

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Robot**

##### **2.1.1 Pengertian Robot**

Robot berasal dari kata “*robota*” yang dalam bahasa Ceko yang berarti budak, pekerja atau kuli. Pertama kali kata “*robota*” diperkenalkan oleh Karel Capek dalam sebuah pentas sandiwara pada tahun 1921 yang berjudul RUR (Rossum’s Universal Robot) (Pitowarno, 2006). Pentas ini mengisahkan mesin yang menyerupai manusia yang dapat bekerja tanpa lelah yang kemudian memberontak dan menguasai manusia. Istilah “robot” ini kemudian mulai terkenal dan digunakan untuk menggantikan istilah yang dikenal saat itu yaitu *automation*.

Dalam kamus Meriam-Webster definisi robot adalah mesin yang terlihat seperti manusia dan melakukan berbagai tindakan yang kompleks dari manusia seperti berjalan atau berbicara, atau suatu peralatan yang bekerja secara otomatis. Robotic Institute of America merupakan institusi robot pada Universitas Carnegie Mellon pada tahun 1979 membuat definisi robot adalah manipulator multi fungsi dan dapat diprogram ulang yang dirancang untuk menggerakkan material, alat, 16 atau perangkat khusus melalui sejumlah gerakan terprogram untuk melakukan aktifitas tertentu.

##### **2.1.2 Karakteristik Dasar Robot**

Robot memiliki empat karakteristik dasar, sehingga kita bisa lebih mudah menentukan apakah suatu benda merupakan robot atau bukan dengan mengetahui karakteristik dasar dari benda tersebut. Empat karakteristik dasar atau bagian robot yang harus ada atau harus dimiliki oleh setiap robot tersebut adalah :

###### **1) Robot Memiliki Sensor**

Sensor merupakan peralatan yang berguna untuk mengukur ataupun merasakan sesuatu pada lingkungan di luar robot, layaknya indera pada makhluk hidup, dan memberi laporan hasilnya kepada robot. Dengan adanya sensor, robot bisa memiliki suatu pertimbangan dalam mengambil keputusan. Contoh dari sensor adalah sensor cahaya untuk mendeteksi adanya cahaya dan

sensor temperatur untuk mengukur suhu.

2) Robot Memiliki (Kontrol) Sistem Kecerdasan

Sistem kecerdasan bekerja dengan memproses data masukan berupa keadaan ataupun kejadian yang sedang terjadi dari luar lingkungan. Selanjutnya sistem menghasilkan keluaran berupa instruksi ataupun keputusan pada robot untuk melakukan suatu tindakan tertentu. Sistem ini secara umum memiliki prinsip kerja seperti otak pada makhluk hidup, yang berfungsi untuk berpikir dan memutuskan tindakan apa yang perlu diambil pada suatu waktu tertentu.

3) Robot Memiliki (Aktuator) Peralatan Mekanik

Peralatan mekanik berfungsi untuk membuat robot dapat melakukan suatu tindakan tertentu dan berinteraksi dengan lingkungannya. Contohnya seperti adanya roda bermotor untuk bergerak, lengan untuk mengambil objek, dan lain-lain.

4) Robot Memiliki (Power) Sumber Daya

Seperti halnya makhluk hidup yang membutuhkan makanan untuk hidup, robot juga memerlukan sumber tenaga untuk menggerakkan komponen elektrik dan mekanika yang terpasang. Sumber energi pada robot mencakup penyedia tenaga listrik seperti baterai, dan sistem pengatur transmisi yang bertugas mengonversi tenaga listrik sesuai kebutuhan setiap komponen.

### 2.1.3 Klasifikasi Robot Berdasarkan Penggunaan Aktuator

Aktuator adalah sebuah peralatan mekanis untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme atau sistem. Aktuator diaktifkan dengan menggunakan lengan mekanis yang biasanya digerakkan oleh motor listrik, yang dikendalikan oleh media pengontrol otomatis yang terprogram di antaranya mikrokontroler. Klasifikasi robot berdasarkan penggunaan actuator dibagi menjadi 2 yaitu:

a) Robot Manipulator

Pada robot industri, manipulator merupakan sebuah rangkaian benda kaku (*rigid bodies*) terbuka yang terdiri atas sendi (*joint*) dan terhubung dengan lengan (*link*) dimana setiap posisi sendi ditentukan dengan variabel tunggal

sehingga jumlah sendi sama dengan nilai derajat kebebasan (*degree of freedom*). Manipulator yang sering dipakai sebagai robot industri pada dasarnya terdiri atas struktur mekanik, penggerak (aktuator), sensor dan sistem kontrol. Dasar (*base*) *manipulator* sering disebut kerangka dasar (*base frame*) dan ujung dari manipulator biasanya dilengkapi dengan *end effector* yang salah satu jenisnya adalah *gripper*.

Pada manipulator terdapat sendi (*joint*) yang merupakan tempat sambungan lengan untuk melakukan putaran atau gerakan. Secara umum jenis sendi yang digunakan pada manipulator adalah sendi putar (*revolute joint*). Sendi putar sering digunakan sebagai pinggang (*waist*), bahu (*shoulder*) dan siku (*elbow*), dan pergerakan sendi putar akan menghasilkan satu derajat kebebasan.



**Gambar 2.1** Robot Manipulator

b) *Mobile Robot*

*Mobile* robot merupakan sebuah robot yang dapat bergerak dengan leluasa karena memiliki alat gerak untuk berpindah posisi. *Locomotion* merupakan gerakan melintasi permukaan datar. Berikut adalah klasifikasi robot menurut jenis *locomotion*. Robot locomotion dibagi menjadi dua bagian yaitu: Robot Beroda (*wheeled car*) dan Robot Berkaki.



**Gambar 2.2** Robot beroda(*wheeled car*)



**Gambar 2.3** Robot berkaki

#### **2.1.4 Klasifikasi Robot Berdasarkan Kegunaan**

Secara umum kegunaan robot adalah untuk menggantikan kerja manusia yang membutuhkan ketelitian dan mengurangi resiko kecelakaan. Klasifikasi robot berdasarkan kegunaannya dibagi menjadi 2 yaitu:

a) Robot Industri

Robot industri merupakan robot yang digunakan di dunia industri. Robot industri ini digunakan untuk otomatisasi proses produksi, misalnya untuk proses pengelasan (welding), perakitan dan pengepakan sesuatu barang.



**Gambar 2.4** Robot Industri

## b) Robot Pelayan

*Service robot* merupakan robot yang digunakan untuk melayani kebutuhan manusia sehari-hari. Robot ini digunakan untuk membantu pekerjaan yang kotor, berbahaya, berulang-ulang dan termasuk pekerjaan rumah tangga.



**Gambar 2.5** Robot Pelayan

## 2.2 Pemrograman Mikrokontroler Arduino

### 2.2.1 Pengertian Arduino UNO

Menurut Abdul Kadir (2016:1), Arduino merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan melakukan pembuatan prototype suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat. Arduino berbasis mikrokontroler yang dikeluarkan oleh perusahaan Atmel contohnya Arduino Uno yang menggunakan mikrokontroler Atmega328P. Perlu diketahui, pada saat ini istilah Arduino Uno digunakan untuk produk yang dikeluarkan di Amerika Serikat, sedangkan Genuino Uno digunakan untuk produk yang dipasarkan di luar Amerika Serikat. Namun, untuk penyederhanaan disebut Arduino atau Arduino Uno. Dari sisi perangkat lunak, Arduino IDE adalah tool yang bermanfaat untuk menuliskan program (yang secara khusus dinamakan sketsa di Arduino), mengompilasinya, dan sekaligus mengunggahnya ke papan Arduino. Papan Arduino Uno bekerja dengan tegangan masukan 7-12 Volt. Adapun tegangan kerja yang digunakan adalah 5 Volt. Papan ini mengandung 14 pin digital dan 6 di antara pin tersebut dapat bertindak sebagai pin PWM (Pulse

Width Modulation), yang memungkinkan untuk mendapatkan isyarat analog di pin digital. PWM berguna misalnya untuk meredupkan LED atau mengatur kecepatan putar motor. Papan ini juga menyediakan 6 pin analog.



**Gambar 2.6** Arduino Uno

### 2.2.2 Mikrokontroler Atmega 328

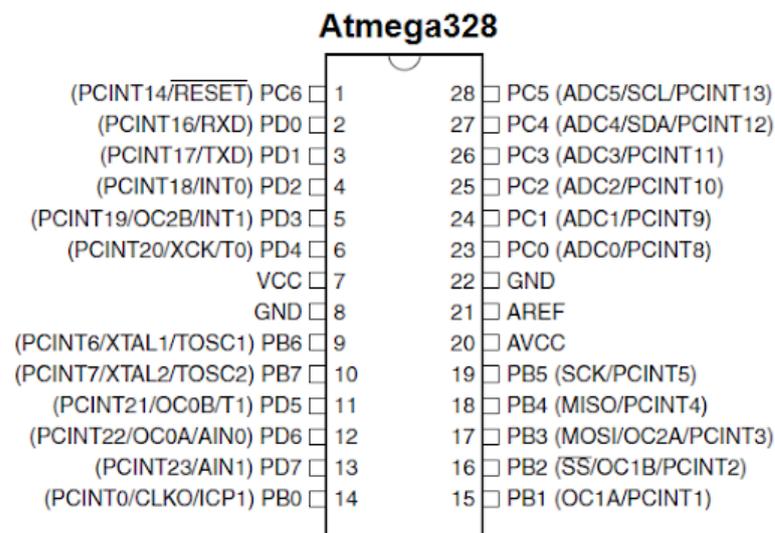
Mikrokontroler Atmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur Reduce Instruction Set Computer (RISC) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur Complex Instruction Set Computer (CISC). Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur Harvard, yakni 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 peripheral lainnya.



**Gambar 2.7** Pinout ATMEGA328

### 2.2.3 Pemrograman Integrated Development Environment (IDE) Arduino UNO

Menurut Heri dan Aan (2015:31-38), software IDE Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari platform Wiring, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, hardware menggunakan processor Atmel AVR dan software memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap.

### 2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

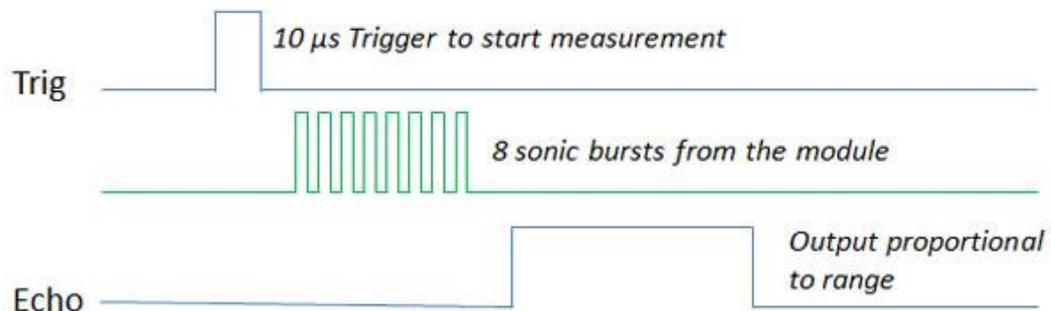
HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan

akurasi 3mm. Dengan demikian, untuk menghitung jarak yang hanya maksimal 4 m maka rumus di atas harus dimodifikasi atau disesuaikan satuannya.



**Gambar 2.8** Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 memancarkan gelombang ultrasonik pada frekuensi 40.000 Hz yang merambat melalui udara dan jika ada suatu benda atau halangan pada range pancaran gelombang, gelombang ultrasonik tersebut akan memantul kembali ke modul.



**Gambar 2.9** Diagram Waktu Sensor HC-SR04

## 2.4 Motor Servo

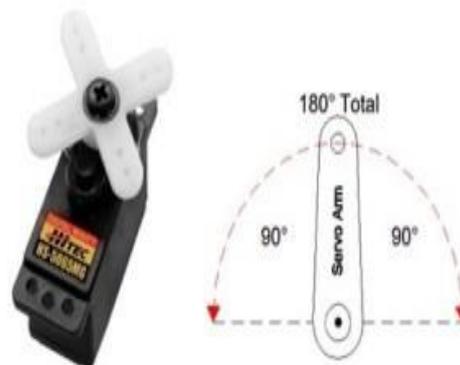
Menurut Abdul Kadir (2016), motor servo adalah jenis motor bertegangan searah yang sudut putarannya dapat diatur. Normalnya, putaran motor dapat diatur sebesar 0 derajat hingga 180 derajat. Akan tetapi, terdapat pula jenis motor servo yang dapat berputar 360 derajat. Motor servo biasa digunakan pada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



**Gambar 2.10** Motor Servo

#### 2.4.1 Aplikasi Motor Servo

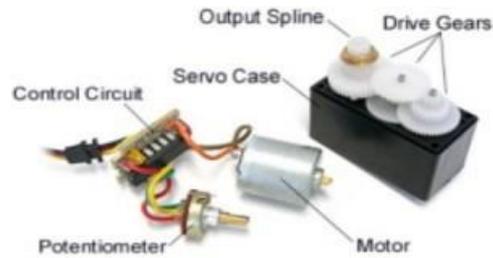
Motor servo dapat dimanfaatkan pada pembuatan robot, salah satunya sebagai penggerak lengan robot. Motor servo dipilih sebagai penggerak pada lengan robot karena motor servo memiliki tenaga atau torsi yang besar, sehingga dapat menggerakkan lengan robot dengan beban yang cukup berat.



**Gambar 2.11** Motor Servo 180 Derajat

#### 2.4.2 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.



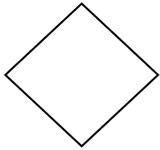
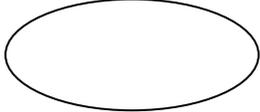
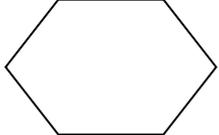
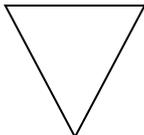
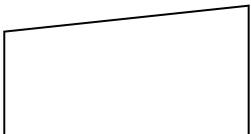
**Gambar 2.12** Komponen Internal Motor Servo

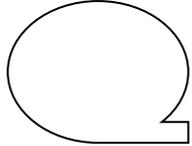
## 2.5 Flowchart

Menurut I Gusti Nguah Suryantara (2009), badan alir (flowchart) adalah bagan (chart) yang menunjukkan alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

**Tabel 2.2** Simbol Diagram 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>terminal</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		Simbol <i>manual input</i> , berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>
12		Simbol input/output, berfungsi untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya

13		Simbol magnetic tape, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis
14		Simbol disk storage, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk
15		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i> )
16		Simbol punched card, berfungsi untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu