

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat menjadi salah satu acuan dalam membuat laporan akhir sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal yang terkait dengan judul laporan akhir ini.

Rujukan penelitian pertama yang dilakukan oleh Mochmad Ady Prayetno pada Tahun 2022 dengan jurnal yang berjudul “**Automatic Garage Door Prototype Using Arduino UNO-Based Sound Sensor**”. Pada penelitian ini membuat *prototype* penggerak pintu garasi otomatis dengan Arduino UNO ATmega 328 sebagai mikrokontrolernya. Penelitian ini menggunakan sensor suara FC-04 sebagai penerima perintah suara, sensor *obstacle* untuk mendeteksi benda yang ada pada luar pintu atau dalam pintu. Penelitian ini menerapkan sistem kontrol suara untuk membantu pembukaan pintu garasi otomatis berdasarkan suara yang telah. Hasil dari pengujian sistem pintu garasi otomatis bekerja cukup baik dan *responsive* pada saat pendeteksian perintah suara, dengan frekuensi yang telah ditentukan sangat memudahkan membuka dan menutup pintu garasi otomatis.

Rujukan penelitian kedua yang dilakukan oleh Fiqri Aqilah Rezwandi, Muhammad Ikhsan Sani, dan Lisda Meisaroh pada Tahun 2021 dengan jurnal yang berjudul “**Pembuka Garasi Otomatis Menggunakan Image Processing**”. Pada penelitian ini merancang sebuah alat pembuka pintu garasi otomatis menggunakan *image processing*. Dengan alat ini pengguna dapat mendeteksi plat nomor kendaraan menggunakan kamera untuk bisa mengakses masuk ke dalam garasi rumahnya. Garasi otomatis ini menggunakan *image processing* dalam melakukan konfigurasinya, sehingga dengan menggunakan *image processing* maka data akan diproses dari sebuah gambar menjadi perintah untuk membuka garasi otomatis tersebut.

Rujukan Penelitian ketiga yang dilakukan oleh Hendro Gunawan, Antonius, dan Alfred Yulius pada Tahun 2019 dengan jurnal yang berjudul “**Penerapan Sensor**

PIR Dan Ultrasonik Pembuka Pintu Garasi Dan Saklar Lampu Otomatis Berbasis Arduino R3". Pada penelitian ini telah dirancang sebuah alat pembuka pintu garasi dan saklar lampu otomatis berbasis Arduino R3. Perangkat ini menggunakan Arduino R3 sebagai pengontrol untuk membuka pintu dan menyalakan lampu secara otomatis untuk garasi menggunakan sensor PIR (*Passive Infrared*) dan sensor *ultrasonic* HC-SR04 merupakan sebuah *tool* pengembangan yang digunakan untuk mempermudah pengguna dalam hal efisien waktu dan pengguna tidak perlu turun dari mobilnya yang cukup menghabiskan waktu.

Rujukan penelitian keempat yang dilakukan oleh Selamat Samsugi, Achmad Irvandi Yusuf, dan Fika Trisnawati pada Tahun 2020 dengan jurnal yang berjudul **"Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino dan Module RF Remote"**. Pada penelitian ini telah dirancang sebuah sistem pengaman pintu otomatis. Alat ini bekerja dengan Arduino Uno R3 digunakan untuk mengontrol dan RF Remote untuk mendeteksi sebuah frekuensi yang akan menjadi *output* dan *input* bagi mikrokontroler Arduino. Sistem kerjanya yaitu agar alat dapat berfungsi pengguna harus memasukkan sandi pada RF *Remote* bila sandi tidak dapat dikenali maka pintu akan tetap tertutup. Dipintu terdapat tanda bunyi yang dihasilkan *buzzer* ketika di sensor *switch* tidak dapat pengizinan atau penekanan yang cukup keras.

Rujukan penelitian kelima yang dilakukan oleh Dicky Aldino Nugroho dan Zakia Lutfiani pada Tahun 2022 dengan jurnal yang berjudul **"Rancang Bangun Penerapan Modul Node MCU Sebagai Kontrol Pintu Garasi"**. Pada penelitian ini dibuat prototipe perangkat sistem pengendali pintu garasi rumah otomatis berbasis *internet of things*. Penelitian ini menggunakan modul NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, motor servo penggerak *prototype* pintu garasi, dan *Limit switch* sebagai batas penutupan dan buka pintu garasi. Metode penyusunan program menggunakan aplikasi Arduino IDE yang telah kompatibel dengan Modul NodeMCU.

Pada Tabel 2.1 berisi perbandingan 5 jurnal penelitian terdahulu yang mencakup persamaan dan perbedaan.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Mochmad Ady Prayetno (2022)	Menggunakan servo motor sebagai penggerak pintu otomatis.	ATMega238 sebagai mikrokontroler, modul RFID untuk komunikasi data ke Arduino.
2	Fiqri Aqilah Rezwandi, Muhammad Ikhsan Sani, dan Lisda Meisaroh (2021)	Menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak, menggunakan motor servo untuk penggerak.	Menggunakan kamera untuk bisa mengakses masuk ke dalam garasi rumah, <i>image processing</i> dalam melakukan konfigurasinya.
3	Hendro Gunawan, Antonius, dan Alfred Yulius (2019)	Menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak.	Menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi gerak, menggunakan ATMega238 sebagai mikrokontroler.
4	Selamet Samsugi, Achmad Irvandi Yusuf, dan Fika Trisnawati (2020)	Menggunakan servo motor sebagai penggerak pintu otomatis.	Menggunakan module RF Remote dengan mikrokontroler Mega2560, menggunakan buzzer.

5	Dicky Aldino Nugroho dan Zakia Lutfiani (2022)	Menggunakan servo motor sebagai penggerak pintu otomatis.	Menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, menggunakan relay 4 chanel sebagai pengendali tegangan tinggi dengan bantuan tegangan rendah.
---	---	---	---

Berdasarkan 5 penelitian terdahulu di atas terdapat persamaan dan perbedaan dengan alat yang akan dirancang. Persamaannya terletak pada sensor yang digunakan terdapat 2 penelitian yang menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 untuk mendeteksi jarak. Lalu terdapat 4 penelitian yang sama menggunakan servo motor sebagai penggerak untuk mengontrol pintu otomatis. Dari 5 penelitian terdahulu tersebut perbedaannya terletak pada sistem kerja alat yang dibuat. Penelitian pertama menggunakan modul RFID untuk membuka pintu garasi dan memakai *board* Arduino UNO ATmega238 sebagai mikrokontroler. Penelitian kedua memanfaatkan *image processing* sebagai konfirmasi agar pintu dapat terbuka. Penelitian ketiga menggunakan sensor PIR sebagai penggerak pintu dan ATmega238 sebagai mikrokontroler. Penelitian keempat menggunakan modul RF Remote sebagai pengontrol pintu. Penelitian kelima hanya berbeda pada mikrokontroler yang digunakan yaitu ESP8266. Karena pada perancangan alat ini memanfaatkan *Internet Of Things* (IoT) maka yang digunakan untuk mengontrol buka dan tutup pintu dilakukan menggunakan aplikasi *blynk* sebagai *platform* IoT yang terdapat pada *smartphone*. Pada *platform blynk* akan dibuatkan tombol buka dan tutup pintu.

Mikrokontroler yang digunakan yaitu ESP32 karena memiliki WiFi up to 150 Mbps yang sudah terintegrasi dengan *board* sehingga memudahkan dalam implementasi IoT.

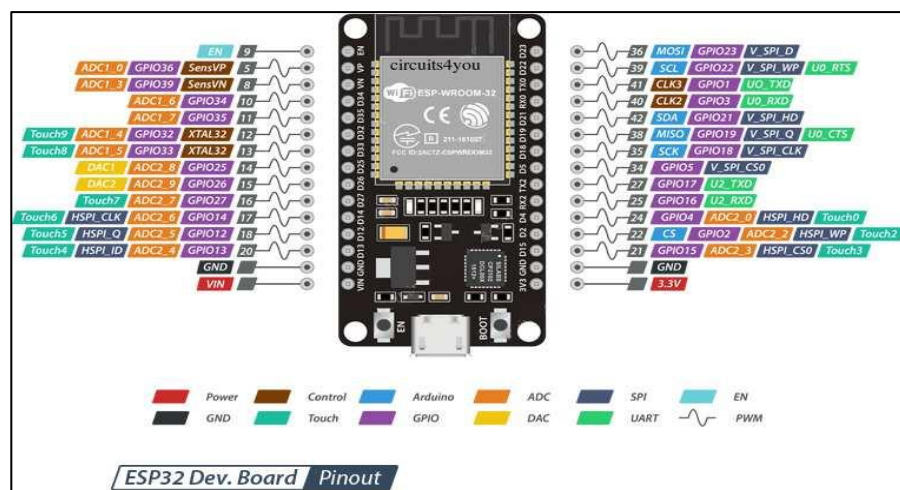
2.2 Internet Of Things (IoT)

Internet of things (IoT) adalah program yang memiliki mampu mentransmisikan informasi melalui jaringan tanpa bantuan komputer dan manusia. Saat ini, *internet of things* mengalami banyak perkembangan karena maraknya penggunaan perkembangan teknologi. *Coordinator and support action for global RFID-related activities and standadisation* menyatakan *internet of things (IoT)* sebagai sebuah infrastruktur konektivitas jaringan global yang menghubungkan objek fisik dan virtual menggunakan pengumpulan data *capture* dan teknologi komunikasi. Infrastruktur IoT terdiri dari jaringan yang telah ada dan *internet* berikut pengembangannya. Hal ini menawarkan identifikasi objek, identifikasi sensor dan kemampuan koneksi yang menjadi dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi *kooperatif* yang berdiri secara independen. Dalam dunia Pendidikan perkembangan *internet* sangat berguna dalam media pembelajaran yaitu *internet*. Dengan berkembangannya *internet of things (IoT)*, maka *internet* pun bisa dimanfaatkan untuk keperluan penunjang pembelajaran, yaitu dengan memanfaatkan *internet* untuk kegiatan pembelajaran teori maupun praktikum (Samsugi dkk, 2021).

Internet of things, juga dikenal sebagai IoT, adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas *internet* yang tersambung secara terus menerus. IoT berinteraksi antara tiga program mesin yang terhubung secara otomatis yang dapat dikendalikan dari jarak jauh oleh pengguna. Perluasan infrastruktur *internet* berarti bahwa tidak hanya *smartphone* atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan *internet*. Tetapi banyak jenis benda nyata akan terkoneksi dengan *internet*. Agar tercapainya cara kerja *Internet of things (IoT)*, *internet* adalah koneksi antara dua mesin yang berinteraksi, sementara pengguna hanya bertindak sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat *internet of things (IoT)* adalah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien (Sanaris dan Suharjo, 2020).

2.3 NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah mikrokontroler sistem kombinasi berbasis chip yang berdaya rendah dan terjangkau. Mikrokontroler NodeMCU ESP32 adalah versi pengembangan dari mikrokontroler 8266. ESP32 adalah mikrokontroler yang kompatibel dengan Arduino IDE. Selain itu, mikrokontroler NodeMCU ESP32 memungkinkan konektivitas Wi-Fi, memori *flash* berkapasitas tinggi, *Bluetooth* mode ganda, dan periferan lainnya. Keandalan dari NodeMCU ESP32 memiliki *frekuensi* radio terbaik (RF) daya, kinerja, dan berguna dalam daya skenario. Penggunaan mikrokontroler ESP32 telah mengembangkan banyak sistem IoT berbiaya rendah (Anggrawan dkk, 2022).



Gambar 2. 1 Pin Out pada ESP32

(Sumber : www.technophiles.com)

Terlihat pada gambar 2.1 merupakan *pin out* dari ESP32. Pin-pin tersebut dapat dijadikan *Input* atau *Output* untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor servo.

Pada pin out tersebut terdiri dari :

1. 8 kanal ADC (*Analog Digital Converter*, berfungsi untuk merubah sinyal analog menjadi digital).
2. 2 DAC (*Digital Analog Converter*, berfungsi untuk merubah sinyal digital menjadi analog).
3. 16 PWM (*Pulse Width Modulation*).

4. 10 GPIO Sensor kapasitif (Sensor sentuh).
5. 3 Jalur antarmuka UART.
6. 3 Jalur antarmuka SPI.
7. 2 Jalur antarmuka I2C.
8. 2 Jalur antarmuka I2S

Dapat dilihat pada Tabel 2.2 ini merupakan spesifikasi dari mikrokontroler ESP32.

Tabel 2. 2 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32

Spesifikasi	Parameter
ESP32-PICO-D4	240MHz dual core, 600 DMIPS, 520KB SRAM, 2.4G <i>Wi-Fi</i>
Mikrofon	SPM 1423
Sensitivitas Mikrofon	94Db SPL@1KHz Typical value: -22dBFS
Perbandingan Sinyal Dengan Gangguan Pada Mikrofon	94Db SPL@1KHz, A weighted Typical value: 61.4dB
Arus Yang Bekerja (<i>Standby Working Current</i>)	40.4mA
Frekuensi Suara Masukan	100Hz ~ 10KHz
Frekuensi PDM	1.0 ~ 3.25MHz
Berat Bersih	8.4g
Berat Kotor	10.6g
Ukuran Produk	52 * 20 * 10mm
Ukuran Kemasan	68 * 21 * 11mm

(Sumber : www.community.home-assistant.io)

2.4 Motor Servo

Motor servo merupakan motor listrik yang menggunakan sistem kontrol *loop* tertutup. Dengan sistem tersebut, akselerasi dan kecepatan pada sebuah motor listrik diatur dengan presisi tinggi. Selain itu, motor servo biasa digunakan untuk

mengubah energi listrik menjadi energi mekanik melalui interaksi dua medan magnet permanen (Al Rizqi dan Jadmiko, 2021).

Motor servo terdiri dari motor DC, *gearbox*, *variable resistor* (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (*axis*) motor servo. Sedangkan sudut poros motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang ada pada pin kontrol motor servo.

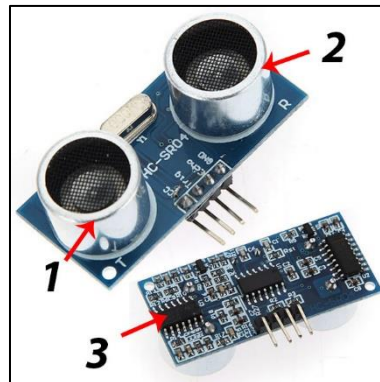


Gambar 2. 2 Motor Servo

(Sumber : <https://www.electronicoscaldas.com>)

2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor *ultrasonic* adalah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran fisis (suara) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak. Konsep dasar dari sensor ini yaitu memanfaatkan prinsip pemantulan gelombang suara *ultrasonic* (gelombang suara yang memiliki frekuensi tinggi yaitu pada kisaran 40 kHz) yang dapat diaplikasikan untuk menghitung jarak benda dengan frekuensi yang ditentukan sesuai dengan sumber *oscillator* (Muttaqin dan Santoso, 2021). Sensor *ultrasonic* HC-SR04 dapat dilihat pada Gambar 2.3. dibawah ini.



Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber : <https://www.jsumo.com>)

Komponen utama pada sensor Ultrasonik HC-SR04 yaitu, *transmitter*, *receiver*, dan *tranducer / control circuit*. Adapun prinsip kerja sensor Ultrasonik HC-SR04 :

1. *User* mengirimkan sinyal *HIGH* ke sensor melalui pin trigger selama 10ms
2. Sensor akan mengirimkan gelombang ultrasonic 40kHz sejumlah 8 melalui corong *transmitter* kemudian mendengarkan apakah ada gelombang pantulan melalui corong *receiver* serta mengeluarkan sinyal *HIGH* melalui *PORT echo*.
3. Jika ada gelombang pantul yang diterima oleh *receiver*, maka sensor akan mengubah sinyal pada *port echo* menjadi sinyal *low*.
4. Durasi sinyal *High* pada *port echo* merepresentasikan lama gelombang mulai dari dipancarkan hingga diterima kembali
5. Jarak dapat dihitung dengan cara : durasi *echo high* x cepat rambat suara (340m/s) : 2

Rumus jarak benda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$S = 340.t/2$$

Keterangan : **S** = Jarak

t = Selisih waktu dipancarkan dan waktu diterima gelombang

Kawat penghubung langsung pada sensor *ultrasonic* HC-SR04 sebagai berikut :

1. *5V Supply*
2. *Trigger Pulse Input*
3. *Echo Pulse Output*

4. 0V Ground

Berikut dapat dilihat pada Tabel 2.3 parameter listrik pada sensor ultrasonik HC-SR04.

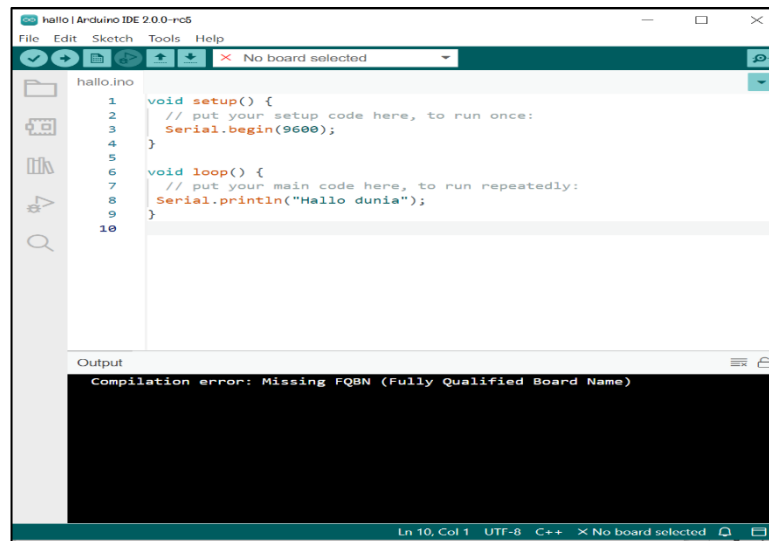
Tabel 2. 3 Parameter Listrik Sensor Ultrasonik HC-SR04

Tegangan	DC 5V
Arus	15mA
Frekuensi	40Hz
Jangkauan Maksimal	4m
Jangkauan Minimum	2cm
Sudut Pengukuran	15 degree
Pemicu Sinyal Masukan	10Us TTL pulse
Sinyal Keluaran Gema (<i>Echo</i>)	Input sinyal tuas TTL dan jangkauan masuk proporsi
Dimensi	45*20*15mm

(Sumber : <https://www.electroschematics.com>)

2.6 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan kepanjangan dari *Integrated Development Environment* software ini merupakan program komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak. Arduino IDE berfungsi untuk menulis kode di lingkungan khusus dengan menyorot sintaks dan fitur lain sehingga proses pengkodean dan proses unggah ke *board* akan lebih mudah. IDE merupakan *code editor* yang digunakan untuk membuat program pada Mikrokontroler NodeMCU ESP32. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software* Arduino IDE disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi *.ino* (Wafa, 2022).



Gambar 2.4 Tampilan Software ArduinoIDE

(Sumber : www.logolynx.com)

2.7 Blynk

Blynk adalah platform yang bertujuan untuk kendali *module* Arduino, NodeMCU, Rasberry Pi, Wemos dan modul serupa di *internet*. Aplikasi ini masih sangat mudah digunakan untuk pemula. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang membuatnya *user-friendly*. Dari aplikasi ini, pengguna dapat mengontrol semuanya dari jarak jauh di mana pun berada, selama terhubung ke *internet*. Blynk bukan hanya sebagai “*cloud IOT*”, tetapi blynk juga merupakan solusi *end to end* yang menghemat waktu dan sumber daya ketika membangun sebuah aplikasi yang berarti bagi produk dan jasa terkoneksi (Asydiq, 2022).

Perancangan Blynk terdiri dari 4 tahap yaitu (a) *Create New Project* untuk membuat proyek baru; (b) *Auth Token* untuk mengirim autentikasi Blynk token ke *email* untuk diterapkan pada kode program; (c) *Widget box* berfungsi untuk membuat gauges yang digunakan; (d) *User interface* aplikasi Blynk sebagai antarmuka monitoring data sensor (Al-Falah, 2021). Ada tiga komponen utama dalam platform ini, yaitu :

1. *Blynk App*

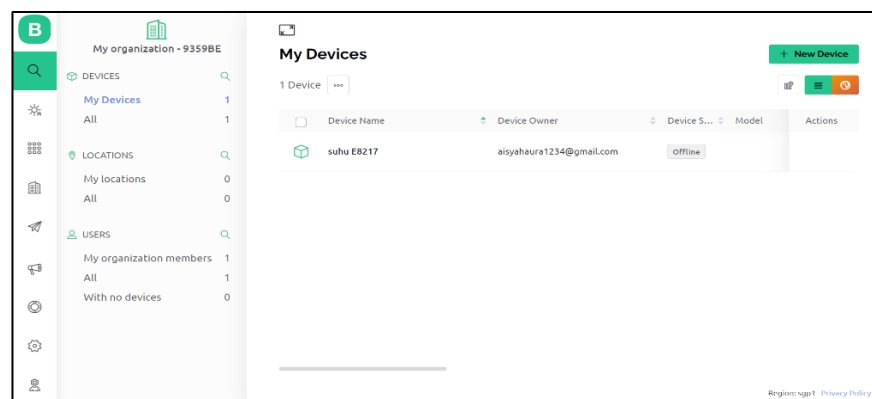
Blynk App merupakan aplikasi blynk yang ada pada *platform* android atau IOS di *smartphone* untuk dapat membuat sebuah antarmuka dari alat yang dibuat dengan menggunakan berbagai *widget* yang disediakan.

2. *Blynk Server*

Blynk Server adalah sebuah *server blynk* yang bertanggung jawab atas semua komunikasi antara aplikasi *blynk* pada *smartphone* dengan perangkat keras atau alat yang dibuat.

3. *Blynk Library*

Blynk Library merupakan sebuah *library* yang memberi kemampuan perangkat keras atau alat yang dibuat untuk dapat berkomunikasi dengan *blynk server* dan memproses semua data dari *input* dan *output*.



Gambar 2. 5 Tampilan Software Blynk

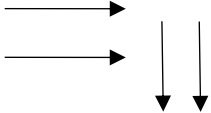
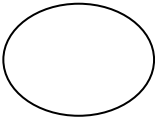
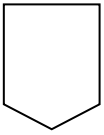


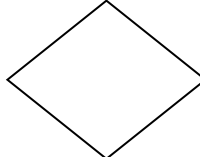
(Sumber : *blynk.io*)

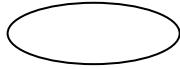
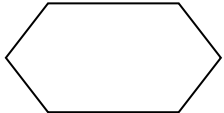

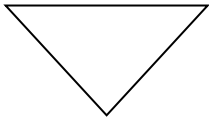
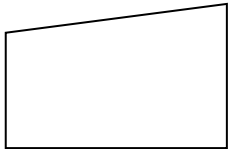

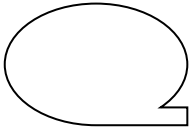

2.8 Flowchart



Flowchart adalah diagram yang mewakili langkah-langkah dan keputusan untuk mengeksekusi suatu proses dari suatu program. Setiap langkah direpresentasikan sebagai diagram dan dihubungkan oleh garis atau panah. *Flowchart* memainkan peran penting dalam memutuskan suatu langkah atau fungsi dari sebuah proyek pemrograman yang melibatkan banyak orang sekaligus. Selain itu, penggunaan diagram alir program lebih jelas, akurat dan mengurangi kemungkinan salah tafsir. Menggunakan diagram alur dalam

pemrograman juga merupakan cara yang bagus untuk menggabungkan persyaratan teknis dan non-teknis. Fungsi utama dari *flowchart* adalah untuk memberikan gambaran perkembangan program dari satu proses ke proses lainnya. Semua orang memahami alur program. Selain itu, fungsi lain dari diagram adalah untuk menyederhanakan sejumlah prosedur agar informasi lebih jelas (Aulia, 2021).

Tabel 2. 4 Simbol Flowchart

No	Simbol	Keterangan
1		Simbol arus atau <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 adalah ya atau 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 atau 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.

(Sumber : <https://www.mapel.id>)