

TUGAS 7 MIKROKONTROLER
HALF QUADATURE ROTARY ENCODER



Oleh :

Muhammad Alvian Akbar

2B D3 - TE

(16 / 2331110023)

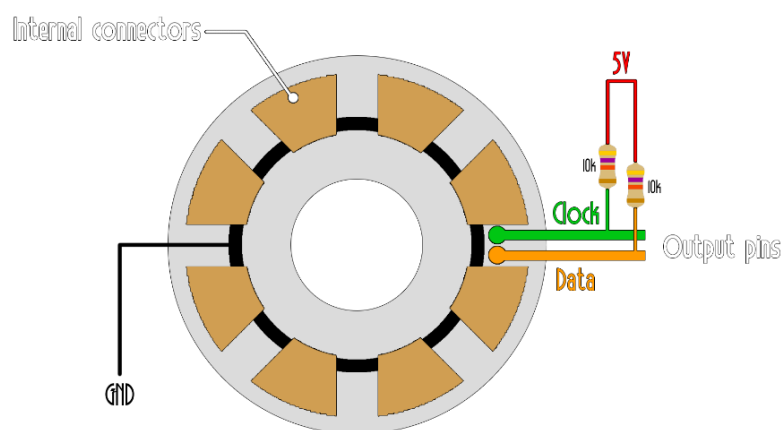
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi D-III Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Malang
2024

I. TUJUAN PRAKTIKUM

- Mahasiswa dapat memahami prinsip kerja dari rangkaian **Half Quadrature – Rotary Encoder**.
- Mahasiswa dapat merangkai rangkaian seputar **Half Quadrature Rotary Encoder** dengan baik dan benar.
- Mahasiswa mampu menggunakan nalar untuk **troubleshooting** saat proses pengerjaan praktikum.
- Mahasiswa dapat berkoordinasi dengan baik kepada teman sesamanya untuk saling membantu dan meringankan tugas masing – masing.

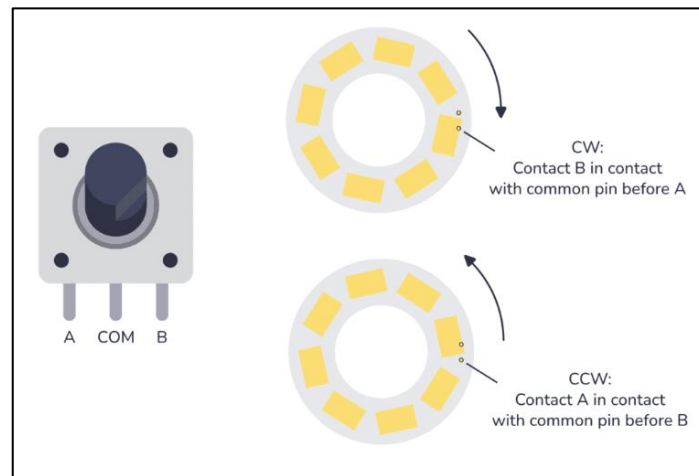
II. DASAR TEORI

A. PENGENALAN



Pada dunia elektronika dan sistem kontrol, sensor posisi sangat penting untuk mengetahui pergerakan suatu objek atau mekanisme. Salah satu jenis sensor yang sering digunakan adalah rotary encoder. Rotary encoder berfungsi untuk mengubah posisi putaran mekanis menjadi sinyal digital yang dapat diolah oleh mikrokontroler. Dalam penelitian ini, akan dibahas tentang **Half Quadrature Rotary Encoder**, yang merupakan salah satu jenis dari Rotary Encoder yang digunakan untuk mendeteksi arah dan jumlah putaran dari sebuah poros.

B. DASAR TEORI



Rotary encoder adalah alat yang mengubah gerakan putar menjadi sinyal listrik yang dapat dibaca oleh sistem kontrol, seperti mikrokontroler atau PLC. Encoder ini sering digunakan dalam aplikasi seperti kontrol motor, pengukuran posisi, dan berbagai sistem otomasi. Rotary encoder memiliki dua jenis utama: **Incremental Encoder** dan **Absolute Encoder**. Pada **Incremental Encoder**, hanya perubahan posisi yang dihitung, sementara **Absolute Encoder** memberikan informasi posisi mutlak.

Gambarannya seperti jika kita membicarakan **Incremental Encoder**, saat pertama kali inisialisasi, baik dalam kondisi perputaran apapun si motornya, ia akan terhitung sebagai nol atau netral. Seperti new fresh start. Sedangkan **Absolute Encoder** ini karena dia absolute atau mutlak, maksudnya adalah dia juga menyimpan status perputarannya walau walau tidak di aliri listrik alias dalam keadaan mati. Jadi saat pertama di inisialisasi setelah terjadi perputaran sebelum inisialisasi, ia akan membawa nilai asli dari perputaran yang sebelum di inisialisasi tadi.

Rotary encoder biasanya memiliki dua sinyal output, yaitu **A** dan **B**, yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan putaran dan arah. Kedua sinyal tersebut ada yang menggunakan tembakan gelombang **InfraRed** dan ada yang menggunakan teknologi **Laser**. Untuk InfraRed sendiri dia akan terganggu pembacaannya saat terpapar oleh sinar matahari langsung. Oleh karena itu dia harus dibungkus dengan casing yang gelap dan rapat. Untuk si InfraRed sendiri

dia bisa bekerja di medan manapun. Untuk Laser juga, dia lebih tahan akan getaran ataupun hantaman karena biasanya konstruksi si Light Transmitter dan Emitter nya lebih kuat dibandingkan InfraRed yang rawan pecah. Kemudian untuk Output ini dapat bekerja dalam dua mode: **Full Quadrature** dan **Half Quadrature**.

C. PRINSIP KERJA

Pada prinsip kerja **Half Quadrature Rotary Encoder**, dua pin digunakan untuk mendeteksi arah dan jumlah langkah perputaran. Pin **A** adalah pin utama yang digunakan untuk mendeteksi perubahan sinyal, sedangkan pin **B** digunakan untuk menentukan arah rotasi. Pada **Half Quadrature**, setiap langkah putaran menghasilkan dua sinyal yang saling terkait, dengan satu sinyal digunakan untuk menghitung jumlah langkah dan satu lagi untuk menentukan arah rotasi.

Untuk rotasi searah jarum jam (CW), urutan sinyal adalah:

→ **A HIGH, B HIGH**

→ **A LOW, B LOW**

Untuk rotasi berlawanan arah jarum jam (CCW), urutan sinyal adalah:

→ **B HIGH, A HIGH**

→ **B LOW, A LOW**

E. PERBANDINGAN ANTARA KEDUA MODE

Pada **full quadrature**, digunakan dua pin tambahan yang meningkatkan akurasi dalam mendeteksi arah dan langkah. Urutan sinyal pada full quadrature lebih kompleks, yaitu empat langkah sinyal dalam satu siklus penuh rotasi.

Urutan sinyal pada full quadrature untuk CW adalah:

→ **A HIGH, B HIGH**

→ **A LOW, B HIGH**

→ **A LOW, B LOW**

→ **A HIGH, B LOW**

Untuk CCW, urutannya terbalik.

Kelebihan Full Quadrature:

- **Akurasi tinggi** dalam mendeteksi arah dan posisi.
- **Lebih stabil** dalam deteksi arah rotasi dengan perubahan sinyal yang lebih banyak.

Kekurangan Full Quadrature:

- Membutuhkan lebih banyak pin pada mikrokontroler (4 pin).
- **Lebih kompleks** dalam pengolahan sinyal.

Half Quadrature

Pada **half quadrature**, hanya dua pin yang digunakan untuk mendeteksi perputaran dan arah. Walaupun menggunakan lebih sedikit pin, deteksi arah rotasi masih dapat dilakukan dengan akurasi yang cukup baik.

Urutan sinyal pada half quadrature untuk CW adalah:

→ **A HIGH, B HIGH**

→ **A LOW, B LOW**

Sedangkan untuk CCW:

→ **B HIGH, A HIGH**

→ **B LOW, A LOW**

Kelebihan Half Quadrature:

- **Menggunakan lebih sedikit pin**, sehingga lebih efisien dalam penggunaan sumber daya pada mikrokontroler.
- **Lebih sederhana** dan mudah diimplementasikan, cocok untuk aplikasi dengan keterbatasan pin.

Kekurangan Half Quadrature:

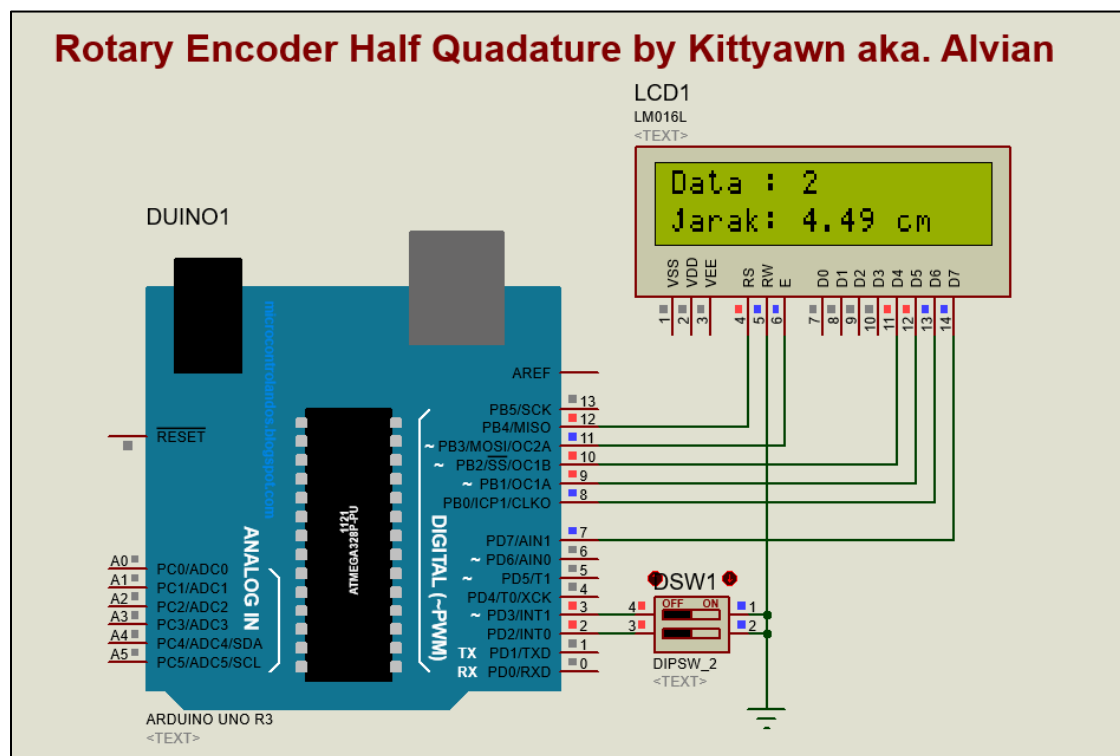
- **Kurang akurat** dibandingkan dengan full quadrature dalam mendeteksi arah rotasi pada kondisi tertentu.
- **Lebih rentan terhadap noise**, sehingga bisa membutuhkan tambahan teknik debouncing.

Walaupun sebenarnya prinsip kerja saat mendemonstrasikan gerakan motor rotary encoder di prinsip Half Quad pada software, seringkali mode Half Quad ini baru akan bekerja dengan baik jika dengan urutan

1. **A HIGH**
2. **B HIGH**
3. **A LOW**
4. **B LOW**

Sering kali simulasi nya malah gagal membaca incremental dengan siklus tersebut. Malahan kita harus me **LOW** kan si **B** dahulu di langkah ke **3** & **4**.

III. Gambar Rangkaian



Untuk versi lengkapnya, saya lampirkan file proteus dan codingan di Google Drive bersangkutan dibawah. Klik Link dibawah ini untuk membuka file!

[Google Drive](#) || [Github](#)