. Bahasa Pemrograman Pada Mikrokontroler

Pemrograman mikrokontroler 8052 (Atmega89S52) menggunakan bahasa program seperti bahasa Basic, C, atau Assembler. Untuk bahasa basic kita gunakan Software bascom 8051 sedangkan bahasa C dan Assembler kita gunakan WinAVR. File heksa inilah yang akan kita tuliskan ke memori flash mikrokontroler 8052 melalui sebuah alat yang disebut *Downloader*.

A. Bahasa Basic, Bahasa komputer yang memakai instruksi berasal dari unsur kata-kata bahasa manusia, contohnya begin, end, if, for, while, and, or, dsb. Komputer dapat mengerti bahasa manusia itu diperlukan program *compiler* atau *interpreter*.

Keuntungan : Tergolong bahasa serbaguna dan digunakan di aplikasi apa saja.

Kerugian : Tidak cocok untuk membuat aplikasi besar.

B. Bahasa C, Bahasa komputer yang memakai campuran instruksi dalam kata-kata bahasa manusia (lihat contoh Bahasa Tingkat Tinggi di bawah) dan instruksi yang bersifat simbolik, contohnya {, }, ?, <<, >>, &&, ||, dsb.

Keuntungan : Mempunyai struktur yang baik sehingga mudah untuk dipahami.

Kerugian : Penulisan program terkadang membingungkan pemakai.

C. Bahasa Assembler, Merupakan bahasa tingkat rendah, yaitu memberikan perintah kepada komputer dengan memakai kode-kode singkat (kode *mnemonic*), contohnya kode_mesin|MOV, SUB, CMP, JMP, JGE, JL, LOOP, dsb.

Keuntungan : Eksekusi cepat, bisa dipelajari daripada bahasa mesin.

Kerugian : Tetap sulit dipelajari, program sangat panjang.

2.2. RFID (Radio Frequency Identification)

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi baru yang mampu mengirimkan identitas berupa digit tertentu dengan menggunakan gelombang radio. RFID sudah banyak digunakan pada pabrik dan sangat bermanfaat untuk mendukung manajemen persediaan barang. RFID dapat mengidentifikasi objek secara otomatis dan diprediksi dapat menggantikan *barcode* yang telah lebih dahulu kenal.

Kartu RFID terdiri dari sebuah *microchip* yang mempunyai sebuah antena. Di dalam kartu RFID tersebut dapat disimpan data yang ukurannya 2 *kilobyte*. Informasi ini bisa berisi data dari sebuah objek, identifikasi unik untuk sebuah objek dan informasi tambahan dari sebuah objek (tanggal pembuatan, tanggal pengiriman barang dan kasus *Supply chain*). Untuk membaca data dari kartu RFID ini diperlukan sebuah piranti pembaca yang akan memancarkan gelombang radio dan menangkap sinyal yang dipancarkan oleh kartu RFID. *Tag reader* meminta isi yang dipancarkan oleh signal *Radio Frekuensi* (RF). *Tag* merespon dengan memancarkan kembali data *resident* secara lengkap meliputi serial nomor urut yang unik.

RFID mempunyai beberapa keuntungan yang utama melebihi sistem *barcode* yaitu kemungkinan data dapat dibaca secara otomatis tanpa memperhatikan garis arah pembacaan, melewati bahan *non-konduktor* seperti kartun kertas dengan kecepatan akses beberapa ratus *tag* per detik pada jarak beberapa (sekitar 100) meter. *Tag* RFID terbuat dari *microchip* dengan dasar bahan dari silikon yang mempunyai kemampuan fungsi identitas sederhana yang disatukan dalam satu desain. Kemampuan *tag* RFID untuk membaca dan menulis

(*read/write*), menyimpan data *storage* untuk mendukung enkripsi dan kontrol akses.

RFID yang didesain dipadukan pada sistem identifikasi pada semua tingkat rantai persediaan semua lini dilibatkan akan dapat mempunyai manfaat tidak hanya untuk pabrik tetapi juga untuk konsumen, pengawas obat dan makanan bahkan untuk pengelolaan limbah ruangan.

Sekarang ini *RFID tag standard* biasanya mampu menyimpan tidak lebih dari 128 byte. Sebagian besar memori tersebut dipakai untuk kode produk elektronik yang berisi informasi produsen, jenis produk, dan nomor serial. Karena setiap *RFID tag* adalah unik, maka dua buah kaleng minuman ringan dengan jenis yang sama akan memiliki kode yang berbeda, dimana sebaliknya jika menggunakan *barcode* semua produk sejenis akan menggunakan kode yang sama. Perbedaan lain antara *barcode* dan RFID adalah *RFID tag* memerlukan sumber tenaga listrik untuk menggerakkan sirkuit rangkaian terpadu di dalam tag tersebut, dan biasanya, tentunya, *RFID tag* tidak bisa menggunakan baterai yang membuat biayanya menjadi mahal. Pemecahannya adalah dengan cara mengirimkan energi listrik melalui medan elektromagnet dari *reader* ke *RFID tag*. Sebaliknya *reader* dapat membaca banyak *RFID tag* dalam waktu bersamaan dalam jarak antara beberapa cm sampai 10 meter atau lebih. (Nalwan, 2003:15)

2.2.1. Jenis - Jenis RFID

Pada awalnya RFID terdiri dari dua jenis yaitu menggunakan baterai (aktif) dan tidak menggunakan baterai (pasif), yang tidak menggunakan baterai hanya dapat dibaca, sedang yang menggunakan baterai dapat dibaca dan ditulis.

a. RFID Aktif

Pada sistem RFID aktif ini kartu RFID mempunyai sumber daya sendiri dan mempunyai *transmitter*. Sumber daya yang digunakan bisa berasal dari baterai atau tenaga surya. Karena *mempunyai* sumber daya sendiri, RFID jenis ini mempunyai jangkauan yang lebih luas, yaitu antara 20 meter sampai 100 meter. Kartu ini akan melakukan *broadcast* sinyal untuk mengirimkan data dengan menggunakan *transmitter* yang dimilikinya. RFID jenis ini biasanya beroperasi

pada frekuensi 455 MHz, 2,45 GHz, atau 5,8 GHz. Kartu jenis ini digunakan pada aset bernilai besar (kargo, kontainer atau mobil) karena kartu jenis ini berharga relatif mahal. (Nalwan, 2003:15)

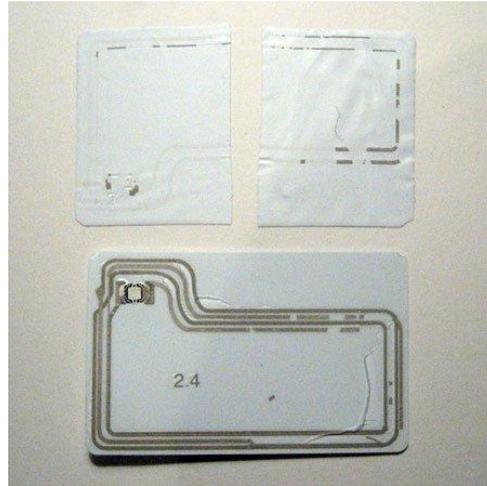


Gambar 2.2. RFID Aktif

<http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/definisi-dan-aplikasi-rfid-radio-frequency-identification/>

b. RFID Pasif

Pada sistem RFID pasif, kartu tidak mempunyai *transmitter* maupun sumber daya. Harga dari kartu dengan sistem ini biasanya lebih murah (harga kartu RFID pasif sekitar 20 sen s.d. 40 sen) dari kartu RFID aktif. Kartu jenis ini juga tidak membutuhkan perawatan. *Transponder* RFID terdiri dari *microchip* yang menempel pada antena. Karena ukurannya yang kecil, *transponder* bisa saja dibungkus dalam berbagai macam bentuk, seperti di dalam lipatan kertas, di dalam kertas berlabel *barcode*, atau di dalam kartu plastik. Bentuk pembungkus yang digunakan tergantung pada jenis karakteristik aplikasi yang menggunakan RFID ini. Kartu RFID pasif ini dapat menggunakan *low frequency* (124 kHz, 125 kHz, atau 135 kHz), *high frequency* (13,56MHz), atau UHF (860 MHz-960 MHz). (Nalwan, 2003:15)



Gambar 2.3. RFID Pasif

<https://barijoe.wordpress.com/2013/05/07/meluruskan-beberapa-miskonsepsi-soal-e-ktp-dan-rfid/>

2.2.2. Bagian – Bagian dari teknologi RFID

2.2.2.1. Pembaca RFID (RFID Reader)

Sebuah pembaca RFID harus menyelesaikan dua buah tugas, yaitu:

1. Menerima perintah dari *software* aplikasi
2. Berkomunikasi dengan *tag* RFID

Pembaca RFID adalah merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag* RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena. (Nalwan, 2003:15)



Gambar 2.4. RFID Reader

<http://www.robotshop.com/ca/en/wiegand-125khz-rfid-reader.html>

2.2.2.2. Tag RFID (Kartu RFID/Transponder)

Tag RFID adalah devais yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari *tag* RFID umumnya memiliki memori sehingga *tag* ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada *tag* dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read-Only*, misalnya *serial number* yang unik yang disimpan pada saat *tag* tersebut diproduksi. Sel lain pada RFID mungkin juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang. (Nalwan, 2003:15)



Gambar 2.5. Kartu RFID/RFID tag

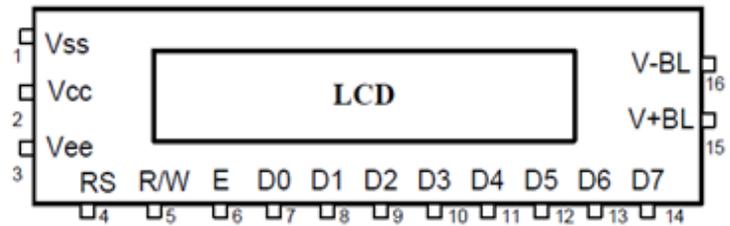
<http://kiswara.net/rfid-reader-card-tag/kartu-rfid-proximity-125-khz-card-rfid-tag.html>

2.2.3. Cara Kerja RFID

Label *tag* RFID yang tidak memiliki baterai antenal adalah yang berfungsi sebagai pencatu sumber daya dengan memanfaatkan medan magnet dari pembaca (*reader*) dan memodulasi medan magnet, yang kemudian digunakan kembali untuk mengirimkan data yang ada dalam *tag* label RFID. Data yang diterima *reader* diteruskan ke *database host* komputer. Kerugian penyebaran penggunaan RFID yang *universal* akan memudahkan terbukanya *privasi*, *sepionase*, dan menimbulkan ancaman keamanan baru pada suatu lingkungan pabrik yang tertutup sekalipun. Penjualan eceran yang diberi label RFID dengan *tag* yang tidak dilindungi akan dapat dimonitor dan di-*tracked* oleh pesaing lain. Pabrik mengeluarkan biaya pembuatan RFID lebih tinggi supaya dapat mendukung kriptografi seperti disampaikan Stephen A. Weis “*Most manufacturing processes currently deploying RFID systems are for higher value items, allowing tag costs to be in the US\$0.50-US\$1.00 range. Tags priced in this range could support basic cryptographic primitives or tamper-resistant packaging.*”. *Tag* yang menghabiskan biaya besar ini diharapkan dapat mendukung sistem keamanan dengan kriptografi. (Nalwan, 2003:15)

2.3. LCD (Liquid Cristal Display)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal 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 Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. (Muis, saludin 2013:15)

Gambar 2.6. LCD (*Liquid Cristal Display*)

<http://staff.uny.ac.id/Membuat aplikasi LCD.doc/>

Tabel 2.1. Fungsi dari tiap-tiap pin (kaki) pada LCD

<http://reehokstyle.blogspot.com/2010/03/akses-lcd-16x2.html>

No	<u>Symbol</u>	Level	<u>Fungsi</u>
1	<u>Vss</u>	-	0 Volt
2	<u>Vcc</u>	-	5 + 10% Volt
3	<u>Vee</u>	-	<u>Penggerak LCD</u>
4	RS	H/L	H= <u>memasukan data</u> L= <u>memasukan Ins</u>
5	R/W	H/L	H= Baca L= <u>Tulis</u>
6	E		Enable Signal
7	DB0	H/L	Data Bus
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	
15	V+BL		<u>Kecerahan LCC</u>
16	V-BL		

2.4. Motor Servo

2.4.1. Definisi Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC. Berbeda dengan motor stepper, motor servo beroperasi secara close loop. Poros motor dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan. Motor servo banyak digunakan pada peranti R/C (remote control) seperti mobil, pesawat, helikopter, dan kapal, serta sebagai aktuator robot maupun penggerak pada kamera. Gambar 2.5 merupakan contoh motor servo. (Iswanto, 2011:279)



Gambar 2.7. Motor Servo

<http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-servo/>

Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo. (Iswanto, 2011:279)

2.4.2. Konstruksi Motor servo



Gambar 2.8. Bagian Motor Servo

<http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-servo/>

Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa (duty cycle) sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. (Iswanto, 2011:279)

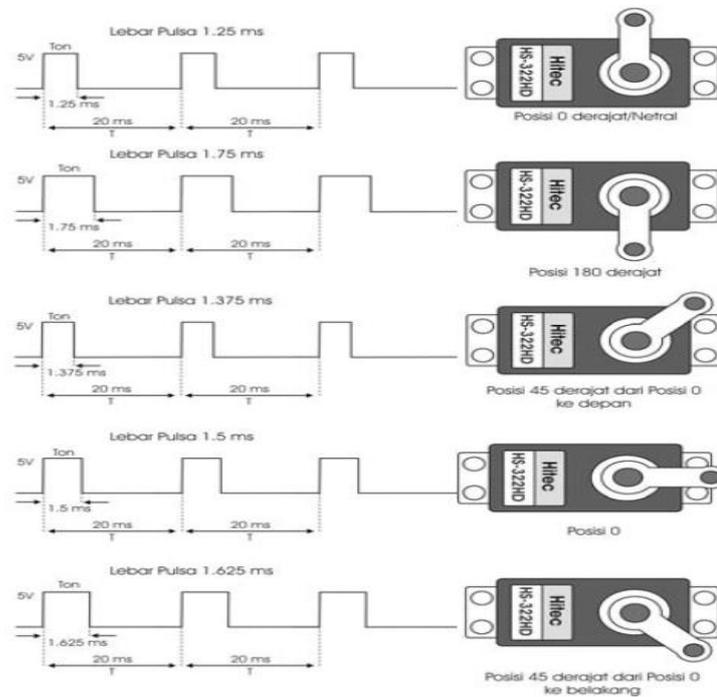
2.4.3. Jenis Motor Servo

- Motor Servo Standar 180°
Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan – tengah – kiri adalah 180°.
- Motor Servo Continuous
Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara kontinyu). (Iswanto, 2011:280)

2.4.4. Pulsa Kontrol Motor Servo

Operasional motor servo dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum. Apabila motor servo diberikan pulsa dengan besar 1.5 ms mencapai gerakan 90°, maka bila kita berikan pulsa kurang dari 1.5 ms maka posisi

mendekati 0° dan bila kita berikan pulsa lebih dari 1.5 ms maka posisi mendekati 180° . (Iswanto, 2011:279)

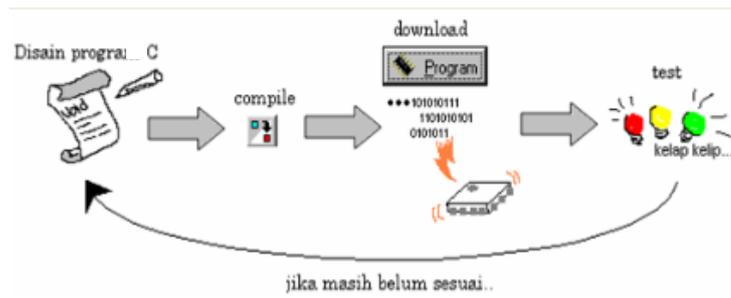


Gambar 2.9. Pulsa Kontrol Motor Servo

<http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-servo/>

2.5. Downloader

Kit mikrokontroler atau biasa disebut sebagai downloader adalah alat untuk merekam program dari komputer ke IC mikrokontroler sebelum digunakan untuk mengontrol sebuah rangkaian elektronika. Downloader bisa dibilang merupakan antarmuka antara komputer dengan mikrokontroler, melalui downloader ini program yang telah dibuat di komputer bisa ditanamkan ke mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat bekerja seperti yang diharapkan. (Putra, agfianto eko, 2006:56)



Gambar 2.10. Proses Pemrograman Mikrokontroler

<http://eko-rudiawan.com/rangkaian-downloader-mikrokontroler-avr/>



Gambar 2.11. Downloader

<http://eko-rudiawan.com/rangkaian-downloader-mikrokontroler-avr/>

2.6. Flowchart

Flowchart merupakan langkah awal pembuatan program dan gambaran hasil pemikiran dalam menganalisa suatu masalah dengan komputer (Tosin, rijanto: 1994, 14). Sehingga *flowchart* yang dihasilkan dapat bervariasi antara satu pemograman dengan pemograman lainnya. Dengan adanya program *flowchart* maka urutan proses do program menjadi lebih jelas. Dalam pembuatan *flowchart* tidak ada rumus atau patokan yang bersifat mutlak.

Tujuan utama dari penggunaan *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurut, rapi dan jelas dengan menggunakan simbol-simbol yang standar. Tahap masalah yang disajikan harus jelas, sederhana, efektif dan tepat. Dalam penulisan *flowchart* dikenal dua metode yaitu sistem *flowchart* dan program *flowchart*. (Tosin,rijanto,1994:14)

2.6.1. Sistem Flowchart

Sistem *flowchart* merupakan diagram alir yang menggambarkan suatu sistem peralatan komputer yang digunakan dalam proses pengolahan data serta hubungan antar peralatan tersebut.

Sistem *flowchart* ini tidak digunakan untuk menggambarkan urutan langkah untuk memecah masalah, tetapi hanya untuk menggambarkan prosedur dalam sistem yang dibentuk.

Dalam menggambarkan *flowchart* biasanya digunakan simbol-simbol yang standar, tetapi pemograman juga dapat membuat simbol-simbol yang telah tersedia dirasa masih kurang. Dalam kasus ini pemograman harus melengkapi gambar *flowchart* tersebut dengan kamus simbol untuk menjelaskan arti dari masing-masing simbol yang digunakan agar pemograman lain dapat mengetahui maksud dari simbol-simbol tersebut. (Tosin,rijanto,1994:14)

2.6.2. Program Flowchart

Program *Flowchart* merupakan bagan alir yang menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah. Dalam menggambarkan program *flowchart*, telah tersedia simbol-simbol standar, tetapi seperti pada sistem *flowchart*, *programmer* dapat menambah khasanah simbol-simbol tersebut, tetapi *programmer* juga harus melengkapi penggambaran program *flowchart* dengan kamus simbol. (Tosin,rijanto,1994:14)

Tabel 2.2. Simbol-simbol *flowchart*

<https://yusriel.wordpress.com/2008/10/24/pertemuan-4-diagram-alur-flowchart/>

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan/akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PREPARATION	Proses inialisasi/pemberian harga awal
	PROSES	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	DECISION	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

2.7. Pengenalan Software (Perangkat Lunak)

Menurut Herwindo dan Ali akbar, 2005: 76, *Software* merupakan suatu interface (penghubung) antara bahasa yang dimengerti oleh komputer dengan bahasa yang dimengerti oleh manusia. Definisi lain tentang *software* antara lain :

1. *Software* (Perangkat Lunak) merupakan program-program komputer yang berguna untuk menjalankan suatu pekerjaan sesuai dengan yang dikehendaki (Nowijoyo, 2005: 15).
2. *Software* adalah satu rangkaian instruksi elektronik yang memerintahkan komputer untuk melakukan tugas tertentu. Rangkaian instruksi ini sering disebut program. Ada dua tipe *software* yang biasa ditemui adalah *system software* dan *application software*

Sistem *software* dibuat untuk membantu komputer melakukan tugas-tugas tertentu. Satu tipe sistem *software* memberitahu komputer bagaimana menyelesaikan tugas tertentu yang diinginkan oleh pengguna, seperti membuat

dokumen, atau mengedit gambar. *Software* digunakan untuk menghasilkan, mengolah, memperoleh, memperagakan atau mengirimkan data atau informasi. Informasi yang dikelola mulai dari data yang paling sederhana serta bit-bit sampai multimedia. (Ali akbar, Herwindo,2005:76)

2.7.1. Jenis-Jenis Software

Menurut Herwindo dan Ali akbar, 2005: 76, Berikut ini adalah jenis-jenis *software* yang berhubungan dengan komputer diantaranya adalah :

1. Sistem Operasi seperti Dos, Unix, Novell, OS/2, Windows, dll
2. Program aplikasi seperti GL, MYOB, dan Payroll.
3. Program utility, seperti scandisk, PC Tools, dan Norton utility.
4. Program paket seperti MS-Word, Ms-excel, Lotus 123, dll
5. Bahasa pemograman seperti Turbo Pascal, Fortran, Clipper, Visual Basic, C++, Basic Compiler, mini servo explorer dll.

(Ali akbar, Herwindo,2005:76)

2.8. Basic Complair (BASCOM) 8051

Bascom-8051 adalah program kompilasi menggunakan Basic berbasis Windows yang dapat digunakan untuk mikrokontroler keluarga 8051, misalnya AT89S51/52/55 dan AT89S2051/4051. Versi demo Bascom-8051 yang dikembangkan oleh MCS Electronic ini dapat diunduh di www.mcselec.com secara bebas. Untuk versi demo kode yang dapat dibuat dan dijalankan mikrokontroler dibatasi besarnya maksimal 4 kByte, namun hal ini tidaklah menjadi masalah karena sesuai dengan kapasitas penyimpanan program internal pada AT89S51. (Wahudin,didin,2007:25)



Gambar 2.12. Icon Awal Basic Complair (BASCOM) 8051

<http://www.robotics-university.com/2013/04/cara-menggunakan-bascom-8051.html>

Pada umumnya bahasa yang dipergunakan untuk memprogram mikrokontroler adalah bahasa Assembly. Bahasa Assembly adalah bahasa pemrograman tingkat menengah, dimana program yang dibuat lebih mendekati bahasa mesin, sehingga pemanfaatan memori dapat dilakukan secara optimal, namun di sisi lain pemrogramannya menjadi relatif sulit. Karena bahasa yang dipergunakan Bascom, yaitu Basic, adalah bahasa tingkat tinggi, maka pemrograman menggunakan Bascom sangatlah mudah untuk dipelajari. Sintaksnya tidak jauh berbeda dari Basic pada umumnya, misalnya do-loop, for-next, while-wend, goto, gosub dan sebagainya. Selain itu Bascom dilengkapi dengan fungsi-fungsi khusus, misalnya LCD untuk menampilkan karakter pada LCD, PRINT untuk mengirimkan karakter ke PC melalui kabel RS232, SHIF TIN dan SHIF TOUT untuk komunikasi serial sinkron dan lain sebagainya. Fungsi-fungsi khusus tersebut jika dituliskan dalam bahasa Assembly akan menjadi lebih panjang dan rumit, terutama karena kita harus mengetahui register-register yang ada pada mikrokontroler. (Wahudin,didin,2007:25)

2.9. Program ISP (In System Programming)

In-System Chip Programming (ISP) adalah sebuah fitur bagi sebuah mikrokontroler agar dapat di download dengan program tanpa mencabut mikrokontroler dari sistem-nya. Sehingga Mikrokontroler tetap pada kedudukannya semua dan dihubungkan dengan ISP. Dan dilakukan proses *download*. Begitu pula saat memutuskan hubungan antara Downloader dan Mikrokontroler , kita hanya cukup memutuskan kabelnya saja, tanpa lagi perlu memutus-sambungkan mikrokontroler. Cara semacam ini adalah cara yang sangat hemat waktu terutama dalam proses pengembangan sebuah program.

In-System Chip Programming (ISP) buatan ATMEL adalah sebuah komunikasi serial yang menggunakan bus SPI (*Serial Peripheral Interface*) yang menggunakan *Shift Register* sebagai komponen utamanya. Ada 2 kabel data yang disebut sebagai MISO (*Master In Slave Out*), dan MOSI (*Master Out Slave In*). Sesuai dengan namanya jika ISP ini adalah sebuah *downloader* dan mikrokontroler, maka dapat dikatakan Master adalah *downloader* dan *Slave*

adalah mikrokontroler. MOSI adalah kabel yang mengirimkan data kepada *Slave*, sedang MISO kabel tempat master menerima data. Transfer data tersebut memerlukan sebuah kabel lagi, yang dinamakan sebagai *shynchronization*. Dalam hal ini kabel tersebut dinamakan dengan SCK (*Serial Clock*). Data (MISO dan atau MOSI) akan dianggap *valid* hanya saat SCK dalam keadaan tinggi.

Dua peralatan yang berkomunikasi ini sama-sama menggunakan *Shift Register*. Sehingga dalam komunikasi ISP ini, selalu ada data yang dikirim dan diterima secara bersama-sama dalam setiap *clock* bit-nya. Dalam hal ini. Untuk setiap perintah dalam ISP ini, data 4 byte dikirim sekaligus juga menerima 4 byte data. 4 byte data yang diterima ini sekaligus juga berarti respon dari target, seperti ATMEL AT89S5X atau AVR.

Karena instruksi masing-masing jenis Chip milik ATMEL tersebut berbeda maka akan lebih baik dicari standar yang paling mirip saja. Oleh karena itu chip Master hanya diberikan kemampuan menerima perintah yang umum saja. (Putra, agfianto eko, 2006:135)