

**PERANCANGAN ROBOT ROVER PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MUDAH
TERBAKAR BERBASIS ARDUINO UNO**

Laporan ini diajukan untuk memenuhi Tugas Besar Mata Kuliah Mikrokomputer



Disusun oleh :

Kelompok : 10

Anggota:

Ahmad Fadhil Ghifari Ekaputra **1102210053**

Muhammad Syauqi Azmi **1102213074**

Fauzan Adriyanto **1102213027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
TELKOM UNIVERSITY
BANDUNG
2022**

ABSTRAK

Laporan ini mengeksplorasi penggunaan Arduino Uno dan motor driver rover untuk mendeteksi gas yang mudah terbakar. Proyek ini mengintegrasikan sensor MQ-2 dan MQ-3, yang dirancang untuk mendeteksi berbagai jenis gas yang mudah terbakar. Berperan sebagai unit pemroses utama, mikrokontroler Arduino Uno menerima data nirkabel dari transmitter (master) untuk mengatur pergerakan motor driver rover dan sensor yang telah dikalibrasi untuk mendeteksi kadar gas yang tergolong berpotensi menyebabkan timbulnya api. Melalui eksperimen yang dilakukan, laporan tersebut menunjukkan kemampuan rover untuk navigasi dan mengidentifikasi gas yang mudah terbakar dalam pengaturan yang terkendali. Kesimpulan laporan tersebut mendukung kemajuan sistem deteksi gas yang andal dan independen dengan memanfaatkan teknologi Arduino Uno, sensor MQ, bluetooth HC-05 dan motor driver rover.

DAFTAR ISI

BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Manfaat	1
BAB II	
LANDASAN TEORI	2
2.1 Gas Mudah Terbakar	2
2.1.1 Liquified Petroleum Gas (LPG)	2
2.1.2 Uap Alkohol	2
2.2 UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)	2
2.3 Studi Literatur	2
2.3.1 Arduino UNO	2
2.3.2 Driver Motor L298N dan Motor DC	3
2.3.3 Sensor MQ-3 dan MQ-3	3
2.3.4 Bluetooth HC-05	3
2.3.5 Pengendali Nirkabel (Master)	4
2.3.6 Rover Pendeksi Kebocoran Gas(Slave)	4
BAB III	
PEMBAHASAN	6
3.1 Remote Control (Transmitter)	6
3.2 Rover (Receiver)	7
3.2.1 Sistem Navigasi	9
3.2.2 Sistem Sensor Kebocoran Gas (MQ-2 MQ-3)	9
BAB IV	
PENUTUP	10
5.1 Kesimpulan	10

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan kebakaran merupakan satu aspek yang sangat penting dalam keselamatan jiwa seseorang. Bukan hanya itu, kebakaran dapat menyebabkan kerugian materi yang sangat besar. Apabila hal ini dianggap sepele, maka dapat berakibat fatal. Kebakaran disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya korsleting listrik, api kompor yang menjalar ke bagian-bagian rumah, dan kebakaran juga dapat disebabkan oleh cairan-cairan mudah terbakar.

Namun, para perancang bangunan besar sudah mendesain masing-masing ruangan yang didalamnya terdapat sensor asap dan otomatis akan ada air yang menyiram seisi ruangan tersebut. Akan tetapi rancangan tersebut belum tersedia sensor-sensor yang dapat mendeteksi penyebab-penyebab kebakaran seperti, sensor yang dapat mendeteksi keberadaan Gas Butana, LPG, alkohol dan berbagai macam lainnya. Oleh karena itu kami merancang sebuah robot yang dilengkapi dengan sensor MQ-3 untuk mendeteksi keberadaan alkohol dan sensor MQ-5 untuk mendeteksi keberadaan berbagai jenis gas berbahaya seperti LPG dan Gas Butana. Selain itu, robot ini dilengkapi dengan indikator berupa Buzzer yang akan berbunyi apabila di lingkungan sekitarnya terdapat objek tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, berikut merupakan rumusan masalah yang akan kami bahas dalam makalah ini:

- A. Bagaimana cara robot mengetahui bahwa udara disekitarnya mengandung gas-gas mudah terbakar?
- B. Bagaimana robot bisa bergerak dengan dikontrol oleh remot?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, tujuan kami dalam memilih topik ini antara lain:

- A. Memberikan fitur robot berupa indikator gas mudah terbakar
- B. Mengidentifikasi kebocoran gas pada berbagai lokasi, seperti rumah, bangunan komersial, dan bangunan industri.

1.4 Manfaat

Dampak positif yang kami harapkan dari pembuatan robot ini diantaranya:

- A. Membantu mendeteksi kebocoran gas mudah terbakar
- B. Dapat mendeteksi kebocoran gas tanpa memerlukan orang secara langsung
- C. Dapat mendeteksi kebocoran gas yang dapat dipantau dari jarak jauh

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Gas Mudah Terbakar

Gas merupakan zat ringan yang sifatnya seperti udara, bergerak bebas sehingga seluruh masa cenderung mengembang dan menempati seluruh volume wadahnya. Beberapa jenis gas termasuk dalam kategori mudah terbakar, diantaranya:

2.1.1 Liquified Petroleum Gas (LPG)

LPG merupakan salah satu gas hidrokarbon yang diperoleh dengan minyak mentah yang disuling atau hasil dari kondensasi gas bumi dalam kilang pengolahan gas bumi. Gas ini sangat berfungsi dalam kehidupan sehari-hari, seperti menyalakan kompor, alat las, dan lain-lain. Sesuai dengan fungsinya, gas ini termasuk dalam kategori mudah terbakar. Sehingga pengguna harus memperhatikan ketika menyimpan gas ini.

2.1.2 Uap Alkohol

Alkohol merupakan cairan mudah terbakar. Alkohol biasanya digunakan dalam campuran parfum, pengharum ruangan, dan *hand sanitizer*. Karena cairan ini bersifat mudah terbakar, apabila alkohol digunakan secara berlebihan dapat membahayakan. Bukan hanya itu, penggunaan alkohol yang tidak tepat dapat membahayakan kesehatan.

2.2 UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)

UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) adalah jenis transmisi data nirkabel yang digunakan dalam proyek ini (Bluetooth HC-05) adalah teknologi transmisi data serial yang banyak digunakan antar perangkat. Ini memiliki dua pin, Tx dan Rx, dan setidaknya satu jalur transmisi data, terutama transmisi jam dan data. Ini adalah keuntungan dari paradigma asinkron dibandingkan versi sinkron yang terlihat di SPI dan I2C dimana data dapat dikirim hanya menggunakan satu saluran transmisi. Namun, paradigma asinkron memiliki keterbatasan dalam hal kecepatan dan jarak transmisi, karena jarak transmisi yang pendek dan panjang dapat menyebabkan bit data rusak.

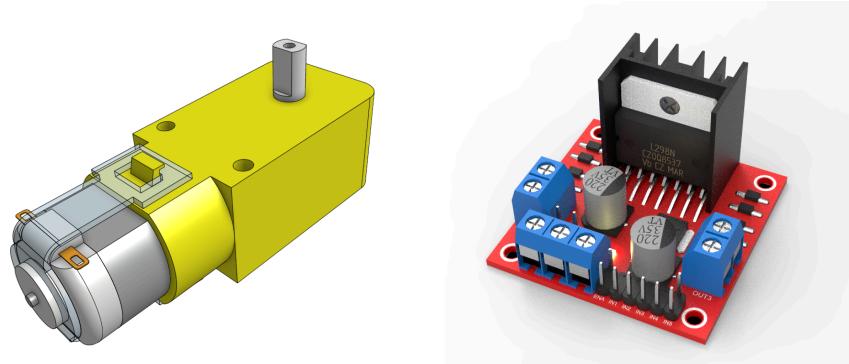
2.3 Studi Literatur

2.3.1 Arduino UNO

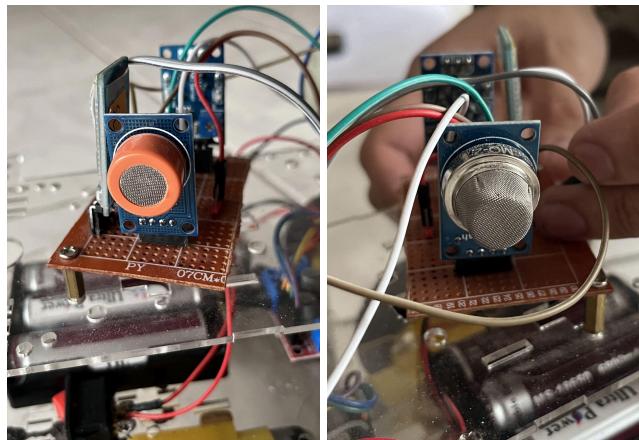
Arduino merupakan papan pengembangan mikrokontroler berbasis Atmega328p. Pada perancangan alat, digunakan papan Arduino UNO yang berfungsi sebagai jantung daripada transmitter (master dan juga slave (receiver). Ini menawarkan kompatibilitas dalam pemrosesan dan dalam proyek ini adalah pin GPIO yang diperlukan untuk berkomunikasi antara pengontrol dan robot menggunakan modul HC-05 pada keduanya.

2.3.2 Driver Motor L298N dan Motor DC

Driver motor L298N merupakan modul driver yang menggerakkan Motor DC. L298N merupakan Integrated Circuit (IC) dengan tipe H-Bridge yang dapat mengatur arah putar dan kecepatan Motor DC. Motor DC merupakan salah satu jenis motor listrik yang memerlukan arus searah (DC) untuk berputar.

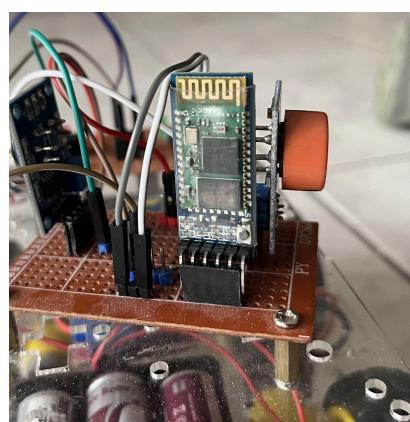


2.3.3 Sensor MQ-2 dan MQ-3

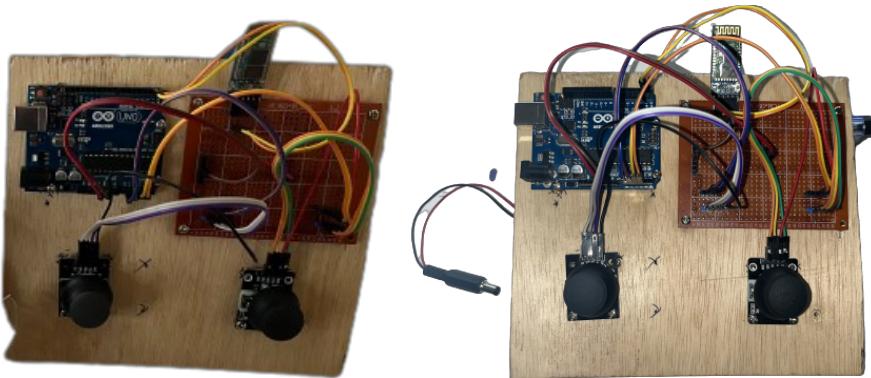


Sensor MQ-2 dirancang untuk mendeteksi gas seperti metana, propana, dan butana, sedangkan sensor MQ-3 dikalibrasi khusus untuk mendeteksi uap alkohol. Sensor ini memiliki keluaran analog yang bervariasi berdasarkan konsentrasi gas target.

2.3.4 Bluetooth HC-05



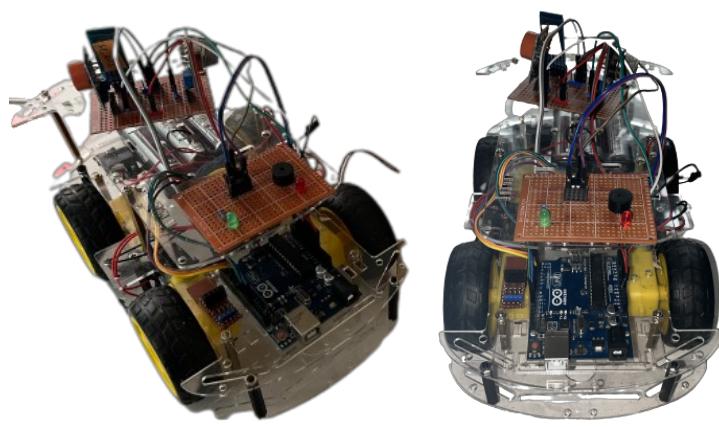
Modul Bluetooth HC-05 memungkinkan komunikasi nirkabel antara pemancar dan penerima. Modul mentransmisikan dan menerima komunikasi satu arah sinyal kontrol yang dikirimkan oleh pemancar dan meneruskannya ke Arduino Uno untuk diproses lebih lanjut.



2.3.5 Pengendali Nirkabel (Master)

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang berfungsi sebagai jantung pemancar. Pengontrol RC adalah perangkat portabel yang memiliki joystick, sakelar, atau tombol yang memungkinkan Anda mengoperasikan berbagai operasi. Modul Bluetooth HC-05 memungkinkan pengontrol RC dan Arduino Uno untuk berkomunikasi secara nirkabel. Arduino Uno mengeksekusi sebuah program (kode) yang menerima input pengontrol RC, mengubahnya menjadi perintah yang sesuai, dan mengirimkan data ke modul HC-05 untuk transmisi. Pemancar membutuhkan listrik untuk bekerja, yang dapat dipasok oleh catu daya Arduino Uno atau sumber daya terpisah, tergantung pada pengaturan masing-masing.

2.3.6 Rover Pendekksi Kebocoran Gas(Slave)



Dalam pengaturan Bluetooth HC-05 menggunakan Arduino Uno dan penjelajah PWM 4 roda, penerima, juga dikenal sebagai budak, memainkan peran penting dalam menerima sinyal kontrol dan menerjemahkannya menjadi tindakan yang sesuai untuk robot. Arduino Uno berfungsi sebagai inti penerima dan menerima sinyal secara nirkabel dari transmitter (master) melalui modul Bluetooth HC-05 dan memproses sinyal tersebut untuk

mengontrol pergerakan rover ini. Modul Bluetooth HC-05 memungkinkan komunikasi nirkabel antara pemancar dan penerima. Rover ini bergerak berdasarkan PWM 4 roda kendaraan yang perlu dikendalikan dan biasanya juga terdiri dari empat motor yang dapat dikendalikan secara independen untuk mencapai berbagai gerakan. Arduino Uno menjalankan program (kode) yang menerima sinyal kontrol dari modul HC-05 dan menerjemahkannya menjadi perintah yang sesuai untuk penjelajah PWM 4 roda.

BAB III

PEMBAHASAN

3.1 Remote Control (Transmitter)

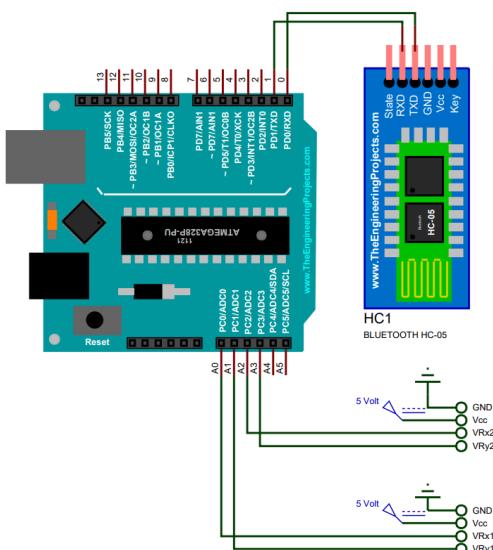
Komponen non elektronik :

- Papan kayu
- Baut dan mur
- Spacer
- PCB dot matrix

Komponen elektronik :

- Arduino UNO
- Modul Joystick
- Modul Bluetooth HC-05
- Baterai 9V
- Kabel jumper

Berikut skematik hardware dari remote control beserta sketch pemrogramannya:



```

const int X1 = A0; // analog pin connected to X output
const int Y1 = A1; // analog pin connected to Y output
const int X2 = A2;
const int Y2 = A3;
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    pinMode(X1, INPUT);
    pinMode(Y1, INPUT);
    pinMode(X2, INPUT);
    pinMode(Y2, INPUT);
    Serial.begin(38400);
}

void loop() []
{
    // put your main code here, to run repeatedly:
    int x1 = analogRead(X1);
    int y1 = analogRead(Y1);
    int x2 = analogRead(X2);
    int y2 = analogRead(Y2);S

    if(x1 < 50 && 505 < y2 < 515)
    {
        //FORWARD
        Serial.write('F');
        delay(5);
    }

    else if (x1 >= 900 && 505 < y2 < 515)
    {
        //REVERSE
        Serial.write('B');
        delay(10);
    }
    else if (y2 > 900 && 0 <= x1 <= 1023)
    {
        //LEFT
        Serial.write('L');
        delay(10);
    }
    else if (y2 < 384 && 0 <= x1 <= 1023)
    {
        //RIGHT
        Serial.write('R');
        delay(10);
    }
}

```



Dengan menggabungkan input dari pengontrol RC dengan kemampuan Arduino Uno dan modul Bluetooth HC-05, transmitter (master) memfasilitasi transmisi nirkabel dari sinyal kontrol ke modul receiver (slave), memungkinkan kendali jarak jauh dari perangkat yang diinginkan. Sinyal kontrol tersebut berupa data char yang ditransmisikan berdasarkan nilai masukan analog joystick pada mikrokontroler.

3.2 Rover (Receiver)

Komponen elektronik :

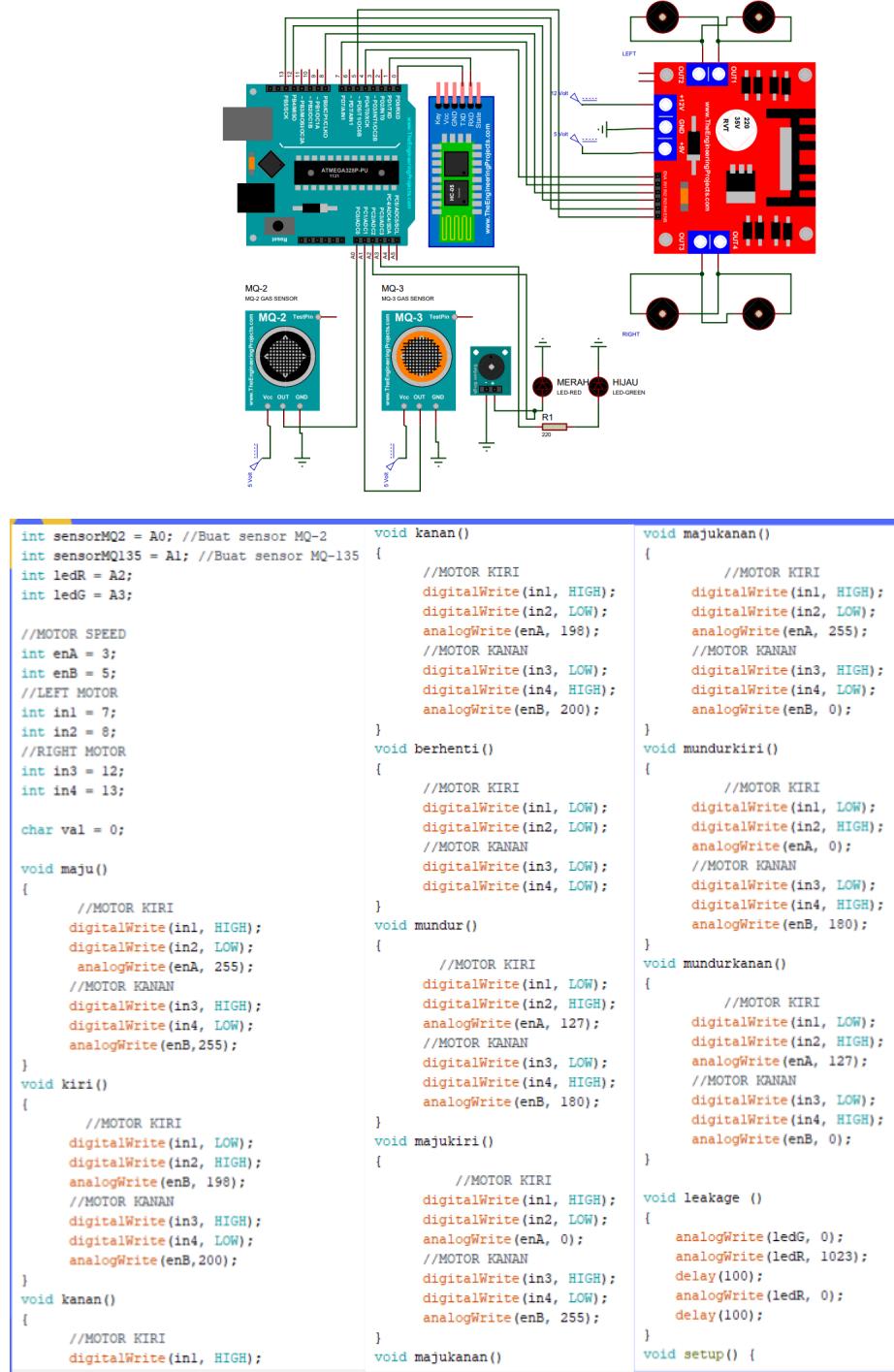
- Arduino UNO
- Modul motor driver L298N
- Motor DC
- Modul bluetooth HC-05
- Sensor Gas MQ-2
- Sensor Gas MQ-3
- Buzzer
- LED
- Resistor 220R
- Baterai 18650 3.7V
- Switch
- Kabel Jumper

Komponen non elektronik :

- Chassis akrilik
- Baut dan Mur

- Spacer
- Gearbox plastik
- Roda
- PCB dot matrix

Skematik hardware dan sketch pemrograman :



```

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    //MOTOR DRIVER
    pinMode(enA, OUTPUT);
    pinMode(enB, OUTPUT);
    pinMode(in1, OUTPUT);
    pinMode(in2, OUTPUT);
    pinMode(in3, OUTPUT);
    pinMode(in4, OUTPUT);
    pinMode(sensorMQ2, INPUT);
    pinMode(sensorMQ135, INPUT);
    pinMode(ledR, OUTPUT);
    pinMode(ledG, OUTPUT);
    Serial.begin(38400);
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    int sensorValue1 = analogRead(sensorMQ2);
    int sensorValue2 = analogRead(sensorMQ135);
    /* Serial.println(sensorValue1);
    Serial.println(sensorValue2);
    Serial.println("\n"); */

    if (sensorValue1 > 400 || sensorValue2 > 500)
    {
        leakage();
    }
    else {
        analogWrite(ledG, 1023);
        analogWrite(ledR, 0);
    }

    while (Serial.available() > 0)
    {
        val = Serial.read();
        Serial.println(val);
    }
    if (val == 'F')
    {
        maju();
    }
    else if (val == 'L')
    {
        if (val == 'F')
        {
            maju();
        }
        else if (val == 'L')
        {
            kiri();
        }
        else if (val == 'R')
        {
            kanan();
        }
        else if (val == 'B')
        {
            mundur();
        }
        else if (val == 'G')
        {
            majukiri();
        }
        else if (val == 'I')
        {
            majukanan();
        }
        else if (val == 'H')
        {
            mundurkiri();
        }
        else if (val == 'J')
        {
            mundurkanan();
        }
        else
        {
            berhenti();
        }
    }
}

```

3.2.1 Sistem Navigasi

Dengan menerima sinyal secara nirkabel dari transmitter (master) dan menerjemahkannya ke dalam perintah yang sesuai untuk rover PWM 4-roda, receiver (slave) memungkinkan kendali jarak jauh atas pergerakan rover dan memungkinkan user untuk menavigasi rover secara nirkabel menggunakan pengontrol RC atau perangkat serupa.

3.2.2 Sistem Sensor Kebocoran Gas (MQ-2 || MQ-3)

Sistem alarm kebocoran gas pada penjelajah dapat mendeteksi dan memberi tahu orang-orang tentang keberadaan gas tertentu yang menggunakan sensor gas MQ-2 dan MQ-3 dengan sistem LED dan buzzer. Untuk mengidentifikasi tingkat konsentrasi gas di mana sistem peringatan dipicu, sistem memerlukan nilai ambang tertentu untuk setiap sensor. Ketika konsentrasi gas melebihi batas yang telah ditentukan, LED merah dan buzzer aktif selain itu rover akan berjalan dengan normal dengan LED hijau standby. Teknologi ini dapat mendeteksi keberadaan gas berbahaya di dalam rover dan memberikan peringatan dini.

BAB IV

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Laporan ini membahas tentang perancangan robot rover pendeteksi kebocoran gas mudah terbakar berbasis mikrokontroler Arduino UNO beserta remote control (yang juga berbasis Arduino UNO) yang dapat mengendalikan robot dari jarak jauh melalui komunikasi bluetooth. Pengendalian dilakukan dengan cara menggerakan modul *joystick* pada remote control, sehingga menghasilkan nilai analog yang akan dibaca dan diproses oleh mikrokontroler. Nilai analog tersebut kemudian digunakan untuk mengirimkan data-data spesifik untuk mempengaruhi gerakan robot melalui modul bluetooth HC-05 yang dikonfigurasi sebagai master (transmitter). Robot akan menerima data-data tersebut melalui modul bluetooth HC-05 yang dikonfigurasi sebagai slave (receiver) dan bergerak berdasarkan data yang diterima. Untuk pendekslan gas, robot dilengkapi dengan dua modul sensor, yakni MQ-2 dan MQ-3. Pendekslan sensor menggunakan logika OR, dimana apabila salah satu atau kedua sensor mendekksi gas, akan memicu indikator yang berupa LED dan buzzer.

DAFTAR PUSTAKA

MODUL PRAKTIKUM MIKROKOMPUTER FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO 2023