

**LAPORAN PRAKTIKUM
SISTEM AKTUATOR
KELAS B
STEPPER MOTOR**

Dosen Pengampu :

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



FEIVEL JETHRO EZHEKIEL

21/482712/PA/21042

Tanggal : 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**

I. TUJUAN

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

II. HASIL

1.) Mengetahui arah putar Stepper Motor

Arah stepper motor bergerak sesuai jam jarum atau Clockwise.

2.) Mengetahui arah putar Stepper motor menggunakan IC U282003

Arah stepper motor bergerak sesuai jam jarum atau Clockwise.

3.) Menggunakan rangkaian kendali dilakukan delay dan mencapai nilai RPM

DELAY	RPM
40	0,5
35	0,54
30	0,58
25	1,15
20	1,42
15	2
10	3
5	6
3	10
1	0

III. PEMBAHASAN

Praktikum kali ini, praktikan menggunakan motor stepper berjenis 28BYJ-48 dengan driver IC U282003. Pada percobaan pertama, praktikan menggunakan arduino UNO sebagai penggerak dan komputer program motor stepper dalam member pulse elektronik. Seperti pengertianya, motor stepper adalah salah satu jenis motor DC yang dikendalikan dengan pulse-pulse digital. Prinsip kerja motor stepper adalah bekerja dengan mengisyal pulse elektrik menjadi gerakan mekanis disetiap dimana motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulse yang diberikan kepada motor stepper tersebut.

Motor stepper putarannya dapat dikontrol per derajat (1 step) dengan menggunakan pulse listrik yang diberikan. Kecepatan putaran motor stepper ditentukan dari banyaknya jumlah step yang dimiliki motor tersebut. Seperti pada sen yang praktikan gunakan, 28BYJ-48 dimana 28 menunjukkan diameter dari gear paling luar motor, yaitu 28mm. B mengindikasikan kode stepper motor, Y mengindikasikan tipe magnet permanen, J yang berarti rasio reduksi (1:64), dan 48 berarti 4 phase dan 8 beat artinya motor berputar 64 kali, dan untuk satu kali revolusi motor melakukan $64 \times 64 = 4096$ beats. Berbeda dengan DC motor yang dapat langsung dihubungkan dengan catu daya agar dapat berputar untuk menggerakkan Stepper motor, kita harus membentuk pulse 5V pada 4 pin Stepper motorology pada urutan tertentu. Satu urutan tertentu tersebut akan menggerakkan satu step (6°) dan untuk memutar satu putaran penuh stepper motor (360°), dapat dilakukan dengan mengulang 1 step tersebut sebanyak 60 kali ($6 \times 60 = 360^\circ$).

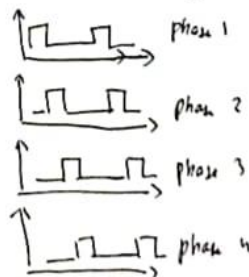


Gear ratios :

- $\frac{32}{9}$
- $\frac{87}{11}$
- $\frac{26}{9}$
- $\frac{31}{10}$

Multiplying

$$\frac{32}{9} \times \frac{87}{11} \times \frac{26}{9} \times \frac{31}{10} = 62, 6839.$$



Empat langkah utama dapat menggerakkan motor stepper maju adalah sebagai berikut:

Step	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4
# 1	Low	Low	HIGH	HIGH
# 2	HIGH	Low	Low	HIGH
# 3	HIGH	HIGH	Low	Low
# 4	Low	HIGH	HIGH	Low

Sedangkan untuk memutar mundur, dapat dilakukan dengan membalik urutan menjadi dari #4, #3, #2, #1. Praktikum pertama, praktikan mengisi arak program motor tersebut dengan program sebagai berikut:

```

int IN1 = 3;
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);
}

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);
}

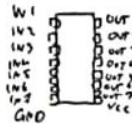
```

```

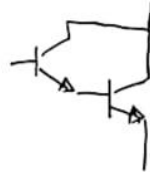
void step4() {
  digitalWrite(IN1, LOW);
  digitalWrite(IN2, HIGH);
  digitalWrite(IN3, HIGH);
  digitalWrite(IN4, LOW);
}

```

dan hasil yang didapatkan pada praktikum adalah arah motor maju alias (clockwise). Demikian juga ketika menggunakan IC ULN2003, tetapi perbedaan pada IC ULN2003 memiliki waktu RPM yang lebih cepat. Ketika praktikum melihat skematik pada IC ULN2003 ternyata ULN2003 menggunakan piring Darlington pair. Sehingga bentuk adalah skematik yang digunakan oleh IC ULN2003:



Sedangkan Darlington Pair sendiri adalah dua piring transistor logat yang tersambung secara seri:



Sambungan secara seri ini bertujuan untuk mendapatkan penguatan yang tinggi karena hasil penguatan pada transistor pertama akan dikuatkan lebih lanjut oleh transistor kedua.

Pada praktikum IC ULN2003 berfungsi sebagai driver motor stepper. Rangkaian driver motor stepper merupakan rangkaian "open collector" dimana output rangkaian ini terhubung dengan ground untuk menarik kilitan motor stepper. Arus keluaran mikrokontroler tidak dapat menggerakkan motor stepper. Maka diperlukan driver untuk menarik arus motor stepper. Disini digunakan chip IC ULN2003 sebagai stepper motor driver. ULN2003 adalah sebuah IC yang berupa darlington array sebanyak 7 buah. Berikut ini adalah gambar IC ULN2003. ULN2003 mempunyai arus keluaran sampai 500 mA. Pada saat ketika driver tersebut ON, IC ini dapat menarik daya sampai 230 W (300 mA x 55 V). ULN2003 mempunyai resistor input serial yang dapat dipilih untuk open TTL atau CMOS 5V.

Dengan demikian ketika menggunakan driver IC ULN2003 RPM motor lebih cepat diberikan penguatan daya tegang. Ketika menggunakan IC ULN2003 maka RPM akan bertambah.

IV. KESIMPULAN

- 1.) Motor Stepper bekerja menggunakan prinsip kumparan elektromagnetik dimana motor stepper bekerja dengan mengubah pulsa elektronik menjadi gerakan mekanis di mana motor stepper bekerja berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor stepper tersebut.
- 2.) Praktikum dapat menggunakan dan mengendalikan kecepatan pada stepper motor.

V. DAFTAR PUSTAKA

Modul Eksperimen Sistem Aktuasi Motor Stepper. Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, Universitas Gadjah Mada. [online]

Tersedia : <https://elearning.ugm.ac.id/course/view.php?id=7113>.

Narr, S. Z. (2022, Maret 11). Introduction to ULN2003. The Engineering Projects. <https://www.theengineeringprojects.com/2019/10/introduction-to-uln2003.html>.