

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Robot**

Kata Robot berasal dari kata “robota” yang berarti tenaga kasar atau pelayan (Umam,2013:36). Robot merupakan sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Dari definisi tersebut ada 4 sifat yang dimiliki robot yaitu ( *Artanto, 2012*) :

1. Robot hanyalah alat mekanik atau mesin.
2. Robot harus deprogram.
3. Robot dapat dibuat responsif sesuai dengan kondisi lingkungan.
4. Robot dapat dibuat otomatis tanpa kendali manusia.

Robot pada awalnya diciptakan untuk menggantikan kerja manusia untuk sesuatu yang berulang, membutuhkan ketepatan yang tinggi dan juga untuk menggantikan manusia bila harus berhubungan dengan daerah berbahaya. Namun seiring berkembangnya teknologi, berbagai robot dibuat dengan spesialisasi atau keistimewaan tertentu. Banyak bermunculan berbagai jenis robot diantaranya robot manipulator dan robot bergerak.

##### **2.1.1 Robot Manipulator (Tidak Bergerak)**

Robot manipulator atau *robot arm* memiliki konstruksi mirip seperti lengan manusia dengan lengan-lengan kaku yang terhubung secara seri yang dapat bergerak memutar dan memanjang atau memendek (Umam ,2013:36). Robot jenis ini berfungsi untuk melakukan pekerjaan berat yang membutuhkan tingkat ketelitian tinggi dengan tujuan meningkatkan proses produksi industri. Pada robot industri, manipulator merupakan sebuah rangkaian benda kaku yang terdiri atas sendi dan terhubung dengan lengan. Manipulator yang sering dipakai sebagai robot industri pada dasarnya terdiri atas struktur mekanik, penggerak (aktuator), sensor dan sistem kontrol. Salah satu bentuk dari manipulator sebagai berikut.



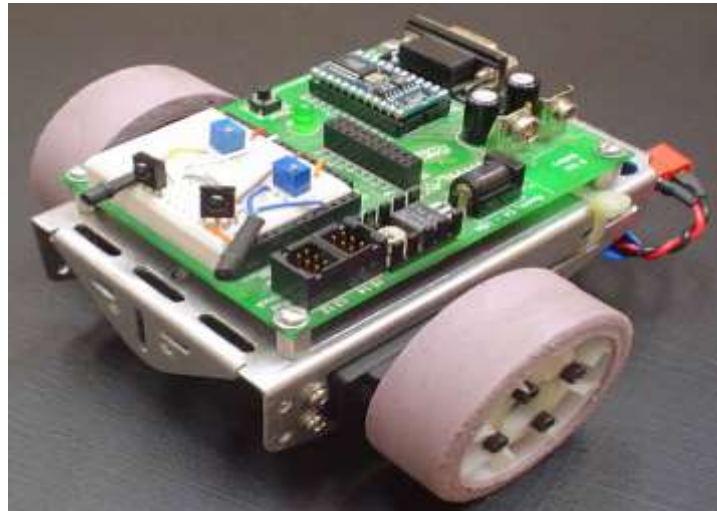
**Gambar 2.1 Robot Manipulator**

(Sumber: <http://stlfinder.com/3dmodels/robot+manipulator>)

### **2.1.2 Robot Wall Follower (Bergerak)**

Robot bergerak atau *mobile robot* adalah robot yang dapat bergerak atau berpindah tempat dengan menggunakan roda atau tiruan bentuk kaki (Suradana dan Sudiarsa,2013:96). Penggunaan roda atau tiruan bentuk kaki pada robot bergerak, mempunyai keuntungan sendiri-sendiri sesuai dengan tujuannya. Pada penggerak dengan roda akan memberikan kecepatan dalam melintasi bidang yang rata, dan kemudahan dalam desain serta implementasi, sedangkan penggerak pada robot dengan tiruan bentuk kaki akan memudahkan robot untuk bergerak di daerah yang halus atau kasar, memanjat tangga, menghindar, dan melangkah di atas halangan.

Robot *Wall Follower* termasuk dalam robot yang bergerak, yaitu robot dengan roda sebagai alat geraknya dan sensor ultrasonik sebagai indra penunjuk jalan dalam menelusuri dinding. Robot berjalan dengan pembacaan jarak antara dinding ke sensor ultrasonik pada robot, oleh sebab itulah dinamakan Robot *Wall Follower* atau robot pengikut dinding.



**Gambar 2.2 Robot Bergerak**

(Sumber : <http://brooksbots.com/Wall%20Follower.html>)

## 2.2 Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Sensor merupakan bagian dari transducer yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transducer, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transducer untuk diubah menjadi energi listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya. (Petruzella, 2001).

### 2.2.1 Sensor Gas Asap MQ-2

Sensor gas asap MQ-2 adalah komponen elektronika untuk mendeteksi kadar gas hidrokarbon seperti iso butana ( $C_4H_{10}$ ), propana ( $C_3H_8$ ), metana ( $CH_4$ ), etanol ( $CH_3CH_2OH$ ), hidrogen ( $H_2$ ), asap dan LPG (*liquid petroleum gas*). Gas sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas di rumah / pabrik, misalnya untuk membuat rangkaian elektronika pendeteksi kebocoran elpiji.



**Gambar 2.3 Sensor Asap MQ – 02**

(Sumber : Sensor Asap MQ - 02 *Datasheet*, 2011)

#### Spesifikasi Sensor Asap MQ – 2 :

1. Catu daya pemanas : 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian : 5VDC
3. Range pengukuran :
  - a. 200 - 5000ppm untuk LPG, propane
  - b. 300 - 5000ppm untuk butane
  - c. 5000 - 20000ppm untuk methane
  - d. 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
  - e. 100 - 2000ppm untuk alcohol
4. Luaran : analog (perubahan tegangan)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara dan keluarannya berupa tegangan analog dengan mudah dapat dikonversi menjadi

tegangan dengan menambahkan satu resistor biasa (bisa juga menggunakan potensiometer sehingga ambang batas sensitivitas deteksi dapat disetel sesuai kebutuhan). Dengan mengkonversi impedansi ini menjadi tegangan, hasil bacaan sensor dapat dibaca oleh pin ADC (*analog to digital converter*) pada mikrokontroler dengan menggunakan rumus konversi ADC :

$$\text{Konversi ADC} = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times 1024 \dots\dots\dots 2.1$$

(Sumber : Treska, Fergo. 2013)

Jadi untuk menentukan tegangan hasil bacaan sensor dari pin ADC (*analog to digital converter*) yaitu:

$$V_{in} = \frac{\text{Nilai ADC}}{1024} \times V_{ref} \dots\dots\dots 2.2$$

(Sumber : Treska, Fergo. 2013)

Dengan :

$V_{in}$  = Tegangan input

$V_{ref}$  = Tegangan Referensi ( 5 Volt)

1024 = Rentang output yang dihasilkan arduino 10 bit yaitu 2 pangkat 10 = 1024.

Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V. (Sensor Gas Dan Asap MQ-2Data Sheet, 2011 ).

### 2.2.2 Sensor Ultrasonik HY SRF-05

Sensor ultrasonik HY-SRF05 merupakan sensor pengukur jarak yang menggunakan ultrasonik. Dimana prinsip kerja sensor Ultrasonik ini adalah Pemancar (transmitter) mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari obyek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga didapat jarak sensor dengan obyek yang bisa ditentukan dengan persamaan. Sensor SRF05 sama dengan sensor SRF04, hanya yang membedakannya pada distance pengukuran sensor tersebut. Sensor SRF05 dapat mengukur jarak mulai dari 3 cm s.d 4 meter.



**Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik HY SRF-05**

(Sumber: repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/46150/3/Chapter%20II.pdf)

Sensor ultrasonik memiliki dua transduser yaitu transmitter sebagai pemancar gelombang ultrasonik dan receiver sebagai penerima gelombang pantulan. Ketika gelombang ultrasonik yang dipancarkan mengenai suatu penghalang maka gelombang tersebut akan dipantulkan. Gelombang pantulan ini akan diterima oleh receiver. Tentunya ada jeda waktu antara pertama kali gelombang dipancarkan dengan gelombang pantulan yang diterima.

Sensor Ultrasonik Devantech SRF05 dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Bekerja pada tegangan DC 5 volt.
2. Beban arus sebesar 30 mA – 50 mA.
3. Menghasilkan gelombang dengan frekuensi 40 kHz.
4. Jangkauan jarak yang dapat dideteksi 3 cm – 400 cm.
5. Membutuhkan trigger input minimal sebesar 10  $\mu$ s.

6. Dapat digunakan dalam dua pilihan mode yaitu input trigger dan output echo.

Ada dua mode Antarmuka Lebar pulsa yang dapat digunakan pada sensor ultrasonik yaitu :

### Mode 1 : SRF05 transmitter dan receiver terpisah

Pada mode ini, untuk mengakses input dan output digunakan pin sensor ultrasonik yang berbeda. Artinya satu pin akan berfungsi sebagai transmitter dan satu pin sisanya berfungsi sebagai receiver. Jadi antara Triger dan Echo di bedakan.

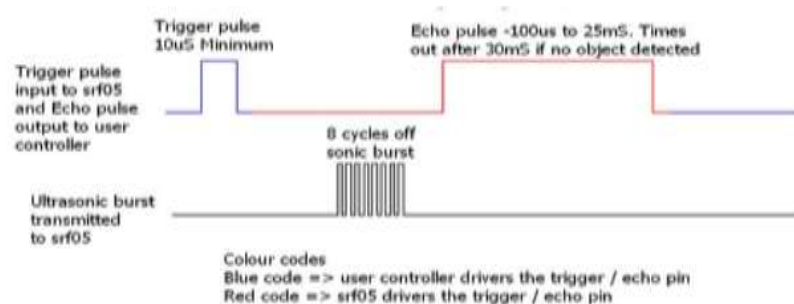


**Gambar 2.5 Pulsa Sensor Ultrasonik Mode 1 SRF-05**

(Sumber: repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/46150/3/Chapter%20II.pdf)

### Mode 2 : SRF05 transmitter dan receiver dalam 1 pin

Pada mode ini menggunakan 1 pin untuk digunakan sebagai trigger dan echo. Untuk menggunakan mode ini, hubungkan pin mode pada 0V atau ground. Sinyal echo dan sinyal trigger di dapat dari 1 pin saja dengan delay antara sinyal trigger dan sinyal echo kurang lebih 700 µs.



**Gambar 2.6 Pulsa Sensor Ultrasonik Mode 2 SRF-05**

(Sumber: repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/46150/3/Chapter%20II.pdf)

### 2.3 Arduino

Arduino adalah sistem punarupa elektronika (*electronic prototyping platform*) berbasis *open-source* yang fleksibel dan mudah digunakan baik dari sisi perangkat keras/*hardware* maupun perangkat lunak/*software*. Di luar itu, kekuatan utama arduino adalah jumlah pemakai yang sangat banyak sehingga tersedia pustaka kode program (*code library*) maupun modul pendukung (*hardware support modules*) dalam jumlah yang sangat banyak. Hal ini memudahkan para pemula untuk mengenal dunia mikrokontroler.

Arduino didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, *hobbies* dan setiap orang yang tertarik dalam membuat sebuah objek atau lingkungan yang interaktif (Sumber: Artanto,2012:1).

Arduino sebagai sebuah *platform* komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input output* sederhana, yang dimaksud dengan *platform* komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi.

Kelebihan arduino dari *platform hardware* mikrokontroler lain adalah:

1. IDE Arduino merupakan *multiplatform*, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti *Windows*, *Macintosh* dan *Linux*.
2. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE *Processing* sederhana sehingga mudah digunakan.
3. Pemrograman Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan *port* USB bukan *port* serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang ini tidak memiliki *port* serial.
4. Arduino adalah *hardware* dan *software open source*, pembaca bisa mendownload *software* dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
5. Biaya *hardware* cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.



6. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi terutama oleh programmer pemula. (Sumber: Artanto, 2012:2)

### 2.3.1 Sejarah Arduino

Modul *hardware* Arduino diciptakan pertama kali di Ivrea, Italia pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David A. Mellis, dan Nicholas Zambetti (Arduino, 2011 dan Banzi 2008).

Bahasa Arduino merupakan *fork* (turunan) bahasa *Wiring Platform* dan bahasa *Processing*. *Wiring Platform* diciptakan oleh Hernando Barragan pada tahun 2003 (Wiring.org.co, 2011) dan *Processing* dibuat oleh Casey Reas dan Benjamin Fry pada tahun 2011 (Processing.org, 2012).

Arduino dikembangkan dari thesis Hernando Barragan di desain interaksi Institute Ivrea. Arduino dapat menerima masukan dari berbagai macam sensor dan juga dapat mengontrol lampu, motor, dan aktuator lainnya. Mikrokontroler pada *board* arduino di program menggunakan bahasa pemrograman arduino (*based on wiring*) dan IDE arduino (*based on processing*). Proyek arduino dapat berjalan sendiri atau juga bisa berkomunikasi dengan *software* yang berjalan pada komputer.

Arduino memakai standar lisensi *open source*, mencakup *hardware* (skema rangkaian, desain PCB), *firmware bootloader*, dokumen, serta perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) sebagai aplikasi programmer *board* Arduino. Setiap modul arduino menggunakan seri mikrokontroler yang berbeda seperti misalnya arduino leonardo yang menggunakan mikrokontroler ATmega328/32U4.

Menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan input output (I/O) yang sudah fix dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino

dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien.

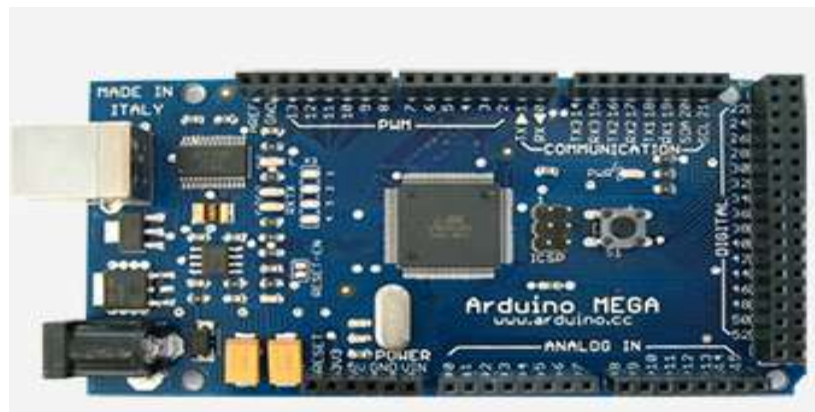
Para desainer hanya tinggal membuat software untuk mendayagunakan rancang hardware yang ada. Software jauh lebih mudah untuk dimodifikasi tanpa harus memindahkan kabel. Saat ini arduino sangat mudah dijumpai dan ada beberapa perusahaan yang mengembangkan sistem hardware *open source* ini. (Sumber: Djuandi, 2011:4).

### 2.3.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibuthkan untuk sebuah mikrokontroller. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC. Adapun spesifikasi singkat mengenai Arduino Mega 2560 adalah sebagai berikut :

Chip mikrokontroller	ATmega2560
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan, via jack DC)	7V - 12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V - 20V
Digital I/O pin	54 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM output
Analog Input pin	16 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA

Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g



**Gambar 2.7 Arduino Mega 2560**

(Sumber : Arduino Comp, 2015)

Arduino Mega 2560 berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal itu tidak menggunakan FTDI *chip driver* USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega 16U2 (Atmega 8U2 dalam *board* revisi 1 dan revisi 2) diprogram sebagai *converter* USB-to-serial. Revisi 2 dari Arduino Mega 2560 memiliki resistor menarik garis 8U2 HWB ke *ground*, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU (*Device Firmware Update*). Revisi 3 dari arduino mega 2560 memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

- a. 1,0 *pinout* tambah SDA (*Serial Data*) dan SCL (*Serial Clock*) pin yang

dekat dengan pin AREF (*ADC Reference*) dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin *reset*.

- b. Sirkuit *reset* lebih kuat.
- c. Atmega 16U2 menggantikan 8U2.

### 2.3.3 Power

Arduino mega 2560 dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara manual. Daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC (*Alternating Current*)-DC (*Direct Current*) atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan steker 2.1mm pusat-positif ke sumber listrik.

Papan arduino mega 2560 dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 20 VDC. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak *board arduino*. Kisaran yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt. Pin listrik *board arduino mega 2560* adalah sebagai berikut:

- a. VIN

Tegangan *input* ke papan arduino menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya yang diatur lainnya). Jika ingin menyediakan tegangan eksternal dapat digunakan pin ini.

- b. 5V

Pin *output 5V* ini diatur dari regulator di *board* dapat diaktifkan dengan daya baik dari colokan listrik DC (7 - 12V), konektor USB (5V), atau pin VIN dari *board* (7-12V).

- c. 3.3V

Sebuah pasokan 3,3 volt yang dihasilkan oleh *regulator on-board*. Arus maksimum adalah 50 mA.

- d. *Ground*

Pin *ground*.

- e. AREF

Pin ini menyediakan tegangan referensi untuk operasi mikrokontroler.

Sebuah *shield* dikonfigurasi dengan benar agar dapat membaca tegangan pada pin AREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan *voltage translator* pada *output* untuk bekerja dengan 5V atau 3.3V.

#### 2.3.4 Input dan Output

Masing-masing dari 54 pin digital pada arduino mega 2560 dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi `pinMode ()`, `digitalWrite ()`, dan `digitalRead`. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus sebagai berikut:

1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) dan 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin 0 dan 1 juga terhubung ke pin yang sesuai dari Atmega 16U2 USB- to-Serial TTL.
2. *External Interrupts*: 2 (*interrupt 0*), 3 (*interrupt 1*), 18 (*interrupt 5*), 19 (*interrupt 4*), 20 (*interrupt 3*), dan 21 (*interrupt 2*). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, yang naik atau jatuh tepi, atau perubahan nilai. Lihat fungsi `attachInterrupt ()` untuk lebih rinci.
3. PWM: 2-13 dan 44 sampai 46. Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi `analogWrite ()`.
4. SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) menggunakan *library* SPI. Pin SPI juga terpisah dari *header* ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Uno, Duemilanove dan Diecimila.
5. LED: 13. Ada *built-in* LED (*Light Emiting Diode*) terhubung ke pin digital 13. Ketika logika pin bernilai nilai tinggi atau *high*, LED akan menyala, ketika logika pin rendah atau *low*, maka LED akan mati atau off.

Arduino mega 2560 memiliki 16 *input* analog, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara *default* nilai tersebut dari 0 sampai 5 volt, meskipun adalah mungkin untuk mengubah nilai jangkauan atas (5V) dengan menggunakan pin AREF dan fungsi

*analogReference ()* fungsi.

### 2.3.5 Aplikasi Program IDE (Integrated Development Environment)

IDE (Integrated Development Environment) Arduino adalah software yang dijalankan dengan menggunakan Java dan terdiri dari beberapa fitur seperti editor program, compiler, dan uploader. Editor program adalah sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing. Compiler berfungsi mengubah kode program (bahasa C Arduino) menjadi Bahasa mesin dalam bentuk file \*.hex (hexadecimal). Uploader adalah sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer kedalam memori didalam Board Arduino(Djuandi,2011).



**Gambar 2.8 Tampilan Program IDE**

(Sumber: Arduino Comp, 2015)

Program arduino menggunakan bahasa pemrograman C. Ada tiga bagian utama dalam bahasa pemrograman Arduino yaitu struktur program, variable dan

fungsi. Struktur program meliputi kerangka program, sintaks program, kontrol aliran program dan operator. Kerangka program arduino terdiri dari dua blok yaitu:

1. Blok pertama adalah void setup() yang berisi kode program yang hanya sekali dijalankan saat arduino dihidupkan dan merupakan inisialisasi program.
2. Blok kedua adalah void loop() yang berisi kode program yang akan dijalankan terus menerus dan merupakan program utama. Sintaks program terdiri dari kurung kurawal ({} ) sebagai tanda awal dan akhir program diblok itu, titik koma (;) sebagai tanda akhir baris kode dan tanda untuk komentar berupa // untuk satu baris komentar dan /\*\*/ untuk beberapa baris komentar. Kontrol aliran program meliputi instruksi percabangan (if, if-else, switch-case, break, continue, return, goto) dan 19 instruksi perulangan (for-loop, while-loop, do-while-loop). Bagian Fungsi antara lain terdiri dari input output digital, input output analog, fungsi waktu dan fungsi komunikasi. Ada tiga fungsi yang digunakan dalam input output digital yaitu pinMode(), digitalRead(), dan digitalWrite(). Input output analog meliputi dua instruksi yaitu analogRead() dan analogWrite(). Untuk fungsi waktu, ada 4 instruksi yaitu instruksi millis(), micros(), delay(), delay Microseconds(). Fungsi komunikasi digunakan untuk berkomunikasi dengan komputer atau perangkat lain melalui port serial. Pin Arduino yang digunakan untuk fungsi ini adalah Pin D0(RX) dan Pin D1(TX). Beberapa instruksi yang digunakan adalah begin(), available(), read(), print(), println() dan write().

### 2.3.6 Komplikasi dan Program *Uploading*

Sebelum anda mengkompilasi dan meng-*upload* program ke arduino, anda harus mengkonfigurasi dua hal dalam IDE : jenis Arduino anda menggunakan dan port serial arduino anda terhubung. Ketika anda telah mengidentifikasi dengan tepat jenis arduino anda. Memilih dari menu *tools>board*. Sekarang anda harus memilih *port* serial arduino anda terhubung untuk dari >menu serial *port tools*. Pada sistem *windows, Device Manager*, dan mencari USB Serial *Port* dibawah *ports* (COM dan LPT) entri menu. Biasanya *port* bernama COM1, COM2, atau sesuatu yang serupa. Setelah anda telah memilih *port* serial kanan, klik tombol *verify* dan anda akan melihat *output* berukut di daerah pesan IDE (yang arduino IDE menyebut program sketsa) Selama proses upload, TX dan RX LED akan berkedip selama beberapa detik. Ini adalah normal itu terjadi setiap kali Arduino dan komputer anda berkomunikasi melalui port serial. Ketika arduino mengirimkan informasi ternyata pada TX LED. Ketika mendapat beberapa bit, ternyata pada RX LED. (*M Bangun Agung. 2014*).

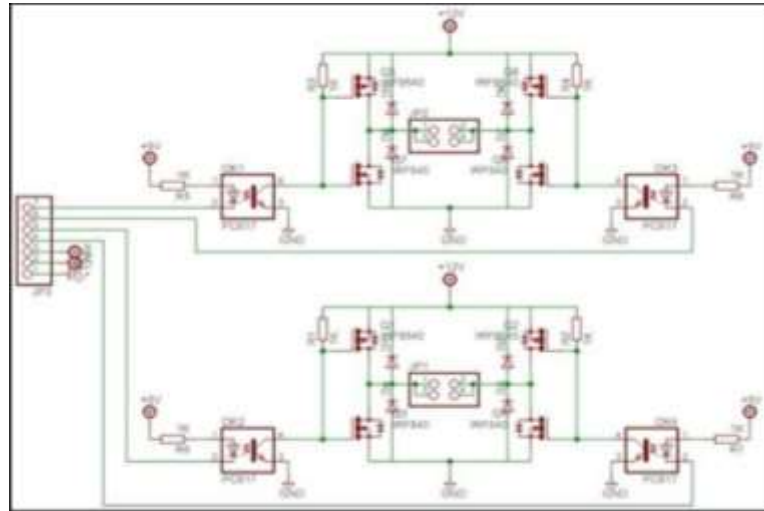
## 2.4 Driver Motor H-Bridge Mosfet

Driver Motor DC biasa digunakan untuk mengendalikan motor agar motor dapat dikendalikan melalui mikrokontroler, sehingga motor dapat berputar, kecepatan motor bisa diatur termasuk arah putar.

Driver Motor DC berfungsi sebagai penguat arus dan tegangan, sehingga motor mendapatkan supplay arus yang sesuai, H-Bridge yang paling sederhana dan mudah untuk dipergunakan, untuk rangkaianpun menjadi lebih simple dan sederhana.

Fungsi dari driver h-bridge mosfet adalah sebagai driver Motor DC dengan arus yang cukup besar (Lebih dari 1 Ampere) dan tegangan kerja yang juga cukup besar. Dapat mengubah arah putaran dan juga kecepatan putar (dengan metode PWM). Pada prakteknya biasa digunakan dalam robot Line Follower, Wall Follower, Underwater Robot dan aplikasi lainnya yang menggunakan motor DC. Berikut adalah rangkaian skematik driver motor h-bridge mosfet :





**Gambar 2.9 Rangkaian Skema Driver Motor H-Bridge Mosfet**

(Sumber: <https://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/konfigurasi-h-bridge-mosfet/>)

## 2.5 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor DC sering dimanfaatkan sebagai penggerak pintu geser otomatis dan dalam rangkaian robot sederhana.



**Gambar 2.10 Motor DC**

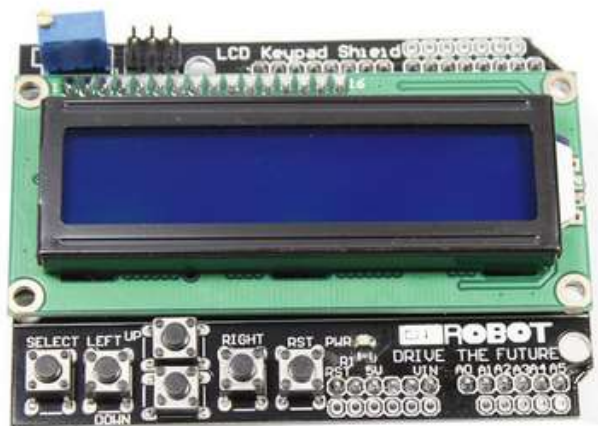
(Sumber: <http://multiteknik.net/prinsip-kerja-motor-dc/>)

## 2.6 LCD (Liquid Crystal 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 disekelilingnya 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.

### 2.6.1 Arduino Lcd Keypad Shield

Arduino Lcd Keypad Shield adalah modul Display LCD 16x2 dan keypad (5 buah tact switch + 1 tact switch reset) berbentuk shield sehingga mudah dipasang diatas Arduino. Shield ini mendukung Arduino Uno, Mega, Leonardo, dan lain lain. Dengan penambahan shield ini, Arduino akan memiliki fitur display dan push button untuk interaksi dengan user.



**Gambar 2.11 LCD Keypad Shield**

(Sumber: <http://www.gravitech.us/20chblld.html>)

**Table 2.1 Alokasi Pin Arduino**

Pin	Fungsi
Analog 0	Button select,up,right,down and left
Digital 4	DB4
Digital 5	DB5
Digital 6	DB6
Digital 7	DB7
Digital 8	RS( data or signal display selection)
Digital 9	Enable
Digital 10	Backlit control

(Sumber:

[https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Arduino\\_LCD\\_KeyPad\\_Shield\\_\(SKU:\\_DFR0009\)\)](https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/Arduino_LCD_KeyPad_Shield_(SKU:_DFR0009)))

## 2.7 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi lektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



**Gambar 2.12 Buzzer**

(Sumber: <http://www.gravitech.us/20chblld.html>)

## 2.8 Baterai LiPo 12V

Baterai Lithium Polimer atau biasa disebut dengan LiPo merupakan salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia Robot. Ada tiga kelebihan utama yang ditawarkan oleh baterai berjenis LiPo ketimbang baterai jenis lain yaitu :

1. Baterai LiPo memiliki bobot yang ringan dan tersedia dalam berbagai macam bentuk dan ukuran.
2. Baterai LiPo memiliki kapasitas penyimpanan energi listrik yang besar.
3. Baterai LiPo memiliki tingkat discharge rate energi yang tinggi, dimana hal ini sangat berguna sekali dalam bidang RC.

Apabila kapasitas baterai sudah habis, dapat di charge sehingga kapasitas baterai terisi kembali dan dapat digunakan lagi.

## 2.9 Modul SIM 800L

SIM800L merupakan suatu modul GSM yang dapat mengakses GPRS untuk pengiriman data ke internet dengan sistem M2M. AT-Command yang digunakan pada SIM800L mirip dengan AT-Command untuk modul-modul GSM lain. SIM800L merupakan keluaran versi terbaru dari SIM900. Modul SIM800L memiliki dimensi yang kecil sehingga lebih cocok untuk diaplikasikan pada perancangan alat yang didesain portable. Sim 800L memiliki *Quad Band* 850/900/1800/1900 MHz dengan dimensi kecil yaitu ukuran 15.8x17.8x2.4 mm

dan berat: 1.35g. SIM800L memiliki konsumsi daya yang rendah dengan rentang tegangan power supply 3.4 ~ 4.4 v.



**Gambar 2.13 GSM Modul Sim 800l**  
(Sumber: Hasanah, 2016)

### 2.9.1 AT-Command

AT-Command merupakan standar command yang digunakan oleh komputer untuk berkomunikasi dengan modem/phone modem. AT berasal dari kata "Attention". Dengan menggunakan AT-command, dapat diperoleh informasi mengenai modem, melakukan setting pada modem, mengirim SMS dan menerima SMS (untuk GSM modem), dan sebagainya. Sebuah SMS akan dikirim dalam bentuk kumpulan bilangan heksa yang berbentuk PDU (Protocol Data Unit).(Cahyo Rossy W, dkk). Beberapa AT-command yang berhubungan dengan SMS dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.2 Beberapa AT-Command**

Command	Fungsi
AT	Mengecek apakah handphone telah terhubung
AT+CMGF	Menetapkan format mode dari terminal
AT+CSCS	Menetapkan jenis encoding
AT+CNMI	Mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada SIM Card
AT+CMGS	Mengirim pesan SMS
AT+CMGR	Membaca pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus pesan SMS

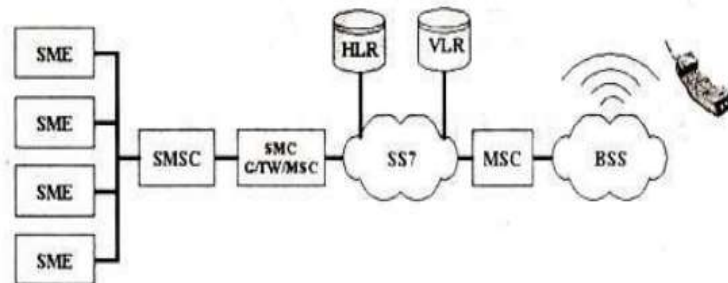
(Sumber :Cahyo Rossy W., dkk,Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Layanan Short Messaging Service(SMS), 2006)

### 2.10 SMS (*Short Message Service*)

*Short Message Service* (SMS) adalah kemampuan untuk mengirim dan menerima pesan dalam bentuk teks dari dan kepada ponsel. SMS adalah sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem pengiriman pesan dalam bentuk alphanumeric antara terminal pelanggan atau antara terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti email, paging, voice mail, dan lain-lain.

Cara kerja SMS :

Mekanisme cara kerja sistem SMS adalah melakukan pengiriman short message dari satu terminal pelanggan ke terminal yang lain. Hal ini dapat dilakukan berkat adanya sebuah entitas dalam sistem SMS yang bernama Short Message Service Centre (SMSC), disebut juga Message Centre (MC). SMSC merupakan sebuah perangkat yang melakukan tugas store and forward trafik short message. Didalamnya termasuk penentuan atau pencarian rute tujuan akhir dari short message. SMSC memiliki interkoneksi dengan SME (Short Messaging Entity) yang dapat berupa jaringan e-mail, web, dan voice e-mail. SMSC inilah yang akan melakukan manajemen pesan SMS, baik untuk pengiriman, pengaturan antrian SMS, ataupun penerimaan SMS.



**Gambar 2.14** Arsitektur Dasar Jaringan Sms

(Sumber: Hasanah, 2016)

## 2.11 Handphone

Handphone atau biasa disebut Telepon Genggam atau yang sering dikenal dengan nama Ponsel merupakan perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana (portabel, mobile) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (nirkabel; wireless): (Wikipedia.org)

Selain itu, Pengertian Handphone dapat didefinisikan sebagai sebuah alat elektronik yang digunakan untuk telekomunikasi radio dua arah melalui jaringan seluler dari BTS yang dikenal sebagai situs sel. Ponsel berbeda dari telepon tanpa kabel, yang hanya menawarkan layanan telepon dalam jangkauan terbatas melalui stasiun pangkalan tunggal menempel pada garis tanah tetap, misalnya di dalam rumah atau kantor.

Sebuah ponsel memungkinkan pengguna untuk membuat dan menerima panggilan telepon dari dan ke jaringan telepon publik yang meliputi ponsel lain dan telepon fixed-line di seluruh dunia. Hal ini dilakukan dengan menghubungkan ke jaringan seluler milik operator jaringan mobile. Fitur utama dari jaringan selular adalah bahwa hal itu memungkinkan panggilan telepon mulus bahkan ketika pengguna sedang bergerak di sekitar wilayah yang luas melalui proses yang dikenal sebagai handoff atau handover.



**Gambar 2.15 Handphone**

(Sumber: [https://id.wikipedia.org/wiki/Telepon\\_genggam](https://id.wikipedia.org/wiki/Telepon_genggam))

## 2.12 Switching Regulator LM2596

Regulator switching ada 2 jenis yaitu buck dan boost. Regulator buck adalah regulator untuk menurunkan tegangan sedangkan regulator boost untuk menaikkan tegangan. LM2596 merupakan regulator buck. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / integrated circuit yang berfungsi sebagai step-down DC regulator dengan current rating 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok: versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap.

Karakteristik regulator LM2596 :

1. Memiliki keluaran yang tetap 5 Volt.
2. Tegangan keluaran dapat diatur sesuai dengan keinginan, dengan rentang tegangan keluaran antara 1.23V sampai 37V.
3. Menghasilkan arus keluaran maksimal sebesar 3A.
4. Rentang tegangan input hingga 40V.
5. Frekuensi internal osilator sebesar 150 kHz.