

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian (Bahari dkk, 2019). Dalam penelitian “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis *Internet of Things* (IoT)”. Yang menjelaskan Pada penelitian ini, penulis membuat alat pendeteksi kebakaran menggunakan sensor IR *Flame*. Sensor berfungsi untuk mendeteksi adanya api besar pada rumah dan yang nantinya akan mengaktifkan alarm dan pompa secara otomatis sebagai pemadaman awal dan ketika api besar terdeteksi oleh sensor, maka NodeMcu akan mengirimkan notifikasi kepada *telegram* pihak pemadam kebakaran. Sensor ini menggunakan *infrared* sebagai transduser dalam mendeteksi kondisi nyala api. NodeMcu sebagai pengirim notifikasi pada *telegram*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan data secara akurat dan informasi lokasi kebakaran melalui aplikasi *telegram*, yang mana pada aplikasi Telegram terdapat berbagai macam fitur seperti *channel telegram* yang dapat di tambahkan anggota *channel* melalui *Idchannel* lebih dari 3000 anggota untuk menerima informasi ketika ada informasi tentang lokasi bencana terutama kebakaran, dan *Google Maps* untuk mengetahui jarak antara anggota *channel telegram* dengan posisi rumah yang terbakar dan sangat berguna untuk mempercepat penanganan kebakaran agar tidak membesar dan *buzzer* sebagai simulasi alarm.

Dari hasil penelitian (Sudarta dkk, 2022). Dalam penelitian “Rancang Bangun Pendeteksi Kebakaran Dan *Monitoring* Berbasis IoT Dengan *Microcontroller* NodeMCU”. Penelitian ini telah mengontrol atau memantau kebakaran pada suatu gedung berdasarkan data yang didapat dari sensor asap MQ-2 dan *flame* sensor, maka telah menghasilkan beberapa kesimpulan. Melalui IoT *cloud sistem sistem* pendeteksi kebakaran ini dapat memberikan peringatan dini akan kejadian kebakaran dengan hasil uji pada sensor dan *actuator* yang berfungsi secara baik. Dari hasil pengujian alat, hasil pembacaan sensor MQ-2 dapat mendeteksi adanya kebocoran gas, asap, dan CO, sedangkan untuk *actuator* dan seluruh kejadian yang dideteksi melebihi dari ambang batas yang telah ditentukan maka *thinger.io* mengirimkan notifikasi melalui email dan *telegram* yang. Hasil evaluasi terhadap pengujian alat adalah *responden* menjawab cukup sesuai adalah

1,43%, sesuai 28,57 %, dan sangat sesuai 70% selebihnya 0% dengan jawaban tidak sesuai dan kurang sesuai.

Berdasarkan penelitian (Sujana, A. 2019). Dalam penelitian “Pengembangan *Monitoring* Deteksi Dini Potensi Kebakaran Berbasis Iot”. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis, pada setiap perangkat sensor (asap, api, suhu) menghasilkan nilai minimal dan maksimal data sensor sesuai dengan nilai *variable* yang ditetapkan dalam proses penelitian ini sehingga dapat dijadikan acuan untuk mendeteksi adanya potensi kebakaran untuk mendukung pengembangan aplikasi *monitoring* data *wireless sensor network* untuk deteksi dini kebakaran. Berdasarkan hasil Uji coba yang telah dilakukan bahwa aplikasi sudah berjalan cukup maksimal baik pada aplikasi *server* dan aplikasi *client*, tetapi tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan pada suatu saat aplikasi digunakan, sehingga membutuhkan proses *maintenance* untuk lebih mengetahui kekurangan dari aplikasi.

Pada penelitian (Aulia dkk, 2022). Dalam Penelitian “Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan Sensor MQ2 dan Sensor Api Berbasis IoT”. Telah dilakukan hasil pengujian perangkat sistem, maka dapat disimpulkan bahwa sensor MQ2 bekerja dengan baik karena memiliki persentase kesalahan rata-rata sebesar 0,63% dan *flame detector* dapat mendeteksi api sampai jarak 70 cm. Kipas berfungsi ketika kadar gas di atas 100 ppm dan *water pump* berfungsi jika terdeteksi nyala api. Sistem berhasil mengirim informasi ke aplikasi *Blynk* saat terjadi perubahan kondisi yang terdeteksi sehingga aplikasi *Blynk* dapat menampilkan notifikasi pada *smartphone* ketika terdeteksi bahaya kebocoran gas dan bahaya kebakaran.

Berdasarkan penelitian (Hafiz dkk, 2021). Pada penelitian “Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroller dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT”. Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *hardware* dan *software* pada perancangan sistem pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroller dan aplikasi map dengan menggunakan IoT. Alat pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroller dan menggunakan IoT dirancang menggunakan sensor *flame* sebagai pendeteksi api. Aplikasi *telegram* sebagai pengirim pesan singkat kebakaran dan modul GPS NEO-6 sebagai pengirim titik koordinat lokasi

kecelakaan yang berasal dari satelit bumi. Alat pendeteksi kebakaran diuji dengan diberi sumber api. Sensor *flame* dapat mendeteksi api sepanjang $\leq 300\text{cm}$. Setelah sensor mendeteksi api, aplikasi *telegram* akan mengirim pesan singkat kebakaran. Pesan singkat berisi informasi kebakaran disertai dengan koordinat lokasi kebakaran. Titik koordinat dapat dilacak menggunakan aplikasi map. Koordinat lokasi yang dikirim GPS dengan koordinat lokasi sebenarnya melenceng sepanjang 30 meter.

2.2 Pendeteksi

Deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu (Pambudi dkk, 2020). Deteksi digunakan untuk berbagai masalah, misalnya dalam sistem pendeteksi suatu penyakit, dimana sistem mengidentifikasi masalah-masalah yang berhubungan dengan penyakit yang biasa disebut gejala. Tujuan dari deteksi adalah memecahkan suatu masalah dengan berbagai cara tergantung metode yang diterapkan sehingga menghasilkan sebuah solusi. Deteksi adalah usaha menemukan dan menentukan keberadaan anggapan atau kenyataan.

2.3 Asap

Campuran semacam ini disebut *koloid*. Zat padat yang terkandung dalam asap biasanya disebut jelaga yang sebagian besar merupakan karbon. Asap bisa saja mengandung sedikit senyawa logam, tergantung pada sumber pembakarannya. Salah satu contoh senyawa logam yang terkandung dalam asap ialah TEL (*tetraethyl lead*) senyawa dari logam timbal yang berasal dari asap kendaraan bermotor. Zat ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan kerusakan otak.

Asap Cair merupakan suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya. Bahan baku yang banyak digunakan antara lain berbagai macam jenis kayu, bongkol kelapa sawit, tempurung kelapa, sekam, ampas atau serbuk gergaji, kayu

dan lain sebagainya (Hidayati dkk, 2020). Contoh asap dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Asap dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu asap biasa dan asap beracun diantaranya:

1. Asap Biasa

Jenis asap ini tidak dapat menimbulkan polusi udara yang sangat tidak baik untuk kehidupan makhluk hidup. Asap ini terjadi jika pada saat terjadi pembakaran, oksigen berlimpah maka karbon dioksida akan terbentuk, misalnya pada api unggun di lapangan terbuka dan kompor yang masih bagus kondisinya.

2. Asap Beracun

Jenis asap ini bersifat racun, karena dapat mengganggu kesehatan dan merusak lingkungan. Asap ini terjadi jika pada saat proses terjadinya pembakaran, hanya mengandung oksigen yang sedikit jumlahnya, maka akan terbentuk karbon monoksida yang sangat beracun, seperti pada asap kendaraan bermotor dan asap rokok. Kadang-kadang asap mengandung gas yang berbau harum, misalnya pada asap dupa.



Gambar 2. 1 Asap Rokok.

2.4 Gas

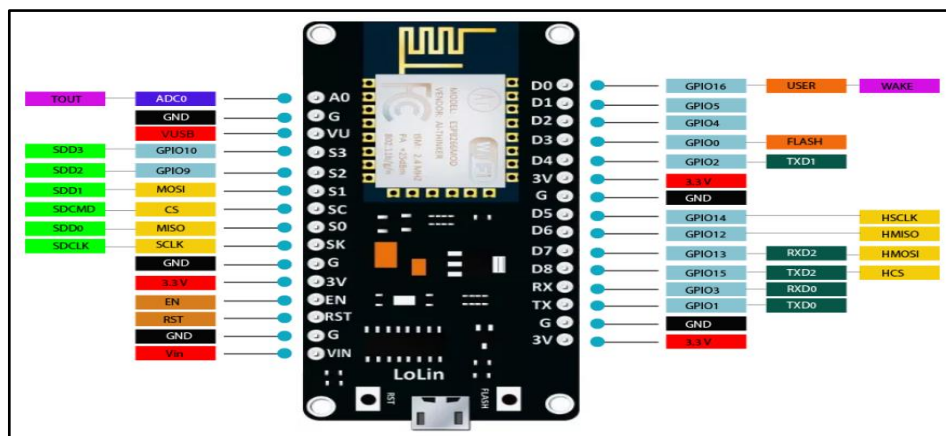
Gas adalah suatu fase benda dalam ikatan molekul yang sangat renggang pada suhu tertentu. Gas mempunyai kemampuan untuk mengalir dan dapat berubah bentuk. Namun berbeda dari cairan yang mengisi pada besaran volume tertentu, gas selalu mengisi suatu volume ruang, mereka mengembang dan mengisi ruang di manapun mereka berada. Bahan bakar dengan wujud gas ini mempunyai efek negatif, yaitu apa bila menguap di udara bebas akan membentuk lapisan dikarenakan kondensasi. Lapisan yang terbentuk ini bersifat mudah

terbakar, sehingga sangat berbahaya apabila terjadi penumpukan di dalam ruangan tertutup dan berpotensi terjadi kebakaran (Puspaningrum dkk, 2020).

2.5 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan *Microcontroller* yg telah dilengkapi menggunakan module *WI-FI* ESP8266 didalamnya, jadi NodeMCU sama misalnya Arduino, akan tetapi kelebihanannya telah mempunyai *wi-fi*, sebagai akibatnya sangat cocok untuk *project* IoT, pada mana NodeMCU merupakan modulnya, yg adalah perpanjangan berdasarkan famili ESP8266 modul *platform* IoT ESP8266. Modul ini sama menggunakan Arduino yg dipa kai sang menjadi mikrokontroler, namun yg tidak selaras berdasarkan merupakan didedikasikan untuk "Terhubung ke Internet" (Karmani dkk, 2022).

NodeMCU Esp8266 adalah modul mandiri dengan terintegrasi protoko; TCP/IP yang dapat memberikan akses mikrokontroler ke jaringan *wifi*. Setiap modul esp8266 di program dengan *firmware* se perintah AT, yang dapat terhubung ke arduino untuk menghubungkan ke wifi dengan kemampuan sebagai *wifi shield*. Gambar ESP866 dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Pin-pin NodeMCU ESP8266 v3

2.6 Internet Of Things (IoT)

Internet of things (IoT) merupakan sebuah komunikasi antar perangkat dengan konsep yang bertujuan untuk memperluas sebuah konektivitas internet yang terhubung secara terus-menerus. IoT dapat digunakan sebagai remote control, media pertukaran data perangkat yang berbeda tetapi berada satu jaringan baik lokal

maupun internet (Efendi, 2020).

Internet of things (IoT) digunakan sebagai mengendalikan peralatan yang bisa dioperasikan melalui jaringan dan dapat diterapkan melalui *mobile* dari jarak jauh sehingga dapat mempermudah untuk memantau perangkat elektronik tersebut. Komponen elektronik sebagai pendukung dan dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Rangkaian elektronik dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan masing masing desain rangkaian yang diinginkan. Dapat mengatur tegangan arus yang masuk, memperkuat sinyal arus juga masi banyak kegunaan fungsi lainnya (Suriana, 2021).

2.7 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor gas yang dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar serta asap. Gas yang dapat dideteksi seperti LPG, Propana, Metana, Hidrogen dan Karbon monoksida (CO). Mirip dengan sensor gas seri MQ lainnya sensor ini memiliki pin output digital dan analog, sensor MQ-2 juga mempunyai kepekaan, waktu respon dan pengukuran yang cepat dan tepat . Sensor ini berisi bahan penginderaan yang resistensinya berubah ketika terjadi kontak dengan gas. Perubahan nilai resistensi ini yang digunakan untuk pendeteksian gas (Rombang dkk, 2022).

Sensor MQ-2 merupakan sensor gas *monoksida* yang berfungsi untuk mengetahui keberadaan gas karbon *monoksida*, dimana sensor ini yang dipakai untuk memantau keberadaan asap rokok dalam penelitian ini (Sabur dkk, 2019).

Sensor MQ-2 merupakan sensor yang dapat mendeteksi beberapa jenis gas yang mudah terbakar seperti *butana*, *metana*, *LPG*, *propana*, *alcohol*, *hidrogen* dan dapat mendeteksi PPM asap karbon. Dalam lingkungan adanya gas pereduksi, kerapatan oksigen teradsorpsi bermuatan *negatif* pada permukaan *semiconductor* sensor menjadi bekurang, sehingga ketinggian pengalag pada batas antar butir berkurang. Ketinggian penghalang yang berkurang menyebabkan berkurangnya tahanan sensor butir dalam lingkungan gas. Sensor MQ-2 dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Karakteristik Sensor Mq-2 :

1. Dapat mendeteksi gas LPG, i-butana, propana, metana, alkohol, hidrogen dan asap.
2. Memiliki dua *signal output* (*analog output*, and *TTL level output*).
3. Range tegangan *analog* keluaran antara 0~5dc.
4. Mempunyai kestabilan pembacaan yang bagus dan stabil.
5. Respon cepat dan sensitivas tinggi.
6. *Output* dari sensor berupa *analog* dan digital.
7. *Trigger level configuration*.
8. Terdapat Potentiometer.
9. Dimensi *module* 32 x20.

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Mq-2.

<i>Power Supply</i>	5V
Target gas	<i>Combustible Gas and Smoke</i>
<i>Detection Range</i>	300-1000ppm (CH ₄)
<i>Heater Voltage (V^H)</i>	5.0V±0.2 AC or DC
<i>Load Resistance (R^L)</i>	<i>Adjustable</i>
<i>Heater Resistance (R^H)</i>	31Ω±3Ω(<i>room tem</i>)
<i>Heater Consumption (P^H)</i>	≤900mW
<i>Sensing Resistance (R_s)</i>	2KΩ-20KΩ (in 2000ppm C ₂ H ₈)

(Sumber : <https://www.datasheetsensorgasmq-2.com>)



Gambar 2. 3 Sensor Mq-2

2.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya cara kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, *Buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat, (Fani dkk., 2020).

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah 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 elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan 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* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) (Sutono dkk, 2020). Untuk gambar *buzzer* dapat dilihat pada Gambar 2.3.

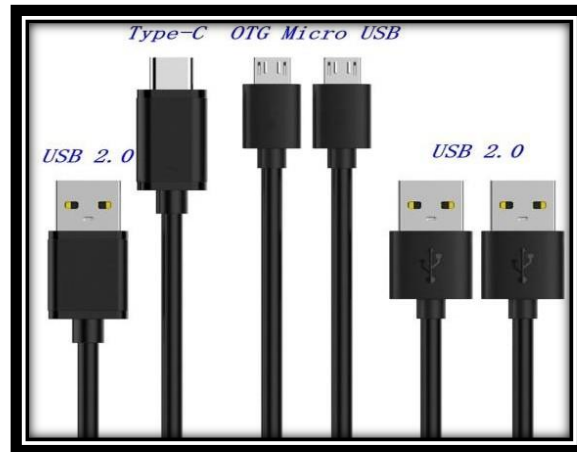


Gambar 2. 4 Buzzer

2.9 Mikro USB

Micro USB memiliki bentuk lebar dan pipih yang terpasang di beragam tipe *smartphone*. Fungsinya adalah untuk mentransfer data dan mengisi daya baterai pada *smartphone* dan beberapa aksesoris seperti *power bank*. Ada 4 jenis USB yang umum digunakan oleh pengguna *smartphone*, yaitu: USB *Type-A*, USB *Type-C*, *Micro USB*, dan USB *Lightning*. USB *Type-A* adalah versi USB yang paling sering digunakan dan banyak ditemukan di ujung berbagai jenis kabel USB. USB *Type-C* memiliki 24 pin dan bisa digunakan secara bolak-balik tanpa perlu memerhatikan arah colokannya. Biasanya digunakan untuk perangkat

mobile seperti *Android* dan laptop. *USB Lightning* dibuat khusus untuk perangkat *Apple* seperti *iPhone*, *iPad*, dan *iPod* untuk mengisi daya atau mentransfer data, memiliki konektor simetris (Mamuriyah dkk, 2023). *USB* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

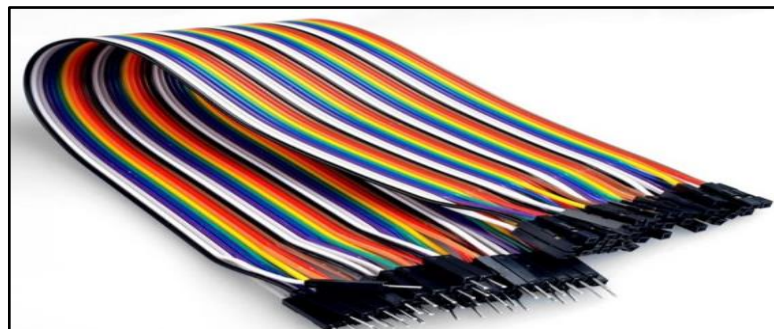


Gambar 2. 5 USB

2.10 Kabel Jumper

Kabel *jumper* digunakan untuk menghubungkan beberapa komponen yang menghubungkan jalur rangkaian terputus dari komponen-komponen yang lainnya. Penulis menggunakan kabel *jumper* ini untuk menghubungkan agar komponen terhubung dan terkoneksi (Nusyirwan,2019).

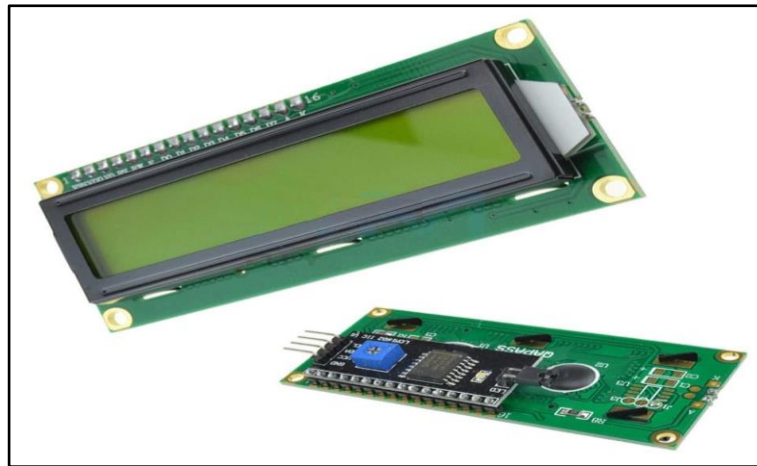
Jumper adalah sebuah penghubung sirkuit elektrik yang digunakan untuk menghubungkan ataupun memutuskan pada suatu sirkuit dengan kebutuhan. Kabel ini biasanya digunakan untuk merakit komputer, *jumper* berfungsi untuk *setting* keperluan komputer sesuai dengan kebutuhannya. (Raharjo dkk, 2021). Kabel *jumper* dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2. 6 Kabel Jumper

2.11 *Liquid Crystal Display (LCD)*

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). Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertical depan dan *polarizer* cahaya horizontal 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 (Saghoa, 2018). *Liquid Crystal Display 16x2* (LCD dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2. 7 *Liquid Crystal Display (LCD)*

2.12 *Telegram*

Telegram di dalam jurnal (Adiwibawa dkk. 2021) adalah *elegram* adalah aplikasi pesan instan berbasis *cloud* yang fokus pada kecepatan dan keamanan. *Telegram* dirancang untuk memudahkan pengguna saling berkirim pesan teks, suara, video, gambar, dan stiker dengan aman. Secara default, seluruh konten yang ditransfer akan dienkripsi berstandar internasional. Dengan demikian, pesan yang terkirim sepenuhnya aman dari pihak ketiga, bahkan dari *telegram* sekalipun. Bukan hanya teks, gambar, dan video. *Telegram* juga bisa jadi sarana Andamengirimkan dokumen, musik, berkas zip, lokasi *real-time*, dan kontak yangtersimpan di perangkat ke orang lain. Jika, orang yang dituju juga

mempunyai aplikasi dengan akun Telegram terdaftar di perangkatnya. Logo aplikasi *telegram* dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Logo Aplikasi *Telegram*

2.13 Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk berbagi *software* mikrokontroler, pemrograman pada arduino ide ini menggunakan bahasa C++. Aplikasi ini banyak digunakan para pemula untuk membuat program dalam pembuatan alat karena mudah digunakan dan terdapat library sebagai pemandu atau contoh yang diberikan untuk memprogram sesuai kebutuhan (Zani dkk, 2022).

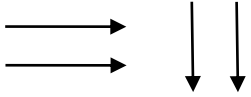
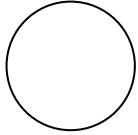
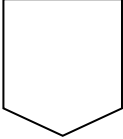

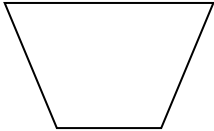
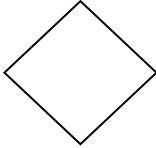
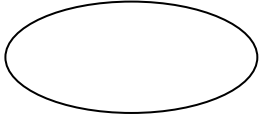
Arduino IDE adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk berbagi *software* mikrokontroler, pemrograman pada arduino ide ini menggunakan bahasa C++. Aplikasi ini banyak digunakan para pemula untuk membuat program dalam pembuatan alat karena mudah digunakan dan terdapat library sebagai pemandu atau contoh yang diberikan untuk memprogram sesuai kebutuhan (Kurniawan, 2021).

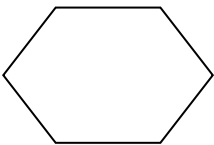
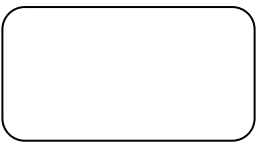
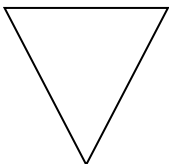
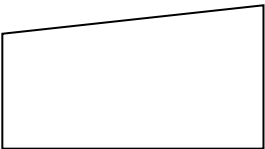
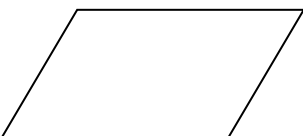
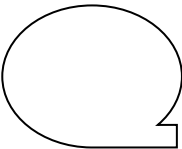
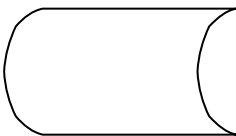

2.14 Flowchart

Menurut (Hutagalung dkk, 2019). *Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Langkah-langkah tersebut dilambangkan dengan simbol-simbol tertentu yang bertujuan untuk membuat algoritma pemrograman

menjadi lebih sederhana, mudah dibaca dan jelas tahapan-tahapan penyelesaian masalahnya. *Flowchart* berperan penting dalam memutuskan sebuah langkah atau fungsionalitas dari sebuah proyek pembuatan program yang melibatkan banyak orang sekaligus. Selain itu dengan menggunakan bagan alur proses dari sebuah program akan lebih jelas, ringkas, dan mengurangi kemungkinan untuk salah penafsiran. Simbol-simbol yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Simbol-simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh <i>computer</i> .
5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh <i>computer</i>
6		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak
7		Simbol <i>terminal</i> , berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program

8		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
10		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
11		Simbol <i>manual input</i> , berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>
12		Simbol <i>input/output</i> , berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
13		Simbol <i>magnetic tape</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i> .
15		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>)