

SISTEM KENDALI PWM DENGAN ERROR DETECTION MEMORY



Mata Kuliah : Sistem Kendali

Kode Dosen : AJR

Kelas : D3TK-43-02

Anggota Kelompok :

1. Wahyu Esha Nasution (6702194052)
2. Farhan Ulil Fajri (6702190077)

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI KOMPUTER
FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2021**

A. Tujuan

Maksud dan tujuan dari praktikum ini adalah :

1. Mahasiswa dapat memahami fungsi dan cara kerja PWM pada motor DC
2. Mahasiswa dapat membuat program sistem kendali berbasis PWM dengan error detection memory pada robot line follower untuk menyimpan kondisi error terakhir (last error condition).

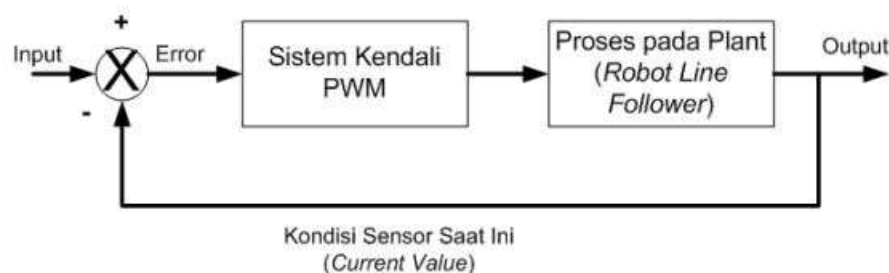
B. Alat dan Bahan

Peralatan yang dibutuhkan dalam praktikum ini adalah :

1. Proteus (apk)
2. Arduino IDE

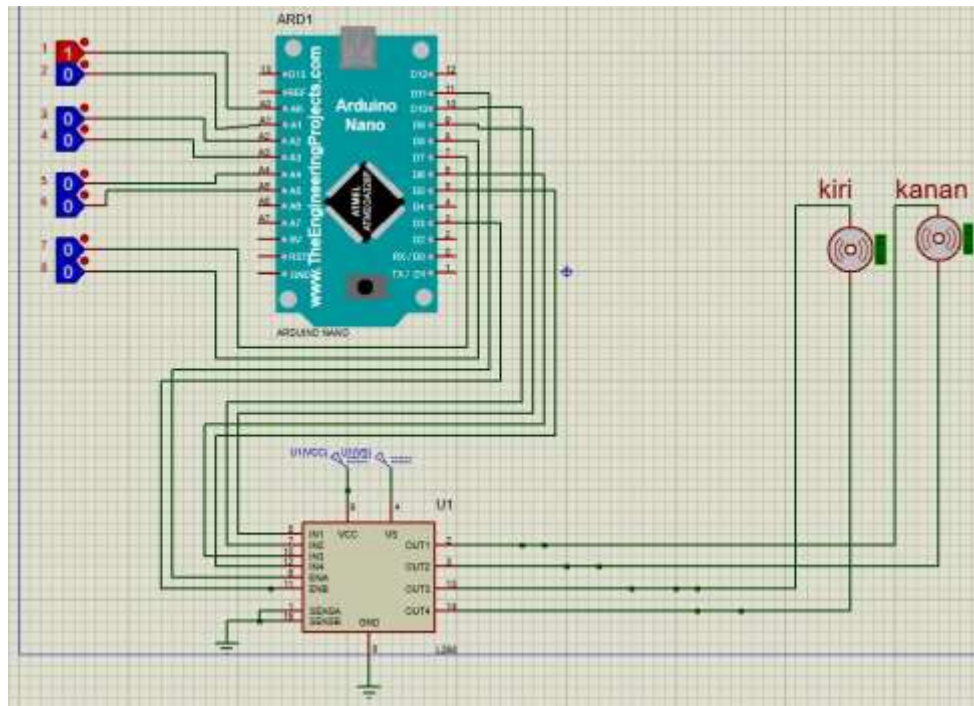
C. Teori dasar

Sistem kendali berbasis Pulse Width Modulation (PWM) pada robot line follower secara umum hanya dapat digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor kiri dan kanan. Akan tetapi, agar robot dapat selalu dapat mengikuti garis hitam dibutuhkan suatu algoritma atau mekanisme yang dapat menanggulangi keadaan error. Kondisi tujuan (goal condition) yang menjadi target dari suatu sistem kendali disebut dengan setpoint.



Nilai setpoint didapatkan ketika kedua sensor di bagian tengah mendeteksi garis hitam. Kemampuan robot untuk memposisikan diri ke posisi setpoint dipengaruhi oleh kemampuan sistem mendeteksi kondisi error yang merupakan selisih antara setpoint dengan kondisi pembacaan sensor saat ini (Gambar 1).

D. Hasil Percobaan



```
pwm2

int mKanan1=9;
int mKanan2=10;
int mKiri1=6;
int mKiri2=5;
int EnA= 11;
int EnB= 3;

char p1=A0;
char p2=A1;
char p3=A2;
char p4=A3;
char p5=A4;
char p6=A5;
char p7=7;
char p8=8;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(mKanan1,OUTPUT);
  pinMode(mKanan2,OUTPUT);
  pinMode(mKiri1,OUTPUT);
  pinMode(mKiri2,OUTPUT);
  pinMode(EnA,OUTPUT);
  pinMode(EnB,OUTPUT);

  pinMode(p1,INPUT);
  pinMode(p2,INPUT);
  pinMode(p3,INPUT);
  pinMode(p4,INPUT);
  pinMode(p5,INPUT);
  pinMode(p6,INPUT);
  pinMode(p7,INPUT);
  pinMode(p8,INPUT);
}
```

```

void loop() {
    int kondisi1 = digitalRead(p1);
    int kondisi2 = digitalRead(p2);
    int kondisi3 = digitalRead(p3);
    int kondisi4 = digitalRead(p4);
    int kondisi5 = digitalRead(p5);
    int kondisi6 = digitalRead(p6);
    int kondisi7 = digitalRead(p7);
    int kondisi8 = digitalRead(p8);

    String kondisi = String(kondisi1+kondisi2+kondisi3+kondisi4+kondisi5+kondisi6+kondisi7+kondisi8);

```

```

    if(kondisi == "10000000"){
        satu();
    }
    else if(kondisi == "11000000"){
        dua();
    }
    else if(kondisi == "01000000"){
        tiga();
    }
    else if(kondisi == "01100000"){
        empat();
    }
    else if(kondisi == "00100000"){
        lima();
    }
    else if(kondisi == "00110000"){
        enam();
    }
    else if(kondisi == "00010000"){
        tujuh();
    }
    else if(kondisi == "00011000"){
        delapan();
    }
    else if(kondisi == "00001000"){
        sembilan();
    }
    else if(kondisi == "00001100"){
        sepuluh();
    }
    else if(kondisi == "00000100"){
        sebelas();
    }
    else if(kondisi == "00000110"){
        duabelas();
    }
    else if(kondisi == "00000010"){
        tigabelas();
    }
    else if(kondisi == "00000011"){
        empatbelas();
    }
    else if(kondisi == "00000001"){
        limabelas();
    }
    else if(kondisi == "00000000"){
        enambelas();
    }
}

```

```

}
void satu() {
    digitalWrite(mKanan1, LOW);
    digitalWrite(mKanan2, LOW);
    digitalWrite(mKiri1, HIGH);
    digitalWrite(mKiri2, LOW);
    analogWrite(EnA, 0);
    analogWrite(EnB, 127);
    Serial.println("Error = -6");
}
void dua() {
    digitalWrite(mKanan1, HIGH);
    digitalWrite(mKanan2, LOW);
    digitalWrite(mKiri1, HIGH);
    digitalWrite(mKiri2, LOW);
    analogWrite(EnA, 12);
    analogWrite(EnB, 127);
    Serial.println("Error = -5");
}
void tiga() {
    digitalWrite(mKanan1, HIGH);
    digitalWrite(mKanan2, LOW);
    digitalWrite(mKiri1, HIGH);
    digitalWrite(mKiri2, LOW);
    analogWrite(EnA, 25);
    analogWrite(EnB, 127);
    Serial.println("Error = -4");
}
void empat() {
    digitalWrite(mKanan1, HIGH);
    digitalWrite(mKanan2, LOW);
    digitalWrite(mKiri1, HIGH);
    digitalWrite(mKiri2, LOW);
    analogWrite(EnA, 38);
    analogWrite(EnB, 127);
    Serial.println("Error = -3");
}
void lima() {
    digitalWrite(mKanan1, HIGH);
    digitalWrite(mKanan2, LOW);
    digitalWrite(mKiri1, HIGH);
    digitalWrite(mKiri2, LOW);
    analogWrite(EnA, 51);
    analogWrite(EnB, 127);
    Serial.println("Error = -2");
}
}

```

```

void lima(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,51);
    analogWrite(EnB,127);
    Serial.println("Error = -2");
}

void enam(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,63);
    analogWrite(EnB,127);
    Serial.println("Error = -1");
}

void tujuh(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,76);
    analogWrite(EnB,127);
    Serial.println("Error = 0");
}

void delapan(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,153);
    analogWrite(EnB,153);
    Serial.println("Error = 0");
}

void sembilan(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,127);
    analogWrite(EnB,76);
    Serial.println("Error = 0");
}

```

```

void sepuluh(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,127);
    analogWrite(EnB,63);
    Serial.println("Error = 1");
}

void sebelas(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,127);
    analogWrite(EnB,51);
    Serial.println("Error = 2");
}

void duabelas(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,127);
    analogWrite(EnB,38);
    Serial.println("Error = 3");
}

void tigabelas(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,127);
    analogWrite(EnB,25);
    Serial.println("Error = 4");
}

```

```

void empatbelas(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,127);
    analogWrite(EnB,12);
    Serial.println("Error = 5");
}

void limabelas(){
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,127);
    analogWrite(EnB,0);
    Serial.println("Error = 6");
}

void enambelas(){
    digitalWrite(mKanan1,LOW);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,LOW);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,0);
    analogWrite(EnB,0);
    Serial.println("STOP");
}

```

E. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat kita ambil dari pratikum kali ini adalah kita dapat menentukan data eror pada system kendali pwm dengan data sebagai berikut

Jika kondisi sensor "10000000", print di serial monitor error = -6, motor kiri 50% motor kanan 0%.

- Jika kondisi sensor "11000000", print di serial monitor error = -5, motor kiri 50% motor kanan 5%.

- Jika kondisi sensor "01000000", print di serial monitor error = -4, motor kiri 50% motor kanan 10%. 3

- Jika kondisi sensor "01100000", print di serial monitor error = -3, motor kiri 50% motor kanan 15%.

- Jika kondisi sensor "00100000", print di serial monitor error = -2, motor kiri 50% motor kanan 20%.

- Jika kondisi sensor "00110000", print di serial monitor error = -1, motor kiri 50% motor kanan 25%.

- Jika kondisi sensor "00010000", print di serial monitor error = 0, motor kiri 50% motor kanan 30%.

- Jika kondisi sensor "00011000", print di serial monitor error = 0, motor kiri 60% motor kanan 60%.

- Jika kondisi sensor "00001000", print di serial monitor error = 0, motor kiri 30% motor kanan 50%.

- Jika kondisi sensor "00001100", print di serial monitor error = 1, motor kiri 25% motor kanan 50%.

- Jika kondisi sensor "00000100", print di serial monitor error = 2, motor kiri 20% motor kanan 50%.

- Jika kondisi sensor "00000110", print di serial monitor error = 3, motor kiri 15% motor kanan 50%.

- Jika kondisi sensor "00000010", print di serial monitor error = 4, motor kiri 10% motor kanan 50%.

- Jika kondisi sensor "00000011", print di serial monitor error = 5, motor kiri 5% motor kanan 50%.

- Jika kondisi sensor "00000001", print di serial monitor error = 6, motor kiri 0% motor kanan 50%

F. Link Video Kegiatan praktikum

<https://www.youtube.com/watch?v=8UWIKkssinQ>