

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Robot

Kata robot berasal dari bahas Czhesh, robota, yang berarti “pekerja”. Kata robot diperkenalkan dalam bahasa Inggris pada tahun 1921 oleh Wright Karel Capek pada sebuah drama, “*Rossum’s Universal Robots*” (R.U.R). Robot adalah mesin hasil rakitan karya manusia, tetapi bekerja tanpa mengenal lelah. Pada awalnya, robot diciptakan sebagai pembantu kerja manusia, akan tetapi untuk jangka waktu ke depan, robot akan mampu mengambil alih posisi manusia sepenuhnya bahkan mengganti ras manusia dengan beragam jenisnya. (Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:1).

Saat ini hampir semua industri manufaktur menggunakan robot. Hal itu karena biaya operasional per jam untuk robot jauh lebih murah dibandingkan menggunakan tenaga manusia. Robot pada awalnya hanya digunakan untuk melakukan fungsi sfesifik, misalnya pengecoran, penyolderan, atau yang lain, tetapi saat ini sudah banyak robot yang dapat melakukan banyak fungsi. Tren saat ini ialah robot yang membantu kerja manusia, seperti model robot dari MIT, dimana beban berat seorang tentara dibantu dengan pergelangan kaki yang kuat dari robot. (Budiharto, Widodo. 2010:5)

2.1.1 Desain Robot

Robot didesain dan dibuat sesuai kebutuhan pengguna. Robot hingga saat ini, secara umum dibagi menjadi :

1. Robot manipulator
2. Robot mobil (*mobile robot*)
 - a. Robot daratan
 1. Robot beroda
 2. Robot berkaki

- b. Robot air (*submarine robot*)
- c. Robot terbang (*aerial robot*)

Robot manipulator biasanya dicirikan dengan memiliki lengan (*arm robot*), sedangkan robot mobil mengarah ke robot yang bergerak, meskipun nantinya pada bagian robot tersebut juga dipasang manipulator. Robot manipulator umumnya memiliki 6 DOF (*Degree of Freedom*), dimana 3 bagian untuk menentukan posisi ujung link terakhir pada ruang kartesien dan 3 sisanya menentukan orientasi. Sebagai contoh pada gambar dibawah, variabel q_1 , q_2 , dan q_3 menghubungkan sendi dari robot manipulator. (*Budiharto, Widodo. 2010:3*)

2.1.2 Karakteristik Robot

Umumnya robot memiliki karakteristik seperti :

1. Sensing : Robot harus dapat mendeteksi lingkungan sekitarnya (halangan, panas, suara dan image).
2. Mampu bergerak : Robot umumnya bergerak dengan menggunakan kaki atau roda dan pada beberapa kasus robot diharapkan dapat terbang atau berenang.
3. Cerdas : Robot memiliki kecerdasan buatan agar dapat memutuskan aksi yang tepat dan akurat.
4. Membutuhkan energi yang memadai : Robot memiliki catu daya yang memadai agar unti pengontrol dan akuator dapat menjalankan fungsinya dengan baik. (*Sumber : Budiharto, Widodo. 2010:6*)

Sedangkan berdasarkan proses kendalinya, robot dibagi menjadi :

1. Robot Otomatis (*Automatic Robot*)

Robot otomatis dapat bergerak sendiri berdasarkan perintah-perintah yang telah dituliskan dalam program kendalinya. Robot jenis ini dapat mengetahui kondisi lingkungan di sekitarnya karena telah dilengkapi dengan

alat sensor. Sensor bagi robot otomatis berfungsi sebagai komponen masukan (input) yang dapat memberikan data mengenai ligkungannya kepada prosesor yang berfungsi sebagai otak robot otomatis.

2. Robot Teleoperasi (*Teleoperated Robot*)

Robot jenis ini bergerak berdasarkan perintah-perintah yang dikirimkan secara manual, baik tanpa kabel/ *wireless* (remote control) atau dengan kabel (*joystick*). (Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:3).

Disini penulis membuat/ merancang robot berbentuk mobil yang dapat dikendalikan oleh aplikasi android menggunakan bluetooth.

2.1.3 Tingkat Teknologi Robot

Tingkat teknologi suatu robot dapat diketahui dengan melihat beberapa parameter yang terkait dengan proses kerja robot tersebut. Parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut :

1. Siku/ joint

Jumlah siku pada suatu robot sangat berpengaruh pada kemampuan kerja suatu robot.

2. Beban kerja

Beban yang dapat ditangani oleh suatu robot juga ikut menentukan teknologi suatu robot.

3. Waktu siklus

Waktu siklus adalah waktu yang diperlukan oleh sebuah robot untuk bergerak dari satu posisi ke posisi berikutnya. Waktu siklus tergantung pada dua faktor yaitu beban kerja dan panjang lengan manipulator.

4. Ketelitian

Ketelitian merupakan seberapa dekat sebuah robot dapat menggerakkan manipulatornya sesuai dengan titik yang telah diprogramkan padanya. Ketelitian sangat berhubungan dengan keseragaman. Keseragaman

menggambarakan seberapa sering sebuah robot melakukan program yang sama, mengulangi gerakannya pada titik yang telah diberikan.

5. Aktuasi

Aktuasi adalah metode pergerakan siku suatu robot. Aktuasi dapat dicapai secara pneumatic, hidraulis, maupun elektrik. (*Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:3*).

2.1.4 Sistem Kontrol Robotik

Sistem kontrol robotik pada dasarnya terbagi menjadi dua kelompok, yaitu sistem kontrol loop terbuka (*open loop*) dan sistem kontrol tertutup (*close loop*).

Diagram kontrol loop terbuka pada sistem robot dapat dinyatakan dalam gambar 2.1 berikut ini.



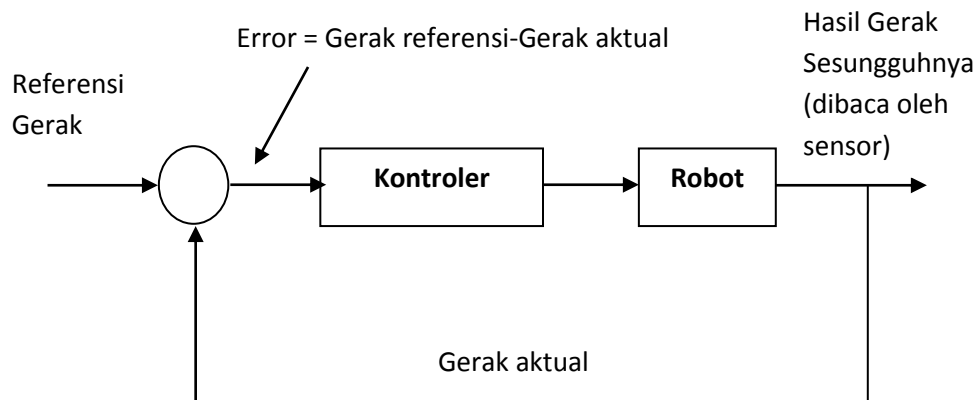
Gambar 2.1 Kontrol Robot Loop Terbuka

(*Sumber : Pitowarno, Endra. 2006:22*)

Kontrol loop terbuka atau umpan maju dapat dinyatakan sebagai sistem kontrol yang outputnya tidak diperhitungkan ulang oleh kontroler. Keadaan apakah robot benar-benar telah mencapai target seperti yang dikehendaki sesuai referensi, adalah tidak dapat mempengaruhi kinerja kontroler. Kontrol ini sesuai untuk sistem operasi robot yang memiliki ekuator yang beroperasi berdasarkan umpan logika berbasis konfigurasi langkah sesuai urutan, misalnya stepper motor. Stepper motor tidak perlu dipasang sensor pada porosnya untuk mengetahui posisi akhir. Jika dalam keadaan berfungsi baik dan tidak ada masalah beban lebih maka stepper motor akan berputar sesuai dengan perintah kontroler dan mencapai posisi target yang tepat.

Perlu digarisbawahi bahwa kontrol sekuensi (urutan) dalam gerak robot dalam suatu tugas yang lengkap, misalnya memiliki urutan sebagai berikut : menuju ke posisi objek, mengambil objek, mengangklat objek, meletakkan objek, adalah tidak selalu semua langkah operasi ini termasuk dalam kontrol loop terbuka. Dapat saja langkah menuju posisi objek dan pemindah objek menuju posisi akhir adalah gerak berdasarkan loop tertutup. Sedangkan yang lainnya adalah loop terbuka berdasarkan perintah langkah berbasis relay.

Kontrol robot loop tertutup dapat dinyatakan seperti dalam gambar 2.2



Gambar 2.2 Kontrol Robot Loop Tertutup

(Sumber : Pitowarno, Endra. 2006:23)

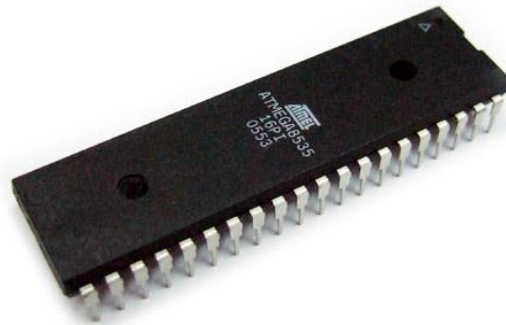
Pada gambar diatas, jika hasil gerak aktual telah sama dengan referensi maka input kontroler tidak lagi memberikan sinyal aktuasi kepada robot karena target akhir perintah gerak telah diperoleh. Makin kecil error terhitung maka makin besar pula sinyal pengemudian kontroler terhadap robot, sampai akhirnya mencapai kondisi tenang (*steady state*).

Referensi gerak dan gerak aktual dapat berupa posisi (biasanya didefenisikan melalui kedudukan ujung lengan terakhir/ end off effector), kecepatan, aselerasi atau gabungan diantaranya. Kontrol bersifat konvergen jika dalam rentang waktu pengontrolan nilai error menuju nol, dan keadaan dikatakan stabil jika setelah

konvergen kontroler mampu menjaga agar error selalu nol. Dua pengertian dasar ; konvergen dan stabil, adalah sangat penting dalam kontrol loop tertutup. Stabil dan konvergen diukur dari sifat referensinya. Posisi akhir dianggap konvergen bila makin lama gerakan makin perlahan dan akhirnya diam pada posisi seperti yang dikehendaki referensi dan dikatakan stabil jika posisi akhir yang diam ini dapat dipertahankan dalam masa-masa berikutnya. Jika referensinya adalah kecepatan maka disebut stabil jika pada keadaan tenang kecepatannya adalah sama dengan referensi (atau mendekati) dan kontroler mampu menjaga 'kesamaan' ini pada masa-masa berikutnya. Dalam hal kecepatan, keadaan tenang yang dimaksud adalah bukan berarti output kontroler bernilai nol (tegangan nol Volt) seperti keadaan sesungguhnya pada kontrol posisi, namun kontroler tidak lagi memberikan penguatan (*amplity*) atau pelemahan (*attenuate*) pada aktuator. Demikian juga bila referensinya adalah percepatan (akselerasi). (Sumber : Pitowarno, Endra. 2006:24)

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu keeping IC (integrated circuits) sehingga sering disebut mikrokomputer cip tunggal. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan personal computer (PC) yang memiliki berbagai macam fungsi, disini penulis menggunakan mikrokontroler jenis ATMega 8535. (Sumber: Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:264).



Gambar 2.3. Mikrokontroler ATmega 8535

(Sumber : Setiawan, Afrie. 2011:3)

Pemrograman mikrokontroler merupakan dasar dari prinsip pengontrolan kerja robot, dimana orientasi dari penerapan mikrokontroler adalah untuk mengendalikan suatu sistem berdasarkan informasi input yang diterima, yang kemudian diproses oleh mikrokontroler dan dilakukan aksi pada bagian output sesuai program yang telah ditentukan sebelumnya. Mikrokontroler merupakan pengontrol utama perangkat elektronika saat ini, termasuk robot tentunya. Mikrokontroler yang terkenal dan mudah didapatkan di Indonesia saat ini ialah 89S51, AVR ATmega 8535, ATmega 16, ATmega 32, dan ATmega 128. (Sumber : Budiharto, Widodo. 2010:78)

Mikrokontroler tidak selalu memerlukan memori eksternal sehingga mikrokontroler dapat dibuat dengan biaya yang lebih murah dalam kemasan yang lebih kecil dengan jumlah pin yang lebih sedikit. Umumnya, sebuah cip mikrokontroler memiliki fitur-fitur berikut :

1. Central Processing Unit (CPU), mulai dari prosesor 4-Bit yang sederhana hingga prosesor kinerja tinggi 64-Bit.

2. Input/ Output (I/O) antarmuka jaringan, seperti porta serial (UART) dan porta paralel.
3. Antarmuka komunikasi serial lain, seperti I2C, Serial Peripheral Interface, dan Controller Area Network untuk sambungan sistem.
4. Peripherals, seperti pewaktu/timer dan watchdog.
5. RAM untuk penyimpanan data.
6. ROM, EPROM, EEPROM, atau memori kilat untuk menyimpan program komputer.
7. Pembangkit jam/ clock, biasanya berupa resonator rangkaian RC.
8. Pengubah analog ke digital.

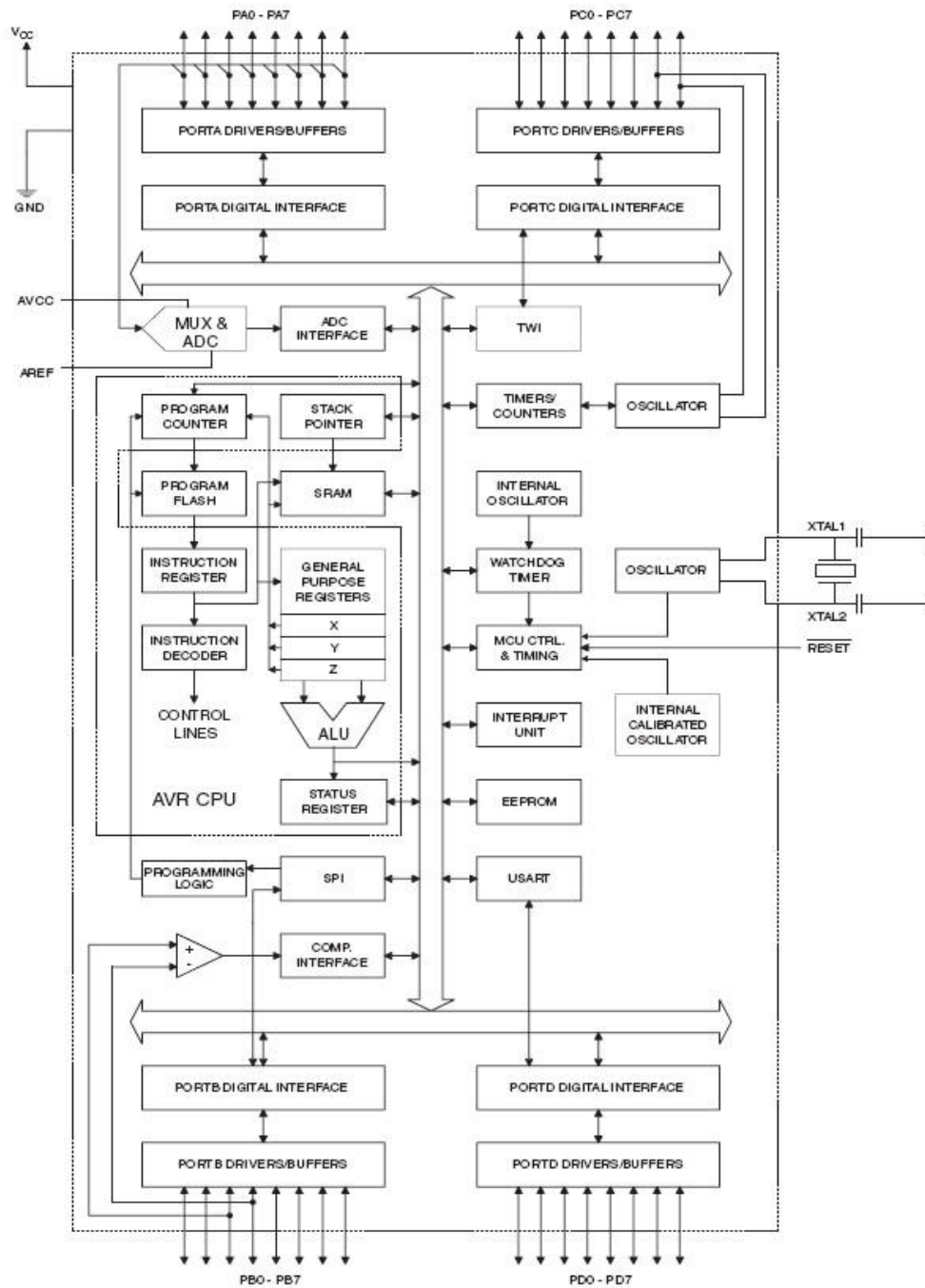
(Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:263)

2.2.1 Arsitektur Mikrokontroler

Mikrokontroler AVR ATmega 8535 telah didukung penuh dengan program dan sarana pengembangan seperti :

1. Kompiler-kompiler C
2. Simulator program
3. Emulator dalam rangkaian
4. Kit evaluasi

ATmega 8535 merupakan mikrokontroler handal yang dapat memberikan solusi biaya rendah dan fleksibilitas tinggi pada banyak aplikasi kendali. *(Sumardi. 2013:7)*



Gambar 2.4. Arsitektur mikrokontroler AVR ATmega 8535

(sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:327)

2.2.2 Fitur ATmega 8535

Fitur ATmega 8535 yang merupakan produksi ATMEL yang berjenis AVR adalah sebagai berikut :

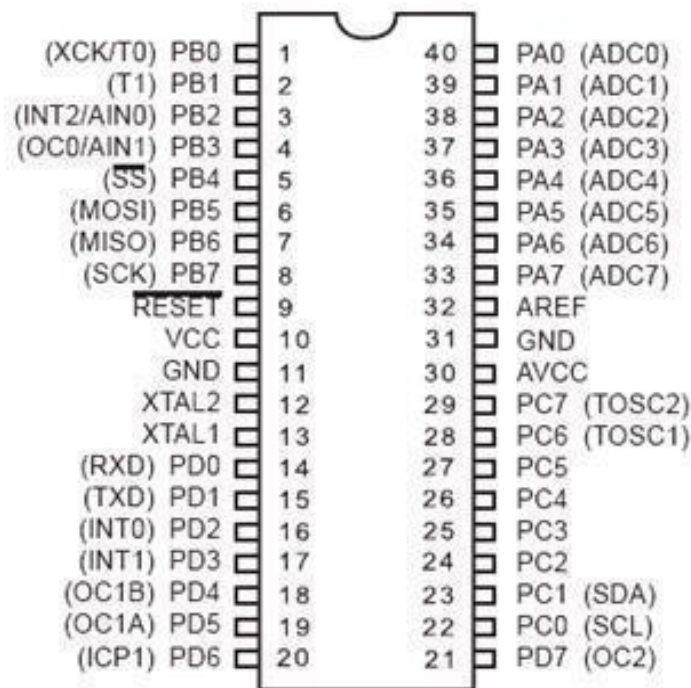
1. 32 saluran I/O terdiri dari 4 port (port A, Port B, Port C, dan Port D) yang masing-masing terdiri dari 8 bit.
2. ADC 10 bit (8 bit di PortA.0 s/d Port A.7).
3. 2 buah Timer/ Counter (8 bit).
4. 1 buah Timer/ Counter (16 bit).
5. 4 channel PWM
6. 6 Sleep Modes : Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby.
7. Komparator analog.
8. Watchdog timer dengan osilator internal 1 MHz.
9. Memori 8 Kb Flash.
10. Memori 512 byte SRAM.
11. Memori 512 byte EEPROM.
12. Kecepatan maksimal 16 MHz.
13. Tegangan operasi 4,5 VDC s/d 5,5 VDC.
14. 32 jalur I/O yang dapat diprogram.
15. Interupsi Internal dan Eksternal.
16. Komunikasi serial menggunakan Port USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
17. Pemrograman langsung dari Port paralel komputer.

(Setiawan, Afrie. 2011:3)

2.2.3 Konfigurasi ATmega 8535

Sstem CISC terkenal dengan banyaknya *instruction set*, mode pengalamatan yang banyak, format instruksi dan ukuran yang banyak, instruksi yang berbeda dieksekusi dalam jumlah siklus yang berbeda.

Sistem dengan RISC pada AVR mengurangi hampir semuanya, yaitu meliputi jumlah instruksi, mode pengalamatan, dan format. Hampir semua instruksi mempunyai ukuran yang sama yaitu 16 bit. Sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus CPU. Konfigurasi pin-pin mikrokontroler ATmega 8535 diperlihatkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.5. Konfigurasi pin-pin ATmega 8535

(Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:328)

Penjelasan dari masing-masing pin adalah sebagai berikut :

- VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
- GND merupakan pin ground
- Port A (PA7...PA0) merupakan terminal masukan analog menuju A/D converter. Port ini juga berfungsi sebagai port I/O 8 bit dua arah (*bidirectional*), jika A/D converter tidak diaktifkan.

- d. Port B (PB7...PB0) merupakan port I/O 8 bit dua arah (*bidirectional*) dengan resistor pull-up internal. Port B juga dapat berfungsi sebagai terminal khusus yaitu Timer/Counter, komparator analog dan SPI
- e. Port C (PC7...PC0) merupakan port I/O 8 bit dua arah (*bidirectional*) dengan resistor pull-up internal. Port B juga dapat berfungsi sebagai terminal khusus yaitu komparator analog dan Timer Oscilator.
- f. Port D (PD7...PD0) merupakan port I/O 8 bit dua arah (*bidirectional*) dengan resistor pull-up internal. Port B juga dapat berfungsi sebagai terminal khusus yaitu komparator analog, interupsi internal 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 tegangan masukan ADC
- j. AREF merupakan pin tegangan referensi ADC

(Sumber : Setiawan, Afrie. 2011:3)

2.2.4 Kontruksi ATmega 8535

Mikrokontroler ATmega 8535 mempunyai 3 jenis memori, yaitu memori data (memori data SRAM), memori program (memori kilat), dan memori EEPROM.

a. Memori Data (Memori Data SRAM)

ATmega 8535 memiliki kapasitas memori data sebesar 60 bita yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu register fail (serbaguna), register I/O dan internal SRAM. 96 lokasi alamat pertama digunakan untuk register fail dan register I/O yang terdiri atas 32 bita alamat yang digunakan untuk register fail (serbaguna), yaitu R0 sampai R31, dan 64 bita sisanya digunakan untuk register I/O, yaitu pada alamat \$00 sampai \$3F. kemudian, 512 lokasi alamat selanjutnya digunakan untuk memori data SRAM internal.

Ada lima mode pengalamatan dalam memori data ATmega 8535 yaitu :

1. Pengalamatan langsung (*direct*).

2. Pengalamatan tidak langsung dengan pemindahan (*indirect with displacement*).
3. Pengalamatan tidak langsung (*indirect*).
4. Pengalamatan tidak langsung dengan prapengurangan (*indirect with pre-decrement*).
5. Pengalamatan tidak langsung dengan pasca penambahan (*indirect with post-increment*).

Pada fail register, register-register mulai dari R26 hingga R31 dilengkapi dengan petunjuk/ *pointer* register-register pengalamatan tidak langsung (*indirect addressing*). Di sisi lain, pengalamatan langsung (*direct addressing*) dapat mengakses seluruh ruangan data, sedangkan dengan mode pengalamatan tidak langsung dengan pemindahan dapat mengakses 63 lokasi alamat dari alamat dasar yang disebut dengan register Y atau register Z. Ketika menggunakan mode pengalamatan langsung, register dengan prapengurangan dan pasca penambahan otomatis, alamat register X, Y, dan Z juga diturunkan (*decremented*) dan dinaikkan (*incremented*). Lebih lanjut, 32 register kerja serbaguna (*general purpose*), 64 register I/O, dan 512 bita SRAM data internal pada ATmega 8535 dapat diakses dengan semua mode pengalamatan. (Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:331)

b. Memori Program

ATMega 8535 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 bit yang dipetakan dari alamat 0000h-0FFFH, yang masing-masing alamatnya memiliki lebar data 16-bit sehingga organisasi memori program seperti ini sering dituliskan dengan 4K x 16 bit. (Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:332)

c. Memori EEPROM

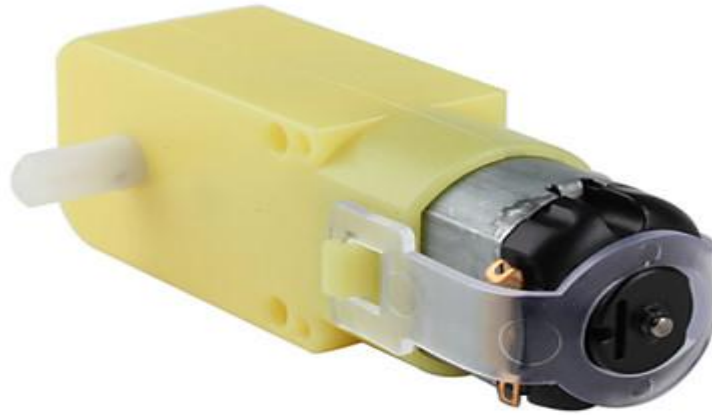
ATMega 8535 memiliki memori EEPROM sebesar 512 bit yang terpisah dari memori program ataupun memori data. Memori EEPROM hanya dapat diakses dengan register-register I/O, yaitu :

1. Register EEPROM address (EEARH-EEARL)
2. Register EEPROM data (EEDR)
3. Register EEPROM control (EECR)

Pengaksesan memori EEPROM dilakukan seperti pengaksesan memori data eksternal sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama jika dibandingkan dengan pengaksesan data dari SRAM. (*Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:333*)

2.3. Motor DC

Motor DC adalah perangkat mesin pertama yang dikonversi besaran listrik mekanik. Putaran dan torsi pada motor DC dihasilkan dari gaya tarik menarik dan gaya dorong yang dihasilkan oleh medan magnetik pada motor DC tersebut. Pada perancangan motor DC berbeda-beda, ada motor DC dengan bagian rotor merupakan kumparan kawat dan bagian stator adalah magnet permanen jenis ini disebut motor magnet permanen (permanent magnet motor). Ada pula motor DC dengan bagian motor merupakan magnet permanen dan bagian stator adalah terdiri dari kumparan kawat, motor jenis ini disebut wound-field motor.



Gambar 2.6. Motor DC

(*sumber*:<http://miniimg.rightinthebox.com/images/384x384/201208/epimnq1345611699676.jpg>)

Mengendalikan kecepatan putaran motor DC ada 3 cara antara lain :

1. Metode On Off
2. Menggunakan Variabel Tegangan
3. Menggunakan PWM (Pulse Width Modulation)

(*Sumber : Sumardi. 2013:96*)

2.4 Motor Servo

Motor servo merupakan motor DC yang mempunyai kualitas tinggi. Motor ini sudah dilengkapi dengan sistem kontrol. Pada aplikasinya, motor servo sering digunakan sebagai kontrol loop tertutup, sehingga dapat menangani perubahan posisi secara tepat dan akurat begitu juga dengan kecepatan dan percepatan. (*Sumber : Budiharto, Widodo. 2013:81*)



Gambar 2.7. Motor servo

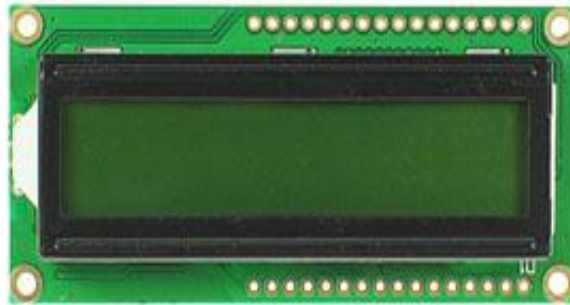
(Sumber : Budiharto, Widodo. 2013:81)

Bentuk fisik dari motor servo dapat dilihat pada gambar 2.5. Sistem pengkabelan motor servo terdiri dari 3 bagian, yaitu Vcc, Gnd dan kontrol (PMW). Penggunaan PMW pada motor DC. Pada motor servo, pemberian nilai PMW akan membuat motor servo bergerak pada posisi tertentu lalu berhenti (kontrol posisi). Pengaturan dapat menggunakan delay pada setiap perpindahan dari posisi awal menuju posisi akhir. Motor servo dibedakan menjadi 2, yaitu continuous servo motor dan uncontinuous servo motor. Pada continuous servo motor, motor servo dapat berputar penuh 360° sehingga memungkinkan untuk bergerak rotasi.

Prinsip utama pada pengontrolan motor servo adalah pemberian nilai PWM pada kontrolnya. Perubahan *duty cycle* akan menentukan perubahan dari motor servo. Frekuensi PMW yang digunakan pada pengontrolan motor servo selalu mempunyai frekuensi 50 Hz sehingga pulsa yang dihasilkan setiap 20 ms. Lebar pulsa menentukan posisi servo yang dikehendaki. Motor servo merupakan solusi yang baik dan sederhana untuk dunia robotika. Namun, servo motor memiliki kekurangan yaitu tidak dapat memberikan umpan balik keluar. Maksudnya, ketika memberikan sinyal PMW pada sebuah servo, kita tidak tahu kapan servo akan mencapai posisi yang dikehendaki. (Sumber : Budiharto, Widodo. 2013:82)

2.5. LCD (Liquid Crystal Display)

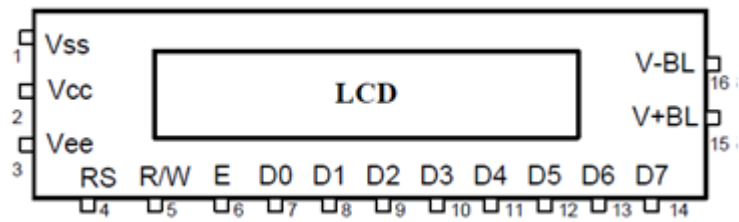
Modul LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu alat yang digunakan sebagai tampilan. M1632 merupakan modul dot-matrix tampilan kristal cair (LCD) dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya rendah. Modul LCD ini telah dilengkapi dengan chip kontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD, berfungsi sebagai driver LCD dan penghasil karakter (*character generator*). Fungsi pin yang terdapat pada LCD M1632 dapat dilihat pada tabel 2.1. (*sumardi. 2013:36*)



Gambar 2.8. Liquid Crystal Display (LCD)

(*Sumber : sumardi. 2013:36*)

LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED yang terdapat sebuah bidang datar (*backplane*) yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Keunggulan LCD adalah hanya menarik arus kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah tampilan yang diperlihatkan dapat dibaca dengan mudah dibawah terang sinar matahari.



Gambar 2.9. Konfigurasi kaki LCD

(Sumber : sumardi. 2013:37)

Tabel 2.1 Konfigurasi kaki M1632

Pin No.	Keterangan	Konfigurasi Hubung
1.	GNC	Ground
2.	VCC	Tegangan +5 VDC
3.	VEE	Ground
4.	RS	Kendali RS
5.	RW	Ground
6.	E	Kendali E/ Enable
7.	D0	Bit 0
8.	D1	Bit 1
9.	D2	Bit 2
10.	D3	Bit 3
11.	D4	Bit 4
12.	D5	Bit 5
13.	D6	Bit 6
14.	D7	Bit 7
15.	A	Anoda (+5 VDC)
16.	K	Katoda (Ground)

(Sumber : Sumber : Setiawan, Afrie. 2011:26)

Modul LCD tipe 1632 memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Terdapat 16 x2 karakter huruf yang akan ditampilkan
- b. Setiap huruf terdapat 5 x 7 dot matrix + kursor
- c. Terdapat 192 macam karakter
- d. Terdapat 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter)
- e. Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit
- f. Dibangun dengan osilator lokal
- g. Satu sumber tegangan 5 Volt
- h. Otomatis reset saat tegangan dihidupkan
- i. Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C

Modul LCD M1632 memerlukan rangkaian pengatur kontras yang terdiri dari Variabel Resistor 10K yang difungsikan sebagai pembagi tegangan 5 Volt. Agar LCD dapat diprogram dengan mikrokontroler ATmega 8535, pin-pin pada LCD harus dihubungkan sesuai dengan fungsinya. (*Sumber : Sumardi. 2013 :36*)

a. Penulisan Karakter

LCD 16 x 2 adalah sebuah modul yang dapat menampilkan 2 baris karakter yang masing-masing terdiri dari 16 kolom karakter. Karakter disini adalah karakter ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Jadi LCD hanya menampilkan data karakter seperti ('A'..'Z', 'a'..'z', '0'..'9', tanda baca) atau dengan kata lain, semua karakter tertulis yang ada pada keyboard.

b. Penulisan Teks

Menuliskan angka atau kata harus mengenal terlebih dahulu jenis teks yang akan kita tuliskan. Ada 2 jenis teks yang dapat dituliskan berdasarkan tempat penyimpanannya.

1. Jenis teks konstan

Jenis teks ini cenderung tetap dan tidak dapat dirubah kecuali digantikan oleh nilai/ teks yang lain. Karena teks ini disimpan didalam memori flash sehingga nilainya tetap.

2. Jenis teks variabel

Jenis teks ini dapat selalu dirubah isinya, sesuai dengan kebutuhan selama program dijalankan. Artinya kita dapat menuliskan suatu teks bilangan/ angka dan merubahnya tanpa harus mengganti dengan variabel yang lainnya. Karena teks ini disimpan didalam memori SRAM maka penggunaanya pun harus seefisien mungkin.

Oleh karena itu, diperlukan pemilihan jenis teks yang tepat agar memori SRAM dapat dihemat. Dengan kata lain kita harus tepat memilih kapan harus menggunakan teks konstan dan kapan menggunakan teks variabel. (*sumber : Sumardi. 2013 :40*)

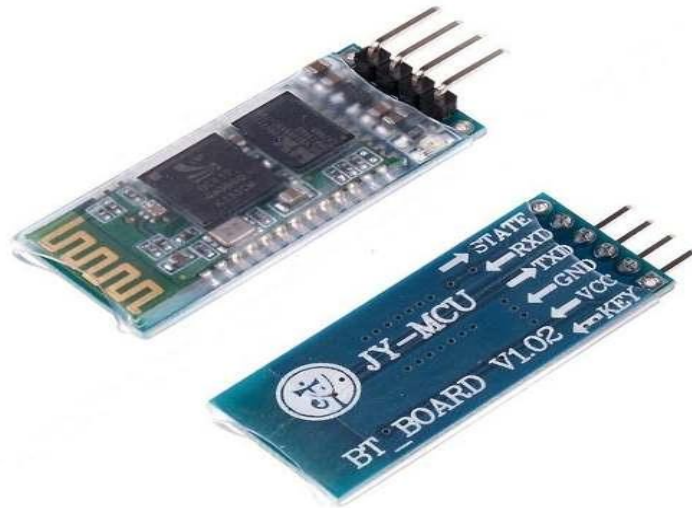
2.6. Bluetooth HC-05

Bluetooth HC-05 Adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz.

Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain.

Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan slave.
2. Password harus benar (saat melakukan pairing).



Gambar 2.10 Bluetooth HC-05

(Sumber : https://ecs3.tokopedia.net/newimg/product-1/2015/1/17/212171/212171_c3125d16-9db5-11e4-a1e3-a5bc2523fab8.jpg)

Adapun spesifikasi dari HC-05 adalah :

Hardware :

- Sensitivitas -80dBm (Typical)
- Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
- Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O.
- Kontrol PIO.
- Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.
- Dengan antena terintegrasi.

Software :

- Default baudrate 9600, Data bit : 8, Stop bit = 1, Parity : No Parity, Mendukung baudrate : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 dan 460800.
- Auto koneksi pada saat device dinyalakan (default).

– Auto reconnect pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena range koneksi.

(Sumber : <https://splashtronic.wordpress.com/2012/05/13/hc-05-bluetooth-to-serial-module/>)

2.7 Baterai

Baterai merupakan komponen catu stabil yang dapat langsung digunakan. Baterai dengan beberapa ukuran telah banyak ditemukan di pasaran, misalnya AAA (remote), AA (kecil), C (sedang), dan D (besar). Suatu kelemahan catu daya suatu robot dengan menggunakan baterai adalah pakai aktifnya (*life-time*) yang tidak berlangsung lama. Hal ini karena elemen dalam baterai hanya menyimpan jumlah elektron yang terbatas dan biasanya baterai hanya digunakan untuk sesekali saja. (Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:90)

Namun, sekarang ini telah tersedia baterai yang dapat diisi ulang (*recharge*) sehingga pada saat elektron yang tersimpan didalam baterai berkurang atau habis, kita dapat mengisinya kembali dengan pengisi ulang (*charger*). Baterai isi ulang ini menjadi solusi bagi kelemahan baterai biasa. Baterai isi ulang mempunyai masa pakai yang lebih lama karena dapat diisi tegangan (elektron) lagi apabila sudah habis. Tipe baterai isi ulang umum berdasarkan bahan pembuatnya adalah NiCd (*nikel kadmium*), NiMH (*nikel logam hidrida*), dan ada Li-ion (*Litium ion*) dan Li-ion polimer.

Dalam penggunaan baterai isi ulang hendaknya memperhatikan beberapa hal berikut :

a. Hindari pengisian ulang berlebihan (*overcharge*)

Pengisian ulang berlebihan menyebabkan elektron yang disuntikkan pada pengisian baterai berlebihan sehingga air (H₂O) menjadi gas oksigen (O₂) pada terminal positif dan gas hidrogen (H₂) pada terminal negatif baterai. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya masa penggunaan (*life-time*) dan baterai menjadi tidak tahan lama. Kondisi paling ekstrim jika melakukan penginstalan

berlebihan adalah oksigen dan hidrogen yang dihasilkan pada kutub positif dan negatif pada baterai bisa bertemu dan akibatnya, baterai akan meledak.

b. Gunakan suhu kerja yang tepat (*optimum temperature*)

Panas adalah musuh utama, tidak hanya panas akibat pengisian ulang berlebihan, namun juga panas lain dari lingkungan luar. Pengisian ulang berlebihan menyebabkan suhu meningkat dan membuat baterai menjadi panas.

c. Hindari penggunaan baterai sampai tegangannya benar-benar habis (*overdischarge*)

Proses penggunaan baterai hingga tegangan baterai benar-benar habis dapat menyebabkan kerusakan. Ada kalanya baterai isi ulang yang dikosongkan secara berlebihan (*overdischarge*) akan menyebabkan satu atau dua sel bertegangan lebih kecil daripada sel baterai yang lain. Akibatnya, polaritas sel baterai bertegangan lebih kecil menjadi terbalik (*reverse polarity*) dan menyebabkan baterai keseluruhannya menjadi rusak. (*Sumber : Suyadhi, Taufik Dwi Septian. 2010:92*)



Gambar 2.11 Baterai Lippo

(*Sumber : http://202.67.224.137/pdimage/58/2021158_hp-lg335-1100-3s.jpg*)

Disini penulis menggunakan baterai lippo 3-cell dengan tegangan 9,6 Volt sebagai catu daya untuk menyuplai daya agar robot dapat berfungsi dengan baik.