

# **LAPORAN**

## **LINE FOLLOWING ROBOT**

Diajukan untuk memenuhi tugas besar mata kuliah Perancangan Sistem Tertanam



oleh:

Robeth Matthew	(1102204433)
Nyomain Rai Widya Arsa	(110220407)
Reva Putra Hanifan	(1102202520)
Muhammad Ihsan Syafiq	(1102204372)
Dynan Fauzan A	(110220)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**  
**UNIVERSITAS TELKOM**  
**BANDUNG**  
**2023**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiratNya, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas besar tentang Line Following Robot.

Laporan ini telah kami susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari banyak pihak khususnya dosen Perancangan Sistem Tertanam (PST) kami dan anggota grup kami serta beberpa teman kami, sehingga dapat menyelesaikan pembuatan laporan ini. Untuk itu kami menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan laporan ini.

Terlepas dari semua itu, kami menyadari bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman kami. Akhir kata, kami berharap semoga laporan tentang Line Following Robot dapat memberikan manfaat maupun inspirasi terhadap pembaca.

Bandung, Desember 2023

Penulis

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

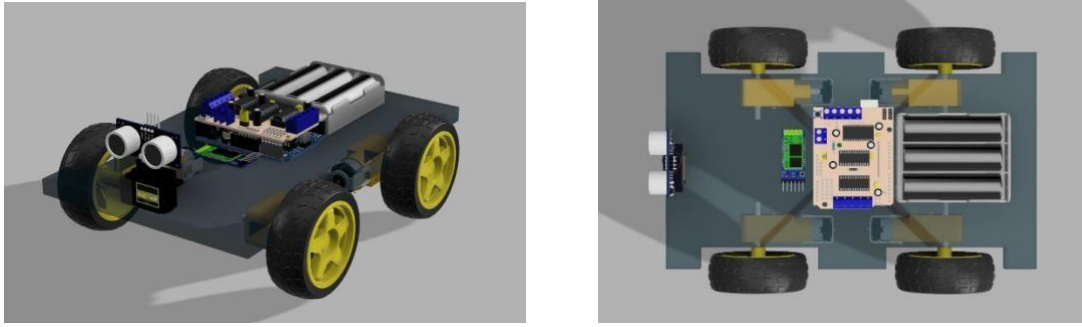
Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan ataupun kontrol manusia dengan menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Saat ini, robot banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan masyarakat. Bahkan, Setiap tahun kontes robot selalu ada untuk memperkenalkan dan memperluas ilmu pengetahuan tentang robot.

Robot yang akan dibahas pada tugas besar mata kuliah Perancangan Sistem tertanam ini adalah Line Following Robot. Line Following Robot merupakan robot yang dapat bergerak mengikuti jalur yang berupa garis dan dapat mendeteksi objek yang ada di depannya. Robot ini memiliki dua roda di setiap sisinya layaknya sebuah mobil namun dapat membaca jalur yang berupa garis dengan menggunakan sensor *Infrared* (IR) mendeteksi objek di depannya dengan menggunakan sensor HC-SR04 (Sensor Ultrasonic), Robot ini bergerak secara otomatis.

Dalam tugas besar ini dibuat Line Following Robot dengan mikrokontroler Arduino UNO menggunakan motor driver L298N digunakan untuk menentukan besarnya kecepatan dan arah putar motor DC sebagai penggerak, dan juga sensor HC-SR04 (Ultrasonic) sebagai input dengan cara memancarkan gelombang ultrasonic untuk mendeteksi objek yang berada di depan robot, serta dilengkapi dengan sensor *Infrared* (IR) yang bekerja dengan cara memancarkan cahaya infra merah untuk mendeteksi garis atau jalur.

Laporan ini bertujuan untuk mendokumentasikan proses desain, konstruksi, dan pengujian robot pengikut garis. Kami akan menjelaskan metode yang digunakan dalam pengembangan robot ini, termasuk sensor dan perangkat lunak yang digunakan, serta langkah-langkah konstruksi yang diambil. Hasil pengujian akan dicantumkan untuk menunjukkan kinerja robot pengikut garis yang telah dibuat.

## 1.2 Desain Robot



Gambar 1.1 desain robot

Bentuk dasar persegi Panjang, dengan Panjang 25Cm dan lebar 15Cm juga dengan potongan berbentuk persegi Panjang dengan Panjang 8Cm dan lebar 3Cm sebanyak 4 potongan (2 sisi kiri, 2 sisi kanan) sebagai tempat untuk roda. Chasis pada robot ini berbahan dasar hardboard dengan ketebalan 0,5Cm digunakan untuk memperingankan beban pada robot, serta dilengkapi dengan 2 buah motor dc kuning yang sudah diengkai dengan gearbox dan 2 buah batrai 3,6V sebagai sumber daya robot.

Pada robot ini yang berperan sebagai controlernya arduino UNO, plantnya roda, aktuatornya motor DC gearbox kuning, sensornya adalah HCSR04 yang merupakan sensor ultrasonic, dan modul HC05 sebagai modul komunikasi Bluetooth.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

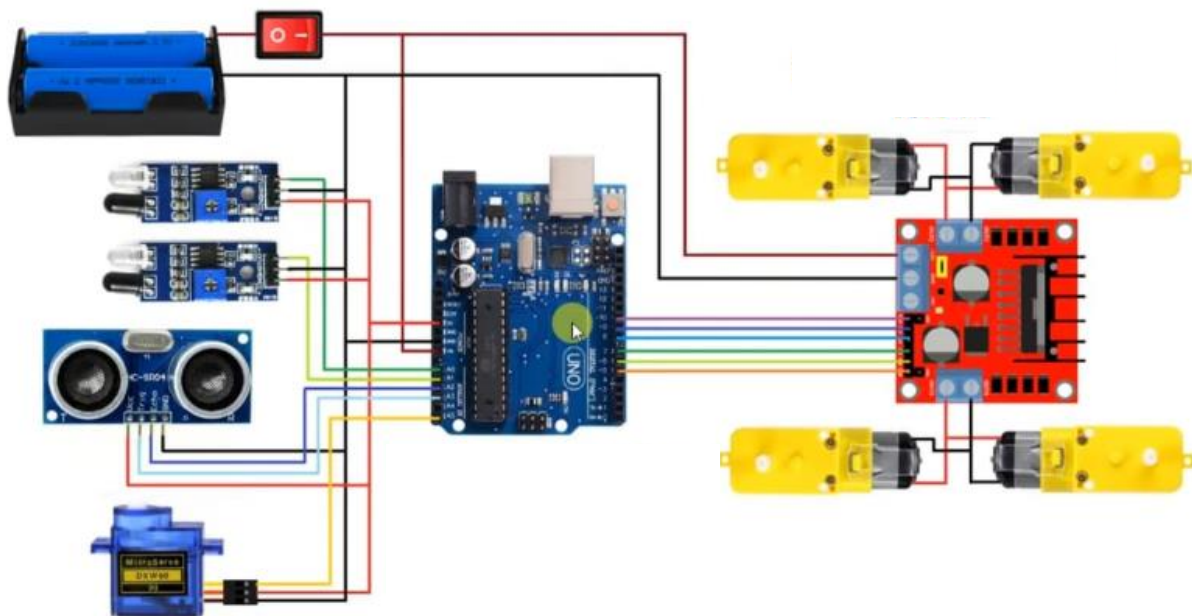
### **2.1 Sistem Kontrol**

Sistem kontrol pada robot line following ini menggunakan Motor driver L298N. Motor driver L298N adalah sebuah komponen elektronik yang digunakan untuk mengendalikan motor DC atau stepper motor. Motor driver ini adalah dual H-bridge motor driver, yang berarti dapat mengendalikan dua motor sekaligus. Rentang tegangan operasional biasanya berkisar antara 4,8V hingga 46V dan mampu menangani arus hingga 2A per kanal, serta dapat digunakan dengan dua kanal secara bersamaan juga dapat dikontrol melalui sinyal input logika TTL (5V), yang membuatnya kompatibel dengan mikrokontroler seperti Arduino. Dilengkapi dengan fitur perlindungan termal dan overcurrent untuk mencegah kerusakan akibat suhu berlebih atau arus yang melebihi batas. Motor driver ini mendukung mode operasi penuh maju, penuh mundur, dan kontrol kecepatan PWM.

## BAB III PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Wiring

Dalam membuat obstacle avoidance robot digunakan beberapa komponen pendukung agar obstacle avoidance robot dapat beroperasi. Terdapat 2 sumber tegangan sebesar 3.7 volt yang akan di hubungkan dengan Arduino uno dan L298N yang masing masing kutub negatif dari baterai akan tersambung dengan ground (GND) yang terdapat dalam Arduino uno sedangkan kutub positifnya satu dihubungkan dengan L298N dan satunya lagi dihubungkan dengan Arduino uno, lalu agar robot dapat mendeteksi rintangan atau obstacle maka di hubungkan ke HC-SR04 begitu pun dengan kedua sesnor infrared (IR) sebagai pendeteksi jalur.



Gambar 3.1 Wiring Komponen

### 3.2 Komponen – Komponen Robot

#### 3.2.1 Mikrokontroller

##### A. Arduino Uno

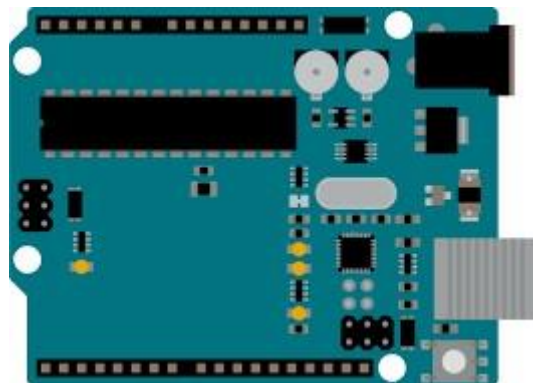
Arduino merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment

(IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memori microcontroller.

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler open source berbasis mikrokontroler Microchip ATmega328P dan dikembangkan oleh Arduino.cc dan awalnya dirilis pada tahun 2010. Papan ini dilengkapi dengan set pin input/output (I/O) digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai papan ekspansi (perisai) dan sirkuit lainnya. Board ini memiliki 14 pin I/O digital (enam yang mampu menghasilkan output PWM), 6 pin I/O analog, dan dapat diprogram dengan Arduino IDE (Integrated Development Environment), melalui kabel USB tipe B. [4] Hal ini dapat didukung oleh kabel USB atau dengan baterai 9-volt eksternal, meskipun menerima tegangan antara 7 dan 20 volt.



3.2.1 Gambar Bagian Depan Arduino Uno



3.2.2 Gambar Bagian Belakang Arduino Uno

Spesifikasi Arduino Uno:

- Mikrokontroler : Microchip ATmega328P [11]
- Tegangan Operasi: 5 Volt
- Tegangan Input: 7 hingga 20 Volt

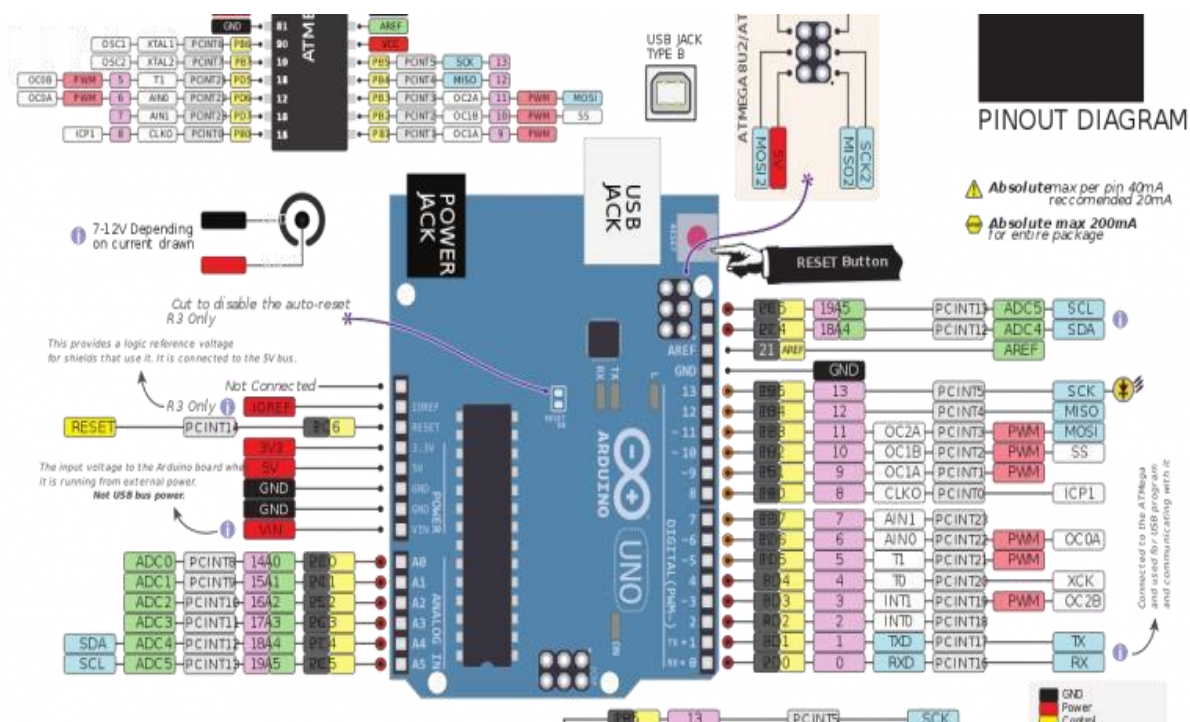
- Pin I/O Digital: 14
- Pin PWM: 6 (Pin #3, 5, 6, 9, 10 dan 11) [12]
- UART: 1
- I2C: 1
- SPI: 1
- Pin Input Analog: 6
- Arus DC per Pin I/O: 20 mA
- Arus DC untuk 3.3V Pin: 50 mA
- Memori Flash : 32 KB dimana 0,5 KB digunakan oleh bootloader
- SRAM : 2 KB
- EEPROM : 1 KB
- Kecepatan Jam: 16 MHz
- Panjang: 68.6 mm
- Lebar: 53,4 mm
- Berat: 25 grams
- Header ICSP: Ya
- Sumber Daya: Jack Daya DC, Port USB dan pin VIN (+5-volt saja) Konfigurasi pin Arduino Uno:

#### Pin umum:

- **LED:** Ada LED built-in yang digerakkan oleh pin digital 13. Ketika pin bernilai tinggi, LED menyala, ketika pin rendah, mati.
- **VIN:** Tegangan input ke papan Arduino/Genuino saat menggunakan sumber daya eksternal (berlawanan dengan 5-volt dari sambungan USB atau sumber daya lain yang diatur). Anda dapat mensuplai tegangan melalui pin ini, atau, jika mensuplai tegangan melalui colokan listrik, akses melalui pin ini.
- **5V:** Pin ini mengeluarkan 5V yang diatur dari regulator di papan. Papan dapat disuplai dengan daya baik dari colokan listrik DC (7 - 20V), konektor USB (5V), atau pin VIN papan (7-20V). Mensuplai tegangan melalui pin 5V atau 3.3V melewati regulator, dan dapat merusak board.



- **3V3:** Suplai 3,3-volt yang dihasilkan oleh regulator terpasang. Penarikan arus maksimum adalah 50 mA.
- **GND:** Pin ground.
- **IOREF:** Pin pada papan Arduino/Genuino ini menyediakan referensi tegangan yang digunakan mikrokontroler untuk beroperasi. Pelindung yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca tegangan pin IOREF dan memilih sumber daya yang sesuai, atau mengaktifkan penerjemah tegangan pada output untuk bekerja dengan 5V atau 3.3V.
- **Reset:** Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset ke perisai yang menghalangi yang ada di papan.

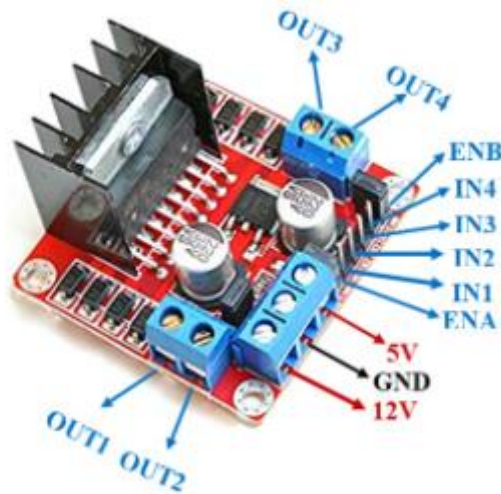


3.2.3 Gambar Konfigurasi pin Arduino Uno

## B. Motor Driver L293-D

Motor driver L298N adalah sebuah komponen elektronik yang digunakan untuk mengendalikan motor DC atau stepper motor. Motor driver ini adalah dual H-bridge motor driver, yang berarti dapat mengendalikan dua motor sekaligus. Rentang tegangan operasional biasanya berkisar antara 4,8V hingga 46V dan mampu menangani arus hingga 2A per kanal, serta dapat digunakan dengan dua kanal secara bersamaan juga dapat dikontrol melalui sinyal input logika TTL (5V), yang

membuatnya kompatibel dengan mikrokontroler seperti Arduino. Dilengkapi dengan fitur perlindungan termal dan overcurrent untuk mencegah kerusakan akibat suhu berlebih atau arus yang melebihi batas. Motor driver ini mendukung mode operasi penuh maju, penuh mundur, dan kontrol kecepatan PWM. Konstruksi pin driver motor DC IC 1298N adalah sebagai berikut.

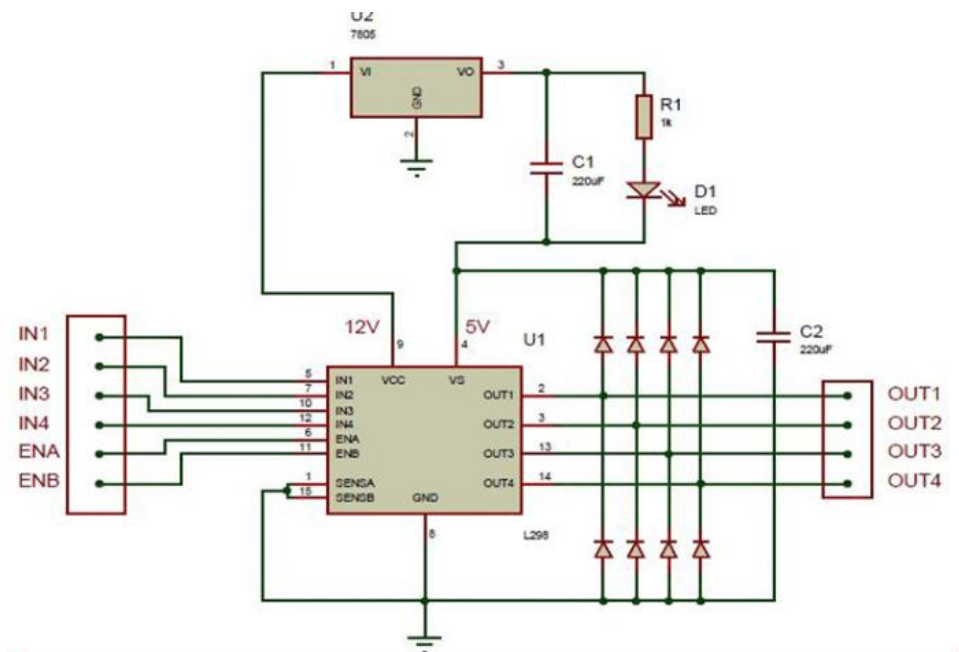


3.2.4 Gambar Motor driver L298-N

#### Fungsi pin pada motor drive L298-N

Pin Name	Description
IN1 & IN2	Motor A pin input. Untuk mengontrol perputaran motor A
IN3 & IN4	Motor B pin input. Untuk mengontrol perputaran motor B
ENA	Mengaktifkan sinyal PWM untuk motor A
ENB	Mengaktifkan sinyal PWM untuk motor B
OUT1 & OUT2	Pin output motor A
OUT3 & OUT4	Pin output motor B
12V	Input DC 12V

5V	Memasok daya untuk sirkuit logika switching di dalam IC L298N
GND	Pin Ground



3.2.5 Gambar Konstruksi Pin Driver Motor DC IC L298N

### 3.2.2 Aktuator

Agar robot dapat berdiri tegak dengan stabil maka pemilihan motor DC sangatlah penting. Motor DC dengan torsi dan RPM yang tinggi menjadi sangat krusial untuk kestabilan robot. Sementara yang kami pakai adalah Motor DC Gearbox Kuning.



3.2.6 Gambar motor DC Gearbox Kuning

Motor DC Gearbox Kuning memiliki beberapa spesifikasi. Berikut ini adalah spesifikasi yang dimiliki Motor DC Gearbox Kuning:

- Built-in gearbox
- $V_{suplai}$  : DC: 3V – 6V
- Arus : 150mA - 200mA
- Speed : 200 Rpm
- Torsi : 10 Kg.cm
- Dimensi body : 7 cm x 3.7 cm x 2.2 cm
- Dimensi shaft : 2.76 in x 1.46 in x 0.
- Berat : 100 gr
- Strong magnetic with anti-interference
- Double axis gear motor
- Reduction ratio: 1:48

### 3.2.3 Sensor

Dalam dunia elektro mekanik terdapat beberapa sensor yang dapat digunakan salah satunya adalah sensor ultrasonic (HC-SR04), pada dasarnya sensor ultrasonic (HC-SR04) merupakan sensor yang menggunakan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik yaitu gelombang yang umum digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. Sensor ini berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik begitu pula sebaliknya. Gelombang ultrasonik memiliki frekuensi sebesar 20.000 Hz.

Robot kami menggunakan sensor ultrasonic untuk mendeteksi apakah terdapat obstacle di depan robot atau tidak.



3.2.7 Gambar Sensor Ultrasonik

### Cara kerja sensor ultrasonik

Berdasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan jarak suatu benda menggunakan frekuensi tertentu. Gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik menggunakan frekuensi tertentu. Piezoelektrik tersebut akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40KHz ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Pada umumnya, alat tersebut akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Ketika gelombang sudah menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Kemudian gelombang pantulan yang dihasilkan dari target akan ditangkap oleh sensor. Setelah itu, sensor akan menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul yang diterima.

### Spesifikasi sensor ultrasonic (HC-SR04)

- Tegangan : 5 VDC
- Arus : 15 mA
- Frekuensi Kerja : 40 KHz
- Jarak Minimum : 2 cm
- Jarak Maksimum : 400 cm (4 meter)
- Sudut Pengukuran : 15 Derajat
- Input Sinyal Trigger : 10uS pulsa TTL
- Output Sinyal Echo : Sinyal level TTL
- Dimensi : 45mm x 20 mm x 15 mm

### 3.2.4 Sensor *Infrared* (IR) Proximity FC 51

Memiliki *Infrared Transmitter* dan *Infrared Receiver* yang akan mendeteksi keberadaan hambatan didepan modul sensor. *Infrared Transmitter* adalah bagian yang memancarkan radiasi infra merah, sehingga biasa disebut IR LED. Meskipun IR LED tampak seperti LED normal pada umumnya, namun radiasi yang dipancarkan oleh IR LED tidak akan terlihat oleh mata manusia. *Infrared Receiver* adalah bagian yang mendeteksi radiasi dari *Infrared Transmitter*. IR *Transmitter* biasanya berbentuk photodiode dan phototransistor.



3.2.8 Gambar Ssensor *Infrared* (IR)

Spesifikasi sensor infrared (IR):

- Tegangan kerja: 3,3 V hingga 5 V
- Arus kerja: kurang dari 25 mA
- Jarak deteksi: 2 hingga 30 cm
- Output: Sinyal digital (0 atau 1) melalui pin D0
- Adjustable potensiometer untuk mengatur sensitivitas
- Waktu respons: kurang dari 2 ms

## 3.3 Analisis Cara Kerja Robot

### 3.3.1 Penjelasan Robot Line Following

Robot Line Following merupakan robot yang dapat bergerak mengikuti jalur yang berupa garis dan dapat mendeteksi objek yang ada di depannya. Robot ini memiliki dua roda di setiap

sisinya layaknya sebuah mobil namun dapat membaca jalur yang berupa garis dengan menggunakan sensor *Infrared* (IR) mendeteksi objek di depannya dengan menggunakan sensor HC-SR04 (Sensor Ultrasonic), Robot ini bergerak secara otomatis.

### **3.3.2 Prinsip Kerja Robot Line Following**

1. Sensor IR mendeteksi keberadaan garis
2. Sensor HC-SR04 mendeteksi
3. Pengendali memproses informasi dari sensor untuk menentukan pergerakan robot
4. Motor menggerakkan robot sesuai dengan perintah dari pengendali

### **3.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Robot Line Following**

1. Kelebihan Robot Line Following :
  - a) Dapat digunakan di berbagai bidang
  - b) Relatif mudah dibuat dan dioperasikan
2. Kekurangan Robot Line Following :
  - a) Dapat terganggu dengan pantulan cahaya oleh benda benda di sekitarnya
  - b) Sedikit sulit membaca garis yang tidak rata atau sangat berbelok belok

## BAB IV CODING SOFTWARE

### 4.1 Source Code Robot

```
int vSpeed = 170;
int turn_speed = 250;    // 0 - 255 max
int t_p_speed = 155;
int stop_distance = 12;
int turn_delay = 10;
```

```
//HC-SR04 Sensor connection
```

```
const int trigPin = 11;
const int echoPin = 12;
```

```
//L293 Connection
```

```
const int motorA1    = 4;
const int motorA2    = 3;
const int motorAspeed = 2;
const int motorB1    = 6;
const int motorB2    = 7;
const int motorBspeed = 5;
```

```
//Sensor Connection
```

```
const int left_sensor_pin = 9;
const int right_sensor_pin = 10;
```

```
int turnspeed;
int left_sensor_state;
int right_sensor_state;
```

```
long duration;
```



```
int distance;
```

```
void setup() {
```

```
    pinMode(motorA1, OUTPUT);
```

```
    pinMode(motorA2, OUTPUT);
```

```
    pinMode(motorB1, OUTPUT);
```

```
    pinMode(motorB2, OUTPUT);
```

```
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
```

```
    pinMode(echoPin, INPUT);
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    delay(3000);
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    digitalWrite(trigPin, LOW);
```

```
    delayMicroseconds(2);
```

```
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
```

```
    delayMicroseconds(10);
```

```
    digitalWrite(trigPin, LOW);
```

```
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
```

```
    distance= duration*0.034/2;
```

```
    Serial.print("Distance: ");
```

```
    Serial.println(distance);
```

```
left_sensor_state = digitalRead(left_sensor_pin);
```

```
right_sensor_state = digitalRead(right_sensor_pin);
```

```
if(right_sensor_state == HIGH && left_sensor_state == LOW)
{
    Serial.println("turning right");

    digitalWrite (motorA1,LOW);
    digitalWrite(motorA2,HIGH);
    digitalWrite (motorB1,LOW);
    digitalWrite(motorB2,HIGH);

    analogWrite (motorAspeed, vSpeed);
    analogWrite (motorBspeed, turn_speed);

}
if(right_sensor_state == LOW && left_sensor_state == HIGH)
{
    Serial.println("turning left");

    digitalWrite (motorA1,HIGH);
    digitalWrite(motorA2,LOW);
    digitalWrite (motorB1,HIGH);
    digitalWrite(motorB2,LOW);

    analogWrite (motorAspeed, turn_speed);
    analogWrite (motorBspeed, vSpeed);

    delay(turn_delay);
}

if(right_sensor_state == LOW && left_sensor_state == LOW)
{
    Serial.println("going forward");
```

```
digitalWrite (motorA1,LOW);  
digitalWrite(motorA2,HIGH);  
digitalWrite (motorB1,HIGH);  
digitalWrite(motorB2,LOW);
```

```
analogWrite (motorAspeed, vSpeed);  
analogWrite (motorBspeed, vSpeed);
```

```
delay(turn_delay);
```

```
}
```

```
if(right_sensor_state == HIGH && left_sensor_state == HIGH)
```

```
{
```

```
  Serial.println("stop");
```

```
  analogWrite (motorAspeed, 0);
```

```
  analogWrite (motorBspeed, 0);
```

```
  while(true){
```

```
}
```

```
}
```

```
if(distance < stop_distance)
```

```
{
```

```
  digitalWrite (motorA1,HIGH);
```

```
  digitalWrite(motorA2,LOW);
```

```
  digitalWrite (motorB1,LOW);
```

```
  digitalWrite(motorB2,HIGH);
```

```
  delay(250);
```

```
  analogWrite (motorAspeed, 0);
```

```
  analogWrite (motorBspeed, 0);
```

```
delay(500);  
digitalWrite (motorA1,HIGH);  
digitalWrite(motorA2,LOW);  
digitalWrite (motorB1,HIGH);  
digitalWrite(motorB2,LOW);  
  
analogWrite (motorAspeed, t_p_speed);  
analogWrite (motorBspeed, t_p_speed);  
delay(900);
```

```
digitalWrite (motorA1,LOW);  
digitalWrite(motorA2,HIGH);  
digitalWrite (motorB1,HIGH);  
digitalWrite(motorB2,LOW);
```

```
analogWrite (motorAspeed, t_p_speed);  
analogWrite (motorBspeed, t_p_speed);  
delay(800);
```

```
digitalWrite (motorA1,LOW);  
digitalWrite(motorA2,HIGH);  
digitalWrite (motorB1,LOW);  
digitalWrite(motorB2,HIGH);  
delay(900);
```

```
digitalWrite (motorA1,LOW);  
digitalWrite(motorA2,HIGH);  
digitalWrite (motorB1,HIGH);  
digitalWrite(motorB2,LOW);
```

```
delay(700);
```

```
digitalWrite (motorA1,LOW);  
digitalWrite(motorA2,HIGH);  
digitalWrite (motorB1,LOW);  
digitalWrite(motorB2,HIGH);  
delay(650);
```

```
digitalWrite (motorA1,LOW);  
digitalWrite(motorA2,HIGH);  
digitalWrite (motorB1,HIGH);  
digitalWrite(motorB2,LOW);
```

```
left_sensor_state == HIGH;
```

```
while(left_sensor_state == LOW){
```

```
left_sensor_state = digitalRead(left_sensor_pin);  
right_sensor_state = digitalRead(right_sensor_pin);  
Serial.println("in the first while");
```

```
}
```

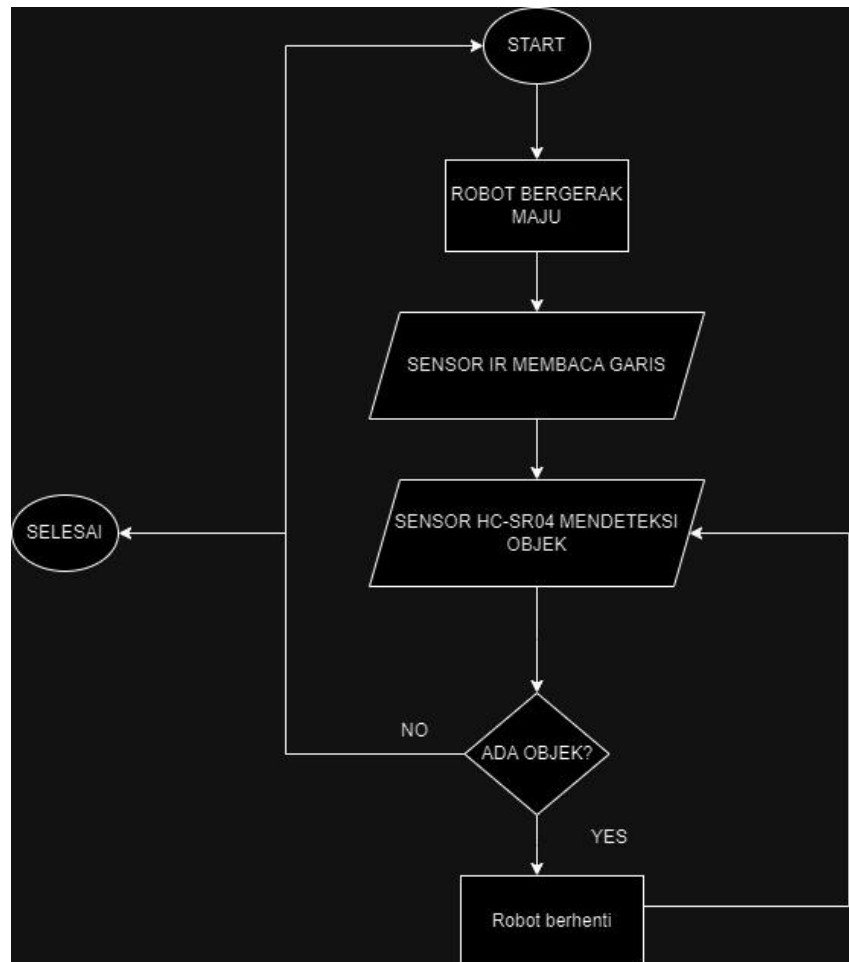
```
digitalWrite (motorA1,HIGH);  
digitalWrite(motorA2,LOW);  
digitalWrite (motorB1,LOW);  
digitalWrite(motorB2,HIGH);  
delay(100);
```

```
digitalWrite (motorA1,HIGH);  
digitalWrite(motorA2,LOW);  
digitalWrite (motorB1,HIGH);  
digitalWrite(motorB2,LOW);  
delay (500);
```

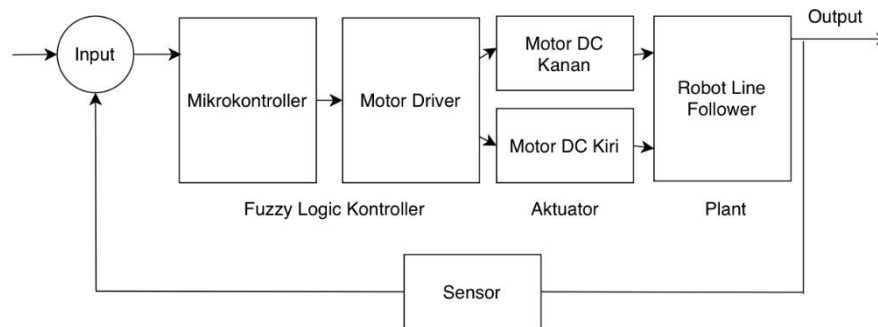
}

}

## 4.2 Flowchart Software Robot



Gambar 4.1 flowchart



Gambar 4.2 Diagram Blok

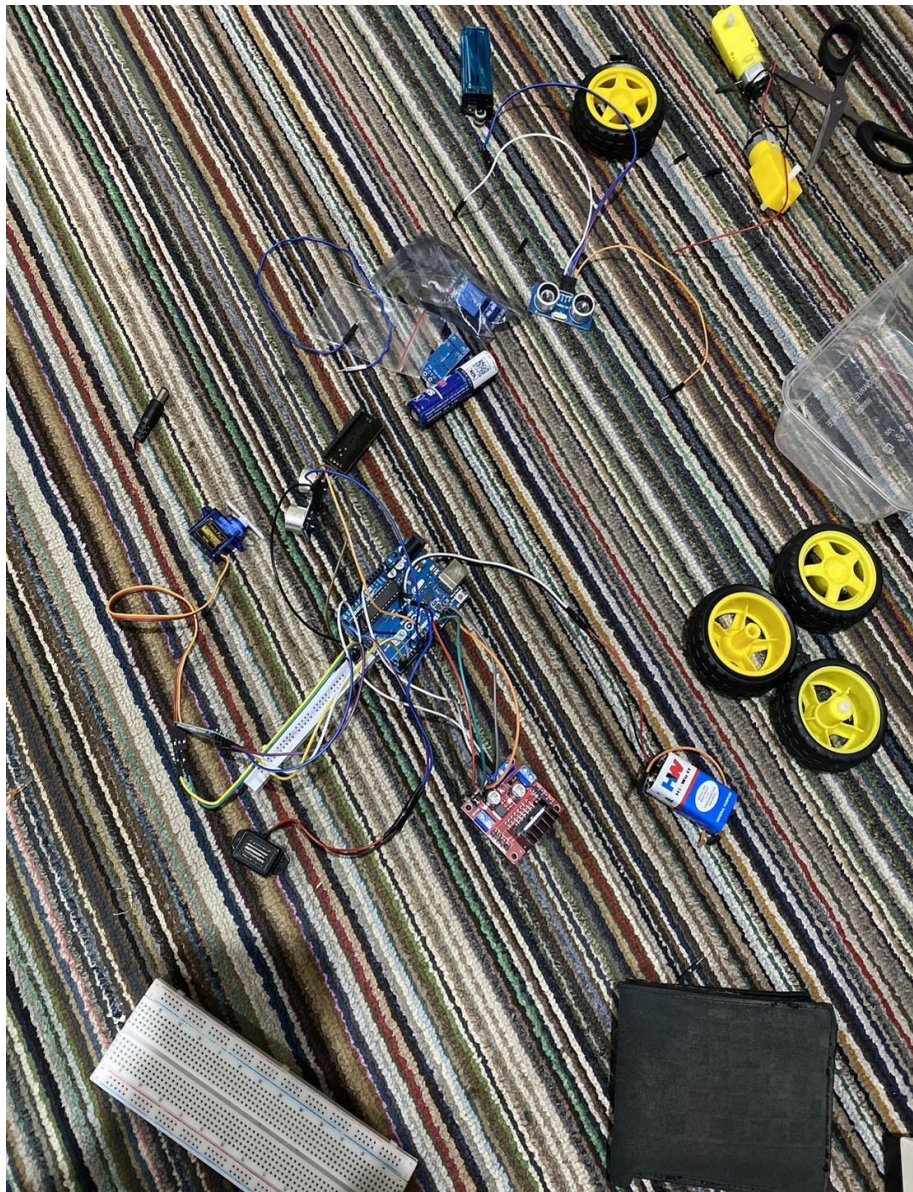
## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

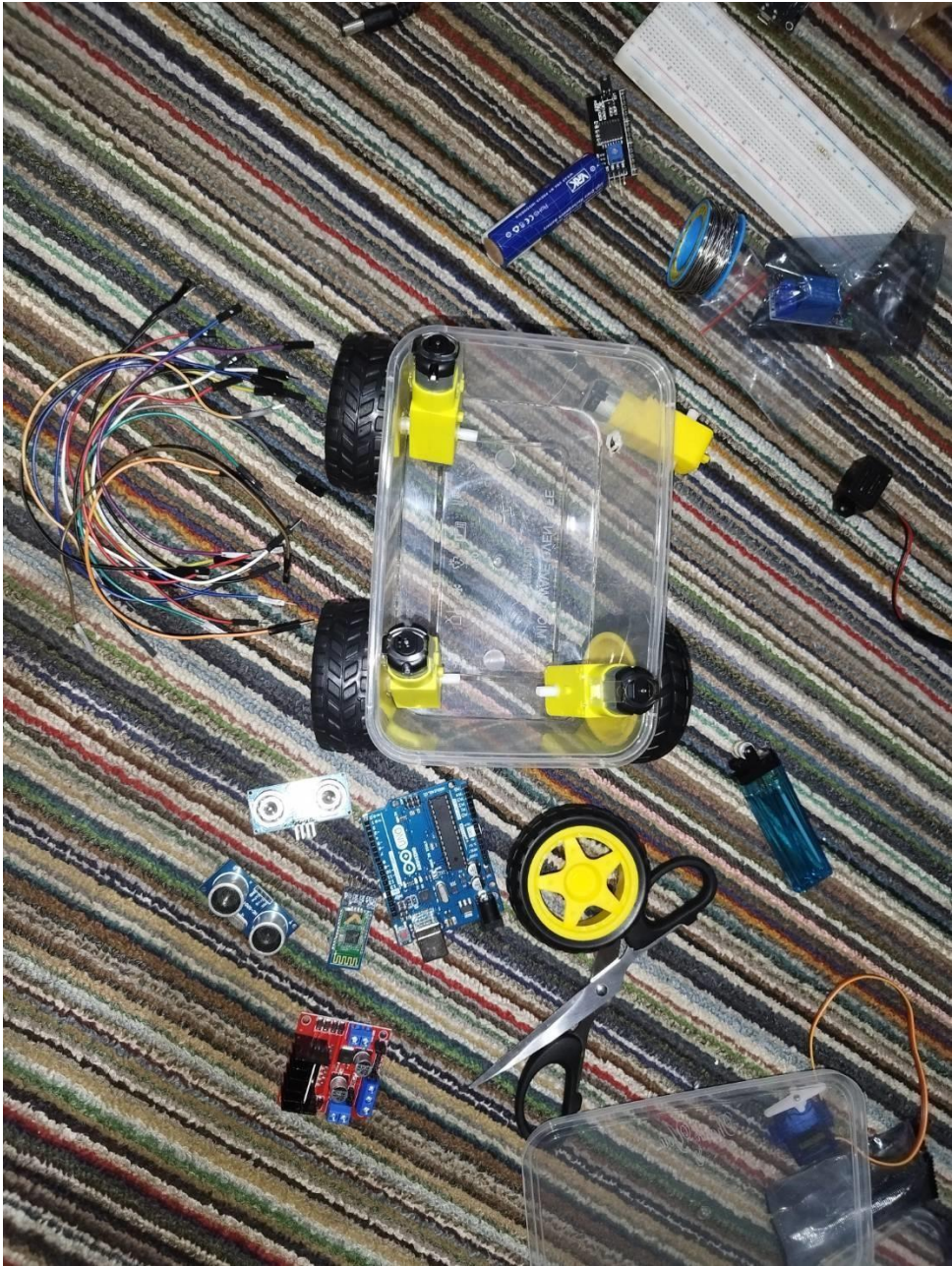
Berdasarkan percobaan dan analisa yang telah dilakukan, maka kami menyimpulkan bahwa Robot Line Following merupakan robot yang dapat bergerak mengikuti jalur yang berupa garis dan dapat mendeteksi objek yang ada di depannya. Robot ini memiliki dua roda di setiap sisinya layaknya sebuah mobil namun dapat membaca jalur yang berupa garis dengan menggunakan sensor *Infrared* (IR) mendeteksi objek di depannya dengan menggunakan sensor HC-SR04 (Sensor Ultrasonic), robot ini bergerak secara otomatis.

Prinsip kerja Robot Line Following yaitu sensor IR akan mendeteksi keberadaan garis dan sensor HC-SR04 mendeteksi, kemudian pengendali akan memproses informasi dari sensor tersebut, lalu selanjutnya motor menggerakkan robot sesuai dengan perintah dari pengendali. Robot Line Following ini memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan pada berbagai bidang dan relatif mudah untuk dibuat serta dioperasikan. Selain itu, terdapat juga kekurangannya yaitu dapat terganggu dengan adanya pantulan cahaya dari benda disekitarnya dan sedikit sulit membaca garis yang tidak rata atau sangat berbelok – belok.

## DOKUMENTASI







## DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Apa itu Arduino” Accessed: Dec. 11, 2023. [Online]. Available:<https://pelayananpublik.id/2021/04/06/apa-itu-arduino-uno-spesifikasi-fungsihingga-contoh-projectnya/>
- [2] “Motor DC L293D” Accessed: Dec. 11, 2023. [Online]. Available: <https://elektronika-dasar.web.id/driver-motor-dc-l293d/>
- [3] “Sensor Ultrasonik HC-SR04” Accessed: Dec. 11, 2023. [Online]. Available: [htmlhttps://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-cara-kerja-sensorultrasonik-HC-SR04.html](https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-cara-kerja-sensorultrasonik-HC-SR04.html)
- [4] “Arduino” Accessed: Dec. 11, 2023. [Online]. Available:<https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/mengenal-modul>
- [5] “Datasheet L298N” Accessed: Dec. 11, 2023. [Online]. Available:[L298N Motor Driver Module Pinout, Datasheet, Features & Specs \(components101.com\)](https://components101.com/motor-driver-modules/l298n-motor-driver-module-pinout-datasheet-features-specs/)
- [6] Chaudhari, Jagruti, Asmita Desai, and S. Gavarskar. "Line following robot using arduino for hospitals." *2019 2nd International Conference on Intelligent Communication and Computational Techniques (ICCT)*. IEEE, 2019.
- [7] PATHAK, Abhijit, et al. Line follower Robot for industrial manufacturing process. *International Journal of Engineering Inventions*, 2017, 6.10: 10-17.
- [8] SAINI, Vinayak, et al. Line Follower Robot with Obstacle Avoiding Module. In: *2021 3rd International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)*. IEEE, 2021. p. 789-793.