

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Robot

Menurut Siswaja (2008:147), sebuah robot adalah sebuah unit baik berupa mekanikal atau fisikal maupun yang virtual yang memiliki kecerdasan. Pada umumnya, robot berupa rangkaian elektromagnetik yang dapat bergerak dan memiliki akal. Namun, sampai saat ini, definisi dari sebuah mesin atau alat dapat dikategorikan sebagai robot masih terus diperdebatkan dan dibakukan.

2.2.1 Klasifikasi Robot

Menurut Siswaja (2008:148), robot sendiri memiliki beberapa jenis klasifikasi, berikut merupakan jenis klasifikasi dari robot:

1. **Geometri Lengan (Arm Geometry)**

Sebuah robot harus dapat bergerak dalam sebuah ruang untuk mencapai suatu titik tertentu melalui tiga aksis, yaitu bergerak maju dan mundur, bergerak kiri dan kanan, serta bergerak keatas dan kebawah. Dalam matematika dikenal dengan sumbu X, Y, dan Z dalam diagram cartesius.

2. **Derajat Kebebasan Gerak (Degrees of Freedom)**

Derajat kebebasan gerak atau degrees of freedom dari sebuah sistem robotik dapat dibandingkan dengan bagaimana tubuh manusia bergerak. Sama halnya dengan manusia, untuk setiap derajat kebebasan gerak pada robot, dibutuhkan sebuah sendi. Secara umum, total derajat kebebasan gerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan sebuah lengan robot adalah enam buah. Meski enam derajat kebebasan gerak dibutuhkan untuk mencapai fleksibilitas maksimum, namun kebanyakan robot hanya menggunakan 3 sampai 5 derajat kebebasan gerak. Makin banyak derajat kebebasan gerak, makin complex pergerakan yang dapat dilakukan dan makin complex juga pemrogramannya.

3. **Sumber Tenaga (Power Source)**

Robot adalah benda elektromekanik sehingga membutuhkan sumber tenaga untuk dapat bergerak. Ada tiga macam sumber tenaga yang sering digunakan, yaitu :

a. Listrik

Listrik digunakan untuk menghidupkan pompa yang menghasilkan tekanan pneumatic dan hydraulic. Listrik juga menjadi sumber tenaga bagi robot controller dan semua peralatan elektronik di dalamnya. Pada robot elektrik, semuanya menggunakan energi listrik sehingga menghemat tempat dan mengurangi suara bising serta tidak memerlukan konversi energi. Saat ini robot-robot yang dikembangkan hampir seluruhnya menggunakan sumber tenaga listrik.

b. Pneumatic

Menggunakan tenaga yang dihasilkan dari tekanan udara. Tenaga yang dihasilkan tidak besar sehingga hanya mampu mengangkat benda-benda ringan saja. Sumber tenaga pneumatic ini paling sering digunakan untuk robot dengan gerakan stop-to- stop sederhana.

c. Hydraulic

Hydraulic mampu memberikan energi yang cukup besar sehingga banyak digunakan di industri berat. Energi yang dihasilkan sangat efisien dan robot dengan sumber tenaga seperti ini pada umumnya memiliki performa yang tinggi.

4. Tipe Pergerakan (Types of Motion)

Berdasarkan tipe pergerakannya, robot dapat dibagi kedalam empat jenis, yaitu:

a. Slow motion, gerakan yang paling sederhana. Diperintahkan dari satu titik ke titik lain dengan kecepatan tetap.

b. Joint-Interpolated motion, membutuhkan pengontrol untuk mengkalkulasikan waktu yang dibutuhkan pada setiap joint untuk mencapai tujuan pada kecepatan bervariasi.

c. Straight-Line Interpolation motion, gerakan lurus.

d. Circular Interpolation motion, gerakan memutar.

5. Bentuk

a. Fixed Robot

Merupakan bentuk robot yang tidak dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain secara keseluruhan. Bentuk robot ini bersifat statis dari segi posisi dan sangat sulit untuk dipindahkan. Contoh dari bentuk robot ini adalah : robot di bidang industri.



Gambar 2. 1 Fixed Robot

b. Mobile Robot

Merupakan bentuk robot yang dapat secara dinamis berpindah tempat dari satu titik ke titik lainnya. Memiliki alat gerak untuk berpindah seperti, roda atau kaki.



Gambar 2. 2 Mobile Robot

c. Bug Robot

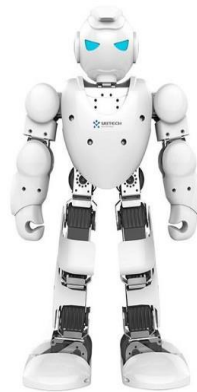
Merupakan robot yang memiliki bentuk menyerupai binatang. Disebut Bug Robot karena pada awalnya bentuk robot mengambil bentuk serangga.



Gambar 2. 3 Bug Robot

d. Humanoid

Merupakan robot yang memiliki bentuk menyerupai bentuk manusia. Hal yang paling sulit dari bentuk robot ini adalah memikirkan bagaimana robot dapat berdiri tegak dan berjalan dengan seimbang.



Gambar 2. 4 Robot Humanoid

6. Kegunaan

a. Industri

Robot digunakan untuk otomatisasi proses produksi, welding, perakitan, dan penge-pak-kan. Penggunaan robot untuk bidang industri dianggap lebih baik karena dapat melakukan pekerjaan berat yang tidak dapat dilakukan oleh manusia.



Gambar 2. 5 Robot Industri

b. Kedokteran

Robot digunakan oleh paramedis dan dokter dalam merawat pasien. Sampai saat ini robot yang paling banyak dibuat adalah robot untuk bidang operasi, dengan alasan dapat membantu dokter mendapatkan ketelitian saat mengoperasi.



Gambar 2. 6 Robot Kedokteran

c. Serving

Robot yang dibuat untuk tujuan melayani manusia atau mengambil alih beberapa pekerjaan yang dilakukan oleh manusia sehari-hari.



Gambar 2. 7 Robot Serving

d. Toy/Pet

Robot dengan tujuan untuk dijadikan mainan atau peliharaan.



Gambar 2. 8 Robot Toy/Pet

e. Education

Robot yang ditujukan untuk mempermudah orang dalam mempelajari fungsi-fungsi dasar dan mekanisme kerja dari sebuah robot. Robot seperti ini juga memotivasi orang-orang untuk lebih berperan serta dalam pengembangan robot di masa depan.



Gambar 2. 9 Robot Education

2.2 Arduino

Menurut Sulaiman (2012:1), Arduino merupakan platform yang terdiri dari software dan hardware. Hardware Arduino sama dengan mikrokontroler pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin sehingga mudah diingat. Software Arduino merupakan software open source sehingga dapat di download secara gratis. Software ini digunakan untuk membuat dan memasukkan kode program ke dalam Arduino.



Gambar 2. 10 Arduino UNO

2.3.1 Hardware Arduino

Menurut Sulaiman (2012:1) Arduino merupakan platform open source baik secara hardware dan software. Arduino terdiri dari mikrocontroller megaAVR seperti ATmega8, ATmega168, ATmega328, ATmega1280, dan ATmega 2560 dengan menggunakan Kristal osilator 16 MHz, namun ada beberapa tipe Arduino yang menggunakan Kristal osilator 8 MHz. Catu daya yang

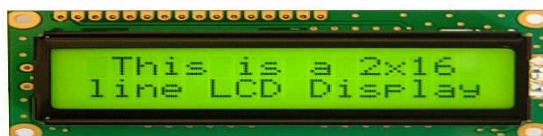
dibutuhkan untuk mensupply minimum sistem Arduino cukup dengan tegangan 5 VDC. Port arduino Atmega series terdiri dari 20 pin yang meliputi 14 pin I/O digital dengan 6 pin dapat berfungsi sebagai output PWM (Pulse Width Modulation) dan 6 pin I/O analog. Kelebihan Arduino adalah tidak membutuhkan flash program eksternal karena di dalam chip microcontroller Arduino telah diisi dengan bootloader yang membuat proses upload menjadi lebih sederhana. Untuk koneksi terhadap komputer dapat menggunakan RS232 to TTL Converter atau menggunakan Chip USB ke Serial converter seperti FTDI FT232.

2.3.2 Software Arduino

Menurut Sulaiman (2012:1) arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antarabahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat diinstall di berbagai operating system (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows.

2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan mikrokontroler. LCD (Liquid Crystal Display) dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Pada praktek proyek ini, LCD yang digunakan adalah LCD 16x2 yang artinya lebar display 2 baris 16 kolom dengan 16 Pin konektor.



Gambar 2. 11 LCD

2.4 *Gripper*

Gripper adalah sebuah efektor yang berfungsi untuk menggenggam dan menahan objek. Objek ini merupakan sebuah komponen yang akan dipindahkan oleh robot dapat berupa kertas, botol, bahan mentah, dan peralatan-peralatan lain.

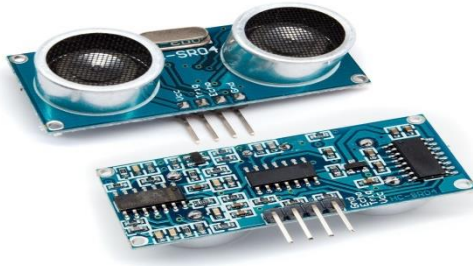
Menurut jumlah peralatan penggenggam dan penahan, *gripper* dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu: *gripper* tunggal dan *gripper* ganda, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan sesuai dengan tujuan dari sistem robot. *Gripper* tunggal diartikan bahwa hanya ada satu peralatan untuk menggenggam dan menahan yang dipasang pada *wrist*. *Gripper* ganda diartikan bahwa ada dua peralatan yang berfungsi sebagai penggenggam dan penahan objek yang dipasang pada *wrist*.



Gambar 2. 12 Gripper

2.5 **Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa echo kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik sebagaimana digambarkan dalam Gambar 1. Kita dapat memicu pulsa secepat 20 kali per detik dan itu bisa tentukan objek hingga 3 meter.



Gambar 2. 13 Sensor Ultrasonik HC-SR04

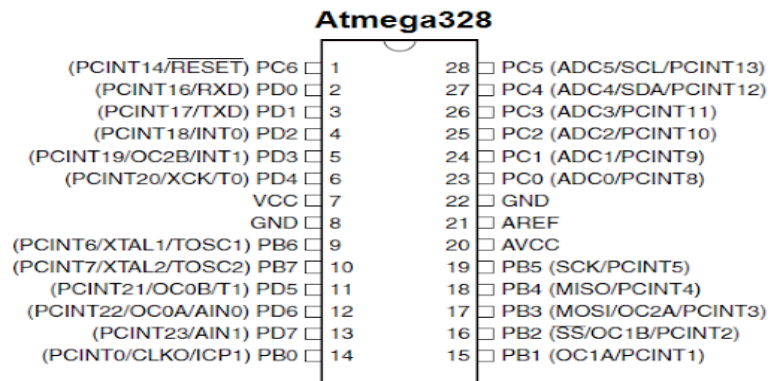
2.6 Mikrokontroler Atmega 328

Mikrokontroler Atmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur Reduce Instruction Set Computer (RISC) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur Complex Instruction Set Computer (CISC). Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur Harvard, yakni memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program.

Fitur-fitur yang terdapat pada mikrokontroler Atmega328 antara lain :

- a. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
- b. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
- c. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
- d. 32 x 8-bit register serba guna.
- e. Dengan clock 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
- f. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
- g. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai periperall lainnya.



Gambar 2. 14 PinOut ATMEGA328

2.7 Motor Servo

Menurut Abdul Kadir (2016), motor servo adalah jenis motor bertegangan searah yang sudut putarannya dapat diatur. Normalnya, putaran motor dapat diatur sebesar 0 derajat hingga 180 derajat. Akan tetapi, terdapat pula jenis motor servo yang dapat berputar 360 derajat. Motor servo biasa digunakan pada lengan robot.

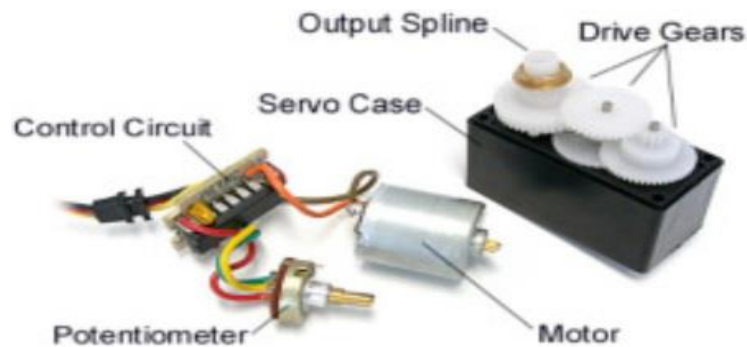


Gambar 2. 15 Motor Servo

2.8.1 Komponen Penyusun Motor Servo

Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi

menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Sudut sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa pada pin kontrol motor servo. Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa (duty cycle) sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

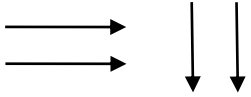
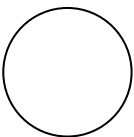
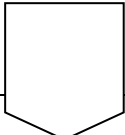


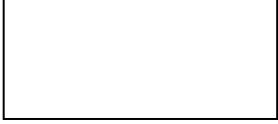
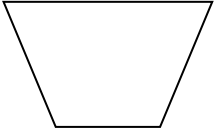
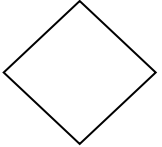
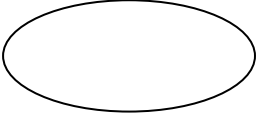
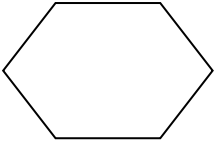
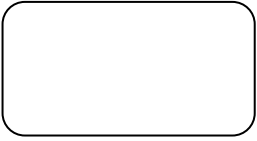
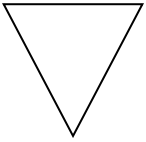
Gambar 2. 16 Komponen Internal Motor Servo

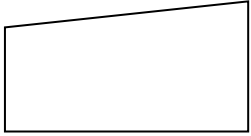

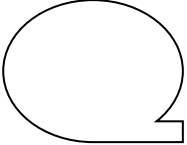



2.8 Flowchart

Menurut Indrajani (2011:22), Flowchart merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program,. Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut.

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari

		proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
6		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak
7		Simbol <i>teminal</i> , berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
10		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu

11		<p>Simbol <i>manual input</i>, berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i></p>
12		<p>Simbol input/output, berfungsi untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya</p>
13		<p>Simbol magnetic tape, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis</p>
14		<p>Simbol disk storage, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk</p>
15		<p>Simbol <i>document</i>, berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>)</p>
16		<p>Simbol punched card, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu</p>