

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Motor DC (*Direct Current*)<sup>1</sup>

Motor DC (*Direct Current*) adalah peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor.



Gambar 2.1 Motor DC 12V

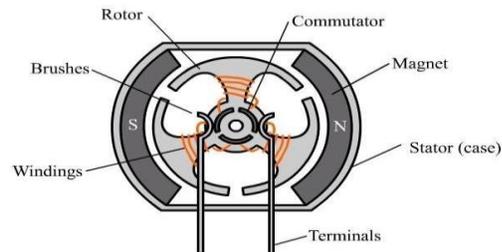
(Sumber : *Rean Handiko* 2020)

#### 2.1.1 Bagian Motor DC

Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar. Yang ditunjukkan seperti gambar di bawah ini

---

<sup>1</sup> Dwi Septerina. 2016. Rancang Bangun Conveyor Pada Alat Pengisi Minuman Otomatis Dengan Kecepatan Putaran Motor DC (*Direct Current*) Pada PLC (*Programmable Logic Controller*).Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya. Hal 5-9



**Gambar 2.2** Bagian *Motor DC (Direct Current)*

1. **Kutub medan.** Secara sederhana bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan *bearing* pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan yaitu kutub utara dan kutub selatan.
2. **Rotor.** Bila arus masuk menuju rotor (bagian motor yang bergerak), maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Rotor yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, rotor berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.
3. **Komutator.** Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikkan arah arus listrik dalam dinamo. *Commutator* juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

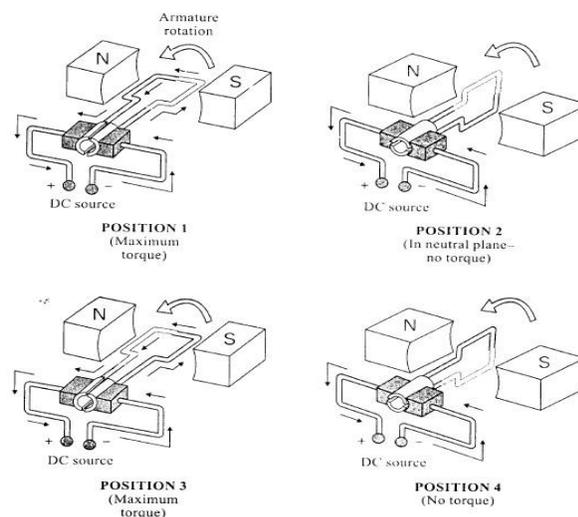
### 2.1.2 Prinsip kerja Motor DC

Arus mengalir melalui kumparan jangkar dari sumber tegangan DC, menyebabkan jangkar beraksi sebagai magnet. Gambar 2.3 menjelaskan prinsip kerja motor DC magnet permanen.

1. Pada posisi 1 arus elektron mengalir dari sikat negatif menuju ke sikat positif. Akan timbul torsi yang menyebabkan jangkar berputar berlawanan arah jarum jam.



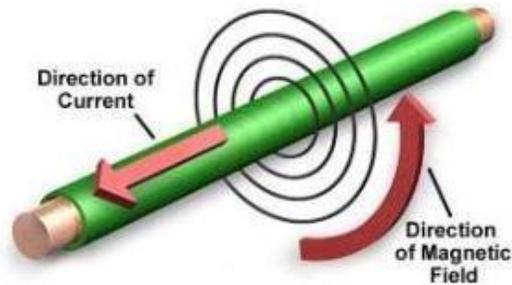
2. Ketika jangkar pada posisi 2, sikat terhubung dengan kedua segmen komutator. Aliran arus pada jangkar terputus sehingga tidak ada torsi yang dihasilkan. Tetapi, kelembaban menyebabkan jangkar tetap berputar melewati titik netral.
3. Pada posisi 3, letak sisi jangkar berkebalikan dari letak sisi jangkar pada posisi 1. Segmen komutator membalik arah arus elektron yang mengalir pada kumparan jangkar. Oleh karena itu arah arus yang mengalir pada kumparan jangkar sama dengan posisi 1. Torsi akan timbul yang menyebabkan jangkar tetap berputar berlawanan arah jarum jam.
4. Jangkar berada pada titik netral. Karena adanya kelembaban pada poros jangkar, maka jangkar berputar terus-menerus.



**Gambar 2.3** Prinsip Kerja Motor DC

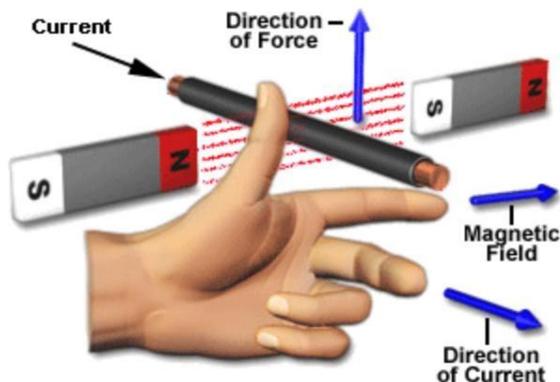
Pada dasarnya, motor arus searah merupakan suatu transduser yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Proses konversi ini terjadi melalui medan magnet.

Ketika arus ( $I$ ) melalui sebuah konduktor, akan dihasilkan garis-garis gaya magnet (fluks)  $B$ . Arah dari *fluks* bergantung pada arus yang mengalir atau dimana terjadi perbedaan potensial tegangan. Hubungan arah arus dan arah medan magnet ditunjukkan oleh gambar 2.4. Menggunakan kaidah tangan kanan dari gaya Lorentz.



**Gambar 2.4** Konduktor yang dilalui arus listrik

Berdasarkan aturan tangan kiri Fleming, ditunjukkan oleh gambar 2.5, ibu jari menunjukkan arah gerak, jari telunjuk menunjukkan arah medan, dan jari tengah menunjukkan arah arus. Jika sebuah kumparan yang dialiri arus listrik diletakkan disekitar medan magnet yang dihasilkan oleh magnet permanen, maka pada penghantar tersebut akan mengalami gaya. Prinsip inilah kemudian yang digunakan pada motor.



**Gambar 2.5** Kaidah tangan kiri Fleming

Secara matematis, gaya Lorentz dapat dituliskan dengan persamaan :

$$\mathbf{F} = \mathbf{B} \mathbf{I} \mathbf{L} \text{ dengan}$$

F = Gaya magnet pada sebuah arus (Newton)

B = Medan magnet (Tesla)

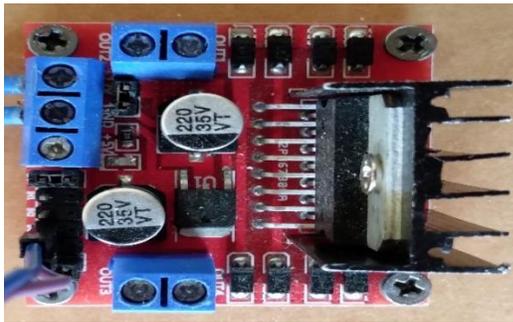
I = Arus yang mengalir (Ampere)

L = Panjang konduktor (meter)



## 2.2 Driver Motor DC

*Driver* adalah rangkaian yang tersusun dari transistor yang digunakan untuk menggerakkan motor DC. Motor memang dapat berputar hanya dengan daya DC, tapi tidak bisa diatur tanpa menggunakan *driver*, maka diperlukan suatu rangkaian *driver* yang berfungsi untuk mengatur kerja dari motor. dapat dilihat *driver* motor yang digunakan sebagai berikut.



**Gambar 2.6** *Driver Motor L298N*

(Sumber : *Rean Handiko 2020*)

Komponen utama *driver* motor di atas adalah transistor yang dipasang sesuai karakteristiknya dimana transistor yang digunakan pada rangkaian ini adalah jenis Modul Driver Motor L298N ini adalah modul driver motor berdaya tinggi untuk menggerakkan Motor DC dan Stepper. Modul ini terdiri dari IC driver motor L298 dan regulator 78M05 5V. Modul L298N dapat mengontrol hingga 4 motor DC, atau 2 motor DC dengan kontrol arah dan kecepatan.

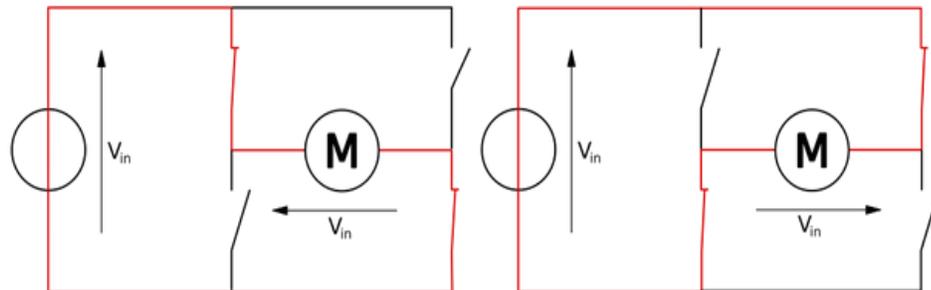
### 2.2.1 Prinsip Kerja Driver Motor L298N

Motor driver ini bekerja untuk menggerakkan maksimal 2 motor DC terpisah atau bisa digunakan untuk 1 motor stepper bipolar 2 fasa, menggunakan masukan logic-level dari Arduino atau jenis kit mikrokontroler yang lain. Pin-pinnya terdiri dari:

- Out 1, Out 2 : mengatur/menjalankan motor DC A
- Out 3, Out 4 : mengatur/menjalankan motor DC B



- GND : penghubung ground
- 5V : sumber suplai tegangan 5V ke modul
- EnA : mengaktifkan PWM untuk motor DC A
- In1, In2 : mengatur masukan ke motor DC A
- In3, In4 : mengatur masukan ke motor DC B
- EnB : mengaktifkan PWM untuk motor DC B



### 2.2.2 Fitur dan Spesifikasi Modul L298N

- Driver Model: L298N 2A
- Driver Chip: Double H Bridge L298N
- Motor Supply Voltage (Maximum): 46V
- Motor Supply Current (Maximum): 2A
- Logic Voltage: 5V
- Driver Voltage: 5-35V
- Driver Current: 2A
- Logical Current: 0-36mA
- Maximum Power (W): 25W
- Current Sense for each motor
- Heatsink for better performance
- Power-On LED indicator

### 2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah arduino *board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header* ICSP, dan sebuah tombol *reset*. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah



mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega328p yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui *port* USB.

"Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian *board* Arduino, dan model referensi untuk *platform* Arduino. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.7



**Gambar 2.7** Board Arduino Uno (Sumber : Rean Handiko2020)

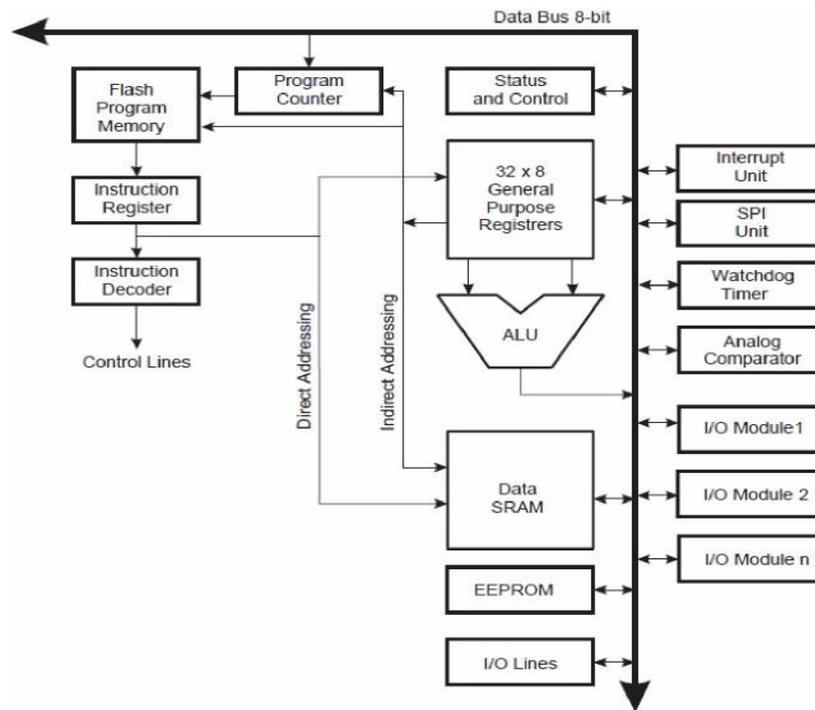
Adapun data teknis *board* Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

- Mikrokontroler: ATmega328P
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan *Input (recommended)* : 7 - 12 V
- Tegangan *Input (limit)* : 6-20 V
- Pin digital *I/O* : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog *input* : 6
- Arus DC per pin *I/O* : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- *Flash Memory* : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk *bootloader*
- *EEPROM* : 1 KB
- Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz



### 2.3.1 Diagram Blok dan Fungsi PIN Pada Kit Arduino

Berikut gambar 2.8 adalah bentuk diagram blok dari kit arduino:



**Gambar 2.8** Diagram Blok KIT Arduino

Fungsi PIN pada kit Arduino uno pada gambar 2.8 adalah sebagai berikut:

#### a. PIN Power

Arduino dapat diberikan *power* melalui koneksi USB atau *power supply*. *Powernya* diselek secara otomatis. PIN *power* terdapat pada kaki 1 sampai kaki 6. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok *jack* adaptor pada koneksi *port* input *supply*. *Board* arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada board. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt.



### Penjelasan pada pin *power* adalah sebagai berikut :

#### - Vin

Tegangan input ke *board* arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

#### - 5V

Regulasi *power supply* digunakan untuk *power* mikrokontroller dan komponen lainnya pada *board*. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada *board*, atau *supply* oleh USB atau *supply* regulasi 5V lainnya.

#### - 3.3V

*Supply* 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di *board*. Arus maksimumnya adalah 50mA.

- **Pin Ground** berfungsi sebagai jalur ground pada arduino

#### - Memori

ATmega328 memiliki 32 KB *flash* memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk *bootloader*. ATmega328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM. *Input* dan *Output* Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki *internal pull-up* resistor (*disconnected* oleh *default*) 20- 50 KOHms.

### Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- a. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB FTDI ke TTL *chip serial*.
- b. Interrupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk *trigger* sebuah interap pada *low value*, *rising* atau *falling edge*, atau perubahan nilai.



- c. PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit *output* PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
- d. LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

### **b. Konektor USB**

Konektor USB adalah soket untuk kabel USB yang disambungkan ke komputer atau laptop. Berfungsi untuk mengirimkan program ke Arduino dan juga sebagai *port* komunikasi serial.

### **c. Input/Output Digital**

*Input/Output* Digital atau digital pin adalah pin-pin untuk menghubungkan Arduino dengan komponen atau rangkaian digital. *Input/Output* digital pada KIT arduino terdapat pada kaki 1 sampai kaki 13. Misalnya jika ingin membuat LED berkedip, LED tersebut bisa dipasang pada salah satu pin I/O digital dan *ground*. Komponen lain yang menghasilkan *output* digital atau menerima *input* digital bisa disambungkan ke pin-pin ini.

### **d. Input Analog**

*Input* Analog atau analog pin adalah pin-pin yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian analog. Misalnya dari potensiometer, sensor suhu, sensor cahaya, dsb.

### **e. Adaptor**

Adaptor digunakan untuk menyuplai Arduino dengan tegangan dari baterai/adaptor 9V pada saat Arduino sedang tidak disambungkan ke komputer. Kalau Arduino sedang disambungkan ke komputer melalui USB, Arduino mendapatkan suplai tegangan dari USB, jadi tidak perlu memasang baterai/adaptor saat memprogram Arduino.



### 2.3.2 Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler ATmega328P merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega8 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input/output*), peripheral (USART, *timer*, *counter*, dll). Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit.<sup>2</sup>



Gambar.2.9. Mikrokontoler Atmega328P

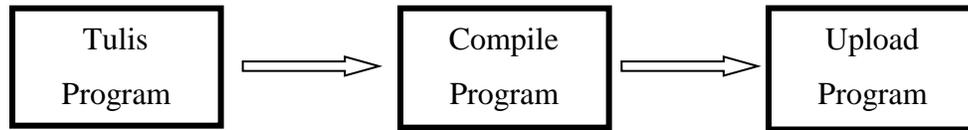
### 2.3.3 Pemograman Arduino

Pemrograman arduino menggunakan struktur Bahasa C. Mekanisme pemrogramanya arduino sama dengan mikrokontroler pada umumnya. Mulai dari membuat sket progam, meng-compile,selanjutnya proses upload pada papan arduino. Pengisian progam dengan metode upload ialah mengisi papan arduino dengan progam yang sudah berbentuk Hex atau hasil compile dari bahasa C ke bahasa mesin.

<sup>2</sup>Hamzah Aprianto . 2016. Rancang Bangun Miniature Menghidupkan Dan Mematikan Lampu Berbasis Sms (*Short Message Service*) Menggunakan Arduino Uno. Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya. Hal 10



Tabel.2.3 Alur pemograman



Program Arduino dapat dibagi dalam tiga bagian utama: struktur, nilai - nilai (variabel dan konstanta), dan fungsi.

- **Setup()**

Fungsi setup() dipanggil ketika sketsa program dimulai. Fungsi ini digunakan untuk menginisialisasi variabel, mode pin, penggunaan librari, dll. Fungsi setup() hanya akan berjalan sekali, setelah power arduino dinyalakan atau saat mereset papan Arduino

- **Loop()**

Setelah membuat fungsi setup(), maka berikutnya adalah fungsi loop(). Fungsi loop() akan melakukan loop berturut-turut dimana program akan dijalankan terus menerus secara berurutan dan loop untuk mengontrol papan Arduino

- **Komentar //**

Komentar digunakan untuk memberikan keterangan pada program yang dibuat. Komentar tidak dieksekusi maka komentar tidak menambah ukuran file hasil compile. Cara membuat komentar ialah sebagai berikut :<sup>3</sup>

## 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah singkatan dari kata *Liquid Crystal Display*, yaitu panel penampil yang di buat dari bahan kristal cair. Kristal dengan sifat-sifat khusus yang menampilkan warna lengkap yang berasal dari efek patulan atau transmisi cahaya dengan panjang gelombang pada sudut lihat tertentu, merupakan salah satu rekayaan penting yang menujung kebutuhan akan peralatan elektronik serba tipis dan ringan.

<sup>3</sup> Zamisyak Oby Dalam E-Booknya “ Jagoan Arduino ”



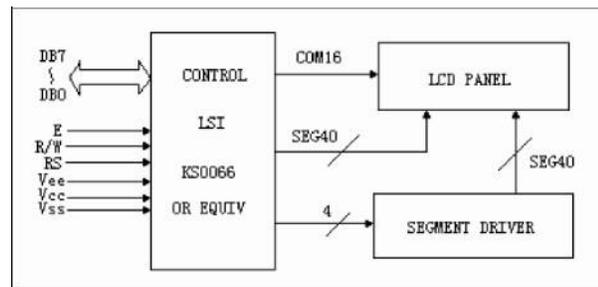
Dalam menampilkan *numeric* ini kristal yang dibentuk menjadi *bar*, dan dalam menampilkan *alfanumerik* kristal hanya diatur kedalam pola titik. Setiap kristal memiliki sambungan listrik individu sehingga dapat dikontrol secara independen. Ketika kristal *off* (yakni tidak ada arus yang melalui kristal) cahaya kristal terlihat sama dengan bahan latar belakangnya, sehingga kristal tidak dapat terlihat. Namun ketika arus listrik melewati kristal, itu akan merubah bentuk dan menyerap lebih banyak cahaya. Hal ini membuat kristal terlihat lebih gelap dari penglihatan mata manusia sehingga bentuk titik atau *bar* dapat dilihat dari perbedaan latar belakang.

Sangat penting untuk menyadari perbedaan antara layar LCD dan layar LED. Sebuah LED *display* (sering digunakan dalam radio jam) terdiri dari sejumlah LED yang benar-benar mengeluarkan cahaya (dan dapat dilihat dalam gelap). Sebuah layar LCD hanya mencerminkan cahaya, sehingga tidak dapat dilihat dalam gelap.

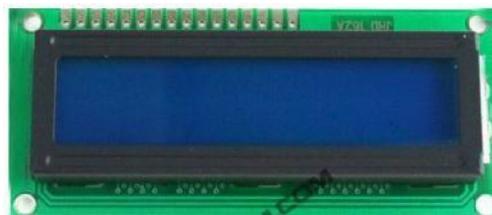
LMB162A adalah modul LCD matrix dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan setiap karakternya dibentuk oleh 8 baris *pixel* dan 5 kolom *pixel* (1 baris terakhir adalah kursor).

Memori LCD terdiri dari 9.920 bit CGROM, 64 *byte* CGRAM dan 80x8 bit DDRAM yang diatur pengalamatannya oleh *Address Counter* dan akses datanya (pembacaan maupun penulisan datanya) dilakukan melalui *register data*.

Pada LMB162A terdapat *register data* dan *register perintah*. Proses akses data ke atau dari *register data* akan mengakses ke CGRAM, DDRAM atau CGROM bergantung pada kondisi *Address Counter*, sedangkan proses akses data ke atau dari *register perintah* akan mengakses *Instruction Decoder* (*dekoder instruksi*) yang akan menentukan perintah-perintah yang akan dilakukan oleh LCD.



(a)



(b)

**Gambar 2.10** (a). Block Diagram LCD (b). LCD 16x2 Character  
(Sumber : *Rean Handiko2020*)

Klasifikasi LED Display 16x2 Character a.

16 karakter x 2 baris

b. 5x7 titik Matrix karakter+kursor

c. HD44780 Equivalent LCD kontroller/driver Built-In

d. 4-bit atau 8-bit MPU Interface

e. Tipe standar

f. Bekerja hampir dengan semua Mikrokontroler.

## 2.5 Step up down Module

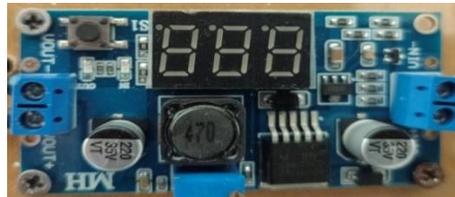
Rangkaian regulator dengan Rangkaian LM2596 banyak digunakan untuk system control seperti arduino dan ATMEGA. Dimana module ini berfungsi sebagai penaik/penurun tegangan DC yang dimna pada laporan ini berfungsi sebagai sumber untuk arduino dan komponen yang lainnya.

Dengan Spesifikasi :

1. Kisaran tegangan input: 440VDC



2. Kisaran tegangan output: 1.25-37VDC dapat disesuaikan
3. Arus keluaran: 2A 4. Kisaran voltmeter: 0 hingga 40V, kesalahan  $\pm 0.1V$
5. Perlindungan input polaritas terbalik
6. Built in output fungsi perlindungan pendek
7. Dibangun pada fungsi thermal shutdown<sup>4</sup>



Gambar 2.11 Module Step Up – Down DC

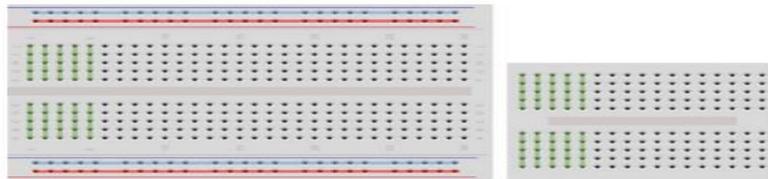
(Sumber : *Rean Handiko2020*)

## 2.6 Project Board

Papan kerja ini tanpa solder berisi kolom soket yang terhubung untuk memposisikan komponen elektronik untuk membuat sirkuit dan untuk menghubungkan ke Arduino (lihat Gambar 1-2). Dua baris sepanjang panjang (kiri ke kanan) papan tempat memotong roti digunakan untuk menghubungkan ke saluran listrik (merah) atau tanah (biru) dalam suatu rangkaian. Lubang-lubang di setiap kolom pendek (hijau) dari papan tempat roti dihubungkan bersama-sama, tetapi kolom tidak terhubung, sehingga masing-masing komponen dengan satu "kaki" di kolom hijau yang sama terhubung bersama. Area tengah di papan tempat memotong roti memisahkan papan tempat memotong roti menjadi dua bagian yang tidak terhubung. Breadboards tersedia dalam berbagai ukuran.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> <https://elmechtechnology.com/product/buck-converter-lm2596-adjustable-dc-dc-step-down>

<sup>5</sup> *Neil Cameron 2019 dalam E-Booknya "Arduino Applied"*



Gambar 2.12 Project Board

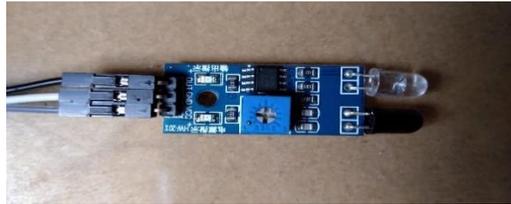
(Sumber : Neil Cameron 2019 dalam E-Booknya “Arduino Applied”)

## 2.7 Sensor IR

Infra red (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infra red, IR). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai IR Detector Photomodules. IR Detector Photomodules merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat foto diode dan penguat. Bentuk dan Konfigurasi Pin IR Detector Photomodules TSOP.

### 2.7.1 Prinsip Kerja Sensor IR

Pada rangkaian pemancar hanya pengaturan supaya led infra merah menyala dan tidak kekurangan atau kelebihan daya, oleh karena itu gunakan resistor 680 ohm. Pada rangkaian penerima foto transistor berfungsi sebagai alat sensor yang berguna merasakan adanya perubahan intensitas cahaya infra merah. Pada saat cahaya infra merah belum mengenai foto transistor, maka foto transistor bersifat sebagai saklar terbuka sehingga transistor berada pada posisi cut off (terbuka). Karena kolektor dan emitor terbuka maka sesuai dengan hukum pembagi tegangan, tegangan pada kolektor emitor sama dengan tegangan supply (berlogika tinggi). Keluaran dari kolektor ini akan membuat rangkaian counter menghitung secara tidak teratur dan jika kita tidak meredamnya, bouncing keluaran tersebut ke input counter. Untuk meredam bouncing serta memperjelas logika sinyal yang akan kita input ke rangkaian counter, kita gunakan penyulut schmitt trigger. Penyulut Schmitt trigger ini sangat berguna bagi anda yang berhubungan dengan rangkaian digital, misal penggunaan pada peredaman bouncing dari saklar-saklar mekanik pada bagian input rangkaian digital.



Gambar 2.13 Sensor IR

(Sumber : *Rean Handiko2020*)

## 2.8 Modul I2C

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master adalah piranti yang memulai transfer data dengan membentuk sinyal stop, dan membangkitkan sinyal clock. Jumlah IO Port pada Arduino kadang tidak cukup untuk semua sensor, card reader, relay dan modul lainnya sehingga tidak cukup layar LCD yang memerlukan 7 IO Port untuk pengendalian (4 pin data pada moda 4-bit / 8 pin data pada moda 8-bit + 1 pin RS + optional 1 pin untuk R/W + 1 pin Enable, di luar pin untuk mengendalikan lampu latar).

Dengan pemakaian Serial Interface IIC/I2C ini hanya diperlukan 2 port saja untuk mengendalikan LCD sehingga menghemat pemakaian port pada Arduino. Seperti contoh pada Arduino, cukup hubungkan dengan pin A4/SDA dan A5/SCL selain pin +5V dan GND untuk power.

Kerjaan jadi simple dan praktis hanya focus pada 2 kabel saja SDA dan SCL.

Spesifikasi:

1. Tegangan kerja +5V
2. Mendukung protocol I2C, coding lebih singkat
3. Dilengkapi Trimpot pengatur lampu dan kontras layar



4. Hanya 4 pin untuk pengendalian (SDA, SCL, VCC dan GND)

5. Device Address: 0x20

6. Ukuran: 41.5x19x15.3mm



Gambar 2.14 Modul 12C

(Sumber : *Rean Handiko2020*)