

LAPORAN PRAKTIKUM
PRAKTIKUM SISTEM AKTUATOR
“MOTOR STEPPER”



MATA KULIAH
MII2308 Praktikum Sistem Aktuator, Kelas ELB
Pengampu : Aufaclav Zatu Kusuma Frisky S.Si., M.Sc.

Oleh :
NINDYA SALSABILLA
21/474165/PA/20472

8 November 2022

DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2022

1. Tujuan

- 1) Praktikan dapat mengetahui bagaimana cara kerja motor stepper
- 2) Praktikan dapat menggunakan dan mengontrol kecepatan putar dan sudut motor stepper

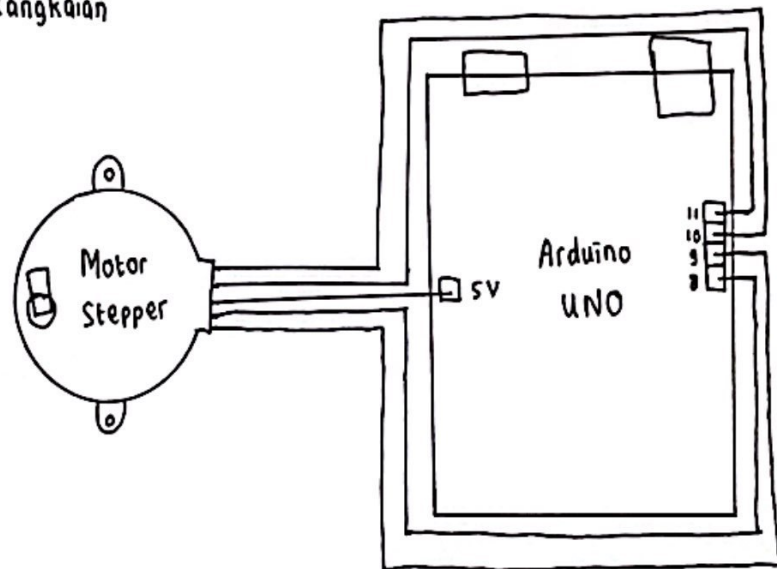
2. Hasil

2.1. Membuat Rangkaian Motor Stepper

2.1.1. Komponen

- 1) Motor stepper
- 2) Arduino UNO
- 3) Kabel power

2.1.2. Rangkaian



2.1.3. Hasil

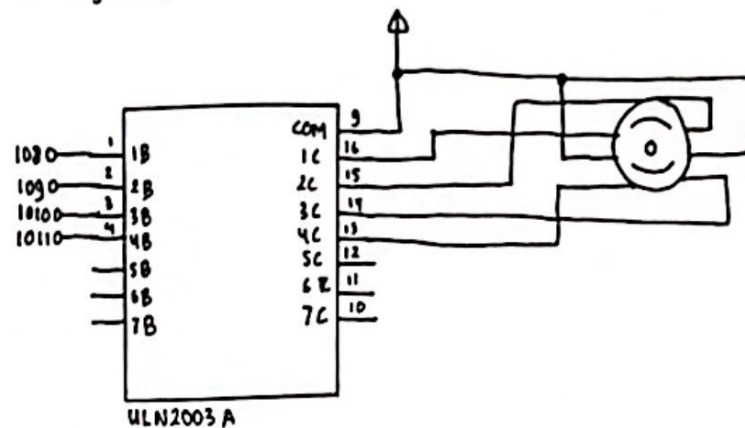
- Arah putaran motor = CCW (Counterclockwise)
- Waktu menempuh putaran $180^\circ = 37,12$ detik

2.2. Menggunakan IC untuk menggerakkan motor stepper

2.2.1. Komponen

- 1) Motor Stepper
- 2) Arduino UNO
- 3) IC ULN2003
- 4) Kabel Jumper
- 5) Breadboard
- 6) Kabel power

2.2.2. Rangkaian



2.2.3. Hasil

- Input Output : pin 13, 14, 15, 16 pada IC dihubungkan dengan pin motor signal
- Kaki 9 pada IC dihubungkan dengan Vcc
- Pin 8 Arduino dihubungkan dengan pin 1 Vcc
- Pin 9 Arduino dihubungkan dengan pin 2 Vcc
- Pin 10 Arduino dihubungkan dengan pin 3 Vcc
- Pin 11 Arduino dihubungkan dengan pin 4 Vcc

2.3. Mengendalikan motor stepper dengan variasi delay

2.3.1. 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(){
    //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);
}

```

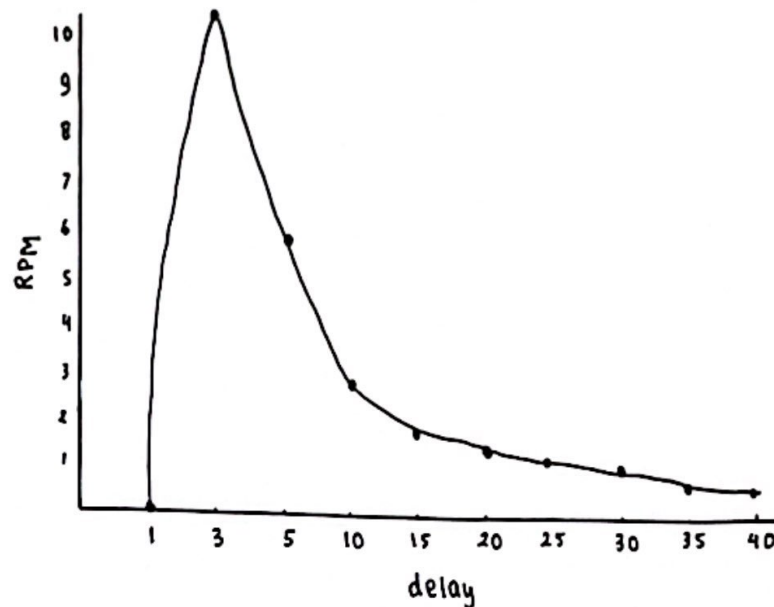
2.3.2. Hasil

Tabel 1

Delay	Waktu 1 putaran	RPM
40	1 m 22s	0,731
35	1 m 11s	0,845
30	1 m	1
25	52,5 s	1,142
20	40,1s	1,496
15	30,1s	1,993

10	20,1s	2,985
5	10,1s	5,94
3	5,9s	10,169
1	0 s	0

2.3.3. Grafik



Grafik 1. Grafik delay vs RPM

3. Pembahasan

Motor stepper adalah salah satu jenis motor DC yang dikendalikan dengan pulsa-pulsa digital. Prinsip kerja motor stepper adalah bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit dimana motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor stepper tersebut. Motor stepper putarannya dapat dikontrol per derajat (1 step) dengan menggunakan pulsa listrik yang diberikan, ketelitian putaran motor stepper ditentukan dari banyaknya jumlah step yang dimiliki motor tersebut.

Pada praktikum motor stepper ini terdiri dari tiga eksperimen. Eksperimen pertama praktikan diminta untuk membuat rangkaian motor stepper. Dilakukan dengan menghubungkan motor stepper dengan Arduino, yaitu menghubungkan kabel merah dengan SV Arduino dan 4 kabel lainnya dengan pin digital Arduino yaitu pin 8, 9, 10, dan 11. Selanjutnya program diupload untuk dapat menggerakkan motor stepper. Dari rangkaian motor stepper ini didapatkan hasil bahwa motor stepper bergerak dengan arah CCW (Counterclockwise) atau berlawanan arah jarum jam dan

membutuhkan waktu 37,12 detik untuk melakukan setengah putaran atau 180° .

Eksperimen kedua yaitu membuat rangkaian motor stepper dengan menggunakan IC ULN2003. Untuk input output, pin 13, 14, 15, dan 16 pada IC dihubungkan dengan pin motor signal. Selanjutnya kaki 9 dari IC ULN2003 dihubungkan dengan Vcc. Lalu pin 8 Arduino dihubungkan dengan pin 1 Vcc, pin 9 Arduino dengan pin 2 Vcc, pin 10 Arduino dengan pin 3 Vcc, dan pin 11 Arduino dengan pin 4 Vcc.

Eksperimen ketiga yaitu mengendalikan motor stepper dengan memvariasikan waktu delay. Dengan menggunakan rangkaian motor stepper dan IC ULN2003 tadi, dilanjutkan dengan mengatur variasi waktu delay pada program sebesar 5-40 dengan interval kenaikan sebesar 5, dan variasi waktu delay sebesar 3 dan 1. Dengan variasi waktu delay tersebut, didapatkan waktu motor stepper untuk melakukan satu putaran penuh (360°) yang dihitung dengan menggunakan stopwatch dan kemudian dihitung besar RPM (rotation per minute). Dari data eksperimen yang kami dapatkan, dibuatlah grafik hubungan antara delay dan RPM dari motor stepper, yaitu pada grafik 1. Terlihat bahwa delay berbanding terbalik dengan kecepatan putar motor stepper. Artinya semakin kecil delay yang diberikan, maka putaran yang dihasilkan akan semakin cepat. Adapun ketika digunakan variasi delay sebesar 1, motor stepper tidak berputar. Hal ini membuktikan dasar teori yang mengatakan apabila delay yang diberikan terlalu kecil dapat berakibat motor stepper tidak berputar sama sekali.

4. Kesimpulan

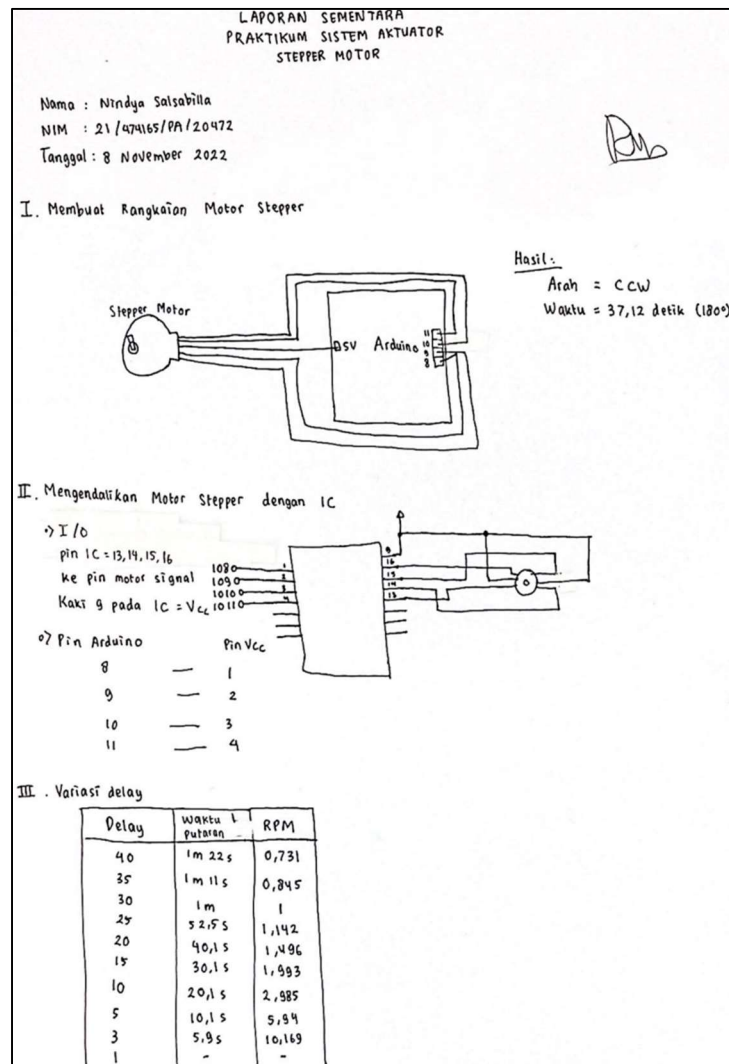
- 1) Motor stepper adalah salah satu jenis motor DC yang dikendalikan dengan pulsa-pulsa digital yang bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor stepper tersebut.
- 2) Kecepatan putar motor stepper dapat diatur dengan waktu delay antara setiap step.
- 3) Delay berbanding terbalik dengan kecepatan putar motor, yaitu jika delay dibuat kecil maka putarannya akan semakin cepat. Namun jika delay yang diberikan terlalu kecil dapat berakibat motor stepper tidak berputar sama sekali.

5. Daftar Pustaka

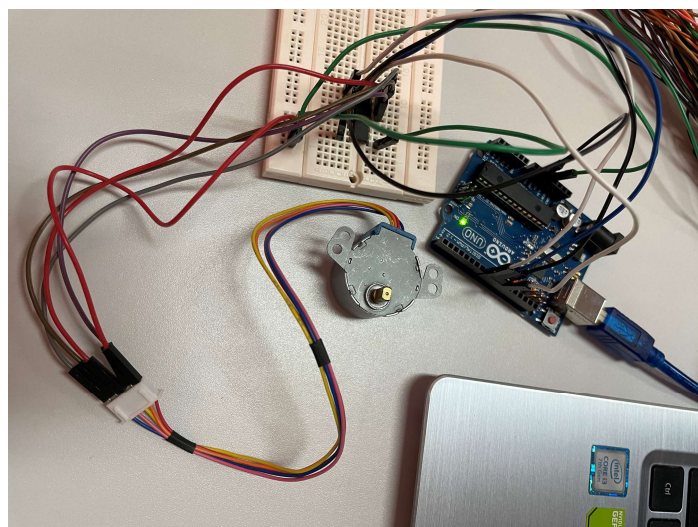
Program Studi SI Elektronika dan Instrumentasi. 2022. Modul 8 Praktikum Sistem Aktuator. *Motor Stepper*. Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika Universitas Gadjah Mada.

Motor, Sensor, dan Aktuator (2021). Mengenal Motor Stepper : Pengertian, Cara Kerja, dan Jenisnya. [Daring]. Tersedia di: <https://www.andalan elektro.id/2021/01/mengenal-motor-stepper.html> [Diakses 12 November 2022]

Lampiran



Laporan Sementara Praktikum Motor Stepper



Rangkaian Motor Stepper dengan IC ULN2003A