

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

(Sinaga,2019) dalam penelitiannya yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Arduino Uno”**. Permasalahannya adalah bagaimana cara mengaplikasikan sensor suhu dan sensor asap pada sistem yang sudah dirancang berbasis mikrokontroler Arduino Uno sebagai kendalinua dengan fitur tambahan berupa *SMS Gateway*. Alat ini mengkombinasikan sensor suhu dan sensor asap dengan menggunakan modul GSM Sim800L sebagai fitur *SMS Gateway* yang memberikan informasi langsung ke *handphone user* tentang adanya asap atau peningkatan suhu yang terdeteksi oleh sensor.

(Bahri & Sugiharto, 2019) pada penelitiannya yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis *Internet Of Things (IoT)*”**. Permasalahannya adalah bagaimana cara merancang alat yang terintegrasi secara online sehingga dapat mengirimkan informasi kebakaran kepada pihak pemadam terdekat melalui telegram yang mana isi dari pesan tersebut berupa link alamat rumah korban yang terhubung dengan *google maps* saat alat pendeteksi kebakaran berfungsi.

(Mulyono, Djunaidi & apriaskar, 2021) pada penelitiannya yang berjudul **“Simulasi Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor MQ-2, Flame Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino”**. Permasalahannya adalah bagaimana cara merancang suatu alarm pendeteksi kebakaran yang mengindra 2 variabel kebakaran yaitu dengan mendeteksi ketebalan asap dan mendeteksi api yang mana indikator kebakaran ini akan ditampilkan melalui LCD dan apabila terjadi kebakaran akan di iringi dengan suara peringatan dari *buzzer*.

(Hafiz & Candra, 2021) pada penelitiannya yang berjudul **“Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroller Dan Aplikasi Map Dengan Menggunakan IoT”**. Permasalahannya adalah bagaimana cara merancang alat sistem deteksi kebakaran pada kendaraan menggunakan mikrokontroler NodeMCU8266 sebagai pusat pengendali, sensor api sebagai

pendeteksi kebakaran, aplikasi telegram sebagai pengirim pesan kebakaran dan modul GSMN6 sebagai pelacak lokasi kebakaran. Apabila sensor mendeteksi adanya api, maka alarm akan otomatis berbunyi dan pada saat itulah aplikasi telegram akan mengirimkan peta berupa lokasi bahwa terdeteksinya titik api.

(Kusanandar, Dharmi & Pratika, 2019) pada penelitiannya yang berjudul **“Rancang Bangun Pritotipe Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Konsep *Internet Of Things*“**. Permasalahannya adalah bagaimana membuat prototipe pendeteksi kebakaran menggunakan salah satu platform *Internet Of Things* yaitu *Blynk*. Prototipe yang dibuat dapat memprediksi terjadinya suatu kebakaran melalui data yang diperoleh dari sensor api, sensor suhu, dan sensor asap. Data tersebut diproses oleh mikrokontroler kemudian ditransfer ke telepon seluler dilakukan oleh modul WiFi8266 yang terkoneksi dengan *port output* mikrokontroler. Prototipe yang dibuat dapat digunakan untuk mengetahui dan mendeteksi terjadinya kebakaran yang diakibatkan oleh kebocoran gas *real time* dan ditampilkan melalui layar telepon seluler pengguna sehingga keadaan gedung dapat dipantau setiap saat.

2.2 Internet Of Things (IoT)

Internet of Things adalah salah satu teknologi yang memungkinkan benda fisik untuk berkomunikasi satu sama lain menggunakan *internet*. Dengan komunikasi ini dapat dijadikan media untuk saling bertukar data kemudian mengubahnya menjadi informasi yang dapat kita manfaatkan. (Kristama & Widiyanti, 2022).

Internet of Things adalah infrastruktur yang global fungsinya sebagai pemberi informasi masyarakat dengan memungkinkan layanan untuk dapat mengkoneksikan benda fisik dan virtual berdasarkan teknologi informasi yang ada. Dan juga *Iot* adalah teknologi yang mengkoneksikan benda-benda seperti benda fisik (*embeded system*) agar dapat bertukar informasi satu sama lain. *Iot* berkaitan dengan *M2M (machine to machine)*, *M2M* dapat dikatakan sistem cerdas, contoh sistem cerdas yang sering kita dengar atau bahkan juga pernah kita temui ialah sistem *smart phone*. (Mahali, 2016).

Dari definisi tentang *IoT* diatas dapat disimpulkan bahwa *IoT* itu sendiri merupakan salah satu teknologi yang dapat kita gunakan dimana saja dan kapan saja, dimana *IoT* ini sendiri sering dikaitkan dengan sistem cerdas. Karena *IoT* memungkinkan layanan untuk mendapatkan konektivitas antar mesin atau benda, antara manusia dan mesin atau benda dengan menggunakan *internet*.

2.3 Mikrokontroler

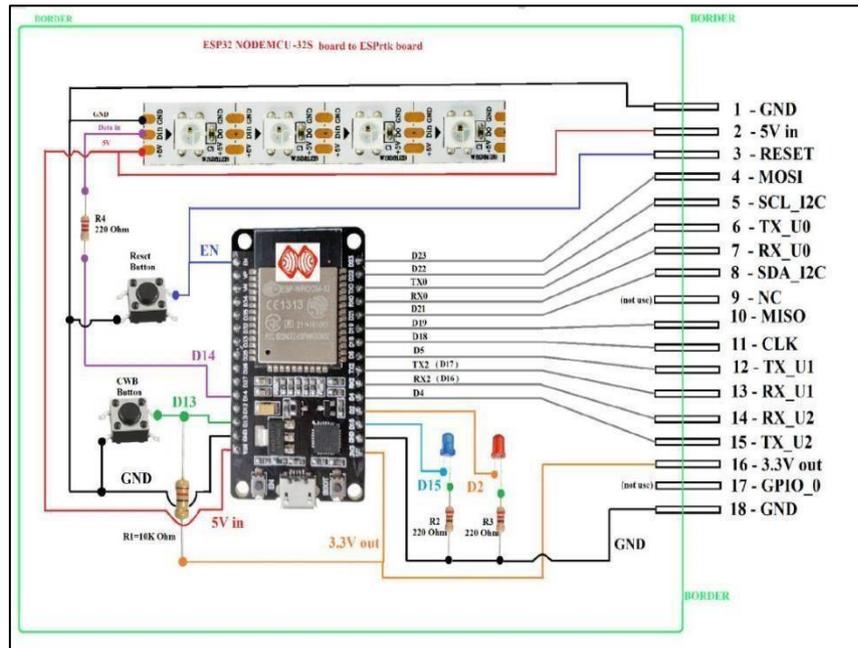
Mikrokontroler merupakan komputer di dalam *chip* yang digunakan untuk pengontrol peralatan elektronik, yang menekankan pada efektifitas dan efisiensi biaya. Secara harfiahnya *minijontroller* biasanya disebut “pengendali kecil “ yang dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya masih memerlukan banyak komponen-komponen pendukung seperti *ICTTL*, dan *CMOS* yang dapat diperkecil dan akhirnya terpusat serta dapat dikendalikan oleh *mikrokontroler* (Saputra dkk, 2020).

Mikrokontroler merupakan perkembangan dari mikroprosesor dalamnya terdapat inti dari prosesor, memori, dan *input output*. Mikrokontroler merupakan sebuah alat elektronik digital dimana terdapat *input* dan *output* serta kendali dengan program yang bisa dituliskan dan juga bisa dihapus. Sebenarnya cara kerja dari mikrokontroler ini adalah untuk menulis dan membaca data (Panjaitan Bosar, 2020).

2.4 ESP 32

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (*System on Chip*) terpadu dengan dilengkapi *WiFi* 802.11 b/g/n, *Bluetooth* versi 4.2, dan berbagai *peripheral*. ESP32 adalah *chip* yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (*General Purpose Input Output*). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung koneksi ke *WI-FI* secara langsung (Agus Wagya, 2019). Adapun spesifikasi dari ESP32 adalah sebagai berikut: Board ini memiliki dua versi, yaitu 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya memiliki

fungsi yang sama tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label dibagian atas board sehingga mudah untuk dikenali. Board ini memiliki *interface USB to UART* yang mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE. Sumber daya board bisa diberikan melalui konektor *micro USB*. Dpaat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 ESP 32

Penjelasan Pinout ESP32 :

1. Power Pins

- a. 3V3: Pin ini menyediakan tegangan 3.3V yang dihasilkan oleh regulator internal ESP32.
- b. GND: Ground atau referensi tegangan 0V.

2. Input/Output Pins

- a. GPIO (General Purpose Input/Output): ESP32 memiliki banyak pin GPIO yang dapat dikonfigurasi sebagai input atau output. Beberapa pin GPIO memiliki fungsi khusus seperti UART, SPI, I2C, PWM, dan ADC/DAC.

3. Analog Pins

- a. ADC (Analog to Digital Converter): ESP32 memiliki beberapa pin yang bisa digunakan sebagai input analog (ADC1 dan ADC2). Pin ini dapat digunakan untuk membaca sinyal analog dengan resolusi hingga 12-bit.
- b. DAC (Digital to Analog Converter): ESP32 juga memiliki dua pin DAC yang dapat menghasilkan sinyal analog dari sinyal digital.

4. Communication Pins

- a. UART: Serial communication pins, digunakan untuk komunikasi serial.
- b. ESP32 memiliki beberapa port UART.
- c. TX: Transmit pin untuk mengirim data.
- d. RX: Receive pin untuk menerima data.
- e. SPI (Serial Peripheral Interface): Pin untuk komunikasi SPI, digunakan untuk menghubungkan perangkat SPI.
- f. SCK: Serial Clock.
- g. MOSI: Master Out Slave In.
- h. MISO: Master In Slave Out.
- i. CS: Chip Select.
- j. I2C (Inter-Integrated Circuit): Pin untuk komunikasi I2C, digunakan untuk menghubungkan perangkat I2C.
- k. SDA: Serial Data.
- l. SCL: Serial Clock.

5. Power Management Pins

- a. EN (Enable): Pin ini digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan chip ESP32. Ketika dihubungkan ke ground, chip akan dimatikan.
- b. VP/VN: Pin ini digunakan untuk input pengukuran tegangan diferensial (ADC).

6. Touch Sensor Pins

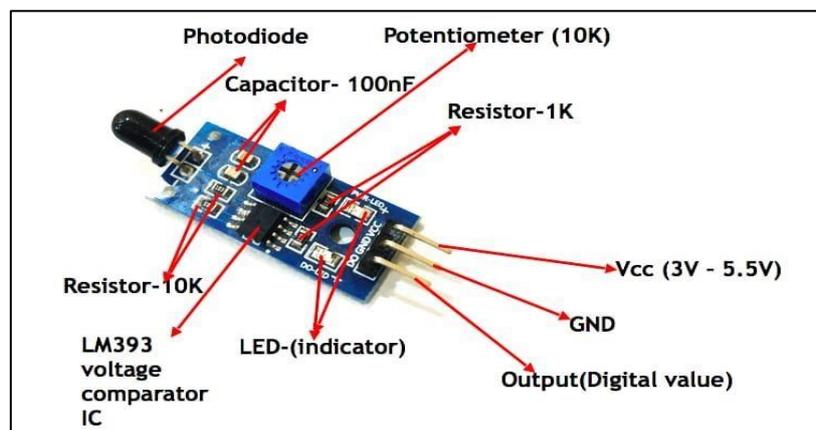
- ESP32 memiliki beberapa pin touch yang dapat digunakan sebagai sensor sentuh kapasitif.

7. Other Special Pins

- BOOT: Pin ini digunakan untuk masuk ke mode bootloader saat menghubungkan ke ground saat reset.
- RST (Reset): Pin ini digunakan untuk me-reset mikrokontroler.

2.5 Flame Sensor

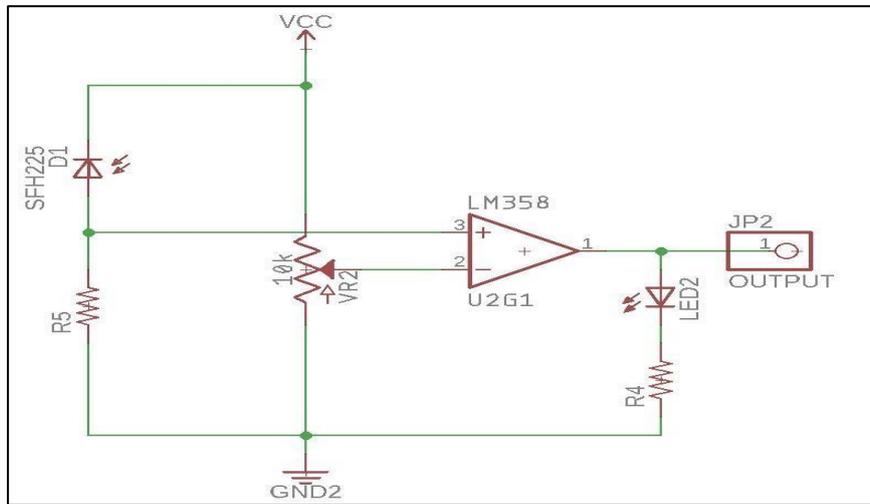
Flame sensor merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut memiliki panjang gelombang antara 760nm – 110nm. Sensor ini menggunakan *infrared* sebagai transduser dalam mendeteksi kondisi nyala api. Sensor ini sering juga digunakan untuk mendeteksi api pada ruangan di perkantoran, apartemen, maupun di perhotelan. Suhu normal pembacaan normal sensor ini yaitu 25 – 28°C dengan besar sudut pembacaan pada 60°. (Bahari & Sugiharto, 2019) Dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 *Flame Sensor*

sensor api ini memiliki 3 kaki/pinout dengan konfigurasi (dari kiri ke kanan) :

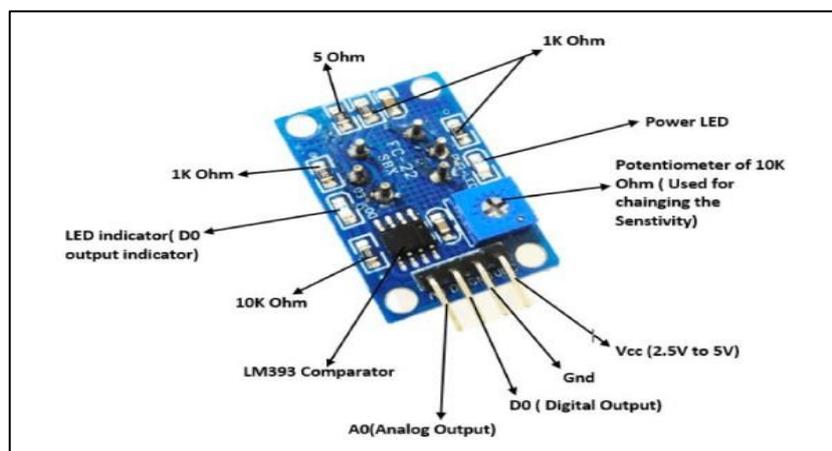
- Vcc (5V) – Gnd – AO (Analog Input).



Gambar 2. 3 Skematik *Flame* Sensor

2.6 Sensor Asap MQ135

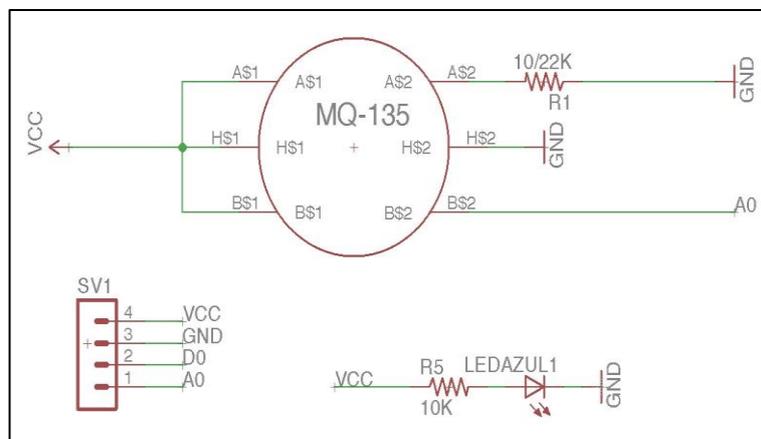
Sensor asap MQ-135 merupakan sebuah sensor keluaran paralex dengan spesifikasi mampu membaca gas NH₃, NO_x, *alcohol*, *benzene*, asap dan CO₂, penggunaan sensor ini cukup *powerfull* karena gas hasil pembakaran bukan fosil dapat menghasilkan CO₂, serta pada pembakaran yang tidak sempurna akan menghasilkan asap sehingga MQ135 akan dapat membaca kondisi gas pada ruangan hasil keluaran pembakaran baik iut tidak sempurna maupun pembakaran sempurna yang menghasilkan gas CO₂. (Sinaga,2019). Dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Sensor Asap MQ 135

Spesifikasi Teknis Sensor Gas MQ135 :

- a. Tegangan Operasional: 2.5V hingga 5.0V.
- b. Konsumsi daya: 150mA.
- c. Deteksi/Ukur: NH₃, Nox, CO₂, Alkohol, Benzena, Asap.
- d. Tegangan operasi khas: 5V.
- e. Output Digital: 0V hingga 5V (Logika TTL) 5V Vcc.
- f. Keluaran Analog: 0-5V, 5V Vcc.



Gambar 2. 5 Skematik Sensor Asap MQ 135

2.7 Pompa Air

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau suction dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau discharge dari pompa. Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan hidraulik yang besar. Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan discharge yang besar dan tekanan isap yang rendah. Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, Sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi discharge akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang

diinginkan pada penggunaan pompa pada saat ini. (N. Arya Wigraha, 2017). Dapat dilihat pada gambar 2.6.



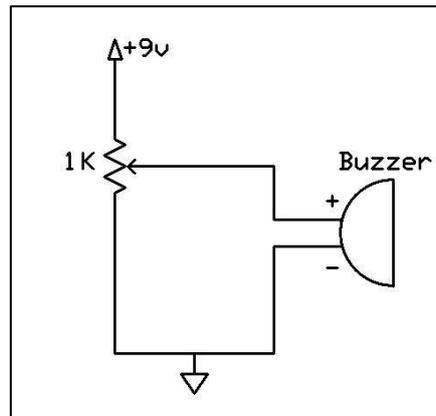
Gambar 2. 6 Pompa Air

2.8 Buzzer

Buzzer merupakan suatu komponen elektronika yang mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* merupakan komponen elektronika yang termasuk dalam *transduser*. *Buzzer* memiliki dua buah kaki yaitu positif dan negatif. Kita bisa memberi tegangan positif dan negatif 3-12V untuk menggunakan *buzzer*. Sistem alarm biasanya menggunakan *buzzer* sebagai indikasi suara (Panjaitan Bosar, 2020). Dapat dilihat pada gambar 2.7.



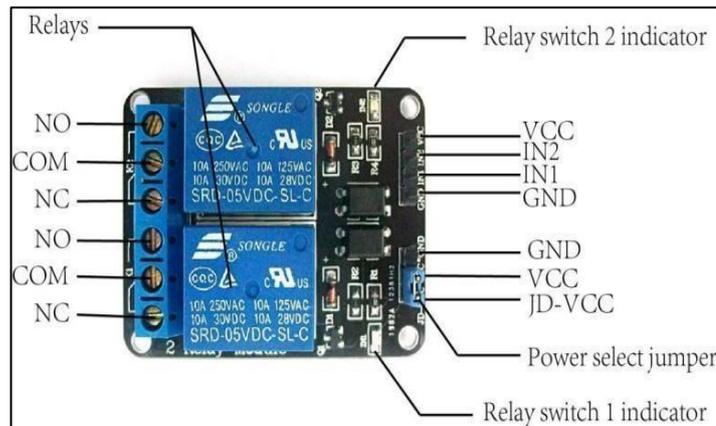
Gambar 2. 7 Buzzer



Gambar 2. 8 Skematik Buzzer

2.9 Relay

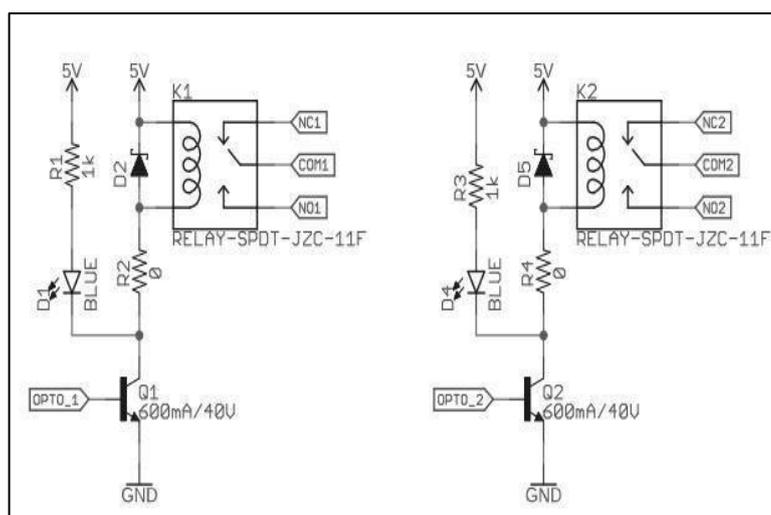
Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Electromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Relay dapat berfungsi apabila terdapat aliran listrik ke dalam rangkaian. Secara umum fungsirelay adalah untuk memutus atau menghantarkan arus sesuai dengankebutuhan. Pada dasarnya prinsip kerja relay menggunakan prinsip dasar elektromagnetik. Dimana proses menggerakkan saklar bisa dikontrol sesuai kebutuhan. Dengan adanya fungsi relay itulah, maka proses pengaliran aliran aruslistrik dengan tegangan rendah bisa menjadi aliran dengan tegangan yang lebih tinggi. (Saleh, Muhammad & Munnik Haryanti, 2021). Dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Relay

Penjelasan Mengenai Pinout Relay:

- a. **COM (Common)**, adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
- b. **NO (Normally Open)**, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
- c. **NC (Normally Close)**, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.



Gambar 2. 10 Skematik Relay

2.10 Blynk

Menurut Faudin (2017) Blynk merupakan platform untuk aplikasi OS Mobile yang tujuannya untuk mengendalikan module ESP32, ESP8266, Arduino, Rasberry Pi, dan module yang serupa menggunakan internet. Aplikasi blynk ini dapat menjadi kreatifitas untuk membuat antar muka grafis untuk proyek yang akan di implementasikan hanya dengan metode drag dan drop widget. Aplikasi ini dapat menontrol hal apapun dari jarak jauh, dimana pun dan kapan pun tetapi harus terhubung dengan koneksi internet yang stabil (Panjaitan Bosar, 2020). Dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2. 11 Blynk

2.11 Arduino IDE

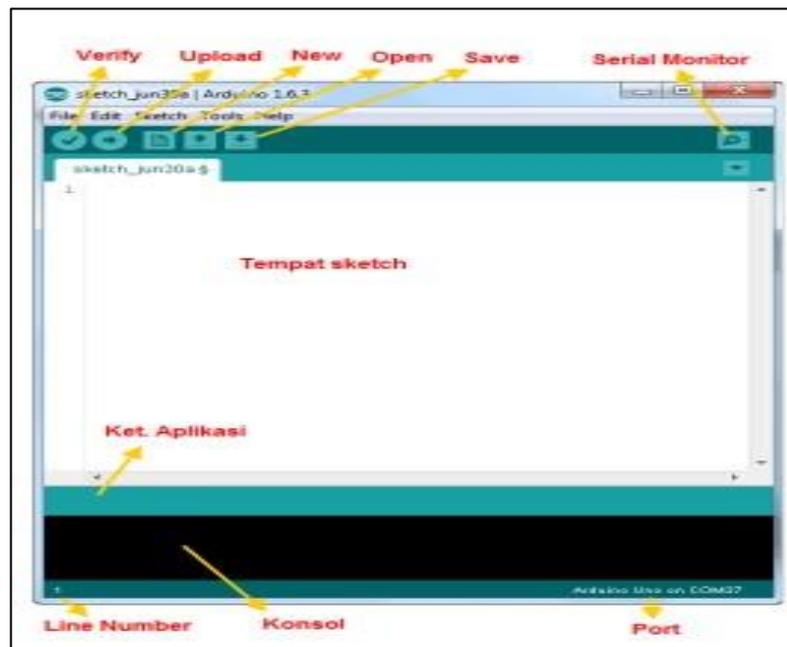
Arduino software (IDE) berisi editor teks yang fungsinya untuk menulis kode, area pesan, *concol* teks, bilah alat dengan tombol untuk fungsi dan serangkaian menu. Terhubung ke perangkat keras *Arduino* dan *Genuino* untuk mengubah program dan berkomunikasi dengan mereka (Widodo dan Suleman, 2020).

Arduino IDE merupakan suatu perangkat lunak yang sangat berperan dalam penulisan program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke 26 memori *Mikrokontroller* (Samsir, 2020). Dapat dilihat pada gambar 2.12.

Software ini berjala pada *Windows*, *Mac OS X*, dan *Linux*. *Arduino* terdiri dari :

- a. *Editor* program, suatu window yang dapat mengubah kode program menjadi kode *biner*.

- b. *Compiler*, suatu modul yang dapat mengubah kode program menjadi biner. Karena bagaimana pun sebuah *mikrokontroller* tidak akan bisa memahami bahasa program, *mikrokontroller* bisa memahami kode *biner*.
- c. *Uploader*, suatu modul yang membuat kode *biner* dari sebuah komputer ke dalam memori pada papan *arduino*.



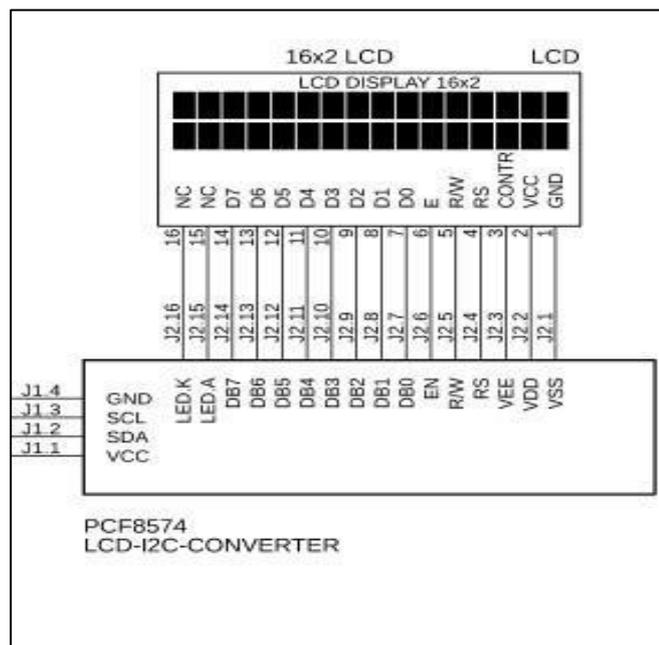
Gambar 2. 12 Arduino IDE

2.12 Liquid Crystal Display (LCD 16X2)

Liquid Cristal Display (LCD) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan Cahaya dari *back -lit* (Fathulrohman dan Saepulloh,2019). Dapat dilihat pada gambar 2.13.



Gambar 2. 13 LCD 16X2



Gambar 2. 14 Skematik LCD 16X2

2.13 Asap

Asap diperoleh dari hasil pembakaran yang banyak mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin yang pembakarannya tidak sempurna, yaitu pembakaran dengan oksigen terbatas. Apabila pembakaran dilakukan dengan oksigen cukup hasilnya berupa uap air, gas asam arang dan abu. Dalam kondisi tersebut tidak

terbentuk asap. Sebaliknya, jika pembakaran dilakukan dengan sedikit oksigen maka asap yang dihasilkan terdiri atas gas asam arang, alkohol dan asam organik lainnya. Asap tersebut mengandung berbagai gas berbahaya, seperti karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), sulfur oksida (SO₂), senyawa organik volatil (VOC), dan ozon. PPM (Part Per Million) adalah nilai kepekatan asap yang didapat dari sensor kemudian diubah dalam bentuk satuan konsentrat kepekatan asap PPM (Darmaji, 2019). Dapat dilihat pada gambar 2.15.



Gambar 2. 15 Asap

2.14 Api

Menurut National Fire Protection Association (1992) dalam Kelvin (2015) api adalah suatu peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur yaitu bahan bakar, oksigen dan sumber energi atau sumber panas yang mengakibatkan timbulnya kerugian harta benda, cedera bahkan kematian. Teori ini dikenal sebagai segitiga api (fire triangle). Pada teori tersebut kebakaran terjadi karena adanya tiga faktor yang mempengaruhi yaitu :

1. Bahan bakar, yaitu unsur bahan bakar baik dalam bentuk cair, padat maupun gas yang dapat terbakar apabila bercampur dengan oksigen dari udara.
2. Sumber, yaitu sesuatu yang menjadi pemicu kebakaran dengan energi yang cukup untuk menyalakan campuran antara bahan bakar dan oksigen dari udara.

- Oksigen, yaitu senyawa yang terkandung dalam udara. Tanpa adanya oksigen, maka proses kebakaran tidak dapat terjadi. Dengan adanya tiga unsur api tersebut, maka kebakaran.

Dengan adanya tiga unsur api tersebut, maka kebakaran akan dapat terjadi. Dapat dilihat pada gambar 2.16.



Gambar 2. 16 Api

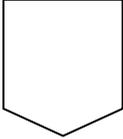
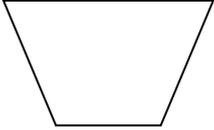
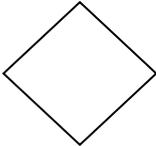
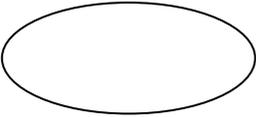
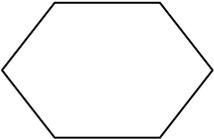
2.15 Flowchart

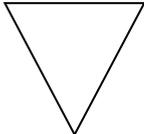
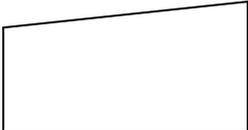
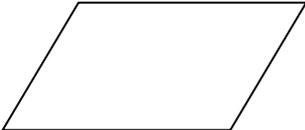
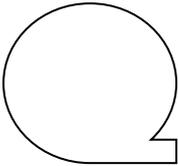
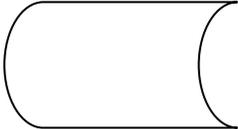
Berdasarkan Syamsiah (2019), Flowchart atau yang disebut juga Diagram Alir adalah bagian dari grafik yang mengatur alur dalam prosedur atau program sistem secara logis. Flowchart adalah suatu metode untuk menggambarkan langkah-langkah dalam memecahkan masalah dengan menggunakan simbol-simbol tertentu yang sederhana, mudah dipahami, dan mengikuti standar.

Tabel 2.1 yang berisi simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart disertai dengan keterangan fungsinya.

Tabel 2. 1 Simbol - simbol flowchart

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Flow Direction Symbol atau Simbol arus berperan sebagai penghubung antara simbol-simbol dalam flowchart, membentuk garis aliran yang menggambarkan arus dari suatu proses ke proses lainnya.
2		Connector (on-page) simbol ini berfungsi sebagai penyederhana hubungan antara simbol-simbol yang letaknya jauh atau flowchart terletak pada halaman yang berbeda.

NO	SIMBOL	KETERANGAN
3		<p>Simbol connector offline, yang dapat menunjukkan hubungan antara proses di halaman yang berbeda</p>
4		<p>Simbol proses digunakan untuk menunjukkan suatu tindakan (proses) yang dilakukan komputer.</p>
5		<p>Simbol manual menunjukkan suatu proses yang tidak dilakukan oleh komputer.</p>
6		<p>Decision symbol menandakan cabang logika di mana keputusan atau pilihan dilakukan berdasarkan kondisi tertentu.</p>
7		<p>Simbol teminal, yang dapat menunjukkan kapan suatu program dimulai atau berakhir</p>
8		<p>Simbol proses yang telah ditetapkan sebelumnya, yang menunjukkan tempat penyimpanan pengolahan untuk memberi harga awal.</p>
9		<p>Setiap jenis operasi yang dilakukan oleh mesin yang memiliki keyboard dapat ditunjukkan dengan simbol keying operation.</p>

NO	SIMBOL	KETERANGAN
10		Simbol penyimpanan offline menunjukkan data didalamnya akan disimpan ke media tertentu.
11		Simbol input manual untuk memasukkan data secara manual dengan cara diketik.
12		Input-Output/Simbol Keluar masuk menandakan alur masukan atau keluaran dari suatu sistem atau proses.
13		Simbol pita magnetis dapat menunjukkan input yang berasal dari pita magnetis atau output yang disimpan di dalamnya.
14		Simbol penyimpanan disk, yang dapat menunjukkan input dari disk atau output yang disimpan ke disk
15		Simbol dokumen, yang dapat dicetak sebagai dokumen dengan printer.
16		Simbol cardpunch dapat menunjukkan input dari kartu atau output yang ditulis ke kartu.