

LAPORAN PRAKTIKUM SISTEM AKTUATOR

“MOTOR STEPPER”

S1 Elektronika dan Instrumentasi



MATA KULIAH

Praktikum Sistem Aktuator, KELAS B

Pengampu: Aufaclav Zatu Kusuma Frisky S.Si., M.Sc.

OLEH :

ENAS ERLIANA ZAKIYA YUDHANA

21/474649/PA/20498

SELASA, 8 NOVEMBER 2022

**LABORATORIUM ELEKTRONIKA DASAR
DAN LABORATORIUM INSTRUMENTASI DASAR
DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**

2022

1. TUJUAN

Tujuan dari praktikum Motor Stepper adalah sebagai berikut =

1. Praktikan dapat mengetahui bagaimana cara kerja motor stepper
2. Praktikan dapat menggunakan dan mengendalikan kecepatan putar motor stepper.

2. HASIL

2.1 Langkah Kerja

1. Buat rangkaian seperti pada modul pembelajaran.
2. Tulis kode program pada Arduino IDE.
3. Upload dan jalankan program pada Arduino UNO.
4. Amati arah perputaran motor stepper lalu catat sebagai hasil percobaan A.
5. Tambahkan IC ULN2003A pada rangkaian lalu ulangi langkah ke 4 sebagai hasil percobaan B.
6. Ubah kode program agar motor berputar berlawanan arah dari sebelumnya lalu catat fungsi yang digunakan sebagai hasil percobaan B.
7. Variasikan delaytime untuk mendapatkan RPM menggunakan stopwatch lalu catat sebagai hasil percobaan C.

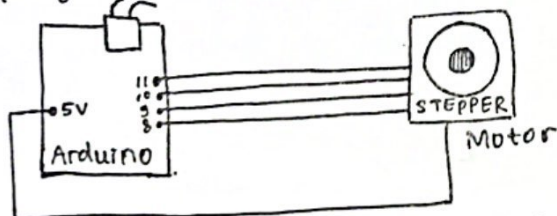
2.2 Komponen

1. Bipolar Stepper Motor
2. Arduino UNO
3. IC ULN2003A
4. Breadboard
5. Kabel Jumper

2.3 Hasil Percobaan

A. Eksperimen Mengendalikan Motor Stepper

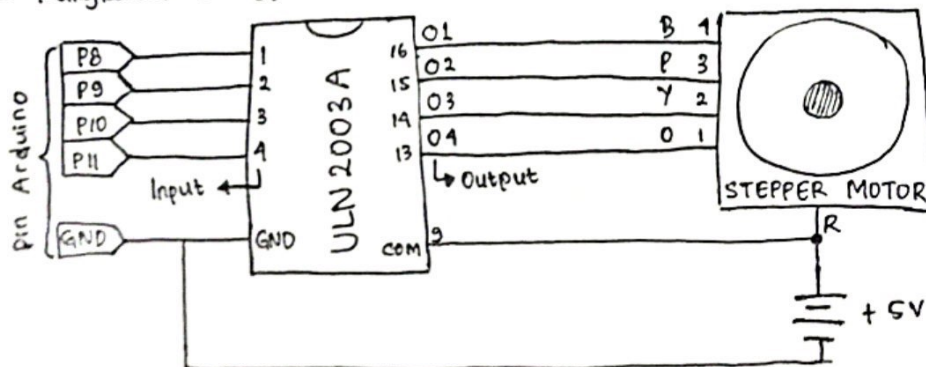
• Rangkaian



Diperoleh hasil dimana motor stepper berputar searah jarum jam (clockwise).

B. Eksperimen Mengendalikan Motor stepper dengan Arduino

• Rangkaian Menggunakan IC ULN2003A



• Input

Pin Arduino	Pin IC
8	IN1
9	IN2
10	IN3
11	IN4

• Output

Pin IC	Pin Motor
Out 4 / 13	B
Out 3 / 14	P
Out 2 / 15	Y
Out 1 / 16	O

Dengan menggunakan IC tetap diperoleh arah putaran motor stepper searah jarum jam (clockwise).

- Kode Program

```
int IN1 = 8;
int IN2 = 9;
int IN3 = 10;
int IN4 = 11;
int step = 100;
int delaytime = 40;

void setup() {
  pinMode(IN1, OUTPUT);
  pinMode(IN2, OUTPUT);
  pinMode(IN3, OUTPUT);
  pinMode(IN4, OUTPUT);
}

void loop() {
  for (int i = 0; i < 60; i++) {
    maju();
  }
}

void maju() {
  step1();
  delay(delaytime);
  step2();
  delay(delaytime);
  step3();
  delay(delaytime);
  step4();
  delay(delaytime);
}

void mundur() {
  step4();
  delay(delaytime);
  step3();
  delay(delaytime);
  step2();
  delay(delaytime);
  step1();
  delay(delaytime);
}
```

Lanjutan

```
void step1() {
  digitalWrite(IN1, LOW);
  digitalWrite(IN2, LOW);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, HIGH);
}

void step2() {
  digitalWrite(IN1, HIGH);
  digitalWrite(IN2, LOW);
  digitalWrite(IN3, LOW);
  digitalWrite(IN4, HIGH);
}

void step3() {
  digitalWrite(IN1, HIGH);
  digitalWrite(IN2, HIGH);
  digitalWrite(IN3, LOW);
  digitalWrite(IN4, LOW);
}

void step4() {
  digitalWrite(IN1, LOW);
  digitalWrite(IN2, HIGH);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, LOW);
}

}
```

- Mengubah Arah Putaran Motor Stepper

Untuk mengubah arah putaran motor menjadi Counter Clockwise (ccw) cukup mengubah fungsi pada program code sebagai berikut :

```
void loop() {
  for (int i = 0; i < 60; i++) {
    mundur();
  }
}
```

Awalnya maju menjadi mundur.

C. Eksperimen Pengaturan Kecepatan Motor Stepper dengan Arduino

Dengan skema rangkaian yang sama dengan percobaan B, diperoleh data sebagai berikut :

Delay	Durasi 1 putaran penuh	RPM
40	80 s	0,75
35	70 s	0,86
30	60 s	1
25	50 s	1,2
20	40 s	1,5
15	30 s	2
10	20 s	3
5	10 s	6
3	6 s	10
1	Delay di bawah 3 ms tidak dapat memutar motor stepper	

3. PEMBAHASAN

Motor stepper adalah perangkat elektromekanis yang mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis. Motor stepper merupakan motor listrik sinkronus brushless yang dapat membagi putaran penuh menjadi sejumlah step yang ekspansif. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan dengan teori operasi magnet untuk membuat poros berputar pada jarak yang tepat ketika pulsa listrik diberikan.

Pada percobaan pertama (A) yaitu eksperimen mengendalikan motor stepper dimana pin 8, 9, 10, 11, dan 5V pada Arduino dihubungkan dengan kabel pin pada stepper motor. Diperoleh hasil bahwa arah perputaran stepper motor searah jarum jam (clockwise/cw).

Pada percobaan kedua (B) yaitu eksperimen mengendalikan motor stepper dengan Arduino ditambahkan IC ULN2003A pada rangkaian dengan menggunakan breadboard. Input pin 8 Arduino disambungkan dengan pin 1 IC, pin 9 Arduino dengan pin 2 IC, pin 10 Arduino dengan pin 3 IC, pin 11 Arduino dengan pin 4 IC. Kemudian pin 13, 14, 15, 16, dan GND pada IC dihubungkan dengan kabel pin pada stepper motor. Dengan menggunakan IC tetap diperoleh arah perputaran stepper motor searah jarum jam (clockwise/cw). Untuk mengubah arah putaran motor menjadi ccw cukup mengubah fungsi maju() menjadi mundur() pada void loop.

Pada percobaan ketiga (C) yaitu eksperimen pengaturan kecepatan motor stepper dengan Arduino dimana digunakan rangkaian yang sama, diberikan variasi delaytime dari 40-5 dengan interval 5 lalu 3 dan 1. Kemudian durasi 1 putaran penuh dihitung menggunakan stopwatch sehingga diperoleh nilai RPM dari masing-masing variasi delay. Jika delay semakin kecil maka nilai RPM semakin besar namun apabila delay di bawah 3 ms maka motor stepper tidak berputar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan praktikum Motor Stepper, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

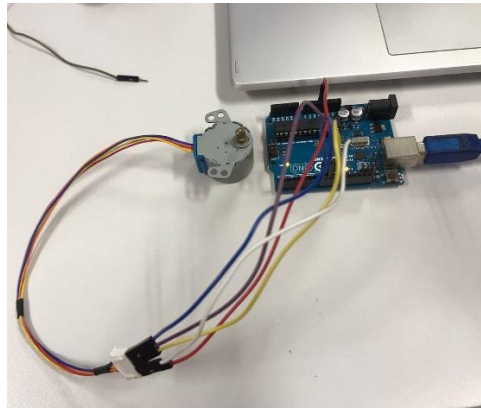
1. Motor stepper merupakan motor listrik sinkronus brushless yang dapat membagi putaran penuh menjadi sejumlah step yang ekspansif.
2. Motor stepper memiliki torsi tinggi pada kecepatan rendah.

5. DAFTAR PUSTAKA

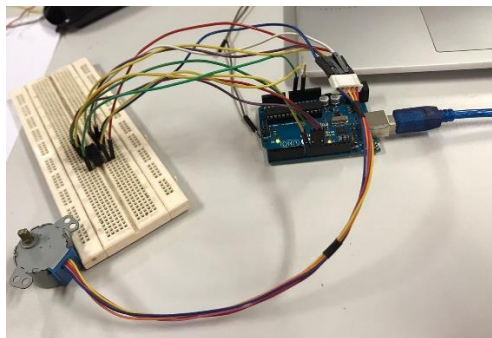
Program Studi S1 ELINS, 2022, Modul Praktikum Sistem Aktuator, Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.

6. LAMPIRAN

6.1 Dokumentasi



Gambar 1. Percobaan Mengendalikan Motor Stepper



Gambar 2. Percobaan Mengendalikan Motor Stepper Menggunakan IC

6.2 Kode Program

```
STEPPER_MOTOR §  
  
int IN1=8;  
int IN2=9;  
int IN3=10;  
int IN4=11;  
int step = 100;  
int delaytime=40;  
  
void setup() {  
  pinMode(IN1,OUTPUT);  
  pinMode(IN2,OUTPUT);  
  pinMode(IN3,OUTPUT);  
  pinMode(IN4,OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  //maju 60 detik;  
  for (int i=0; i<60; i++){  
    maju();  
  }  
}  
  
void maju() {  
  //step 4  
  step1();  
  delay(delaytime);  
  //step 3  
  step2();  
  delay(delaytime);  
  //step 2  
  step3();  
  delay(delaytime);  
  //step 1  
  step4();  
  delay(delaytime);  
}  
  
void mundur() {  
  //step 4  
  step4();  
  delay(delaytime);  
  //step 3  
  step3();  
  delay(delaytime);  
  //step 2  
  step2();  
  delay(delaytime);  
  //step 1  
  step1();  
  delay(delaytime);  
}  
  
void step1() {  
  digitalWrite(IN1,LOW);  
  digitalWrite(IN2,LOW);  
  digitalWrite(IN3,HIGH);  
  digitalWrite(IN4,HIGH);  
}  
  
void step2() {  
  digitalWrite(IN1,HIGH);  
  digitalWrite(IN2,LOW);  
  digitalWrite(IN3,LOW);  
  digitalWrite(IN4,HIGH);  
}  
  
void step3() {  
  digitalWrite(IN1,HIGH);  
  digitalWrite(IN2,HIGH);  
  digitalWrite(IN3,LOW);  
  digitalWrite(IN4,LOW);  
}  
  
void step4() {  
  digitalWrite(IN1,LOW);  
  digitalWrite(IN2,HIGH);  
  digitalWrite(IN3,HIGH);  
  digitalWrite(IN4,LOW);  
}
```

Gambar 3. Kode Program Arduino untuk Mengendalikan Motor Servo

```

void loop() {
  //maju 60 detik;
  for (int i=0; i<60; i++){
    mundur();
  }
}

```

Gambar 4. Fungsi pada Kode Program Arduino untuk Mengubah Arah Putaran Motor Stepper

6.3 Laporan Sementara

LAPORAN SEMENTARA
"MOTOR STEPPER"
PRAKTIKUM SISTEM AKTUATOR

Nama : Enos E. Zakriya Y.
 NIM : 21/474619/PA/20498
 kelas : ELB

[Signature]
 8-11-2022

I. Arah Putaran Motor Stepper (Eksperimen Mengendalikan Motor stepper)

- Arah perputaran = Clockwise

II. Eksperimen Mengendalikan Motor Stepper dengan Arduino

- Dengan menggunakan IC tetap diperoleh arah putaran motor secara clockwise

* Untuk mengubah arah putaran motor menjadi CCW cukup mengubah fungsi pada program code

```

void loop() {
  for (int i=0; i<60; i++){
    mundur();
  }
}

```

↳ Yang awalnya maju menjadi mundur.

III. Eksperimen Pengaturan Kecepatan Motor Stepper dengan Arduino.

Delay	rpm
40	80 s = 0,75 rpm
35	70 s = 0,86 rpm
30	60 s = 1 rpm
25	50 s = 1,2 rpm
20	40 s = 1,5 rpm
15	30 s = 2 rpm
10	20 s = 3 rpm
5	10 s = 6 rpm
3	6 s = 10 rpm

(Delay di bawah 3 ms tidak dapat memutar motor stepper).

Gambar 5. Laporan Sementara Dari Hasil Percobaan