LAPORAN EKSPERIMEN
STEPPER MOTOR
S1 ELEKTRONIKA DAN INSTRUMENTASI

MATA KULIAH

PRAKTIKUM SISTEM AKTUATOR, KELAS ELB

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

Oleh   :

Sahriar Hilmi

21/478471/PA/20748

DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS GADJAH MADA
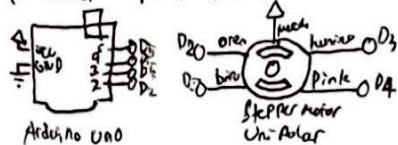
YOGYAKARTA

2022

1. Tujuan

Tujuan Praktikum ini adalah mengenal motor stepper dengan poin-poin berikut:

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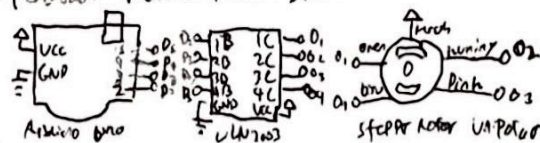2. Praktikan dapat menggunakan dan mengontrol kecepatan putar dan sudut motor stepper
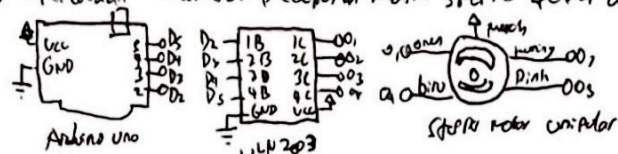
2. Hasil

2.1. Skematik rangkaian

2.1.1. Percobaan pengendalian motor stepper

Arduino Uno — Stepper motor Uni-Polar

2.1.2. Percobaan menjadhelihan stepper motor dengan arduino

Arduino Uno — ULN2003 — Stepper motor Uni-Polar

2.1.3. Percobaan mengatur kecepatan motor stepper serta arduino

Arduino Uno — ULN2003 — Stepper motor unipolar

2.2. Alat dan Bahan

1. Arduino Uno
2. ULN 2003
3. Stepper motor unipolar
4. Bread board
5. Kabel jumper

2.3. Langkah kerja

1. Rangkailah komponen seperti di skematik
2. Hubungkan arduino ke komputer lalu upload programnya
3. Variasikan delay step dengan pulse full step dari 90 - 1 ms
4. Catat waktu satu putaran penuh dan perhatikan arah putarnya
5. Hitung RPMnya dan simpulkan

2.4. Hasil Percobaan

2.4.1. Kode program

```
int pinStepper [4] = {2,3,9,5};
Const int FullPulse [4] = {B00000011, B00000110, B00001100, B00001001};
Void pulseWrite (const int currentPulse){
    for(int i=0 ; i<4 ; i++){
        digitalWrite (pinStepper[i], currentPulse & (1<<i));
    }
}
Void FullDrive (int numSteps, int stpDelayMs, bool backwards){
    int sequence = 0;
    For(int i=0; i<numSteps; i++){
        backwards? sequence = FullPulse[3-(i&3)] : sequence = FullPulse[i&3];
        pulseWrite (sequence);
        delay(stpDelayMs);
    }
}
Void setup(){
    Serial.begin (115200);
    For(int i=0; i<4; i++)
        pinMode (pinStepper[i], Output);
}
Void loop(){
    For(int i=0; i<4; i++)
        digitalWrite (pinStepper[i], LOW);

    Serial.print ("Masukan Delay: ");
    while (! Serial.available());
    Float delay = Serial.readStringUntil ('\n').toInt();
    Serial.println (delay);
    unsigned int waktu = millis();
    FullDrive (2048, delay, 0);
    Serial.print ("RPM: ");
    Serial.println 60,0 /((millis()-waktu),1000.0)) ;
```

2.4.2. Tabel hasil percobaan

Delay (ms)	RPM
90	0,72
75	0,84
50	0,96
25	1,14
20	1,44
15	1,92
10	2,94
5	5,82
3	9,66
1	0

Tabel 2.1 - data Pengamatan

3. Pembahasan

Motor stepper merupakan jenis motor DC yang tidak memiliki brush dan dikendalikan dengan pulsa pulsa digital. Motor tersebut dapat berputar dengan cara merubah pulsa listrik menjadi gerakan mekanis diskrit. Arah putar diatur oleh sequence dari pulsa, sedangkan kecepatan pulsa diatur oleh delay antar step. Motor stepper tidak dapat langsung digerak an oleh mikro kontroller karena membutuhkan arus yang besar, maka dari itu dibutuhkan driver stepper motor. Pada praktikum kali ini, digunakan mikro kontroller Arduino UNO sebagai pengatur pulsa digital, stepper motor unipolar, dan IC ULN2003 sebagai driver stepper motor. Terdapat tiga percobaan pada praktikum kali ini yaitu percobaan mengendalikan gerak motor, percobaan mengendalikan gerak motor dengan arduino, dan percobaan mengatur kecepatan motor stepper dengan Arduino.

Pada percobaan pertama, praktikan mengendalikan gerak motor langsung menggunakan arduino. Semua pin stepper motor langsung dihubungkan ke Arduino. Hasil dari percobaan ini, motor tidak berputar karena arus yang dihasilkan pin digital arduino hanya maksimal 40 mA sedangkan motor stepper membutuhkan arus yang lebih.

Pada percobaan kedua, praktikan mengendalikan gerak motor dengan Arduino. Motor stepper dihubungkan ke IC ULN2003 dan selanjutnya dari ULN2003 dihubungkan ke arduino. Dibutuhkan sebuah program untuk penulis motor stepper yang agar berfungsi untuk masukah pulsa pulsa digital ke rotor. Kode program yang digunakan menggunakan mode full step yang mana pulsa yang akan hidup bersamlas dua pada satu waktu yang memiliki keuangan torsi lebih tinggi. Step-step untuk memberikan pulsa digital terdapat pada variabel fullstep yang mana menggunakan tipe data integer dengan representasi byte agar lebih memudahkan. Terdapat fungsi UGI Drive yang mana menerima jumlah step, delay step, dan arah putar. fungsi tersebut menentukan sequence step lalu menghasilkan pulsa digital dengan fungsi pulse write. Pada program tersebut menerima inputan berupa delay yang dituliskan pada serial monitor lalu menghasilkan satu putaran dengan 2048 step dan menghitung waktu awal dan akhir putaran yang akan dikonversikan menjadi RPM dengan rumus $\frac{60}{(\text{waktu akhir-awal})/1000}$.

Pada percobaan ketiga memvariasikan delay antar step yang mana akan mempengaruhi kecepatan RPM-nya. Semakin kecil delay antar step maka semakin cepat RPM-nya begitu pun sebaliknya. Akan tetapi jika delay terlalu kecil maka motor tidak akan berputar diharapkan medan magnet kumparan yang dihasilkan tidak dapat diimbangi oleh rotor yang disebabkan perubahan medan magnet terlalu cepat.

4. Kesimpulan

Pada praktikum kali ini praktikan dapat menyimpulkan bahwa:

1. Motor stepper bekerja dengan cara merubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit di mana motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan.

2. Motor stepper dapat dikontrol per step dengan menggunakan pulsa listrik yang diberikan. Ketelitian putaran motor stepper ditentukan dari banyaknya jumlah step yang dimiliki motor tersebut.

3. Arah putar motor stepper diatur dengan urutan step pulsa digital. Jika urutan dibalik maka arah putar juga akan terbalik.

4. Kecepatan putar motor stepper diatur dengan delay pada setiap step. Jika delay dibuat kecil maka kecepatan RPM akan naik, Akan tetapi jika terlalu kecil maka tidak akan berputar.

5. Daftar Pustaka

Program Studi S1 Elins. 2022. Modul Praktikum Sistem Aktuator. "Motor Stepper". Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada