

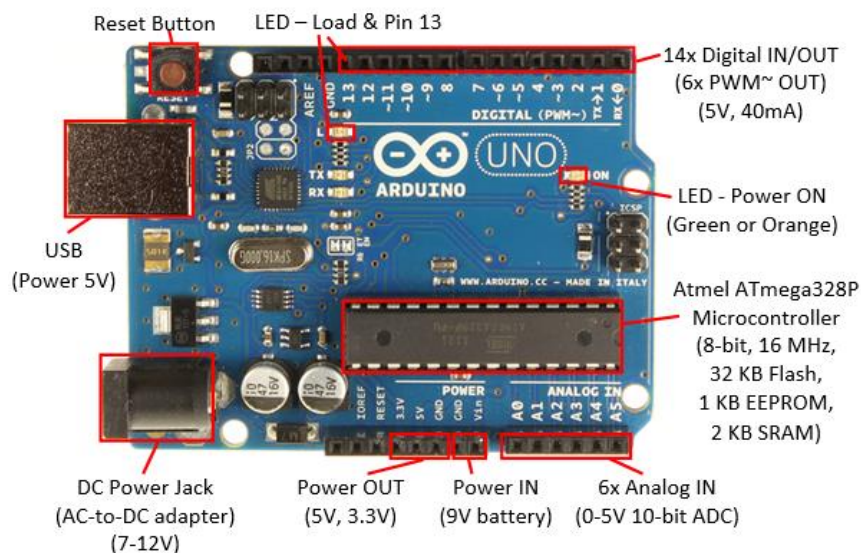
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega 328. Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik dan tombol reset. Pin – pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tekanan bisa didapat dari adaptor AC – DC atau baterai untuk menggunakannya (Arduino, Inc., 2009).

*Arduino Uno R3* berbeda dengan semua *board* sebelumnya karena *Arduino Uno R3* ini tidak menggunakan *chipdriver* FTDI USB-to-serial. Melainkan menggunakan fitur dari ATmega 16U2 yang diprogram sebagai konverter *USB-to-serial*. Pada tabel 2.1 dan gambar 2.1 adalah spesifikasi Arduino Uno R3.



Gambar 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3

Sumber : <https://prog80.blogspot.com/2015/09/pengenalan-arduino-uno-r3.html>

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3

NO	ITEM	PARAMETER
1	Mikrokontroler	Atmega328
2	Tegangan Operasi	5 V
3	Tegangan Input ( rekomendasi )	7 - 12 V
4	Tegangan Input ( Batasan)	6 – 15,6 V
5	Pin I/O Digital	14 pin ( 6 pin PWM)
6	Pin <i>Input Analog</i>	A0- A5 ( 6 Input Analog )
7	Arus DC per Pin I/O	40 mA
8	Arus DC per Pin 3.3 V	50 mA
9	Flash Memory	32 KB
10	SRAM	2 KB
11	EEPROM	1 KB
12	Clock Speed	16 Mhz

### 2.1.1 Program arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Enviroenment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Ada banyak mikrokontroler yang bisa di program menggunakan Arduino IDE seperti arduino uno R3, arduino nano, arduino Atmega 2560, sampai NodeMcu versi satu sampai tiga dan lain – lain. Dibawah ini adalah tampilan awal dari arduino IDE.



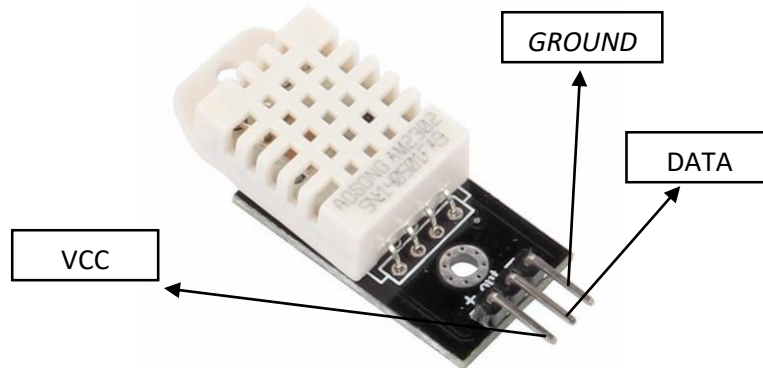
Gambar 2.2 Tampilan *Software* Arduino IDE

Sumber : Doc, Pribadi, 2021

## 2.2 Sensor DHT 22

DHT-22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor DHT 22 menggunakan tegangan 3.3 – 6 VDC akan tetapi banyak yang menggunakan sensor ini dengan tegangan 5 VDC dan memiliki 3 buah pin pertama pin VCC, kedua data pin ini berguna untuk berkomunikasi antara mikrokontroler dan DHT 22 yang akan menghasilkan suhu dan kelembaban, ketiga Gnd atau Ground.

Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor DHT 22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT 22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang di atas 2 meter harus ditambahkan kapasitor 100nF antara pin 1 (VCC) dengan pin 3 (GND). Pada tabel 2.2 dan gambar 2.2 adalah spesifikasi sensor dan gambar pin out DHT 22.



Gambar 2.3 Pin Out DHT 22

Sumber : <https://www.robomart.com/dht22-digital-temperature-and-humidity-sensor>

Tabel 2.2 Spesifikasi DHT 22

NO	ITEM	PARAMETER
1	Tegangan	3,3 – 6 Volt DC
2	Kecepatan Sinyal keluaran	5 ms/operasi
3	Keluaran Sinyal	1 bus wire
4	Elemen Pendekteksi	Kapasitor Polimer
5	Jenis Sensor	Kapasitif
6	Rentang Deteksi Kelembapan	0-100% RH (akurasi $\pm 2\%$ RH)
7	Rentang Deteksi Suhu	-40° - + 80° Celcius (akurasi $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ )
8	Resulosi Sensitivitas	0,1%RH;0,1°C
9	Panjang,Lebar dan Tinggi	25,1 x 15,1 x 7,7 mm
10	Periode Pemindaian	2 Detik
11	Stablitas Jangka Panjang	$\pm 0,5\%$ RH / Tahun

Komunikasi DHT22 Komunikasi dan sinyal Data bus tunggal digunakan untuk komunikasi antara MCU dan DHT22, dengan waktu 5mS untuk satu kali komunikasi. Data terdiri dari bagian integral dan desimal, berikut ini adalah rumus untuk data

DATA = 16 bit data RH + 16 bit Data suhu + 8 bit check-sum MCU telah menerima data 40 bit dari AM2302 :

0000 0010 1000 1100 0000 0001 0101 1111 1110 1110

Merah = 16 bit data RH ( *Relative Humanity*/ Kelembapan )

Biru = 16 bit data T ( *Temperatur*/ Suhu )

Hijau = 8 bit ( Sum )

Jumlah cek di sini pengubahan 16 bit data RH dari sistem biner ke sistem desimal

RH ( *Relative Humanity* dalam bit )                    0000 0010 1000 1100 → 652

RH ( *Relative Humanity* dalam desimal )        652/10 = 65,2% RH

di sini pengubahan 16 bit data T dari sistem biner ke sistem desimal,

T ( *Temperatur* dalam bit )                        0000 0001 0101 1111 → 351

T ( *Temperatur* dalam desimal )                T = 351/10 = 35,1 °C

Sum = 0000 0010 + 1000 1100 + 0000 0001 + 0101 1111 = 1110 1110

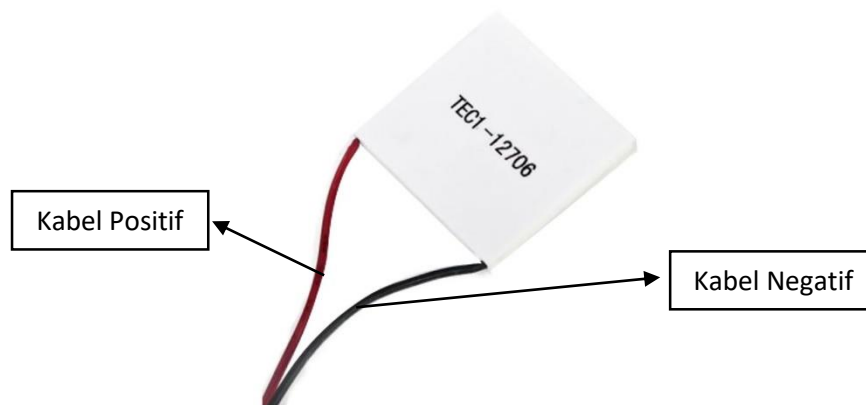
Check-sum = 8 bit terakhir dari Sum = 1110 1110

### 2.3 Peltier TEC-12706

Peltier adalah sebuah alat yang menghasilkan dingin dan panas. TEC adalah singkatan dari “*Thermo-Electric Cooler*”, sebuah komponen pendingin solid-state elektrik yang bekerja sebagai “pemompa-panas” dalam melakukan proses pendinginan. Peltier tec1-12706 sangat umum digunakan untuk mendinginkan minuman kaleng dan biasa nya digunakan untuk pembuatan kulkas.

Perangkat ini memiliki dua sisi, dan ketika arus DC mengalir melalui perangkat, ia membawa panas dari satu sisi ke sisi lain, sehingga satu sisi mendapat dingin sementara yang lain akan lebih panas. Sisi panas akan ditempel dengan heatsink atau di tambah pompa motor dc sebagai penyalur panas agar tetap stabil, sedangkan sisi dingin berjalan di bawah suhu kamar. Dalam beberapa aplikasi beberapa pendingin dapat mengalir bersama-sama untuk suhu yang lebih rendah.

Ketika perangkat ini di terapkan beda potensial maka prinsip kerja perangkat ini menggunakan peltier effect, namun apabila perangkat tersebut satu sisinya dipanaskan dengan menggunakan energy dari luar dan sisi lainnya dingin atau mengikuti suhu ruangan maka perangkat tersebut berkerja dengan menggunakan prinsip *Seebeck* effect dan menghasilkan listrik. Pada gambar 2.3 dan Tabel 2.3 adalah spesikasi peltier yang digunakan dan contoh gambar peltier.



Gambar 2.4 Peltier TEC – 12706

Sumber : <https://www.snapdeal.com/product/expand-electronics-tec112706-peltier-module/672647762630>

Tabel 2.3 Spesifikasi Peltier TEC – 12706

NO	Keterangan	Min	Max	Parameter
1	Suhu Sisi Panas (°C)	25°C	50°C	-
2	Qmax (Watt)	50 Watt	63 Watt	-
3	Delta Tmax (°C)	66 °C	75 °C	-
4	I <sub>max</sub> (Amps)	6A	6.4 A	-
5	V <sub>max</sub> (Volts)	12 V	16.4 V	-
6	Resistansi Modul (Ohm)	1.98 Ω	2.30 Ω	-
7	Ukuran	-	-	40 x 40 x 4 mm

## 2.4 Pompa Air 12V DC

Pompa Air 12 volt DC adalah sebuah alat yang menggunakan motor DC untuk memompa air. Pompa air ini berfungsi untuk mendinginkan peltier sisi panas. Pompa ini berjenis pompa celup atau pompa yang di masukkan ke dalam air. Pada gambar 2.4 dan tabel 2.4 adalah gambar pompa dan spesifikasi pompa yang digunakan.



Gambar 2.5 Pompa Air 12 V DC

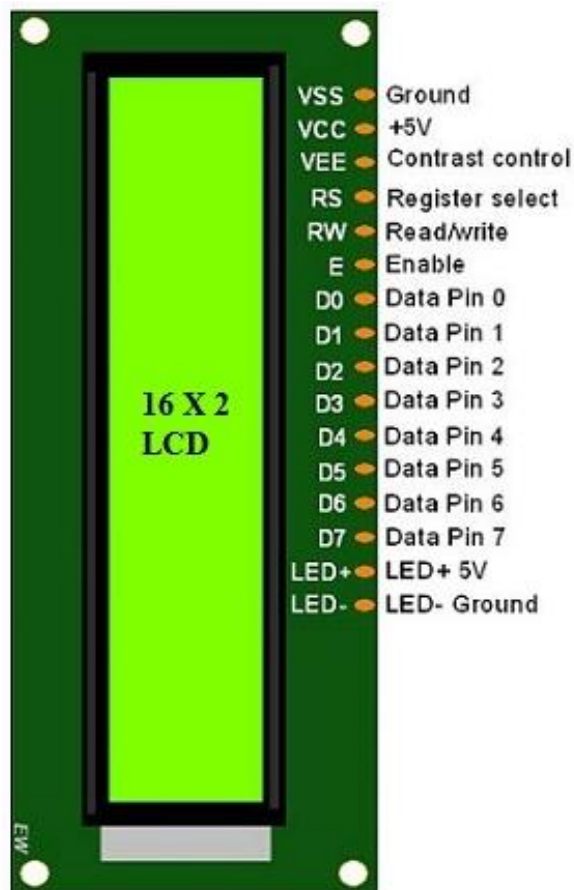
Sumber : <https://shopee.co.id/Pompa-air-celup-mini-submersible-water-pump-dc-12v-240L-H-i.33362967.2026545052>

Tabel 2.4 Spesifikasi Pompa Air

NO	ITEM	PARAMETER
1	Tegangan	12 V
2	Arus	375 mA / 0,375 A
3	Daya	3,6 Watt – 4,2 Watt
4	Laju Aliran Air	240 L/H
5	Bahan	Plastic
6	Diameter saluran masuk dan keluar air	8 mm
7	Kebisingan	40 db
8	Ukuran	54 x 37 x 42 mm

## 2.5 16 x 2 LCD Display

16 x 2 LCD Display dinamakan demikian karena memiliki 16 Kolom dan 2 baris memiliki tegangan rekomendasi 5 Volt. Tetapi yang paling banyak digunakan adalah LCD 16 x 2, fungsi 16 x 2 LCD display berfungsi untuk menampilkan huruf, angka, dan hasil dari sensor. 16 x 2 LCD display memiliki 16 Output yang memiliki fungsi yang berbeda dikarenakan hal tersebut telah banyak yang menggunakan I2C agar lebih mudah dan pin pada arduino lebih sedikit digunakan, dikarenakan pin out yang menggunakan I2C lebih sedikit hanya menggunakan 4 pin . Pada gambar 2.5 adalah gambar pin out dari LCD display.



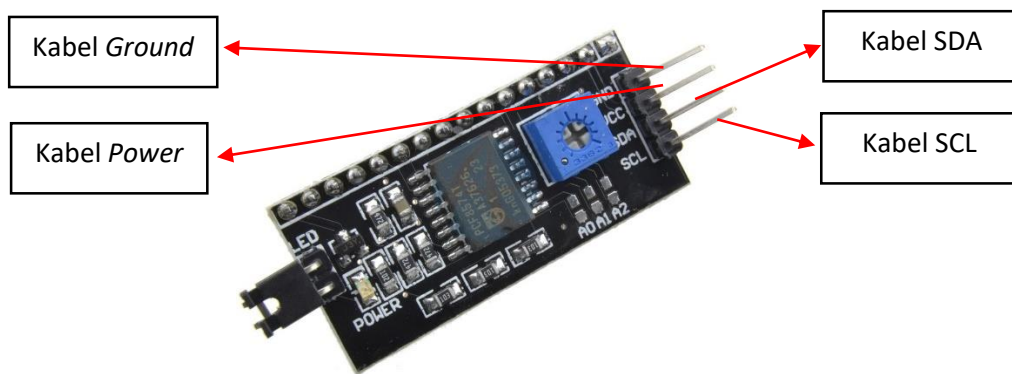
Gambar 2.6 Pin Out LCD Display

Sumber : <https://circuitdigest.com/article/16x2-lcd-display-module-pinout-datasheet/>



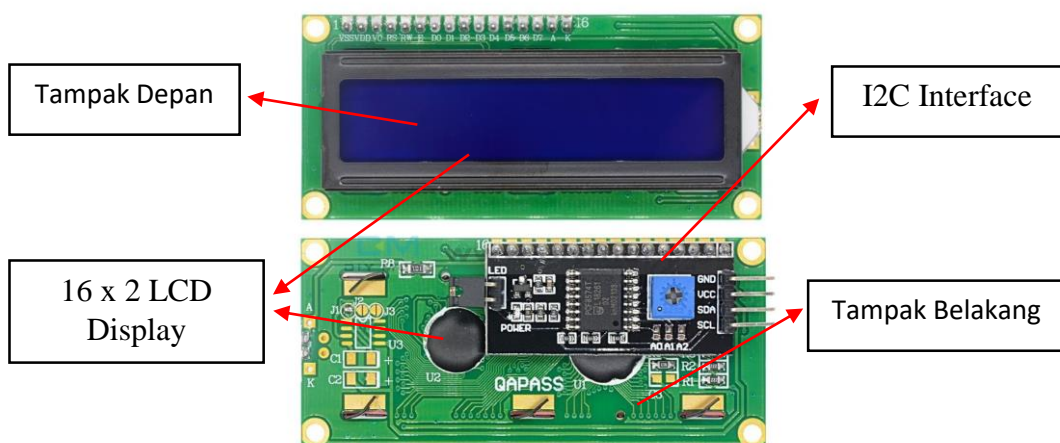
### 2.5.1 LCD Display I2C Interface

LCD Display I2C Interface adalah alat bantu untuk LCD display 16 x 2, 16 x 4, 20 x 4, fungsi LCD Display I2C interface untuk membuat output lcd display hanya 4 pin out, jika tidak menggunakan I2C Output LCD menjadi 8 pin out yang akan di proses oleh arduino atau mikrokontroler, Pada gambar 2.6 adalah gambar I2C dan pinout nya dan pada gambar 2.7 adalah 16 x 2 LCD Display yang menggunakan I2C.



Gambar 2.7 LCD Display I2C Interface

Sumber : <https://megaeshop.pk/iic-i2c-serial-interface-adapter-board-module-1602-lcd-for-arduino.html>

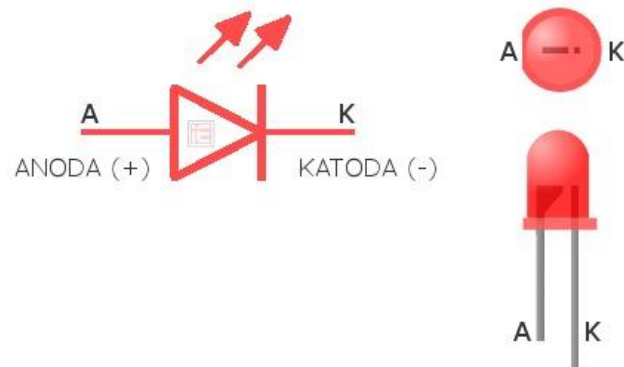


Gambar 2.8 16 x 2 LCD Display Menggunakan I2C

Sumber : <https://www.roboelements.com/product/16x2-lcd-display-with-i2c-interface/>

## 2.6 LED ( Light Emitting Diode )

LED atau singkatan dari *Light Emitting Diode* adalah salah satu komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu mengeluarkan cahaya. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi pada LED elektron menerjang sambungan P-N (*Positif-Negatif*). Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang dipakai adalah galium, arsenic dan phosporus. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula. Biasanya led digunakan untuk indikator warna dalam suatu project. Pada gambar 2.8 contoh gambar LED.



Gambar 2.9 LED

Sumber : [https://haidaroh.blogspot.com/2016/10/dioda-led\\_4.html](https://haidaroh.blogspot.com/2016/10/dioda-led_4.html)

## 2.7 Power Supply ( Catu Daya )

*Power Supply* atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat suatu perangkat keras ( *hardware* ) pada komponen elektronika yang mempunyai fungsi sebagai supplier arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangannya dari AC jadi DC yang kemudian diubah menjadi daya atau energi yang dibutuhkan komponen-komponen pada rangkaian elektronika. Pada gambar 2.9 adalah gambar power supply switching.



Gambar 2.10 *Power Supply Switching*

Sumber : Doc, Pribadi, 2021

## 2.8 *Relay*

*Relay* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Elektromekanikal* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Relay yang banyak digunakan untuk arduino biasanya yang bertipe *Single Pole Double Throw* ( *SPDT* ). Pada gambar di bawah ini adalah contoh relay yang digunakan dan spesifikasi.



Gambar 2.11 Relay 5 V Tipe SPDT

Sumber : <https://createc3d.com/en/arduino-sensor/579-buy-relay-module-5v-arduino-compatible-1-channel-price-offer.html>

Keterangan :

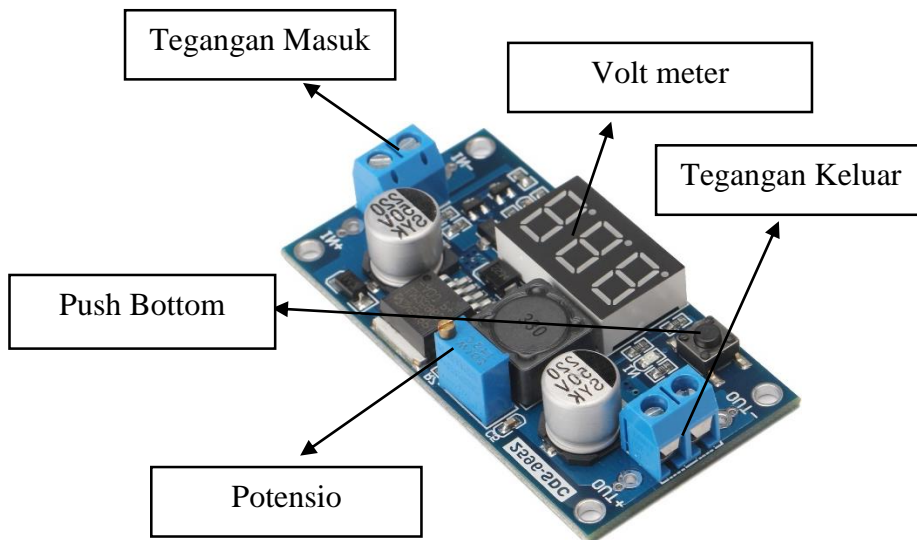
1. Pin In yang berfungsi untuk menerima sinyal yang berbentuk I/O atau hidup dan mati yang berasal dari Mikrokontroler, Jika diposisi mati maka pin out pada relay akan menjadi NO ( *Normally Open* ) dan apabila dalam posisi hidup atau mendapat logika 1 maka relay akan menjadi *magnet* sehingga yang tadi nya NO menjadi NC ( *Normally Open* ).
2. Pin Vcc yang berfungsi untuk menerima tegangan *positif* 5 V DC 70 Ampere.
3. Pin Ground yang berfungsi menerima tegangan *negatif*.
4. Pin NC ( *Normally Close* ) bagian yang mengeluarkan tegangan dari COM jika mendapatkan logika 0 dari pin in.
5. Pin COM berfungsi bagian penerima tegangan pertama tegangan AC maupun DC.
6. Pin NO ( *Normally Open* ) bagian mengeluarkan tegangan dari COM jika mendapatkan logika 1 dari pin in.

Tabel 2.5 Spesifikasi Relay

NO	Item	Parameter
1	Tegangan Operasi	5 Volt
2	Ampere Operasi	70 mA – 110 mA
3	Tegangan AC	110 – 250 AC
4	Tegangan DC	1 – 30 DC
5	Ampere	10 Ampere
6.	Tipe Relay	SPDT

## 2.9 LM2596 Display Voltage

LM2596 Display Voltage adalah penurun tegangan DC ke DC yang menggunakan led voltmeter sebagai indikator tegangan masuk maupun keluaran dengan menekan push bottom. Pada gambar 2.12 adalah LM2596 Display Voltage.



Gambar 2.12 LM2596 Display Voltage

Sumber : <https://shopee.co.id/product/62956347/1102277366?smtt=0.311959290-1658256916.3>

Tabel 2.6 Spesifikasi LM2596

NO	Item	Parameter
1	Rentang tampilan digital voltmeter	0Vdc – 45Vdc
2	Rentang tegangan input voltmeter	0Vdc – 40Vdc
3	Resolusi voltmeter	0.1Vdc
4	tegangan keluar( terus menerus disesuaikan )	1.3Vdc – 37Vdc
5	Arus keluar	2A
6	Ukuran	65x35 mm

## 2.10 Kipas Angin

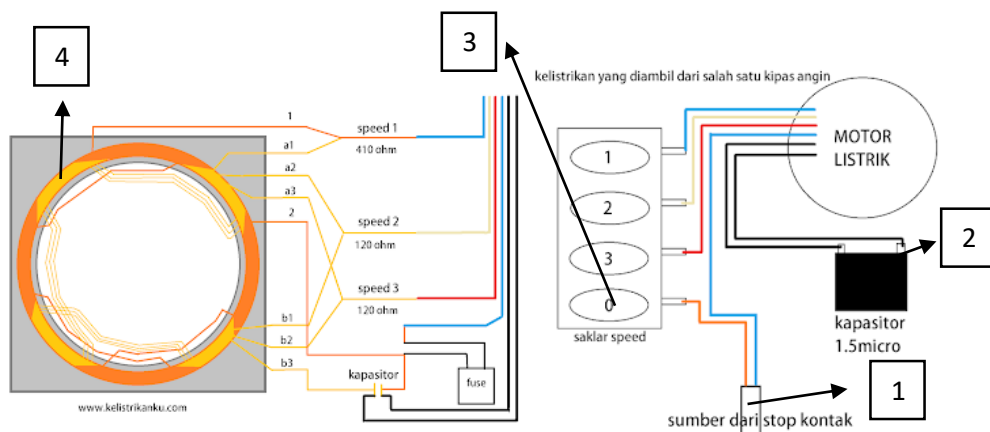
Kipas Angin digunakan untuk menghasilkan angin, kipas angin mengubah listrik menjadi energi gerak. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan. Kipas angin terdiri dari stator, rotor, kapasitor, saklar untuk mengatur *speed*, kipas angin yang digunakan pada project ini

menggunakan kipas angin ruangan. Pada gambar 2.13 dan 2.14 adalah gambar, pengkabelan dari kipas angin yang digunakan.



Gambar 2.13 Kipas Angin

Sumber : [https://coolwallpapers.me/3003952-air\\_clean\\_fan\\_floor\\_night\\_summer\\_ventilator\\_white\\_wood.html](https://coolwallpapers.me/3003952-air_clean_fan_floor_night_summer_ventilator_white_wood.html)



Gambar 2.14 Pengkabelan pada kipas angin

Sumber : <https://www.kelistrikanku.com/2016/12/kipas-angin-kontruksi-kelistrikan-mesin.html?m=1>

Pada pengkabelan kipas angin yang point pertama diawali dari tegangan 220 AC terdapat 2 kabel *fasa* dan *netral*, untuk satu kabel ke saklar *speed* dan satunya langsung ke gumparan/lilitan dinamo. Kemudian pada point ke dua kapasitor yang bertugas untuk menyimpan arus listrik, arus listrik yang tersimpan pada kapasitor tersebut digunakan untuk memulai langkah awal dalam memutar rotor dinamo kipas angin, pada sebuah dinamo membutuhkan energi listrik yang besar untuk menggerakkan putaran awal pada kipas angin. Pada point ke tiga disini adalah saklar

manual yang bisa merubah kecepatan putaran kipas angin. Pada bagian terakhir atau point ke empat adalah sebuah kumparan lilitan yang mempengaruhi kecepatan kipas angin kemudian akan memutar rotor.

### **2.11 Heatsink**

Heatsink adalah alat penyerap panas dan pembuang panas. Teknologi pendingin ini ditemukan oleh Daniel L Thomas pada tahun 1982. Heatsink dapat diaplikasikan pada beberapa jenis pendingin sehingga performa dari heatsink sendiri berbeda-beda tergantung pada tambahan pendingin yang menyertainya. Heatsink berfungsi untuk membuang sisi panas peltier dibantuan oleh *water cooling block*.



Gambar 2.15 Heatsink

Sumber : <https://digitelectronics.lk/wp-content/uploads/2020/06/Peltier-Heat-Sink-4.jpg>

### **2.12 Water Cooling Block**

*Water Cooling Block* adalah sebuah kotak aluminum yang berfungsi untuk membuang sisi panas dari peltier dengan media air. Diawali dari pompa air yang masuk ke selang kemudian masuk ke *water cooling block* kemudian air yang keluar adalah air yang telah mendinginkan peltier.



Gambar 2.16 *Water Cooling Block*

Sumber : <https://maazelectronics.pk/wp-content/uploads/2019/10/2b4427d3-7d4d-446f-b419-9bee829a553b-600x600.jpg>

## 2.13 Alat Ukur Suhu dan Kelembapan

### 2.13.1 *Ruvo Thermometer*

*Ruvo Thermometer* adalah sebuah alat ukur untuk mengukur suhu. Digunakan untuk mengambil data suhu pada Peltier, suhu hembusan kipas dan suhu air. Dibawah ini adalah gambar dan tabel spesifikasi dari *Ruvo 2.7* :



Gambar 2.17 *Ruvo Thermometer*

Sumber : [https://www.aussiepup.com.au/assets/full/LCD\\_Thermometer.jpg](https://www.aussiepup.com.au/assets/full/LCD_Thermometer.jpg)



Tabel 2.7 Spesifikasi Ruvo Thermometer

NO	Item	Parameter
1	Alat ukur	Suhu
2	Range pengukuran	-10 ~ 50C, resolusi 0,1C
3	Ukuran produk	48 x 28.5 x 16 mm
4	Tipe baterai	LR44/AG13 x2



Gambar 2.18 Perbedaan antara Alat Ukur dan DHT 22

Sumber : Doc, Pribadi, 2022

Pada gambar 2.18 adalah perbedaan suhu dht 22 dan alat ukur untuk di gambar itu presisi terkadang berbeda hingga +1 derajat atau – 1 derajat sehingga data pengukuran suhu hembusan, suhu air, suhu peltier dapat mendapatkan hasil yang maksimal.

### 2.13.2 Alat Ukur Suhu dan Kelembapan

Alat ukur Suhu (*Thermometer*) dan Kelembapan (*Higrometer*) adalah sebuah alat ukur mini untuk mengukur suhu dan kelembapan dibantu oleh probe sebagai alat pendeteksi suhu dan kelembapan nya. Alat ukur ini digunakan untuk mengukur kelembapan pada hembusan kipas angin. Di bawah ini adalah gambar dan tabel spesifikasi dari alat ukur suhu dan kelembapan.



Gambar 2.19 Alat Ukur Suhu dan Kelembapan

Sumber : <https://www.majju.pk/assets/uploads/2020/08/OIP-46-2-2000x2000.jpg>

Tabel 2.8 Spesifikasi Alat Ukur Suhu dan Kelembapan

NO	Item	Parameter
1	Range pengukuran suhu (C)	-50C - 70C, Resolusi: 0.1C, Akurasi: +/- 1 C
2	Range pengukuran kelembapan	10% - 99%, Resolusi 1%, Akurasi +/-5%
3	Tegangan operasi	1,5 v
4	Jenis baterai	LR44 x2