

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka dilakukan penelitian terdahulu sebagai referensi dalam pembuatan alat tersebut. Sehingga dapat diperoleh persamaan dan perbedaan pada masing-masing perancangan.

2.1.1 Penelitian “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis IoT dengan NodeMCU” oleh Reza Ramadhan, Joko Christian Chandra 2022

Proses dan desain alat ini dapat berfungsi dengan baik, sensor dapat mendeteksi terjadinya perubahan kualitas udara, keluaran yang dihasilkan yaitu LED, buzzer dan LCD juga sesuai dengan apa yang diharapkan. Sensor MQ135 tidak hanya dapat mendeteksi benzena, alkohol dan asap rokok, tapi juga dapat mendeteksi naptha/butana dari korek gas. NodeMCU dapat terhubung dengan wifi yang dituju dengan baik, sehingga pengiriman data tidak mengalami masalah. Thingspeak sebagai IoT platform juga bekerja dengan baik, sehingga dapat menampilkan nilai dari kualitas udara yang telah dikirimkan dari NodeMCU.

2.1.2 Penelitian “Alat Deteksi Polusi Udara dalam Ruangan Berbasis *Interntet of Things (IOT)*” oleh Yunita Sari, Aldy Waliyuddin 2021

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dari tahap awal hingga proses pengujian, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi polusi udara dalam ruangan tertutup atau berAC.
2. Alat ini dapat mendeteksi polusi udara sampai jangkauan 300cm.
3. Alat ini dapat mengambil gambar dan mengirimkannya ke Telegram.
4. Alat ini dapat menampilkan informasi berupa keterangan dan gambar dalam Telegram.

2.1.3 Penelitian “Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara pada Ruang Berbasis Arduino Menggunakan Mikrokontroler” oleh Ahmad Fuadi

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada sistem monitoring tingkat pencemaran udara berbasis android menggunakan mikrokontroler, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Prototipe monitoring tingkat pencemaran udara berbasis android menggunakan mikrokontroler ini berhasil mendeteksi gas karbon monoksida dengan kualitas udara dalam status normal, sedang, dan bahaya.
2. Prototipe monitoring tingkat pencemaran udara berbasis android menggunakan mikrokontroler ini berhasil menampilkan informasi melalui aplikasi blynk tentang kadar gas karbon monoksida dengan kualitas udara dalam status normal, sedang dan bahaya melalui hasil baca dari sensor.
3. Pada area ruangan yang lebih luas, sensor masih belum bisa membaca kadar gas secara maksimal, kemudian jarak antara sensor dengan media yang menghasilkan gas juga mempengaruhi hasil baca sensor.

Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Reza Ramadhan, Joko Christian Chandra. 2022. Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis IoT dengan NodeMCU	1) Bertujuan untuk mendeteksi perubahan kualitas udara menggunakan NodeMCU. 2) Output yang dikeluarkan menggunakan LCD dan Buzzer.	1) Menggunakan Sensor MQ 135 untuk mendeteksi kualitas udara. 2) Menggunakan LED sebagai output.

2.	Yunita Sari, Aldy Waliyudin. 2021. Alat Deteksi Polusi Udara dalam Ruang Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i> .	1) Bertujuan mendeteksi polusi udara pada ruangan.	1) Mengambil gambar dan mengirimkannya ke telegram. 2) Menggunakan telegram sebagai <i>IoT</i> .
3.	Ahmad Fuadi. Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara pada Ruang Berbasis Arduino Menggunakan Mikrokontroler.	1) Mendeteksi gas karbon dengan menampilkan status normal, sedang, dan bahaya. 2) Menggunakan aplikasi blynk sebagai aplikasi yang digunakan pada <i>smartphone</i> .	1) Menggunakan arduino sebagai mikrokontroler.

2.2 Internet of Things (Iot)

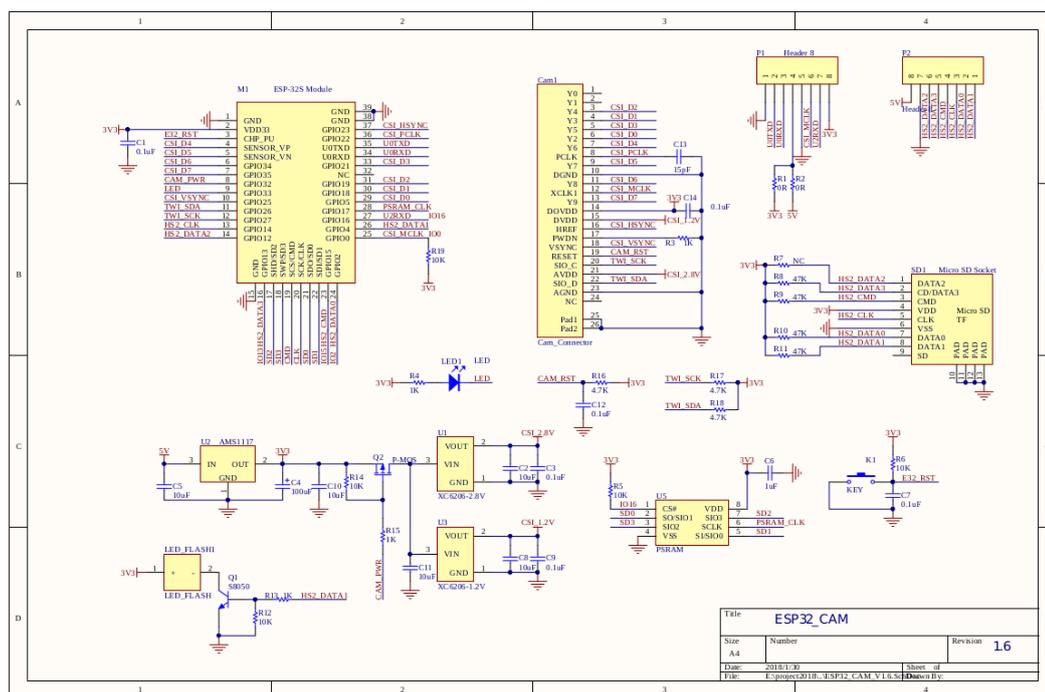
Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Perkembangan IoT dapat dilihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, *microelectromechanical (MEMS)*, *internet*, dan *QR (Quick Responses) Code*. IoT juga sering diidentifikasi dengan *RFID (Radio Frequency Identification)* sebagai metode komunikasi.

IoT dapat memberikan efek yang signifikan karena dalam lingkungan IoT objek dapat merepresentasikan dirinya secara digital sehingga terkoneksi dengan pengguna, objek lainnya, bahkan kumpulan data. Ketika sekumpulan objek bekerja dalam satu kesatuan, objek ini dapat memberikan manfaat lebih karena lebih kaya informasi atau disebut juga “ambient intelligence”. (Sari, 2021)

2.3 NodeMCU ESP32

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 terkoneksi ke WI-FI secara langsung.

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. (Reza, 2022)



Gambar 2.1 Skema NodeMCU ESP32
(Sumber : labelektronika.com)

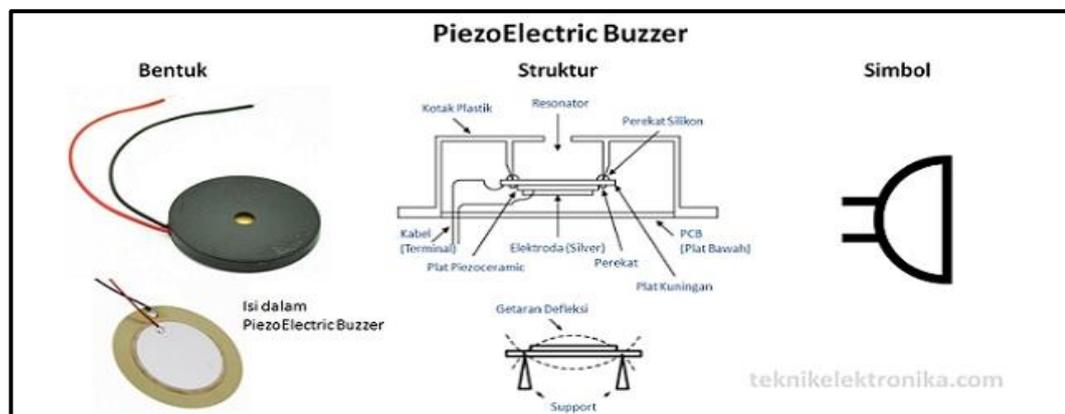
Tabel 2.2 Pin NodeMCU ESP32

Pin	Nama	Tipe	Fungsi
1	VDDA	P	Analog Power 3.0-3.6V
2	LNA	I/O	RF Antena Interface
3	VDD3P3	P	Ampilifier Power 3.0 -3.6 V
4	VDD3P3	P	Ampilifier Power 3.0 -3.6 V
5	VDD_RTC	P	NC (1.1 V)
6	TOUT	1	Pin ADC dapat digunakan untuk memeriksa tegangan listrik VDD3P3 (Pin3 dan Pin4) atau tegangan input TOUT (Pin6).
7	CHIP_EN	1	Chip enable
8	XPD_DCDC	I/O	Deep-Sleep Wakeup; GPIO16
9	MTMS	I/O	GPIO14; HSPI_CLK
10	MTDI	I/O	GPIO12;HSPI_MISO
11	VDDDPST	P	Digital I/O Power Supply ((1.8V – 3.3V)
12	MTCK	I/O	GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
13	MTDO	I/O	GPIO15; HSPI_CS; UART0_CTS
14	GPIO2	I/O	UART Tx during flash programming; GPIO2
15	GPIO0	I/O	GPIO0;SPI_CS2
16	GPIO4	I/O	GPIO4
17	VDDPST	P	Digital I/O Power Supply (1.8-3.3V)
18	SDIO_DATA_2	I/O	Connect to SD_D3 (Series R :200 V); SPIHD; HSPIHD;GPIO9
19	SDIO_DATA_3	I/O	Connect to SD_CMD (Series R :200 V); SPIWP;HSPIWap; GPI10
20	SDIO_CMD	I/O	Connect to SD_CMD (series R:200);SPI_CS0; GPI11
21	SDIO_CLK	I/O	Connect to SD_CLK (series R:200);SPI_CLK; GPI06
22	SDIO_DATA_0	I/O	Connect to SD_D0 (series R:200);SPI_MOSaI; GPI08

23	SDIO_DATA_1	I/O	Connect to SD_D1 (series R;200v); SPI_MOSI; GPIO8
24	GPIO5	I/O	GPIO5
25	URXD	I/O	UART Tx during flash programming; GPIO3
26	UOTXD	I/O	UART Tx during flash programming; GPIO1 ; SPI_CS1
27	XTAL_OUT	I/O	Connect to crystal oscillator output
28	XTAL_IN	I/O	Connect to crystal oscillator output
29	VDDD	P	Analog Power 3.0V – 3.6V
30	VDDA	P	Analog Power 3.0V – 3.6V
31	RES12K	I	Koneksi serial dengan resistor 12K dan sambungkan ke ground
32	EXT_RSTB	I	External riset signal

2.4 Buzzer

Buzzer Elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri. Pada umumnya, buzzer elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia. (Hidayatullah, 2020)



Gambar 2.2 Buzzer
(Sumber : teknikelektonika.com)

Pada dasarnya Buzzer Elektronika menyerupai loud speaker namun memiliki fungsi-fungsi yang lebih sederhana. Berikut adalah beberapa fungsi buzzer elektronika :

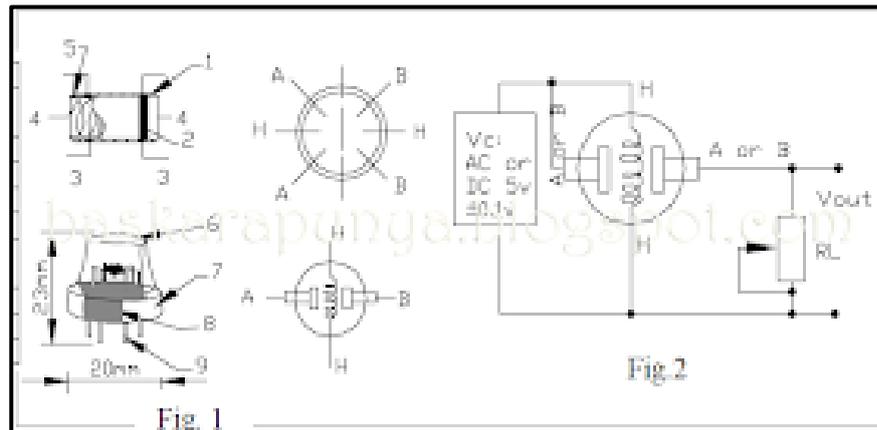
1. Sebagai bel rumah
2. Alarm pada berbagai peralatan
3. Peringatan mundur pada truk
4. Komponen rangkaian anti maling
5. Indikator suara sebagai tanda bahaya atau yang lainnya
6. Timer

2.5 Sensor MQ-6

Sensor MQ-6 merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas LPG melalui kandungan gas propana dan butana didalam gas LPG tersebut. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap gas LPG, iso-butana, propana, dan LNG liquefied natural gas dengan rentang yang lebar, namun memiliki sensitivitas yang kecil terhadap alkohol, asap makanan, dan asap rokok. Selain itu sensor MQ-6 memiliki respon yang cepat, stabil digunakan dalam waktu yang lama, dan dapat digunakan dalam rangkaian yang sederhana. Saat ini Sensor MQ-6 banyak digunakan baik sebagai detektor kebocoran gas LPG yang digunakan di rumah-rumah, maupun detektor kebocoran gas-gas yang peka terhadap api dalam bidang industri. (Widartiningsih, 2017).

Sensor MQ-2 terdiri dari 4 pin, yang terdiri dari:

1. Pin 1 = Vcc (+5Volt)
2. Pin 2 = Ground
3. Pin 3 = Digital Out, dan
4. Pin 4 = Analog out



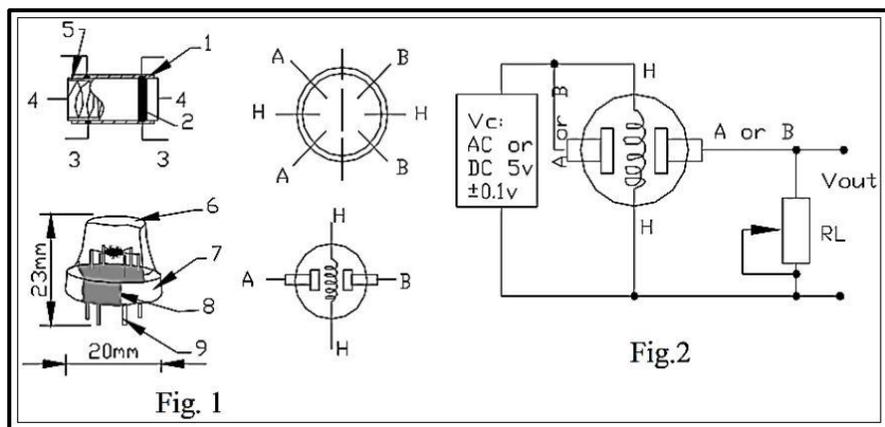
Gambar 2.3 Sensor MQ-6
(Sumber : baskarapunya.blogspot.com)

2.6 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktivitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktivitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktivitas sensor juga naik. Sensor MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol serta gas mudah terbakar diudara lainnya. (Widartiningsih, 2017)

Sensor MQ-2 memiliki 4 pin, yang terdiri dari:

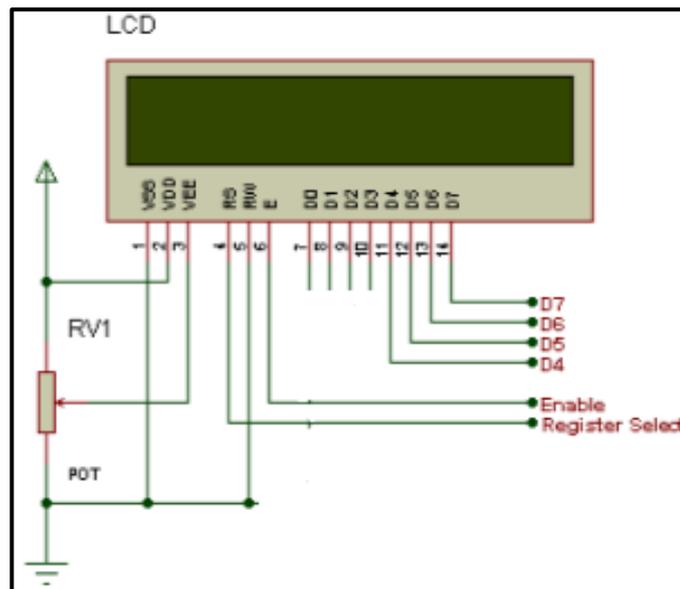
5. Pin 1 = Vcc (+5Volt)
6. Pin 2 = Ground
7. Pin 3 = Digital Out, dan
8. Pin 4 = Analog out



Gambar 2.4 Sensor MQ-2
(Sumber : samrasyid.com)

2.7 LCD 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan lapisan kaca yang menggunakan kristal cair sebagai tampilan utama. LCD 16x2 ini terdiri dari 16 karakter dan 2 baris, dimana bentuk tampilannya seven-segment memiliki 192 karakter tersimpan dilengkapi dengan back light dan dapat di alamat dengan mode 4bit maupun 8 bit. LCD ini berfungsi untuk menampilkan suatu karakter angka, huruf maupun grafik. (Gessal, 2021)

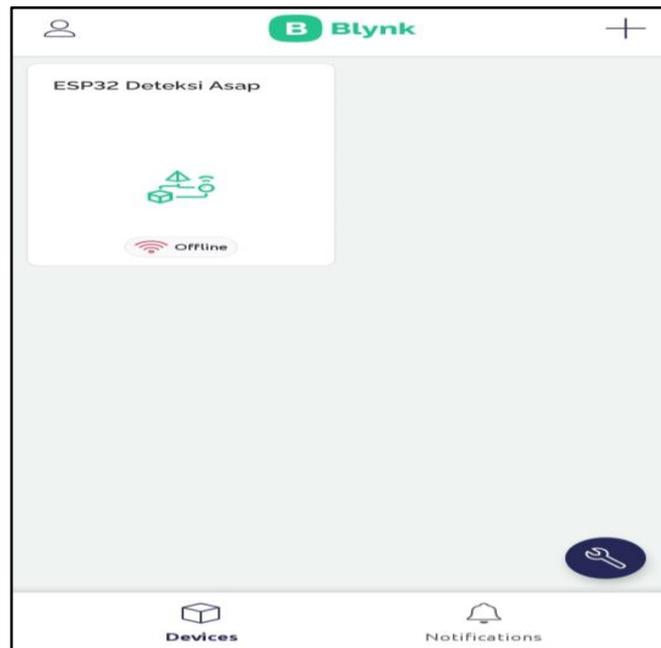


Gambar 2.5 LCD 16x2

(Sumber : roboticbasics,blogspot.com)

2.8 Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module arduino, Rasbery Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. Blynk tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan IOT (Internet Of Things). (Reza, 2022)



Gambar 2.6 Tampilan Awal Blynk
(Sumber : dokumen pribadi)

2.9 Udara

Udara merupakan campuran gas yang berada di lapisan yang mengelilingi bumi. Komposisi campuran tersebut tidak selalu konsisten dan perbandingannya juga tidak tetap tergantung pada suhu dan tekanan udara. Nilai Ambang Batas (NAB) adalah Batas konsentrasi polusi udara yang diperbolehkan berada dalam udara ambien. $NAB PM_{10} = 150 \mu\text{gram}/\text{m}^3$.

Indeks kualitas udara berkisar dari 0 hingga 500. Kualitas udara dapat di atas 500 apabila ada tingkat polusi udara berbahaya yang lebih tinggi. Kualitas udara yang baik berkisar dari 0 hingga 50, sedangkan pengukuran di atas 300 dianggap berbahaya.

Standar Pencemaran Udara yaitu : Baik, Sedang, Tidak Sehat, Sangat Tidak Sehat, Berbahaya. Dimana nilai batas dari masing-masing kategori adalah : Normal = ≥ 0 s/d < 51 . Sedang = > 50 s/d < 101 . Tidak Sehat = > 100 s/d < 199 . Sangat Tidak Sehat = > 200 s/d 300 .s/d. (Fuadi, 2022)

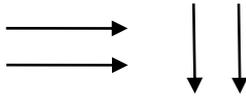
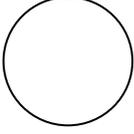
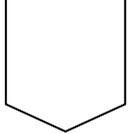
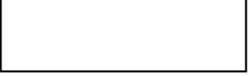
2.10 Flowchart

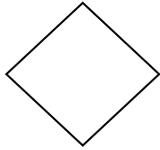
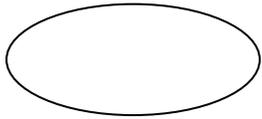
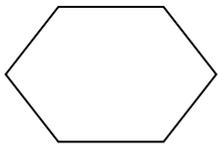
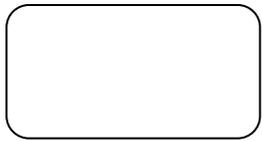
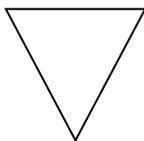
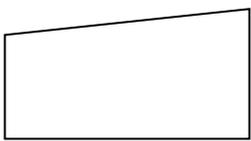
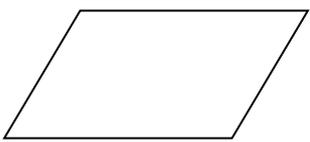
Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses

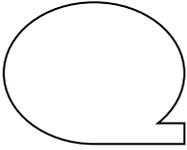
(instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas, arus pengendalian suatu algoritma yakni bagaimana melaksanakan suatu rangkaian kegiatan secara logis dan sistematis (Wibawanto, 2017). Sedangkan Indrajani (Verawati & Liksha, 2018) menyatakan bahwa, *flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengertian *flowchart* adalah bagan alir dengan simbol-simbol yang memiliki fungsi masing-masing untuk proses dalam suatu program. Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* serta keterangannya seperti yang dijelaskan pada tabel 2.1

Tabel 2.3 Simbol diagram *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 komputer.
5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses)

		yang tidak dilakukan oleh komputer.
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>).
16		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu.