

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Arduino Mega 2560



Gambar 2.1 Arduino Mega 2560

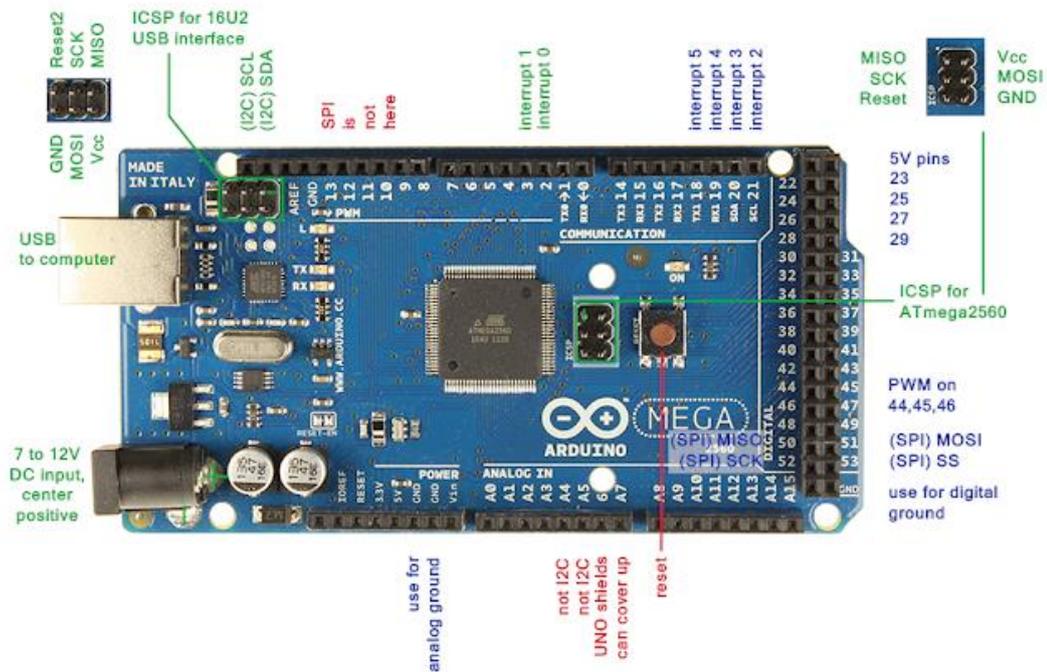
Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah Board Arduino yang menggunakan ic Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 dilengkapi kristal 16. Mhz. Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC. [2]

Untuk lebih jelasnya dapat di lihat dari spesifikasi Arduino Mega 2560 di bawah ini :

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan Operasional	5V
Tegangan Input (rekomendasi)	7-12V
Tegangan Input (limit)	6-20V
Pin Digital I/O54	(of which 15 provide PWM output)
Pin Analog Input	16
Arus DC per Pin I	0 20 mA
Arus DC untuk Pin 3.3 V	50 mA
Memori Flash	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Panjang	101.52 mm
Lebar	53.3 mm
Berat/	37 g

## ARDUINO MEGA2560 PIN OUT



Gambar 2.2 Arduino 2560 Pin Out

Pin digital Arduino Mega2560 ada 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai Input atau Output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit. Arduino Mega 2560 di lengkapi dengan pin dengan fungsi khusus, sebagai berikut :

- 1) Serial 4 buah : Port Serial : Pin 0 (RX) dan Pin 1 (TX) ; Port Serial 1 : Pin 19 (RX) dan Pin 18 (TX); Port Serial 2 : Pin 17 (RX) dan Pin 16 (TX); Port Serial 3 : Pin 15 (RX) dan Pin 14 (TX). Pin Rx di gunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (Tx) untuk mengirim data serial TTL

- 2) External Interrupts 6 buah : Pin 2 (Interrupt 0), Pin 3 (Interrupt 1), Pin 18 (Interrupt 5), Pin 19 (Interrupt 4), Pin 20 (Interrupt 3) dan Pin 21 (Interrupt 2)
- 3) PWM 15 buah : 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 dan 44,45,46 pin-pin tersebut dapat di gunakan sebagai Output PWM 8 bit
- 4) SPI : Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SCK), Pin 53 (SS) ,Di gunakan untuk komunikasi SPI menggunakan SPI Library
- 5) I2C : Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL) , Komunikasi I2C menggunakan wire library
- 6) LED : 13. Buit-in LED terhubung dengan Pin Digital 13

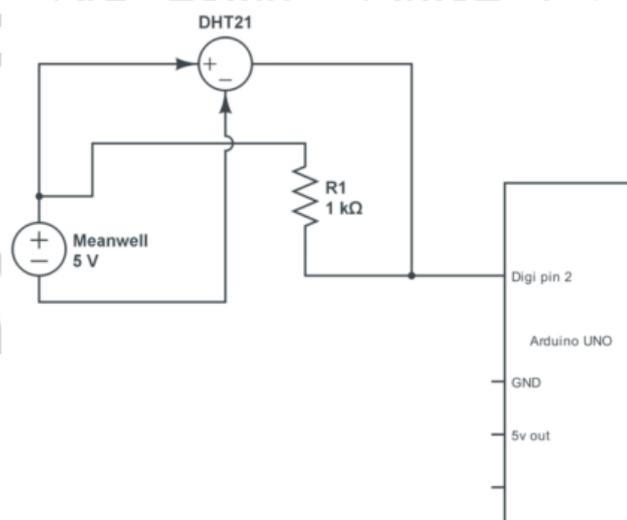
## 2.2 Sensor DHT 21



Gambar 2.3 Sensor DHT 21

Sensor DHT 21 ini digunakan untuk mendeteksi kelembaban dan suhu udara dengan mengumpulkan data sinyal digital dan mengeluarkannya sebagai sinyal data terkalibrasi, sehingga data yang dihasilkan dapat diandalkan dan stabil. Sensor

tersebut dapat dihubungkan dengan mikrokontroler komputer 8 bit sebagai pengontrol. Sensor model ini memiliki data suhu yang telah dikalibrasi secara akurat dalam ruang kalibrasi, dengan koefisien kalibrasi yang disimpan dalam memori OTP sensor. Ketika sensor mendeteksi keadaan suhu dan kelembaban, itu cocok dengan data yang terdeteksi sesuai dengan nilai koefisien kalibrasi yang terdapat dalam memori. Sensor DHT21 ini memiliki keunggulan ukuran kecil 22x85mm, konsumsi daya rendah, dan jarak transmisi 20m, yang membuat sensor cocok dan mudah diterapkan. Sensor dilengkapi dengan konektor 4-pin, sehingga mudah ditangani. 3 Fitur dan Aplikasi: - Kompensasi Suhu Full Range - Pengukuran Suhu dan Kelembaban Udara - Sinyal Digital Terkalibrasi - Stabil untuk Penggunaan Jangka Panjang - Tidak Perlu Komponen Tambahan - Jarak Transmisi Cukup Jauh Hingga 20 Meter - Dilengkapi Empat Pin untuk Koneksi Sensor ke Perangkat mikrokontroler. [3]



Gambar 2.4 Blok Diagram Sensor DHT 21

Berikut spesifikasi dari DHT 21:

- 1) Rentang pengukuran suhu :  $-40^{\circ}\text{C}$  sampai  $+80^{\circ}\text{C}$  atau  $-40^{\circ}\text{F}$  sampai  $+176^{\circ}\text{F}$
- 2) Rentang pengukuran kelembaban:  $0\% \text{RH}$  sampai  $100\% \text{RH}$  (RH = Relative Humidity)
- 3) Akurasi dari pengukuran Suhu adalah  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  dan pengukuran kelembaban memiliki akurasi sebesar  $\pm 3.0\% \text{RH}$
- 4) Menggunakan Interface 2-wire digital.
- 5) Memerlukan tegangan input sebesar  $3.5 \text{ V}$  sampai  $5.5 \text{ V}$  dengan konsumsi daya saat digunakan sebesar  $3\text{mW}$

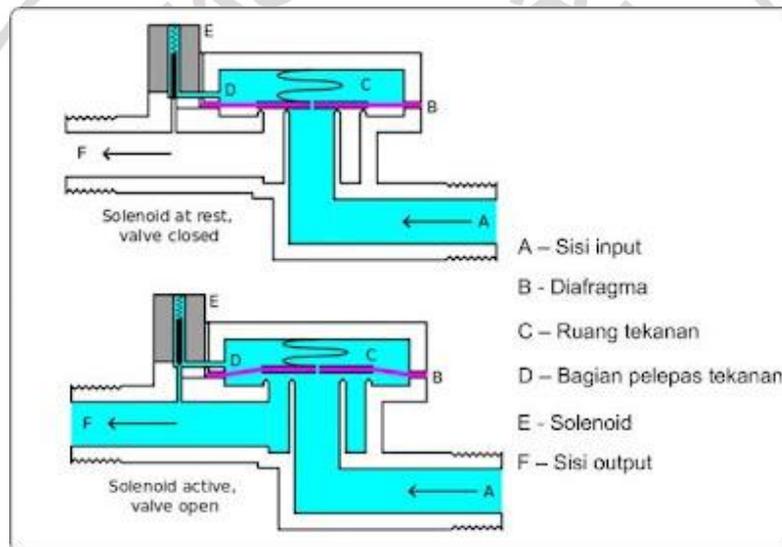
### **2.3 Solenoid Valve**

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Solenoid valve ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Contohnya pada sistem pneumatik, katup solenoida untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik (silinder). Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan solenoid valve sebagai pengatur pengisian udara, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong. [4]



Gambar 2.5 Solenoid Valve

Prinsip kerja solenoid valve



Gambar 2.6 Blok Diagram Seleoid Valve

Solenoid valve akan bekerja bila kumparan/kumparan mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja (kebanyakan tegangan kerja solenoid valve adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC). Dan sebuah pin akan tertarik karena gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan selenoida tersebut. Dan saat pin tersebut ditarik naik maka fluida akan mengalir dari ruang C menuju ke bagian D dengan cepat.

Sehingga tekanan di ruang C turun dan tekanan fluida yang masuk mengangkat diafragma. Sehingga katup utama terbuka dan aliran mengalir langsung dari A ke F.

#### **2.4 Pemantik Api DC**

Pemantik Api DC merupakan suatu alat untuk menyalakan api secara terkendali dengan inputan 3VDC



Gambar 2.7 Pemantik Api DC

#### **2.5 Relay**

Relay ialah komponen elektronika berbentuk saklar ataupun switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet( coil) serta mekanikal( seperangkat kontak Saklar/ Switch). Komponen elektronika ini memakai prinsip elektromagnetik guna menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil( low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. [5]

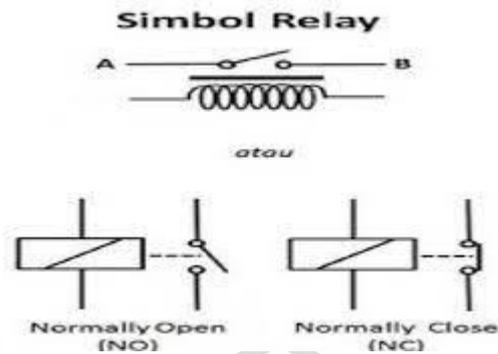


Gambar 2.8 Eco Relay

Relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
2. Menjalankan logic function atau fungsi logika.
3. Memberikan time delay function atau fungsi penundaan waktu.
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan.

Cara kerja atau prinsip kerja dari relay. Namun sebelumnya anda perlu mengetahui bahwa pada sebuah relay terdapat 4 bagian penting yaitu electromagnet (coil), Armature, Switch Contact Point (saklar) dan spring. Berikut adalah simbol dari komponen relay.



Gambar 2.9 Blok Diagram Relay

Kontak point relay terdiri dari 2 jenis yaitu L

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sbelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi tertutup.
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi terbuka.

## 2.6 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). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional.

Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah

(komutator). Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (double pole, double throw switch). Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus.[6]

Kecepatan putar motor DC (N) dirumuskan dengan Persamaan

$$\frac{V_{TM} - I_A \cdot R_A}{K \cdot \Phi} \quad 2.1$$

Keterangan :

$V_{TM}$  : Tegangan terminal

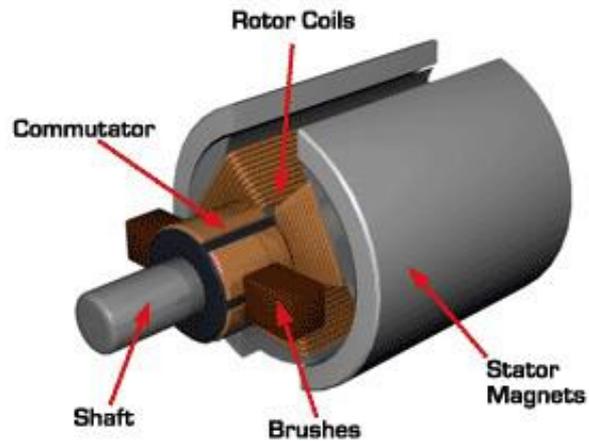
$I_A$  : Arus jangkar motor

$R_A$  : Hambatan jangkar motor

$K$  : Konstanta motor

$\Phi$  : Fluks magnet yang terbentuk pada motor

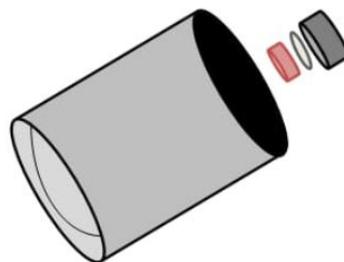
Konstruksi motor DC adalah sebagai berikut :



Gambar 2.10 Knstruksi Motor DC

1. Stator

Stator adalah bagian dari motor DC yang diam, di bagian stator terselip magnet permanen yang menciptakan medan magnet guna memutar rotor yang terletak diantara kedua kutub magnet, pada bagian stator ini diberi catu DC pada kumparan medan( field windings) sehingga timbul medan magnet konstan, oleh sebab itu, stator pada mesin DC disebut sbagai penghasil medan magnet utama. [6]



Gambar 2.11 Stator

## 2. Rotor / Jangkar Motor DC

Rotor adalah bagian yang bergerak dari motor DC, dan rotor terdiri dari inti besi yang dililitkan pada sebuah kumparan. Kumparan di rotor ini disebut kumparan jangkar, di mana gaya gerak listrik yang diinduksi dihasilkan.[6]



Gambar 2.12 Rotor / Jangkar Motor DC

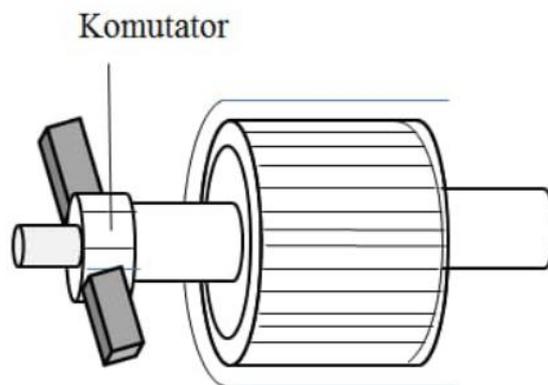
Rotor ini menggerakkan roda pada robot sehingga putarannya dapat membantunya bergerak pada orbitnya. Kecepatan putaran rotor ini tergantung dari tegangan input dan gaya medan magnet yang dihasilkan. Semakin tinggi tegangan input maka semakin cepat putarannya.[6]

## 3. Air gap / rongga udara

Air gap adalah rongga udara yang memisahkan antara rotor dan stator, adanya rongga udara ini penting supaya motor dapat berputar, tanpa rongga udara ini rotor dan stator akan bersinggungan sehingga perputaran tidak dapat dihasilkan.[6]

## 4. Komulator

Komutator terdiri dari batangan tembaga yang dikeraskan serta diisolasi dengan sejenis mika. Komutator berperan mengumpulkan arus induksi dari konduktor jangkar serta mengkonversinya menjadi arus searah melalui brushes.[6]



Gambar 2.13 Komulator

Worm Gear Motor DC 4058GW31ZY 12 volt adalah akuator yang akan digunakan. Motor ini memiliki torsi yang cukup besar dan rpm yang kecil.



Gambar 2.14 Worm Gear Motor DC 4058GW31ZY 12 volt

Berikut Spesifikasi Worm Gear Motor DC 4058GW31ZY 12 volt

Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi Worm Gear Motor DC 4058GW31ZY 12 volt

<u>Spesifikasi</u>	<u>Keterangan</u>
Power consumption standard	0.3 A
Power consumption max load	6.5 A
Voltage	12 VDC
Rated speed	40 rpm
Torque	10.31 kg/cm
Holding Torque	47.2 kg/cm

5. *Brushes*

Brushes pada umumnya terletak pada sisi komutator buat menyuplai listik ke motor. *Brushes* pada biasanya dibuat dari karbon, logam *graphite* ataupun kombinasi karbon beserta grafit yang dilengkapi dengan pegas penekan dan kontak sikatnya, karbon pada brush diusahakan mempunyai konduktivitas yang tinggi guna mengefisiensi listik serta koefisien gesekan yang rendah guna mengurangi keausan (*excessive wear*) [6]

## 2.7 Fan DC



Gambar 2.15 Fan DC

Fan DC merupakan sebuah alat untuk mengalirkan udara dari tempat satu ke tempat lainnya. Fan DC di sini digunakan sebagai penghambusan udara panas dari ruang bakar kedalam tabung rotary. Fan delta AFC121DE memiliki rpm yang tinggi dan cukup kuat untuk mengalirkan udara. Berikut spesifikasi dari Fan delta AFC121DE.

Tabel 2.3 Tabel Spesifikasi Fan delta AFC121DE

<u>Spesifikasi</u>	<u>Keterangan</u>
ForFan P/N	D8794
Current	1.60 A
Voltage	12 – 24VDC
Speed	4000 rpm
Air flow	154.5 CFM
Noise	45.4 dB A

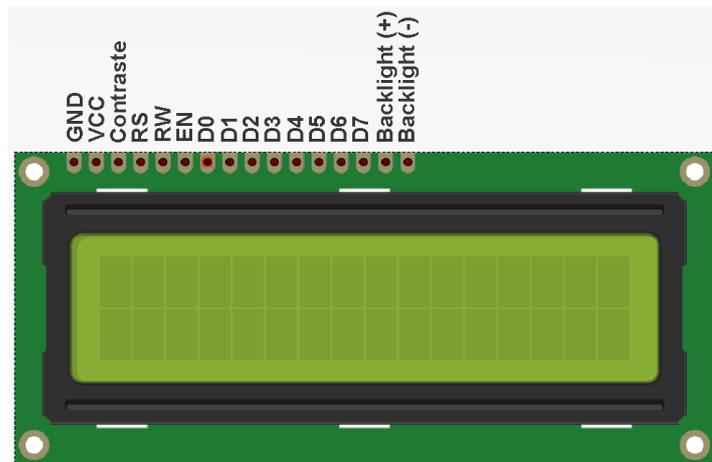
## 2.8 LCD 16x2 (Liquid Crystal display)

LCD 16×2 (Liquid Crystal Display) merupakan modul penampil data yang mepergunakan kristal cair sebagai bahan untuk penampil data yang berupa tulisan maupun gambar. Pengaplikasian pada kehidupan sehari – hari yang mudah dijumpai antara lain pada kalkulator, gamebot, televisi, atau pun layar komputer.

Spesifikasi dari LCD 16×2

1. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
2. Dilengkapi dengan back light
3. Mempunyai 192 karakter tersimpan
4. Dapat dialamat dengan mode 4-bit dan 8-bit
5. Terdapat karakter generator terprogram

Pin – pin LCD 16×2 dan keterangannya



Gambar 2.16 LCD16x2 Pin Out

Keterangan :

GND : catu daya 0Vdc

VCC : catu daya positif

Constrate : untuk kontras tulisan pada LCD

RS atau Register Select :

High : untuk mengirim data

Low : untuk mengirim instruksi

R/W atau Read/Write

High : mengirim data

Low : mengirim instruksi

Disambungkan dengan LOW untuk pengiriman data ke layar

E (enable) : untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses

D0 – D7 = Data Bus 0 – 7

Backlight + : disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar

Backlight – : disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar. [7]

