

# **SISTEM KENDALI PID KASUS P**



Mata Kuliah : Sistem Kendali

Kode Dosen : AJR

Kelas : D3TK-43-02

Anggota Kelompok :

1. Wahyu Esysa 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 PID pada motor DC
2. Mahasiswa dapat membuat program sistem kendali berbasis PID dengan error yang dihubungkan dengan konstanta proporsional

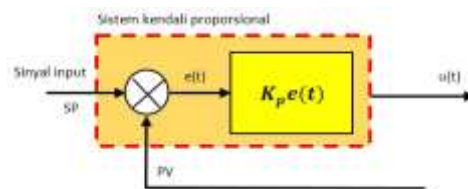
## B. Alat dan Bahan

Peralatan yang dibutuhkan dalam praktikum ini adalah :

1. Proteus (apk)
2. Arduino IDE

## C. Teori dasar

Aksi kendali proporsional (P) adalah aksi kendali yang memiliki karakter dapat mengurangi waktu naik (rise time), tetapi tidak menghilangkan kesalahan keadaan tunak (steady state error).



Persamaan hubungan antara keluaran sistem  $u(t)$  dengan sinyal *error*  $e(t)$  pada aksi kendali proporsional adalah sebagai berikut.

$$u(t) = K_p e(t)$$

Sedangkan persamaan sinyal *error* -nya adalah:

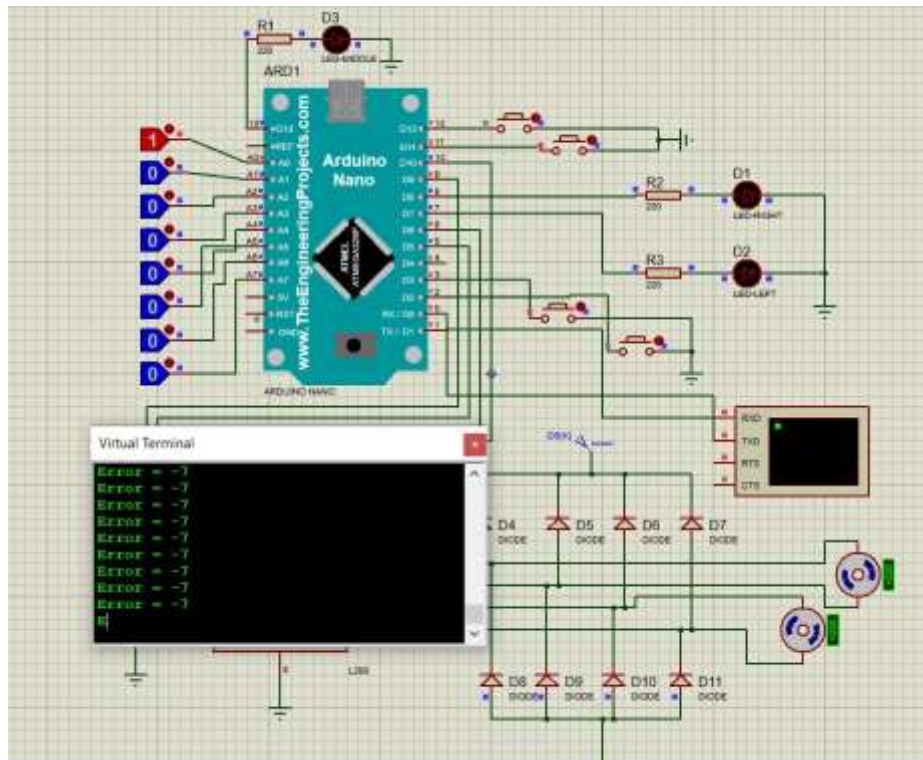
$$e(t) = SP - PV$$

Pada praktikum ini nilai PV (*process value*) adalah error dengan setpoint (SP) sensor dianggap 0.

Dimana,

- $u(t)$  = sinyal keluaran sistem kendali
- $K_p$  = Konstanta penguatan proporsional
- $e(t)$  = sinyal *error*
- $SP$  = *Set Point*
- $PV$  = *Process Value* (nilai aktual)
- $t$  = waktu

## D. Hasil Percobaan



```
PID

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

int Kp = 5;
int moveControl = 0;
int error = 0;
int kecepatanMotorKanan = 0;
int kecepatanMotorKiri = 0;
int kecepatanSetPoint = 150;

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

  pinMode(A0,INPUT);
  pinMode(A1,INPUT);
  pinMode(A2,INPUT);
  pinMode(A3,INPUT);
  pinMode(A4,INPUT);
  pinMode(A5,INPUT);
  pinMode(A6,INPUT);
  pinMode(A7,INPUT);
}
```

```

void loop(){
  String relay1 = String(digitalRead(A0));
  String relay2 = String(digitalRead(A1));
  String relay3 = String(digitalRead(A2));
  String relay4 = String(digitalRead(A3));
  String relay5 = String(digitalRead(A4));
  String relay6 = String(digitalRead(A5));
  String relay7 = String(digitalRead(A6));
  String relay8 = String(digitalRead(A7));

  String kondisi = relay1+relay2+relay3+relay4+relay5+relay6+relay7+relay8;

  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(){
  int LastError = -7;
  moveControl = Kp*LastError;
  kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint - moveControl;
  kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
  digitalWrite(mKanan1,HIGH);
  digitalWrite(mKanan2,LOW);
  digitalWrite(mKiri1,HIGH);
  digitalWrite(mKiri2,LOW);
  analogWrite(EnA, kecepatanMotorKanan);
  analogWrite(EnB, kecepatanMotorKiri);
  Serial.println("Error = -7");
}

void dua(){
  int LastError = -6;
  moveControl = Kp*LastError;
  kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint - moveControl;
  kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
  digitalWrite(mKanan1,HIGH);
  digitalWrite(mKanan2,LOW);
  digitalWrite(mKiri1,HIGH);
  digitalWrite(mKiri2,LOW);
  analogWrite(EnA, kecepatanMotorKanan);
  analogWrite(EnB, kecepatanMotorKiri);
  Serial.println("Error = -6");
}

void tiga(){
  int LastError = -5;
  moveControl = Kp*LastError;
  kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint - moveControl;
  kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
  digitalWrite(mKanan1,HIGH);
  digitalWrite(mKanan2,LOW);
  digitalWrite(mKiri1,HIGH);
  digitalWrite(mKiri2,LOW);
  analogWrite(EnA, kecepatanMotorKanan);
  analogWrite(EnB, kecepatanMotorKiri);
  Serial.println("Error = -5");
}
}

```

```

void empat(){
    int LastError = -4;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint - moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = -4");
}

void lima(){
    int LastError = -3;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint - moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = -3");
}

void enam(){
    int LastError = -2;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = -2");
}

```

```

void tujuh(){
    int LastError = -1;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = -1");
}

void delapan(){
    int LastError = 0;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = 0");
}

void sembilan(){
    int LastError = 1;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint + moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = 1");
}

```



```

void sepuluh(){
    int LastError = 2;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint - moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = 2");
}

void sebelas(){
    int LastError = 3;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint - moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = 3");
}

void duabelas(){
    int LastError = 4;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint - moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = 4");
}

```

```

void tigabelas(){
    int LastError = 5;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint - moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = 5");
}

void empatbelas(){
    int LastError = 6;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint - moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = 6");
}

void limabelas(){
    int LastError = 7;
    moveControl = Kp*LastError;
    kecepatanMotorKanan = kecepatanSetPoint + moveControl;
    kecepatanMotorKiri = kecepatanSetPoint - moveControl;
    digitalWrite(mKanan1,HIGH);
    digitalWrite(mKanan2,LOW);
    digitalWrite(mKiri1,HIGH);
    digitalWrite(mKiri2,LOW);
    analogWrite(EnA,kecepatanMotorKanan);
    analogWrite(EnB,kecepatanMotorKiri);
    Serial.println("Error = 7");
}

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

```

Sensor								Error	Nilai Setpoint	Analog Value	
0	1	2	3	4	5	6	7			Motor Kiri	Motor Kanan
1	0	0	0	0	0	0	0	-7	150	115	185
1	1	0	0	0	0	0	0	-6	150	120	180
0	1	0	0	0	0	0	0	-5	150	125	175
0	1	1	0	0	0	0	0	-4	150	130	170
0	0	1	0	0	0	0	0	-3	150	135	165
0	0	1	1	0	0	0	0	-2	150	140	160
0	0	0	1	0	0	0	0	-1	150	145	155
0	0	0	1	1	0	0	0	0	150	150	150
0	0	0	0	1	0	0	0	1	150	155	145
0	0	0	0	1	1	0	0	2	150	160	140
0	0	0	0	0	1	0	0	3	150	165	135
0	0	0	0	0	1	1	0	4	150	170	130
0	0	0	0	0	0	1	0	5	150	175	125
0	0	0	0	0	0	1	1	6	150	180	120
0	0	0	0	0	0	0	1	7	150	185	115

### E. Kesimpulan

kesimpulan pada praktikum kali ini adalah nilai eror dari system kendali P disertai analog value menunjukkan bahwa data eror mempengaruhi pada kecepatan motor saat berjalan

### F. Link Video Kegiatan praktikum

<https://www.youtube.com/watch?v=vrL0aq9QKHc>