

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Asap

Asap merupakan suatu suspensi dari partikel kecil udara (aerosol) yang berasal dari sisa-sisa pembakaran yang tidak sempurna dari suatu bahan bakar. Pada umumnya asap timbul sebagai produk sampingan yang ditimbulkan dari suatu pembakaran. Proses pembakaran adalah suatu proses yang sistematis dalam reaksi kimia antara suatu bahan bakar dan oksidan yang ditandai dengan timbulnya energi panas. Dalam suatu oksidasi lengkap. Suatu senyawa bereaksi dengan zat pengoksidasi yang akan menghasilkan senyawa setiap elemen bahan bakar itu sendiri. Proses pembakaran sangat membutuhkan oksigen sehingga proses pembakaran yang tidak sempurna akan menghasilkan uap air dan karbon dioksida (CO₂).

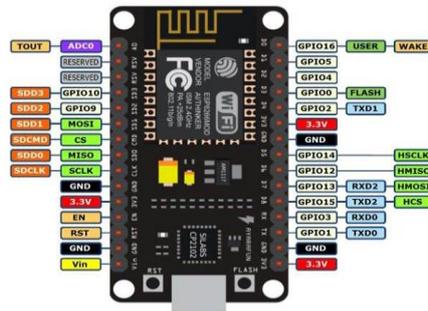
Asap mengandung sejumlah senyawa yang sangat berbahaya, seperti CO (karbon monoksida) dan Pb (Timbal). Karbon monoksida merupakan gas yang tidak berbau dan tidak berwarna serta memiliki kemampuan untuk bercampur dengan hemoglobin darah berbanding oksigen, sehingga paru-paru dan jantung berkerja lebih kuat lagi, merusak dinding arteri, serta menjadi pendorong penyakit jantung[3].

2.2. Internet Of Things

Internet of things (IoT) adalah sebuah struktur dimana objek, orang disediakan dengan identitas dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. IoT merupakan perkembangan teknologi yang menjanjikan IoT dapat mengoptimalkan kehidupan dengan sensor-sensor cerdas dan benda yang dimiliki jaringan dan berkerja dalam internet[4].

2.3. NodeMCU 8266

NodeMCU 8266 adalah microchip wi-fi berbiaya rendah, dengan stack TCP/IP penuh dengan kemampuan mikrokontroler. NodeMcu merupakan platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *system on chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *espressif system*, juga firmware yang digunakan, menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMcu secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduinonya ESP8266[5].



Gambar 2.1 NodeMCU 8266[5]

Bentuk tabel spesifikasi dari NodeMcu ESP 8266 di tunjukan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1Spesifikasi Dari Nodemcu 8266

SPEKIFIKASI	NODEMCU V3
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran Board	57mmx30mm
Tegangan Input	3.3v-5v
GPIO	13PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1Pin
Flash Memory	4MB
Clock Speed	40/26/24MHz
Wifi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4GHz-22.5Ghz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak ada
USB to Serial Converter	CH340G

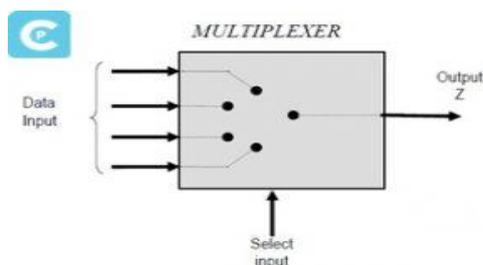
2.3.1. Spesifikasi Modul NodeMCU ESP8266

- Mikrokontroler / Chip : ESP8266-12E
- Tegangan Input : 3.3 ~ 5V
- GPIO : 13 Pin
- Kanal PWM : 10 Kanal

- 10 bit ADC Pin : 1 Pin
- Flash Memory : 4 MB
- Clock Speed : 40/26/24 MHz
- WiFi : IEEE 802.11 b/g/n
- Frekuensi : 2.4 GHz – 22.5 Ghz
- USB Port : Micro USB
- USB Chip : CH340G

2.3.2 Multiplexer

Multiplexer merupakan rangkaian logika kombinasional yang dirancang special untuk dialihkan salah satu dari sebagian jalan input (masukan) ke satu jalan output (keluaran). Jalan input yang terpilih memastikan input mana yang hendak tersambung keoutput. Tipe IC seri multiplexer yang dipakai seri yaitu 7405[6].



Gambar 2.2 Multiplexer[6]

2.4 Sensor

Sensor adalah suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaranya dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut transduser[7].

Pada saat ini, sensor telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi, berikut penjelasan mengenai macam-macam sensor.

2.4.1 Macam-macam Sensor

1. Sensor Proximity

Sensor Proximity merupakan sensor atau saklar yang dapat mendeteksi adanya target jenis logam dengan tanpa adanya kontak fisik. Biasanya sensor ini terdiri dari alat elektronis solid-state yang terbungkus rapat untuk melindungi dari pengaruh getaran, cairan, kimiawi, dan korosif yang berlebihan. Sensor proximity dapat diaplikasikan pada kondisi penginderaan pada objek yang dianggap teralalu kecil atau lunak untuk

menggerakkan suatu mekanis saklar.

2. Sensor Magnet

Sensor magnet atau disebut juga relai buluh, adanya alat yang akan terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran. Seperti layaknya saklar dua kondisi (on/off) yang digerakkan oleh adanya medan magnet di sekitarnya. Biasanya ini dikemas dalam bentuk kemasan yang hampa dan bebas dari debu, kelembapan, asap ataupun uap.

3. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonic bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraannya.

Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dengan tangkapnya kembali gelombang suara tersebut adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat di indera diantaranya adalah: objek padat, cair, butiran maupun tekstil.

4. Sensor Tekanan

Sensor tekanan – sensor ini memiliki transduser yang mengukur ketegangan kawat, dimana mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik. Dasar pengindraannya pada perubahan tahanan pengantar (*transduser*) yang berubah akibat perubahan panjang dan luas penampangnya.

5. Sensor Kecepatan (RPM)

Proses penginderaan sensor kecepatan merupakan proses kebaikan dari suatu motor DC/AC, dimana suatu poros/ objek yang berputar pada suatu generator akan menghasilkan suatu tegangan yang sebanding dengan kecepatan putaran objek. Kecepatan putar sering pula diukur dengan menggunakan sensor yang mengidera pulsa magnetis (induksi) yang timbul pada saat medan magnetis terjadi.

6. Sensor Penyadi (Encoder)

Sensor penyadi (encoder) digunakan untuk mengubah gerakan linear atau putaran menjadi sinyal digital, dimana sensor putaran memonitor gerakan putaran dari suatu alat.

7. Sensor Suhu

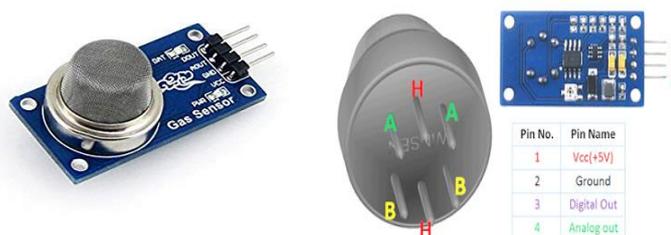
Sensor suhu umum digunakan, *Resistance Temperature Detector* (RTD), termistor

dan IC sensor. Thermocouple pada intinya terdiri dari sepasang transduser panas dan dingin yang disambungkan dan dilebur bersama, dimana terdapat perbedaan yang timbul antar sambungan referensi yang berfungsi sebagai pembanding.

Resistance Temperature Detector (RTD) memiliki prinsip dasar pada tahanan listrik dari logam yang bervariasi sebanding dengan suhu. Kesebandingan variasi ini adalah presisi dengan tingkat konsisten/kestabilan yang tinggi pada pendeteksian tahanan.

2.4.2 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor yang berguna untuk mendeteksi kebocoran gas baik pada rumah maupun industry. Sensor ini sangat cocok untuk mendeteksi asap. Karena sensitivitasnya yang tinggi dan waktu respon yang cepat, pengukuran dapat dilakukan dengan cepat. Penerapan sensor MQ -2 sebagai pembersih udara dalam ruangan juga merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kesadaran pada masyarakat [7].



Gambar 2.3 Sensor MQ-2[7]

2.5. Wifi

Istilah WiFi, dipakai sebagai bahasa komersial dimulai pada tahun 1999 tepatnya bulan Agustus, dicetuskan oleh sebuah firma konsultasi merek bernama *Interbrand Corporation*. Adapun pengertian WiFi menurut para ahli adalah sebagai berikut:

1. Jubile Interpise: 2012; 27

Wifi merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat Wireless Local Area Network (WLAN).

2. Onno W. Purbo: 2006; 233

Wifi merupakan media radio yang sifatnya sharing atau digunakan bersama.

3. Yuhefizar: 2008; 77

Wifi adalah singkatan dari Wireles Fidelity, yaitu seperangkat standar yang digunakan untuk komunikasi jaringan local tanpa kabel (Wireless local Area Network- WLAN).

4. Doni Kurniawan: 2008; 15

Wifi adalah teknologi lama dan sebenarnya sudah disertakan di beberapa notebook Pentium 3. Namun di notebook Pentium 4 dan generasi di atasnya teknologi tersebut.

Untuk melakukan proses berjalannya rancangan bangun sistem pendeteksi asap rokok pada ruangan berbasis *Internet of Things* (IoT) maka diperlukan Modul WiFi untuk membantu transmisi data secara *Wireless*. Pada simulasi ini digunakan modul WiFi yaitu ESP32[8]

2.6 Power Supply

Power supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan catu daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Fungsi utama dari catu power supply ini sendiri adalah untuk mengubah arus listrik dari sumber menjadi tegangan arus, dan frekuensi yang benar untuk member daya pada beban. Akibatnya, catu daya terkadang disebut sebagai converter daya listrik[9].

Berikut adalah komponen-komponen yang terdapat didalam power supply :

2.6.1 Transformator

Transformator atau sering disingkat dengan istilah Trafo adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah taraf suatu tegangan ac ke taraf yang lain. Maksud dari pengubahan taraf tersebut diantaranya seperti menurunkan tegangan AC dari 220 Vac ataupun menaikkan tegangan dari 110 Vac ke 220 Vac. Transformator atau trafo ini bekerja berdasarkan prinsip induksi electromagnet dan hanya dapat bekerja pada tegangan yang berarus bolak balik (AC). Transformator (Trafo) memegang peranan yang sangat penting dalam pendistribusian tenaga listrik. Transformator menaikkan listrik yang berasal dari pembangkit listrik PLN hingga ratusan kilo Volt untuk di distribusikan, dan kemudian transformator lainnya menurunkan tegangan listrik tersebut ke tegangan yang diperlukan oleh setiap rumah tangga maupun perkantoran yang pada umumnya menggunakan tegangan ac 220 Volt[10].

Gambar 2.4 Transformator[9]

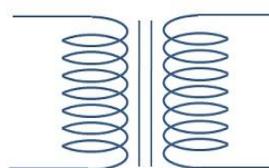
2.6.2 Dioda Bridge

Diode Bridge (bridge Diode) atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan dioda

Bentuk Transformator



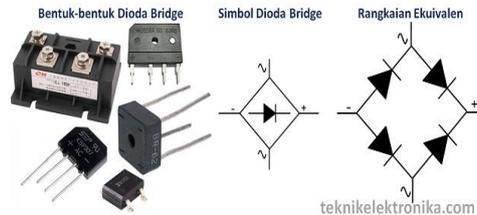
Simbol Transformator



teknikelektronika.com

ng berfungsi sebagai jembatan adalah jenis diode yang berfungsi sebagai penyearah arus bolak-balik (Alternating Current/AC) menjadi arus searah.

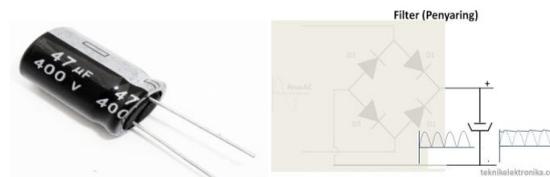
dari empat buah dioda yang dirangkai dalam konfigurasi rangkaian jembatan (bridge) yang dikemas menjadi satu perangkat komponen yang berkaki empat. Dua kaki terminal digunakan sebagai input untuk tegangan/ arus listrik ac (bolak balik) sedangkan dua kaki terminalnya lagi adalah terminal output yaitu output positif (+) dan terminal output negatif (-) [10].



Gambar 2.5 Dioda Bridge [10]

2.6.3 Kapasitor

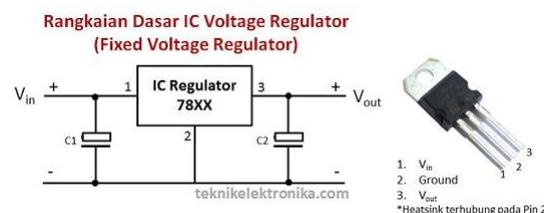
Kapasitor adalah komponen listrik yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik. Bahan penyusun kapasitor yaitu ada dua keping atau dua lembaran penghantar listrik yang dipisahkan menggunakan isolator listrik berupa bahan elektrik [11].



Gambar 2.6 Kapasitor [11]

2.6.4. IC Regulator

IC Regulator atau IC Voltage Regulator adalah sebuah komponen elektronika yang digunakan untuk mengatur tegangan pada rangkaian elektronika [12].

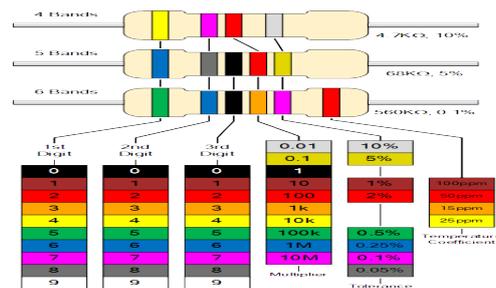


Gambar 2.7 IC Regulator [12]

2.6.5 Resistor

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Dari hukum Ohms diketahui, resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Satuan resistansi dari

suatu resistor disebut ohm. Untuk menyatakan resistansi sebaiknya disertakan batas kemampuan dayanya. Berbagai macam resistor di buat dari bahan yang berbeda dengan sifat-sifat yang berbeda. Spesifikasi lain yang perlu diperhatikan dalam memilih resistor pada suatu rancangan selain besar resistansi adalah besar watt-nya. Karena resistor bekerja dengan dialiri arus listrik, maka akan terjadi disipasi daya berupa panas sebesar $W=I^2R$ watt. Semakin besar ukuran fisik suatu resistor bisa menunjukkan semakin besar kemampuan disipasi daya resistor tersebut. Umumnya di Edisi Mei 2017 Volume X No. 1 ISSN 1979-8911 157 pasar tersedia ukuran 1/8, 1/4, 1, 2, 5, 10 dan 20 watt. Resistor yang memiliki disipasi daya 5, 10 dan 20 watt umumnya berbentuk kubik memanjang persegi empat berwarna putih, namun ada juga yang berbentuk silinder. Tetapi biasanya untuk resistor ukuran jumbo ini nilai resistansi dicetak langsung dibadannya, misalnya 100Ω5W. Resistor dalam teori dan prakteknya di tulis dengan perlambangan huruf R. Dilihat dari ukuran fisik sebuah resistor yang satu dengan yang lainnya tidak berarti sama besar nilai hambatannya. Nilai hambatan resistor di sebut resistansi[13].



Gambar 2.8 Resistor[13]

2.6.6 LED (*Light Emitting Diode*)

LED (*Light Emitting Diode*) adalah diode yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (forward bias). Dibuat dari berbagai macam semikonduktor, seperti gallium arsenide fosfid (GaAsP), Galium fosfida (GaP), dan gallium aluminium arsenide (GaAlAs)[14].



Gambar 2.9 LED (*Light Rail Transit*)[14]

2.7 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengu bah getaran

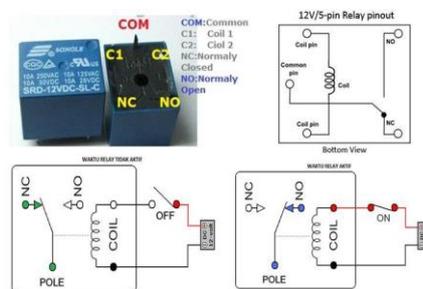
listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus 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. Buzzer biasanya digunakan indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)[15].



Gambar 2.10 Buzzer[15]

2.8 Modul Relay

Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup[16].



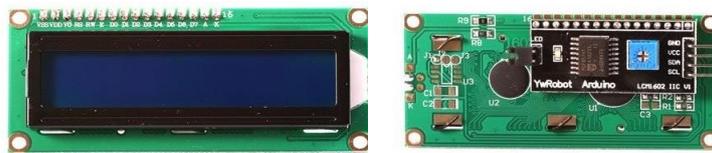
Gambar 2.11 Modul Relay[16]

2.9 LCD (Liquid Cristal Display)

Menurut (Qibtiah, 2017), LCD (Liquid Cristal Display) adalah *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang memantulkan cahaya yang ada sekelilingnya terhadap front-lit. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Pada LCD terdapat pin diantaranya adalah[17];

- Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan, dapat dihubungkan dengan bus data dari *Wiring* lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.

- Pin RS (Register Select) sebagai indikator jenis data yang masuk, bila yang masuk adalah perintah maka logika *low*, sedangkan bila yang masuk adalah data maka logika *high*.
- Pin R/W berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
- Pin E (Enable) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan pada Tugas Akhir ini, LCD digunakan untuk menampilkan data kepekatan asap tersebut.



Gambar 2.12 LCD (*Liquid Cristal Display*)[17]

Keunggulan lainnya adalah ukuran LCD yang pas tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar, kemudian tampilan yang diperlihatkan dari LCD dapat dibaca dengan mudah dan jelas berikut konfigurasi pin yang terdapat dalam LCD.

Tabel 2. 2 konfigurasi pin LCD 16x2 i2c

No	Lcd 16x2	Nodemcu
1	VSS	GND
2	VDD	VIN
3	SCL	D3
4	SDA	D4

2.9.1 Material LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.

2.9.2 Pengendali / Kontroler LCD (*Liquid Cristal Display*)

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). Microcontroller pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroller internal LCD adalah : DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada. 17 - CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan. - CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM. Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah. 19 - Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data. - Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya. Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah : - Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit. - Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data. - Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data. - Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar. - Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

2.10 Kipas DC

Kipas DC merupakan suatu perangkat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan. Kipas DC memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah yaitu arus DC oleh karena itu kipas DC juga sering disebut dengan kipas arus searah.

Apabila tegangan yang diberikan kepada kipas dc lebih rendah dari tegangan operasionalnya, maka akan dapat memperlambat rotasi kipas sedangkan tegangan yang lebih tinggi akan membuat rotasi kipas DC akan semakin cepat perancangan ini digunakan kipas DC karena memiliki dimensi yang kecil dan memiliki kapasitas 12 Volt sehingga putaran yang dihasilkan cukup cepat[18].



Gambar 2.13Kipas DC[18]

2.11 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak.

Android pada alat yang kami gunakan berfungsi sebagai menjalankan program dengan suatu perangkat aplikasi telegram sebagai pengecekan serta tempat menyimpan hasil pendeteksian dan android ini juga memudahkan kami dalam hal memprogram yang disambungkan dengan menggunakan aplikasi telegram[19].

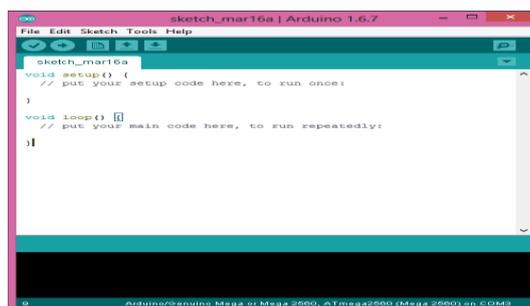


Gambar 2.14 Android[19]

2.12 Arduino Ide

Arduino sebenarnya adalah perangkat lunak IDE (Integrated Development Environment). Sebuah perangkat lunak yang memudahkan pengguna untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial. Arduino ini bisa dijalankan di komputer dengan berbagai macam platform karena didukung atau berbasis Java. Penggunaan arduino sangat mudah, karena pengguna tidak perlu lagi mengetahui detail perangkat keras dari

mikrokontroler terutama mengenai konfigurasi register-register yang harus dilakukan dengan mengetahui cara kerja dari mikrokontroler. Selain itu arduino sangat kaya dengan library baik dari pengembang arduino maupun sumbangan dari orang lain, karena arduino sifatnya adalah open source. Untuk memprogram arduino tidak diperlukan alat programmer mahal. Yang diperlukan hanya sambungan USB dari komputer ke arduino saja. Kabel USB ini selain untuk menyalurkan data (data program ke arduino) juga dapat memberikan daya listrik 5 Volt seperti yang diperlukan arduino untuk beroperasi. Namun untuk dapat memprogram mikrokontroler arduino tersebut maka pengguna harus sudah mendownload IDE tersebut dan menuliskan program untuk mikrokontroler arduino. Adapun secara umum program dalam arduino tersebut dibagi menjadi 2 bagian besar yaitu bagian yang sekali dijalankan dan bagian yang terus-menerus di jalankan (loop). Bagian pertama akan didahului dengan kata tercadang void setup() sedangkan bagian yang dijalankan berulang-ulang didahului dengan kata tercadang void loop[20].



Gambar 2.15 Arduino Ide[20]

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Terdiri dari:

- **Verify** Arduino berfungsi untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang dibuat. Jika ada kesalahan pada sketch, nanti akan muncul error.
- **Upload** tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol verify, maka sketch akan di-compile, kemudian langsung diupload ke board. Berbeda dengan tombol verify yang hanya berfungsi untuk memverifikasi sketch saja.
- **New Sketch** Membuka window dan membuat sketch baru.
- **Open Sketch** Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan file ino.
- **Save Sketch** menyimpan sketch.

2. 13 Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler dan sistem perangkat komputer [21].



Gambar 2.16 Telegram[21]