

2.2. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan sebuah *software* untuk memprogram arduino untuk membuat sketsa pemograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk memprogram pada papan yang ingin diprogram.

Arduino IDE berfungsi untuk memasukkan program ke dalam sirkuit board modul Arduino salah satunya Modul ESP8266. IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software dibenamkan melalui sintaks pemograman.

Arduino menggunakan bahasa pemograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroller Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *complier* Arduino dengan mikrokontroller. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemograman *JAVA*. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah[4].

Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemograman dengan Arduino. Arduino IDE terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak bisa memahami bahasa *Processing* melainkan kode biner, oleh karena itu dibutuhkan *Compiler* untuk mengubah bahasa *Processing* menjadi kode biner.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori didalam papan Arduino[5].



Gambar 2.2 *Sketch* Arduino IDE.

2.3. NodeMCU ESP8266

ESP8266 merupakan modul *wifi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti *Arduino* agar dapat terhubung langsung dengan *wifi* dan membuat koneksi TCP/IP. Modul *wifi* serbaguna ini sudah bersifat SoC (*System on Chip*), sehingga kita bisa melakukan *programming* langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai *adhoc* akses poin maupun klien sekaligus[6].

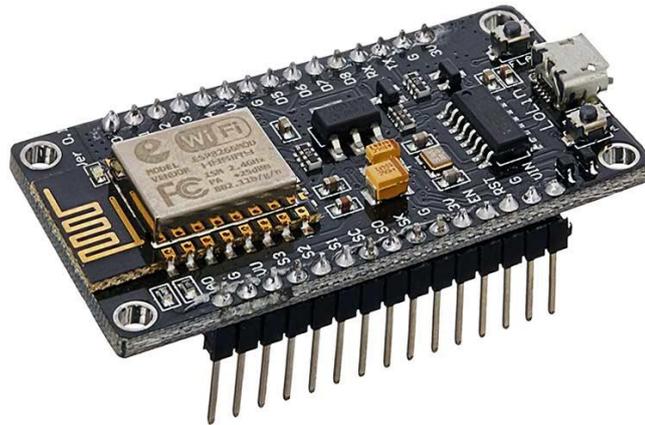
Modul ini membutuhkan daya sekitar 3,3V dengan memiliki tiga mode *wifi* yaitu *station*, *access point* dan *both* (keduanya). NodeMCU ESP8266 memiliki pengolahan data dengan kecepatan 32 MHz sedangkan akuator (segala objek komponen) 128 MHz. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan *AT Command*, selain itu ada beberapa *firmware* SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis *opensource* yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. NodeMCU dengan menggunakan *basic programming* luar.

2. *MicroPython* dengan menggunakan *basic programming python*.
3. *AT Command* dengan menggunakan perintah-perintah *AT Command*.

Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan ESPlorer untuk *finnware* berbasis NodeMCU dan menggunakan *pulty* sebagai *terminal control* untuk *AT Command*. Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan *Arduino IDE*. Dengan menambahkan *library* ESP8266 pada *board manager* kita dapat dengan mudah memprogram dengan basis program *Arduino*. Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai proyek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakan modul ini untuk membuat proyek *Internet of Things (IoT)*[7].



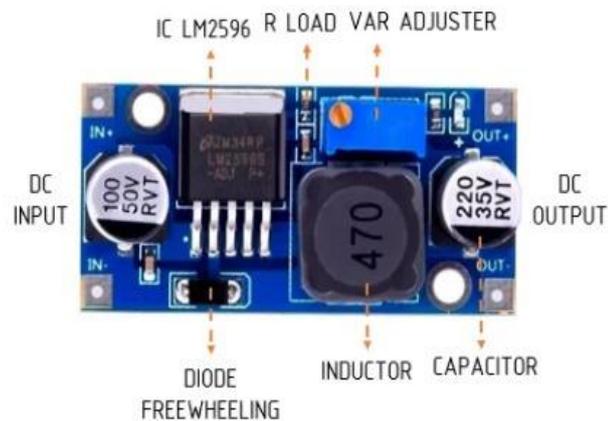
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266[7].

Spesifikasi Umum NodeMCU ESP8266

1. Mikrokontroler/*Chip*: ESP8266-12E
2. *USB Port* : *Micro* USB Sebagai power yang dapat terhubung dengan USB port. Selain itu, biasanya juga digunakan untuk melakukan pengiriman sketch atau memantau data serial dengan serial monitor di aplikasi *Arduino IDE*.
3. Tegangan Input: 3.3 – 5V Digunakan sebagai tegangan untuk device lainnya.
4. GND : Ground. Sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.

5. V_{in} : Sebagai External Power yang akan mempengaruhi Output dari seluruh pin. Cara menggunakannya yaitu dengan menghubungkannya dengan tegangan 7 hingga 12volt.
6. EN, RST : Pin yang digunakan untuk reset program di mikrokontroler.
7. A0 : Analog pin, digunakan untuk membaca input secara analog.
8. GPIO : 13 Pin
9. Kanal PWM: 10 Kanal
10. 10 bit ADC Pin: 1 Pin
11. Flash Memory: 4 MB
12. Clock Speed: 40/26/24 MHz
13. WiFi: IEEE 802.11 b/g/n
14. Frekuensi : 2.4 GHz – 22.5 Ghz
15. USB Chip: CH340G

2.4. LM2596 DC to DC Converter



Gambar 2.3 LM2596 DC to DC Converter[8].

LM2596 adalah regulator tegangan *step-down*, juga dikenal sebagai *buck converter*. Terutama digunakan untuk menurunkan tegangan atau untuk mendorong beban di bawah 3A. Ini membawa peraturan beban dan garis yang luar biasa dan tersedia dalam tegangan *output* tetap termasuk 3.3 V, 5 V, 12 V. Ini juga dilengkapi dengan versi *output* sesuai kebutuhan[8].

Pada gambar 2.3 LM2596 adalah IC dan modul adalah sirkuit yang dibangun di sekitar IC untuk membuatnya berfungsi sebagai konverter yang dapat disesuaikan.

Pinout untuk modul LM2596 sangat sederhana:

- 1) **IN+** yang dihubungkan dari baterai atau sumber daya ini adalah VCC atau VIN (4.5V – 40V).
- 2) **IN-** yang menghubungkan dari baterai atau sumber daya ini adalah GND
- 3) **OUT+** yang menghubungkan tegangan positif dari sirkuit distribusi daya dan komponen yang didukung.
- 4) **OUT-** yang menghubungkan dasar sirkuit distribusi daya atau komponen bertenaga.



Gambar 2.4 LM2596 DC to DC Converter Tampak Depan[8].

Selain itu konverter *buck* yang berarti akan mengambil tegangan yang lebih tinggi dan mengubahnya menjadi tegangan yang lebih rendah.

Pada perangkat IC nilai arus IC LM2596 adalah 3 *Ampere*, jika 2A untuk jangka waktu yang lama akan memanaskan dan terbakar. Lebih baik menyediakan pendingin yang cukup agar dapat bekerja lama dan andal.

2.5. Relay

Relay secara dasar adalah komponen elektronik dengan fungsi saklar elektrik atau arus listrik. *Relay* merupakan komponen elektronika berbentuk

switch/saklar. Komponen ini dapat bekerja dengan 2 bagian penting didalamnya. Yaitu, elektronika dan mekanikal. Setiap komponennya menggunakan prinsip elektromagnetik dimana kontak saklar dapat mengalirkan listrik yang memiliki tegangan tinggi.

Cara kerja *relay* adalah apabila kita memberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 relay maka secara otomatis posisi kaki CO (*Change Over*) pada relay akan berpindah dari kaki NC (*Normally Close*) ke kaki NO (*Normally Open*). *Relay* juga dapat disebut komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*Solenid*) di dekat. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup[9].

2.5.1. Fungsi *Relay*

Fungsi lain dari *relay* antara lain:

1. Digunakan untuk mengendalikan sirkuit yang berfungsi untuk mengatur aliran listrik dengan tegangan besar. Atau untuk mengendalikan rangkaian bantuan dari sinyal bertegangan yang lebih rendah.
2. Menjadi komponen yang digunakan untuk melindungi saklar atau rangkaian dengan medan elektronik lain agar tidak terjadi korsleting.
3. Komponen bisa menggunakan aliran listrik yang lebih kecil untuk mengendalikan alat dengan aliran listrik lebih besar.
4. Dengan tambahan sinyal kontrol, komponen dapat mengendalikan beberapa kontak komponen dalam perangkat tertentu.

Karena *relay* merupakan salah satu jenis dari saklar juga berlaku pada relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah *Pole* dan *Throw*:

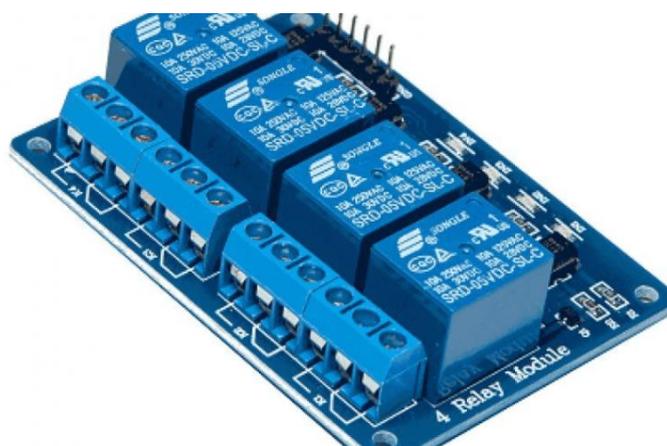
1. ***Pole*** : Banyaknya Kontak yang dimiliki oleh sebuah relay.
2. ***Throw*** : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah kontak.

2.5.2. Penggolongan Relay dari *Pole* dan *Throw*

Berdasarkan penggolongan jumlah *Pole* dan *Throw* sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi:

1. ***Single Pole Singel Throw (SPST)***: Relay golongan ini memiliki 4 terminal, 2 terminal untuk Saklar dan 2 terminalnya lagi untuk Coil.
2. ***Singel Pole Double Throw (SPDT)***: Relay golongan ini memiliki 5 terminal, 3 terminal untuk Saklar dan 2 terminal lagi untuk Coil.
3. ***Double Pole Singel Throw (DPST)***: Relay golongan ini memiliki 6 terminal, diantaranya 4 terminal yang terdiri dari 2 pasang terminal Saklar sedangkan 2 terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
4. ***Double Pole Double Throw (DPDT)***: Relay golongan ini memiliki terminal sebanyak 8, diantaranya 6 terminal yang merupakan 2 pasangan Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (*singel*) Coil. Sedangkan 2 terminal lainnya untuk Coil.

2.5.3. Modul Relay 4 Channel



Gambar 2.5 Relay 4 Channel[10].

Modul Relay empat saluran berisi empat relay 5V dan komponen *switching* dan isolasi terkait, yang membuat antarmuka dengan mikrokontroler atau sensor menjadi mudah dengan komponen dan koneksi minimum. Kontak pada setiap

Relay ditentukan untuk 250VAC dan 30VDC dan 10A dalam setiap kasus, seperti yang ditandai pada badan Relay[10].

2.6. *Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2*

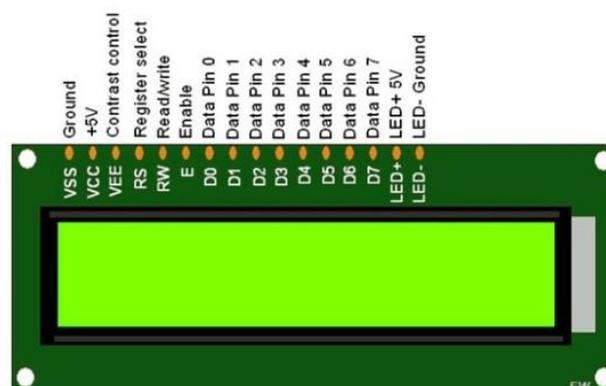
Liquid Crystal Display (LCD) adalah modul yang tampilan elektronik dan memiliki berbagai kegunaan. Perangkat ini umumnya digunakan untuk menampilkan tulisan baik angka dan huruf di berbagai perangkat dan sirkuit elektronik. Sebuah LCD 16×2 dapat menampilkan 16 karakter per baris dan LCD ini terdiri atas 2 baris. Setiap karakter akan ditampilkan ke sebuah matriks dengan ukuran 5×7 piksel.

Layar LCD terdiri dari dot matrik alfanumerik 16×2 yang mampu menampilkan 224 karakter dan simbol yang berbeda. LCD ini dilengkapi dengan dua register yaitu *Command* dan data. Tegangan operasi berkisar dari 4.7V hingga 5.3V dan besar arus operasi adalah 1mA tanpa lampu latar[11].

Fitur LCD 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
4. Dilengkapi dengan *back light*.



Gambar 2.6 LCD[11].

Proses pengontrolan tampilan melibatkan memasukkan data yang membentuk gambar dari apa yang ingin ditampilkan ke dalam register data, kemudian memasukkan instruksi ke dalam register instruksi. Kontras tampilan dapat disesuaikan dengan menyesuaikan potensiometer untuk dihubungkan ke pin VEE.

Tabel penjelasan masing-masing pin dan fungsinya pada LCD 16×2 dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 2.1 Fungsi Pin pada LCD[11].

Pin LCD	Fungsi
Vss	Catu daya (-) atau GND
Vdd	Catu daya (+) atau Vcc
Vo	Mengatur kontras
RS	<i>Register select signal</i>
R/W	<i>Data read/write</i>
E	<i>Sinyal Enable</i>
DB0	Jalur data
DB1	Jalur data
DB2	Jalur data
DB3	Jalur data
DB4	Jalur data
DB5	Jalur data
DB6	Jalur data
DB7	Jalur data
A	<i>Power Supply</i> untuk LED B/L (+)
K	<i>Power Supply</i> untuk LED B/L (-)



Gambar 2.7 LCD 16x2 I2C[11].

Inter Integrte Circuit atau sering disebut I2C seperti gambar pada 2.7 adalah standari komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran *Serial Clock* (SCL) dan *Serial Data* (SDA) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolannya. Jika tidak memakai I2C juga bisa untuk menampilkan teks pada LCD akan tetapi harus merangkai semua pin yang berada pada LCD ke Arduino. Jika disarankan lebih baik menggunakan I2C saja.

2.7. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. *Buzzer* akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran *buzzer* itu sendiri. Pada umumnya, *buzzer* ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia.

Pada dasarnya, setiap *buzzer* memerlukan input berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi berkisar antara 1 - 5 KHz. Jenis *buzzer* yang sering digunakan dan ditemukan dalam rangkaian adalah *buzzer* yang berjenis *Piezoelectric* (*Piezoelectric Buzzer*). Hal itu karena *Piezoelectric Buzzer* memiliki berbagai

kelebihan diantaranya yaitu lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah penggunaannya ketika diaplikasikan dalam rangkaian elektronika.

Dalam rangkaian elektronika, *Piezoelectric buzzer* dapat digunakan pada tegangan listrik sebesar 6 volt hingga 12 volt dan dengan tipikal arus sebesar 25 mA. Buzzer yang termasuk dalam keluarga trnduser ini sering disebut juga dengan Beeper. Buzzer elektronika memiliki bentuk sepereti tabung silinder dengan sebuah lubang kecil di bagian atas dan duah pin/ kaki di bagian bawah[12].



Gambar 2.8 Buzzer[12].

Pada dasaenya Buzzer elektronika mempunyai *loud speaker* namun memiliki fungsi-fungsi yang lebih sederhana. Berikut adalah beberapa fungsi buzzer elektronika:

- 1) Sebagai bel rumah
- 2) Alarm pada berbagai peralatan
- 3) Peringatan mundur pada truk
- 4) Komponen rangkaian anti maling
- 5) Indikator suara sebagai tanda bahaya atau yang lain
- 6) Timer
- 7) Dan lain-lain

Prinsip kerja pada buzzer elektronika hampir sama dengan *loud speaker* dimana buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang secara diafragma. Ketika kumparan tersebut dialiri listrik maka akan menjadi elektromagnet sehingga mengakibatkan kumparan tertarik kedalam ataupun ke luar tergantung dari arah arus dan polarita magnetiknya. Karena kumparan dipasang secara diafragma maka setiap kumparan akan menggeraakkan diafragma tersebut secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

2.8. *Sensor Ultrasonik*

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara untuk mendeteksi keberadaan sebuah objek tertentu yang ada di depannya. Sensor jenis ini menggunakan bunyi ultrasonic 20.000 Hz++ untuk mendapatkan jarak dan waktu tertentu. Selain mengukur jarak, fungsi sensor ultrasonik juga mampu mendeteksi kerekatan dan tipe benda yang berhasil memantulkan sinyal.

Misalnya, sebuah logam diberikan ultrasonik dan hsilnya satu bagian sinyal dikembalikan dengan baik. Kemungkinannya adalah area tertentu di logam tidak lagi memiliki permukaan sempurna karena ada retak atau rusak.

Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz[13].



Gambar 2.9 Sensor Ultrasonik[13].

Alat ini digunakan untuk mengatur jarak benda dari 2cm- 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin; Vcc, Gnd, Trigger dan Echo. Pin Vcc untuk listik positif dan Gnd untuk *ground*. Pin Trigger untuk trigger keluaran sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantulan dari benda.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut piezoelektrik dengan frekuensi 40kHz ketika sebuah osilator diterapkan pada objek tertentu. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultraasonik menuju suatu area atau suatu objek. Setelah gelombang menyentuh permukaan objek, maka objek akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari objek akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor akan terpicu.

2.9. *Ultrasonic Mist Maker*

Ultrasonic Mist Maker adalah alat yang dapat merubah air biasa menjadi awan kabut seperti dinginya es yang biasa terlihat pada biang es. Alat ini bekerja menggunakan proses *ultrasonic atomization* yang mengubah air menjadi kabut. Mengubah air menjadi kabur dengan memberikan gelombang *ultrasonic*. Pada alat ini dilengkapi dengan lampu LED warna-warni yang dapat berganti-ganti warna setiap beberapa detik[14].

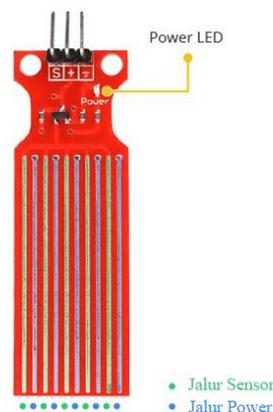


Gambar 2.10 *Ultrasonic mist*[14].

Mist maker yang menggunakan transduser piezoelektrik memiliki frekuensi resonansi sekitar 1.6MHz. Getaran ini memiliki energi tinggi menyebabkan air berubah menjadi sepeti awan kabut. Mist maker ini menggunakan gelombang ultrasonik untuk menghasilkan kabut dari partikel air berukuran kurang dari 5 mikron.

Ultrasonic mist tidak boleh aktif pada keadaan kering, jadi alat ini membutuhkan air yang cukup untuk bekerja. Sebuah sensor built-in mendeteksi keberadaan air dan mengaktifkan pelat transduser. Transduser bergetar menyebabkan air berubah menjadi tetesan, yang menguap berubah menjadi partikel kabut. Tidak seperti mist maker termal atau berbasis panas, kabut yang dihasilkan oleh mist maker ultrasonik ini dingin dan basah. *Ultrasonic mist* memiliki adaptor AC eksternal untuk catu daya.

2.10. Water Sensor



Gambar 2.11 *Water Sensor*[15].

Pada gambar 2.8 keterangan power led adalah lampu yang akan menyala apabila *water level sensor* ini diberikan tegangan 5V lalu disana juga terdapat beberapa jalur yang sudah ditandai. Jalur warna hijau adalah jalur sensor, sedangkan jalur berwarna biru adalah jalur tegangan powernya. *Water level sensor* prinsip kerjanya seperti potensiometer yang menggunakan variabel resistor dan itu

artinya apabila air di permukaan jalur sedikit maka resistansi akan tinggi yang menyebabkan tegangan akan terbaca dengan nilai kecil, namun apabila air di permukaan jalur tinggi maka resistansi akan rendah sehingga nilai terbaca akan tinggi[15].

Jumlah Pin pada sensor ini berjumlah 3 yaitu:

- 1) Pin Negatif (-)
- 2) Pin Positif (+)
- 3) Pin Data (S)

Ketiga pin ini nantinya akan dihubungkan ke arduino melalui rangkaian.

2.11. Kipas Pendingin DC 12V



Gambar 2.12 Kipas Pendingin 12V[16].

Kipas 12V adalah kipas yang sering dan banyak digunakan pada komputer, amplifier, atau alat elektronik lainnya. Fungsinya sangat penting yaitu sebagai pendingin komponen alat-alat elektronik, selain sebagai pendingin. Tetapi untuk rancangan ini berfungsi untuk membuat embun dari *ultrasonic mist maker* agar menyebar ke bagian sela-sela jari tangan[16].