

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi instrumentasi di masa sekarang ini mengalami perkembangan yang pesat, karena teknologi memberikan dampak besar bagi manusia yang memerlukan bantuan dari teknologi yang dapat beroperasi dengan cepat, praktis dan mudah. Sistem otomatis dimasa saat ini dalam menyelesaikan pekerjaan manusia. sistem juga dapat bekerja dalam peralatan yang dikontrol dengan bantuan mesin yang telah diberi program mesin menggantikan pekerjaan manusia secara otomatis (Usman et. al., 2017).

Kemajuan teknologi saat ini memberi kemudahan dalam segala aktivitas penggunaannya, contohnya pada bagian elektronika yang ikut ambil bagian dalam kehidupan manusia. telah dirancang beberapa jenis alat untuk membantu menyelesaikan segala pekerjaan salah satu sistem yang dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia adalah pengendali pintu gerbang dan garasi secara otomatis (Zanofa et al., 2020).

Gerbang merupakan bagian yang sangat penting dalam sebuah bangunan, tidak hanya sebagai pelengkap tampilan luar rumah tetapi telah menjadi sebuah keharusan pada setiap bangunan. Gerbang dapat menjaga manusia dari lingkungan sekitarnya dan dengan adanya pagar maka pemilik rumah akan merasa aman didalam rumah (Yusti, 2021).

Gerbang juga juga memiliki fungsi untuk melindungi suatu bangunan. Alat dengan rancangan sistematis yang akan dibuat dibutuhkan sesuatu yang bisa mengontrol dalam membuka serta menutup gerbang maka dapat menggunakan dirancang dengan *finger print* untuk membuka dan menutup gerbang (Usman et al.,2017).

Manusia juga dipermudahkannya untuk membuka dan menutup gerbang tanpa harus mendorong gerbang dengan mengeluarkan energi, maka manusia memerlukan sebuah alat dengan rangkaian elektronik yang dapat bekerja secara untuk membuka dan menutup otomatis yang dapat dioperasikan menggunakan

perintah suara melalui sebuah aplikasi pada *android* (Rachmad dan Hastuti, 2021).

Sistem pengontrolan gerbang rumah bisa dimanfaatkan dengan *Internet of Things* (IoT) melalui koneksi internet. Salah satunya yaitu menggunakan internet sebagai perantara untuk menghubungkan alat dengan rancangan sistem pengontrolan dengan pengguna *android* sebagai pemberi perintah. IoT memungkinkan manusia untuk menjadi pengguna dan merancang alat yang menggunakan jaringan internet sebagai perantara. hubungan antar perangkat dan komponen elektronik mampu bekerja serta memberikan informasi (Setiaji *et al.*, 2018). Sistem pengamanan gerbang otomatis, gerbang dapat dioperasikan dan di monitoring dari mana saja dan kapan saja dengan memanfaatkan internet sebagai koneksi perantaranya. sistem IoT juga dapat melihat serta mengendalikan gerbang rumah secara langsung (Arafat, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh (Widiasari *et al.*, 2022) berhasil merancang sistem kontrol otomatis gerbang berbasis IoT. Sistem otomatis gerbang rumah berbasis IoT dirancang untuk melakukan pengontrolan gerbang untuk membuka dan menutup secara otomatis. Saat membuka gerbang kecepatan motor 53 rpm, sedangkan jika ingin menutup gerbang kecepatan motor 49 rpm dengan waktu untuk membuka dan menutup sekitar 2 detik.

Penelitian yang dilakukan (Anielyn *et al.*, 2021) oleh yaitu telah berhasil membuat rancangan penggerak dan pengontrol gerbang di Politeknik Jambi menggunakan motor AC 1 *phase* dapat menjadi penggerak pada gerbang otomatis.

Beberapa rancangan alat yang telah dilaksanakan sebelumnya maka rancangan alat yang akan dilakukan oleh penulis adalah bentuk pengembangan dari rancangan alat sebelumnya. Pemilik gerbang masih membuka dan menutup gerbang rumah dengan cara manual dan mengeluarkan energi. IoT digunakan sebagai sistem dalam rancang alat serta Wi-Fi sebagai penghubung antara komponen elektronika membantu untuk membuka dan menutup gerbang dan *android* memberikan informasi keadaan gerbang. Dengan rancangan sistem ini memudahkan pemilik gerbang untuk membuka dan menutup gerbang rumah tanpa mengeluarkan energi dan menghabiskan waktu.

Berdasarkan uraian diatas penulis mengembangkan dan melakukan penelitian yang berjudul “**Rancang Alat Pengontrol Gerbang Rumah Otomatis Dengan Aplikasi Berbasis *Internet of Things (IoT)* Dengan Platform *Android***”. Dalam penelitian ini, *smartphone android* berfungsi sebagai sistem pengontrol dan perbedaan dengan penelitian lain adalah alat ini dapat membuka dan menutup gerbang dengan lebar yang kita inginkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka yang menjadi identifikasi masalah adalah sebagai berikut :

1. Pada umumnya membuka dan menutup gerbang rumah masih mendorong gerbang secara manual, memerlukan waktu dan energi.
2. Belum terdapat sistem alat yang bisa membuka dan menutup gerbang rumah dengan lebar gerbang yang diinginkan untuk membuka dan menutup gerbang menggunakan *android*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Rancang alat mengarah kepada pengontrol buka dan tutup gerbang rumah dengan lebar gerbang minimal 1 meter dan maksimal 4 meter.
2. Alat di rancang menggunakan modul *Arduino Mega2560*, modul Wi-Fi *ESP8266* sebagai *mikrokontroler* dari rancang alat gerbang otomatis.
3. Rancangan perangkat lunak (*software*) dengan menggunakan bahasan pemograman *Arduino Integrated Development Environment (IDE)*.
4. Informasi status keadaan dari gerbang ditampilkan pada *Android*.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang ingin diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Merancang alat pengontrol gerbang rumah otomatis dengan aplikasi berbasis IoT dengan *android*?
2. Berapa lama waktu rata-rata, tegangan dan arus yang dibutuhkan alat untuk membuka dan menutup gerbang?

3. Bagaimana listing program pada rancang alat supaya informasi keadaan dan lebar gerbang rumah yang dibuka atau ditutup ditampilkan pada aplikasi *android*?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang alat pengontrol gerbang rumah otomatis dengan aplikasi berbasis IoT dengan *android*.
2. Mengetahui waktu, tegangan dan arus yang dibutuhkan alat untuk membuka dan menutup gerbang.
3. Merancang listing program pada alat supaya informasi keadaan dan lebar gerbang rumah yang ingin dibuka atau ditutup ditampilkan pada aplikasi *android*.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan untuk pembukaan dan penutupan gerbang rumah secara otomatis dengan menggunakan *android*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pengendalian

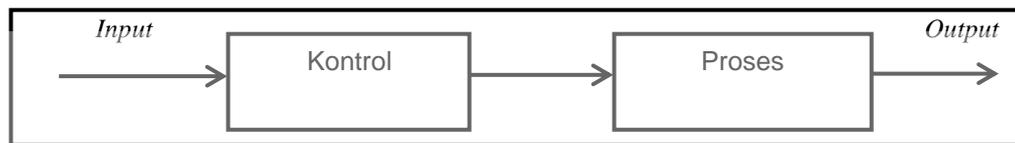
Suatu bentuk susunan komponen yang saling berhubungan untuk mengatur dan mencapai kondisi yang diinginkan disebut sistem pengendalian. Sistem pengendalian dibagi menjadi tiga elemen yaitu masukan, proses dan luaran. Luanan adalah sesuatu yang dihasilkan oleh pengendalian. Masukan merupakan yang mempengaruhi pengendalian yang mengatur keluaran. Pada sistem pengendalian dikenal *open loop system* dan *close loop system*. *Open loop system* adalah suatu proses dalam sistem dimana variabel masukan berdampak pada luaran yang dihasilkan. *close loop system* adalah suatu proses dimana variabel yang ada dipengendali secara konsisten lalu dibandingkan dengan kuantitas referensi (Ichwan *et al.*,2013).

2.2 Konsep Dasar Sistem Kontrol

Sistem kendali terbagi menjadi dua jenis yaitu sistem kendali loop terbuka dan sistem kendali loop tertutup. Kedua jenis sistem kendali berfungsi untuk mencapai tujuan tertentu, yaitu mengendalikan atau mengelola suatu sistem. (Prasetyo, 2020).

2.2.1 Sistem Kontrol Loop Terbuka

Sistem kendali terbuka digunakan pada sistem kendali yang tidak memerlukan tingkat stabilitas dan presisi yang tinggi. Sistem kendali loop terbuka menggunakan keluaran sistem tanpa umpan balik, yang digunakan untuk membandingkannya dengan sinyal masukan (Utama *et al.*, 2018).

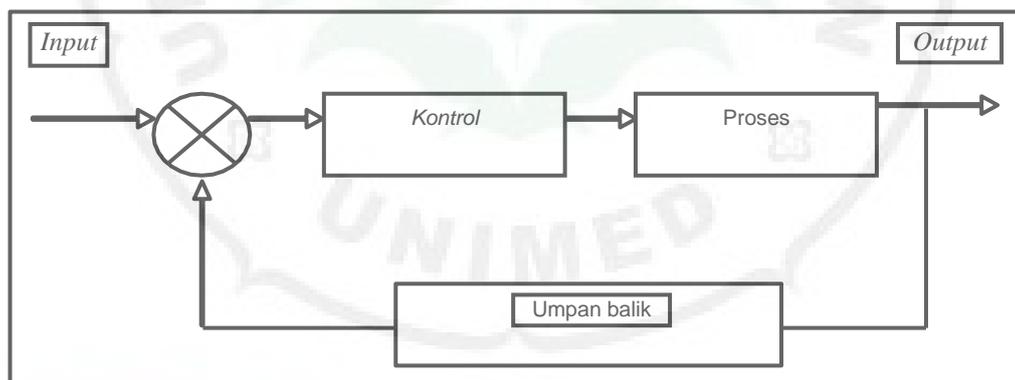


Gambar 2. 1. Diagram Sistem Kontrol Loop Terbuka
(Sumber : Utama *et al.*, 2018)

Sistem kontrol loop terbuka pada kran air bekerja menggunakan *Arduino* dan sensor ultrasonik akan menutup katup kran secara otomatis jika ketinggian air mencapai 5 cm dan jarak antar pengguna atau sensor ultrasonik pada kran air mencapai 5 cm (Amin, 2020).

2.2.2 Sistem Kontrol Loop Tertutup

Sistem kendali loop tertutup memiliki umpan balik, yang berarti bahwa sistem menggunakan sinyal keluaran untuk mengoreksi kembali sinyal keluarannya. Sinyal error driver diumpangkan kembali ke pengontrol sebagai perbedaan antara sinyal input dan sinyal umpan balik.



Gambar 2. 2 Diagram Sistem Kontrol Loop Tertutup
(Sumber : Utama *et al.*, 2018)

Contoh sistem kendali loop tertutup termasuk AC, setrika, lemari es, dan pengaturan suhu. Sistem kendali suhu loop tertutup untuk pengeringan ikan berbasis ATmega8535 dapat berhasil dirancang dengan menggunakan sensor LM35 sebagai pendeteksi dan tujuh segmen sebagai tampilan untuk menampilkan suhu udara (Baitanu *et al.*, 2020)

Perbedaan kendali loop tertutup dan kendali loop terbuka ada pada konsep umpan balik yang mempengaruhi kerja dari sistem relatif kurang sensitif terhadap pengaruh eksternal dan perubahan internal parameter sistem yang menjadi kelebihan kendali loop tertutup. Sehingga penggunaan komponen yang relatif

kurang presisi dan murah akan mengendalikan tanaman secara hati-hati. Dalam hal stabilitas, kontrol loop terbuka lebih gampang dirancang. Sistem yang *inputnya* diketahui dan tidak ada gangguan sebaiknya menggunakan sistem kendali loop terbuka, sedangkan sistem loop tertutup lebih baik difungsikan jika ada gangguan yang tidak bisa diprediksi pada sistem (Utama *et al.*, 2018).

2.3 Gerbang Rumah

Gerbang rumah merupakan pintu untuk keluar atau masuk suatu rumah. Gerbang biasanya dibuka secara manual dengan mendorong dan menarik, yang membutuhkan energi untuk melakukannya. Untuk sebuah rumah, gerbang adalah salah satu langkah keamanan utama (Arrahman *et al.*, 2022).

2.4 *Internet of Things* (IoT)

IoT merupakan perangkat elektronik yang bisa berhubungan secara langsung dengan pemakainya yang digunakan untuk kebutuhan pemantauan atau pengendalian pada perangkat tersebut melalui internet. IoT merupakan hal yang diperlukan masyarakat global, yang fungsinya untuk memberikan layanan kompleks melalui koneksi antara objek fisik dan virtual berdasarkan teknologi pertukaran informasi terbaru serta perkembangannya dan teknologi komunikasi (Ade Surahman, 2021).

IoT merupakan suatu konsep ketika barang bisa saling berhubungan sebagai bagian dari satu kesatuan sistem dengan memanfaatkan internet sebagai penghubungnya. IoT bekerja dengan memanfaatkan argumen pemrograman, setiap argumen akan menghasilkan interaksi yang terjadi antara mesin dengan mesin dan terhubung otomatis tanpa intervensi manusia dan tidak dibatasi oleh jarak (Sandi *et al.*, 2023).

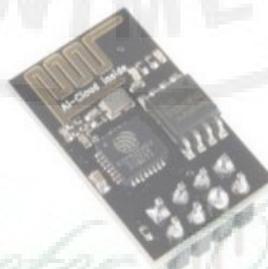
2.5 *Wireless Fidelity (Wi-Fi)*

Wi-Fi adalah teknologi yang memungkinkan komponen elektronik bertukar data melalui gelombang melalui jaringan komputer. Untuk mengakses jaringan Wi-Fi, komputer harus dilengkapi dengan pengontrol antarmuka jaringan nirkabel. Jangkauan ini sekitar 20 meter di dalam ruangan, atau bahkan lebih jauh di luar ruangan. (Yulianto & Bacharuddin, 2016).

2.6 Modul Wi-Fi ESP8266

Modul Wi-Fi *ESP8266* merupakan *mikrokontroler* dapat terhubung langsung ke jaringan Wi-Fi. *ESP8266* dapat diprogram menggunakan aplikasi dengan *Arduino IDE*. Ada juga beberapa pin yang bermanfaat yang dapat digunakan untuk menghubungkan *Arduino* atau mengakses sensor (Yudistira *et al.*, 2022).

ESP8266 digunakan sebagai modul Wi-Fi yang berfungsi sebagai penghubung antara *Arduino Uno* dengan jaringan internet. Pada saat pembuatan sistem, *ESP8266* bertugas untuk mengkomunikasikan program ke *Arduino*, proses komunikasi bertujuan untuk monitoring, sehingga area harus terhubung dengan jaringan Wi-Fi (Bijanto *et al.*, 2023).



Gambar 2.3 Modul *ESP8266*
(Sumber : Bijanto *et al.*, 2023)

2.7 *Mikrokontroler*

Mikrokontroler adalah komputer kecil dalam satu *IC* yang memiliki *CPU*, memori, *timer*, *port* masukan atau luaran, dan saluran komunikasi serial dan paralel. *Mikrokontroler* digunakan untuk melakukan tugas dan menjalankan program. Gambar 2.4. adalah *mikrokontroler*.



Gambar 2.4 Mikrokontroler
(Sumber : Bijanto *et al.*, 2023)

Mikrokontroler digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan bagian sistem yang umum di dunia elektronika modern. Komputer, *keyboard*, sistem manajemen mesin mobil, alat ukur elektronik seperti multimeter digital, *synthesizer* frekuensi, dan osiloskop, televisi, radio, telepon digital, *microwave oven*, *printer*, *scanner*, kulkas, pendingin ruangan, pemutar CD/DVD, kamera, mesin cuci, kontrol logika *programable* (PLC), robot, dan sistem otomatis keamanan, mesin ATM, modern dan *router* adalah contoh alat yang menggunakan sistem *mikrokontroler* dalam penggunaannya. Berdasarkan arsitekturnya, *mikrokontroler* dibagi menjadi yaitu CISC dan RISC.

- a. *Complex Instruction Set Computer* (CISC) merupakan jenis *mikrokontroler* dengan banyak instruksi yang kompleks.
- b. *Reduce Instruction Set Computer* (RISC) merupakan jenis *mikrokontroler* dengan jumlah instruksi yang terbatas. Arsitektur RISC mengeksekusi sebagian besar instruksi dalam satu *cycle clock* dan mode *addressing memory* yang sederhana, meskipun memiliki banyak register dibandingkan dengan CISC.

Merakit program dengan *mikrokontroler* RISC lebih kompleks dibandingkan merakit program *mikrokontroler* CISC. Hal ini dikarenakan hampir semua proses *mikrokontroler* RISC merupakan proses dasar, proses instruksi tersebut umumnya hanya memerlukan 1 siklus mesin untuk dijalankan. Namun arsitektur RISC tidak membutuhkan perangkat keras yang kompleks (Risal, 2017).

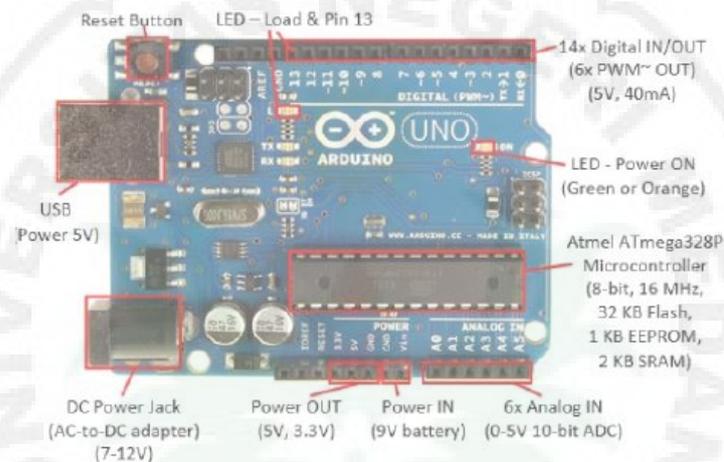
2.8 *Arduino*

Arduino merupakan suatu komponen elektronik berupa papan kendali rangkaian elektronik yang bersifat *open-source* dan dibuat untuk kemudahan pemakaian elektronik dalam berbagai alat. Perangkat kerasnya memiliki prosesor yang dapat digunakan untuk mewujudkan rangkaian elektronik sederhana hingga rangkaian elektronik kompleks. Kontrol LED, penggerak servo dan kontrol robot juga dapat diterapkan dengan menambahkan komponen tertentu sesuai dengan yang ingin digunakan.

Arduino juga merupakan platform perangkat keras terbuka yang bertujuan untuk membuat prototipe peralatan elektronik interaktif berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Bahasa pemrograman *Arduino*, yang memiliki sintaksis mirip dengan bahasa pemrograman C, digunakan untuk memprogram *mikrokontroler*. *Arduino* juga mengarahkan proses kerja dengan *mikrokontroler*, sekaligus menawarkan berbagai keunggulan. Sifat *open-source* pada *Arduino* juga memberikan banyak keuntungan dalam penggunaan board ini, karena sifat *open-source* dari komponen yang digunakan tidak hanya bergantung pada satu merk saja, namun memungkinkan untuk menggunakan seluruh komponen yang ada di pasaran. (Wicaksana *et al.*, 2019).

Arduino mempunyai kelebihan tersendiri dibandingkan dengan papan *mikrokontroler open-source* lainnya, *Arduino* juga mempunyai bahasa pemrograman tersendiri berupa C. Selain itu pada papan *Arduino* sendiri terdapat USB loader sehingga memudahkan dalam memprogram *mikrokontroler* pada *Arduino*. Sedangkan sebagian besar papan *mikrokontroler* lainnya masih memerlukan rangkaian loader tersendiri untuk memasukkan program pada saat memprogram *mikrokontroler*. Selain digunakan sebagai loader saat pemrograman, port USB ini juga dapat digunakan sebagai port komunikasi serial. Bahasa pemrograman *Arduino* merupakan bahasa C yang sudah memahami sintaks bahasa pemrograman sehingga memudahkan dalam mempelajari dan memahami *mikrokontroler* (Sinaga, 2022).

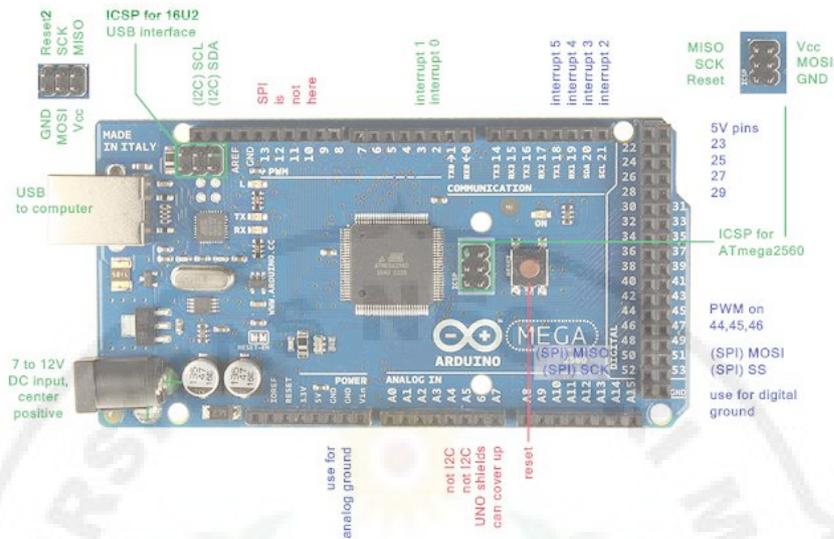
Arduino adalah suatu rangkaian elektronika yang dirancang sama dengan fungsi CPU, yaitu dapat mengolah data *input* dan *output*, komponen utamanya adalah *Integrated Circuit* (IC) sebagai proses sistem kendali. *Arduino* merupakan platform elektronik yang mudah digunakan dengan bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE). Gambar 2.5 adalah gambar *Arduino* (Simarmata *et al.*, 2021).



Gambar 2.5 *Arduino*
(Sumber : Simarmata *et al.*, 2021)

2.8.1 *Arduino Mega2560*

Arduino Mega2560 adalah sebuah bahan atau komponen elektronika yang memiliki kemiripan fungsi seperti CPU. *Arduino Mega2560* bisa mengolah data input dan output serta memiliki komponen utama IC sebagai proses sistem kontrol. Pemrograman *Arduino Mega2560* dapat menggunakan aplikasi *Arduino IDE*. Gambar 2.6 merupakan gambar *Arduino Mega2560* (Simarmata *et al.*, 2021).



Gambar 2.6 Arduino Mega2560

(Sumber : Simarmata et al., 2021)

Tabel 2. 1. Spesifikasi Arduino Mega2560 (Sumber : Simarmata et al., 2021)

Spesifikasi	
Microcontroller	ATMega2560
Operating Voltage	5 V
Input Voltage (recommended)	7V - 12V
Input Voltage (limit)	6V - 20V
Digital I/O Pins	54, (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB, of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 Mhz
Length	101.5 mm
Width	53.4 mm
Weight	37 g

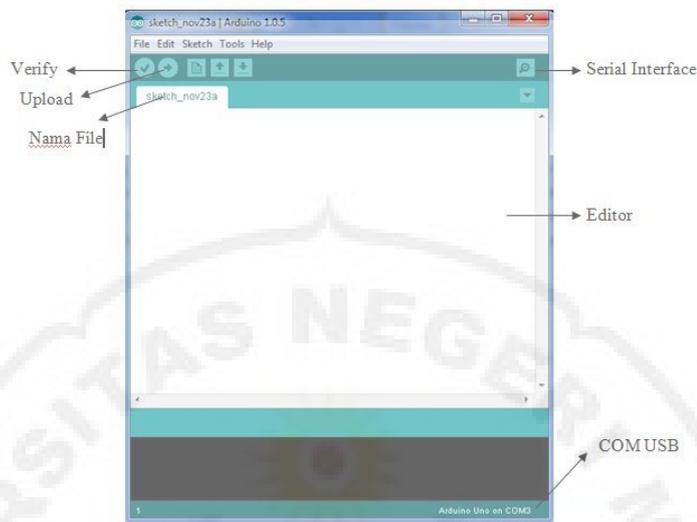
2.8.2 *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*

Arduino IDE merupakan *software* atau aplikasi pemograman *Arduino* menggunakan bahasa C. *Arduino IDE* terdiri dari:

- a. *Editor* program, sebuah *window* yang berfungsi sebagai tempat untuk membuat dan memodifikasi program dalam bahasa *Processing*.
- b. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner. Karena *mikrokontroler* hanya dapat memahami kode biner, *mikrokontroler* tidak dapat memahami bahasa *Processing*.
- c. *Uploader*, sebuah modul yang dapat menghubungkan kode biner dari komputer ke memori papan *Arduino* (Sinaga,2022).

Program *Arduino IDE* ditulis di dalam jendela utama berwarna putih. Program ditransfer ke papan menggunakan tombol dengan panah di sisi kiri atas dari jendela. Koneksi USB memungkinkan pengguna untuk memprogram *chip* menggunakan perangkat lunak *Integrated Development Environment (IDE)*, tersedia secara gratis dari situs web *Arduino*. Pengguna menulis programnya sendiri di PC, mengkompilasi dan kemudian mengirim program ke memori *Arduino*, yang segera mulai mengeksekusinya setiap kali dihidupkan. Papan *Arduino* dapat diberi daya, baik menggunakan kabel USB yang menghubungkannya ke PC untuk memprogramnya, atau melalui sumber eksternal yang menyediakan dari 7 hingga 12 V (Sapienza, 2018).

Software Arduino IDE berfungsi menulis program *Arduino* yang disebut *sketch*, mengompilasi, dan mengunggahnya ke papan *Arduno Mega2560*. Gambar 2.7. adalah Tampilan utama *Arduino IDE* (Humaidillah *et al.*,2019)



Gambar 2.7 Tampilan utama *Arduino IDE*
(Sumber : Humaidillah *et al.*,2019)

2.8.1.1 *Toolbar*

Beberapa tombol toolbar pada software *Arduino IDE* adalah *verify*, *upload*, *new*, *open*, *save*, *serial monitor*. Bagian-bagian toolbar dan penjelasannya seperti tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Bagian Bagian Toolbar (Sumber : Humaidillah *et al.*,2019)

Toolbar	Fungsi
<i>Verify</i>	Untuk mengubah program pada <i>Arduino</i> menjadi informasi/data yang dapat dieksekusi/dibaca oleh <i>mikrokontroler</i>
<i>Upload</i>	Untuk mengunggah program ke Board <i>Arduino</i>
<i>New</i>	Untuk membuat file sketsa baru
<i>Open</i>	Untuk membuka file sketsa yang sudah dibuat
<i>Save</i>	Untuk menyimpan program yang sedang dibuat
<i>Serial Monitor</i>	Untuk mengaktifkan jendela komunikasi serial, dan mentransfer data (kirim/terima) antara papan <i>Arduino</i> dan komputer

2.8.2.1 Penulisan Bahasa C *Arduino*

Bahasa pemrograman *Arduino* menggunakan C, dan ketika membuat perintah atau pengkodean, *Arduino* akan melihat hasilnya secara langsung. Berikut adalah fungsi dan petunjuk bahasa pemrograman *Arduino*.

1. Struktur dari Pemrograman *Arduino*
 - a. *Void Setup*. Tempat untuk menuliskan kode atau perintah untuk bisa di jalan kan hanya sekali.
 - b. *Void Loop*. Perintah *void loop* ini tempat di mana menulis kode untuk untuk menjalankan program itu berulang kali agar tidak berhenti sendiri.

```

Blink | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repe
 *
 * This example code is in the public domain.
 */
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}
  
```

Gambar 2.8 Letak *Void Setup* dan *Void Loop*
(Sumber : Sapienza, 2018)

2.9 *Motor DC (Direct Current)*

Motor DC merupakan motor listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. *Motor DC* bekerja pada proses medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan gaya, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, dilakukan oleh generator seperti alternator atau dinamo.

Banyak jenis motor listrik yang dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya (Arrahman dan Bella, 2022).



Gambar 2.9 Motor DC
(Sumber : Arrahman dan Bella, 2022)

Motor DC memiliki dua kutub medan magnet: utara dan selatan. Garis energi magnet menutupi kutub dari utara ke selatan. Selain itu, diketahui bahwa kutub magnet buatan menyebabkan fluks magnet pada motor arus searah. Saat terjadi proses elektromagnetik, kumparan penguat magnet mengalirkan arus listrik (Cendana, 2018).



Gambar 2.10 Struktur motor DC
(Sumber : Cendana,2018)

Prinsip operasi motor DC adalah medan magnet rotor selalu berlawanan dengan medan magnet stator. Sifat kemagnetan menyebabkan tarik menarik antara dua magnet yang berlawanan arah. Magnet yang memiliki arah yang sama akan saling menolak. Dalam motor DC, medan kumparan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang mengelilingi kumparan jangkar dalam arah

tertentu. Medan magnet berfungsi sebagai tempat perubahan energi: itu mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dan sebaliknya. Tegangan sumber harus lebih besar dari tegangan gerak yang dihasilkan oleh reaksi lawan agar proses perubahan energi berlangsung dengan sempurna. Arah medan magnet rotor harus diubah untuk menjaga momen putar tetap. Dengan menghubungkan armature rangkaian dengan sumber tegangan luar melalui sikat yang dilengkapi komutator, perubahan arah aliran arus rotor dapat menghasilkan efek perubahan arah medan rotor (Waroh, A.P.Y.,2014).

2.10 Gearbox

Gearbox atau *reducer* merupakan salah satu komponen utama suatu motor yang disebut sebagai suatu sistem penghasil energi yang memindahkan dan mengubah energi dari motor yang berputar, yang selanjutnya digunakan untuk memutar spindel mesin atau melakukan gerakan pengumpanan (Malango Anielyn Beatris *et al.*, 2021). Untuk menggerakkan atau mengatur tenaga penggerak pada mesin yang ingin digerakkan. Gearbox sangat penting karena dapat memperlambat kecepatan putaran tenaga motor dinamo (Manalu Partogihon, 2022).



Gambar 2.11 *Gearbox*

(Sumber Manalu Partogihon, 2022)

Roda gigi merupakan bagian mesin yang berputar dan berbentuk lingkaran yang mempunyai beberapa gigi yang saling bersilangan. Fungsi roda gigi adalah meneruskan kecepatan, membalikkan putaran sehingga berfungsi untuk menambah dan mengurangi kecepatan. Prinsip kerja gearbox adalah sebagai berikut: putaran motor disalurkan ke poros input melalui sambungan kopling,

kemudian putaran tersebut diteruskan ke poros utama. Karena perbedaan perbandingan dan bentuk gigi, putaran atau putaran spindel yang dihasilkan berbeda-beda, tergantung pada rpm yang diinginkan. (Wijaya, 2021).

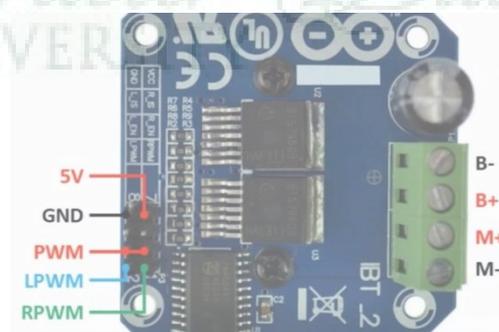
2.11 Driver Motor BTS7960

Driver motor bts7960 merupakan driver motor yang menggunakan rangkaian *full H-bridge* dengan IC bts7960 dapat melindungi rangkaian saat terjadi panas dan arus berlebih. Driver bts7960 dapat memberikan arus sampai 43A. Tegangan yang dapat diberikan kepada motor DC sebesar 5.5 V sampai 27 V, sedangkan tegangan *input* atau tegangan IC sebesar 3.3 V – 5 V (Marcelita *et al.*, 2022).



Gambar 2.12 Driver Motor BTS7960
(Sumber : Marcelita *et al.*, 2022)

Driver motor BTS7960 memiliki 8 pin *input* dan 4 pin *output* yang ada pada gambar 2.13 adalah gambar dari pin konfigurasi driver motor BTS7960.



Gambar 2.13 Pin Konfigurasi Driver Motor BTS7960
(Sumber : Marcelita *et al.*, 2022)

2.12 Blynk

Blynk adalah dashboard digital yang sangat mudah digunakan dan mudah diatur untuk membuat antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat dengan menarik dan menjatuhkan widget. (Gunawan, 2018).



Gambar 2.14 Blynk

(Sumber : <https://www.tptumetro.com/2020/05/memulai-iot-dengan-blynk-dan-nodemcu.html>)

Blynk merupakan *platform* sistem operasi *iOS* maupun *android* sebagai kendali pada modul *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266* dan perangkat sejenis lainnya melalui internet perancangan *Blynk* terdiri dari 5 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 akan digunakan.
- d. *Gauge Button* tombol untuk mengatur *relay* mana yang akan dikontrol.

Aplikasi *Blynk* berfungsi sebagai pengontrol jarak jauh client untuk mengontrol relay. Ini memungkinkan pengontrolan yang efisien melalui *smartphone Android*. (Budiman *et al.*, 2021).

Termasuk dalam kategori sensor mekanis, limit switch adalah sensor yang memiliki kemampuan untuk mengubah kelistrikan ketika terjadi perubahan mekanis pada sensor. Penerapan limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda atau benda bergerak (Syofian, 2016).



Gambar 2. 16. *Limit Switch*

(Sumber : <https://grabcad.com/library/power-supply-24v-5a-120w-1>)