

**LAPORAN**  
**LABORATORIUM KENDALI BERBASIS KOMPUTER**  
**PENGUKURAN KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN**  
**ENCODER DAN GENERATOR**



**Dosen Pengampu :**  
**Raditya Artha Rochmanto, S.ST., M.T.**

**Disusun Oleh :**

- |                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| 1. Aldisyah Putra Mahardika      | (EK-2B/3.32.21.1.02) |
| 2. Aurelia Alike Putri Widiyanta | (EK-2B/3.32.21.1.04) |
| 3. Rizky Chandra                 | (EK-2B/3.32.21.1.20) |
| 4. Tegar Budi Setiawan           | (EK-2B/3.32.21.1.23) |
| 5. Yusak Ikhtiar                 | (EK-2B/3.32.21.1.25) |

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI SEMARANG 2023**

FOTO	NAMA
	Aldisyah Putra Mahardika
	Aurelia Alike Putri Widiyanta
	Rizky Candra
	Tegar Budi Setiawan
	Yusak Ikhtiar

## **I. Tujuan Percobaan**

1. Mengukur kecepatan motor dan generator menggunakan encoder
2. Mengetahui cara untuk mengukur kecepatan motor dc menggunakan encoder
3. Membandingkan hasil antara kecepatan motor dc menggunakan encoder dan generator
4. Mengetahui cara konversi motor dc menggunakan encoder dan generator menjadi rpm

## **II. Dasar Teori**

### **a. Motor**

Motor adalah sebuah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk menggerakkan suatu mekanisme atau alat. Motor dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti kendaraan bermotor, mesin industri, peralatan rumah tangga, dan masih banyak lagi.

Motor bekerja berdasarkan prinsip dasar elektromagnetisme. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan kawat yang ditempatkan di sekitar magnet, terbentuk medan magnet. Interaksi antara medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik dan medan magnet dari magnet permanen atau elektromagnet lainnya menyebabkan rotor (bagian yang berputar pada motor) bergerak. Prinsip ini disebut prinsip gaya Lorentz, yang menjelaskan bahwa medan magnet dan arus listrik saling berinteraksi untuk menghasilkan gaya yang mendorong gerakan.

Motor dapat dibedakan berdasarkan jenis arus yang digunakan, yaitu motor listrik AC (arus bolak-balik) dan motor listrik DC (arus searah). Motor listrik AC umumnya digunakan pada aplikasi yang membutuhkan daya yang lebih besar dan seringkali terhubung langsung ke pasokan listrik rumah atau industri. Motor listrik DC biasanya digunakan pada aplikasi yang membutuhkan kontrol kecepatan yang lebih baik dan seringkali menggunakan sumber listrik seperti baterai atau sumber searah lainnya.

Motor juga dapat memiliki berbagai jenis konstruksi dan desain, seperti motor induksi, motor sinkron, motor brushed, dan motor brushless. Setiap jenis motor memiliki karakteristik dan keunggulan masing-masing, dan dipilih berdasarkan kebutuhan aplikasi tertentu.

Penggunaan motor sangat luas dan berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Dari mobil dan pesawat terbang hingga kipas angin dan mesin pabrik, motor menjadi komponen utama yang menggerakkan berbagai sistem dan memberikan kemudahan dalam berbagai aktivitas manusia.

### **b. Generator**

Generator adalah sebuah perangkat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Dalam prosesnya, generator menggunakan prinsip dasar elektromagnetisme untuk menghasilkan arus listrik. Generator umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pembangkit listrik tenaga air, turbin angin, generator diesel, dan masih banyak lagi.

Prinsip dasar kerja generator adalah prinsip induksi elektromagnetik. Prinsip ini berdasarkan pada hukum-hukum fisika yang dikembangkan oleh Michael Faraday dan Joseph Henry. Ketika suatu konduktor bergerak melintasi medan magnet atau medan magnet berubah

melintasi konduktor, akan terjadi perubahan fluks magnetik yang melintasi konduktor tersebut. Perubahan fluks magnetik ini akan menginduksi arus listrik dalam konduktor.

Generator terdiri dari dua bagian utama: stator dan rotor. Stator adalah bagian yang diam dan berfungsi sebagai pembangkit medan magnet yang stabil. Biasanya, stator memiliki kumparan kawat yang dililitkan di sekitar inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan ini, medan magnet statis terbentuk.

Rotor, di sisi lain, adalah bagian yang berputar di dalam stator. Rotor biasanya terdiri dari magnet permanen atau elektromagnet yang terhubung ke sumbu penggerak. Ketika rotor berputar, medan magnet yang dihasilkan oleh rotor berinteraksi dengan medan magnet stator, yang mengakibatkan perubahan fluks magnetik dalam kumparan kawat pada stator. Perubahan ini menginduksi arus listrik dalam kumparan stator, dan arus listrik ini merupakan output atau keluaran dari generator.

Arus listrik yang dihasilkan oleh generator bisa berupa arus searah (DC) atau arus bolak-balik (AC), tergantung pada desain dan pengaturan generator. Pada generator DC, outputnya berupa arus searah yang konsisten, sedangkan pada generator AC, outputnya berupa arus bolak-balik yang frekuensinya dapat diatur.

Generator digunakan secara luas dalam pembangkit listrik untuk menghasilkan tenaga listrik secara besar-besaran. Mereka juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain, seperti di sektor industri, komersial, dan rumah tangga. Generator memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan energi kita sehari-hari dan memungkinkan penggunaan listrik yang handal dan terus-menerus.

### c. Excel

Microsoft Excel adalah salah satu perangkat lunak pengolah lembar kerja yang paling populer dan sering digunakan di seluruh dunia. Excel menyediakan berbagai fitur dan fungsi yang kuat untuk mengorganisir, menganalisis, dan memvisualisasikan data secara efisien. Dalam artikel ini, kita akan membahas beberapa aspek penting tentang Excel.

#### 1. Pengantar Excel:

Excel adalah program spreadsheet yang dikembangkan oleh Microsoft. Ia memungkinkan pengguna untuk membuat, mengedit, dan mengatur data dalam bentuk tabel atau lembar kerja yang terdiri dari baris dan kolom. Excel sangat fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai bidang, mulai dari akuntansi dan keuangan hingga manajemen proyek, analisis data, dan perencanaan bisnis.

#### 2. Fungsi dan Formula:

Salah satu kekuatan utama Excel adalah kemampuannya dalam menggunakan fungsi dan formula matematika yang kompleks. Excel menyediakan berbagai fungsi bawaan yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan matematika, statistik, logika, tanggal, teks, dan banyak lagi. Selain fungsi bawaan, Excel juga memungkinkan pengguna untuk membuat formula kustom dengan menggunakan operator matematika dan referensi sel.

#### 3. Pengaturan Data:

Excel menyediakan berbagai alat untuk mengatur dan memanipulasi data. Pengguna dapat menyusun data dalam tabel, mengurutkan dan menyaring data, menerapkan format kondisional untuk menyoroti data yang penting, menggabungkan data dari beberapa lembar kerja, dan menggunakan fitur pemodelan data seperti PivotTable untuk menganalisis data dengan lebih mendalam.

#### 4. Grafik dan Visualisasi Data:

Excel juga memiliki fitur yang kuat untuk membuat grafik dan visualisasi data. Pengguna dapat membuat berbagai jenis grafik, seperti grafik batang, grafik garis, grafik lingkaran, dan grafik lainnya untuk mempresentasikan data dengan cara yang lebih mudah dipahami. Excel juga mendukung penyesuaian tampilan grafik, seperti penambahan judul, sumbu, label data, dan elemen-elemen lainnya.

#### 5. Automatisasi dan Makro:

Excel memiliki kemampuan untuk mengotomatiskan tugas-tugas rutin dan kompleks dengan menggunakan makro dan Visual Basic for Applications (VBA). Pengguna dapat merekam dan menjalankan makro untuk mengotomatiskan serangkaian langkah-langkah, seperti pengolahan data, pemformatan lembar kerja, dan lainnya. Fitur ini sangat membantu untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja.

#### 6. Kolaborasi dan Integrasi:

Excel juga memungkinkan kolaborasi antara pengguna dengan fitur berbagi file, komentar, dan pelacakan perubahan. Selain itu, Excel dapat dengan mudah terintegrasi dengan aplikasi lain dalam paket Microsoft Office, seperti Word dan PowerPoint, serta dengan sumber data eksternal seperti basis data SQL dan file CSV.

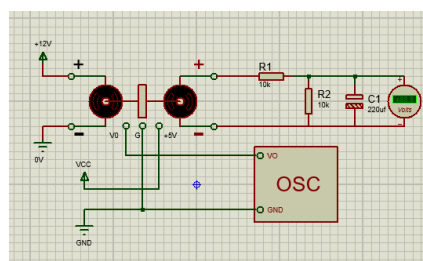
### III. Alat dan Bahan

Alat dan bahan untuk percobaan ini adalah :

1. Modul motor generator
2. Resistor 10k
3. Kapasitor 220 mikrofard
4. Multimeter
5. Power supply
6. Osiloskop

### IV. Pelaksanaan Percobaan

#### IV.a Gambar rangkaian

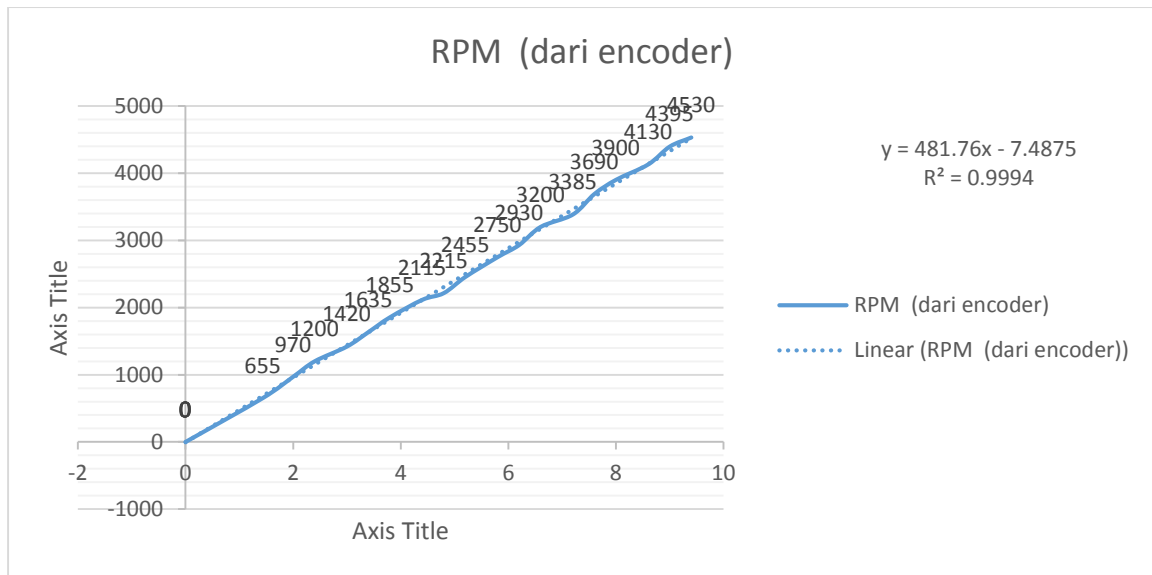


#### IV.b Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan
2. Rangkailah rangkaian sesuai dengan contoh. Cek satu persatu komponen dan lainnya. Pastikan semua optimal dan berjalan dengan baik.
3. Tentukan rumus RPM
4. Cari VG dan f mulai dari 0,5v hingga 12v dengan jarak 0,5v
5. Cari semua data yang dibutuhkan
6. Cari rumus di excel untuk mendapatkan RPM dari generator
7. Buat grafik dan cari eror

## V. Hasil Percobaan

[illegible]



## VI. Pembahasan

### a. Bagian pembuatan rumus

Dalam praktikum ini kita harus mengetahui dulu cara untuk mencari RPM

Rumus =  $RPM = f \times \frac{60}{ppr} = f \times \frac{60}{12} = 5f$ . Maka untuk mencari RPM encoder rumus yang digunakan adalah  $5 \times f$ . PPR adalah pulse per revolution atau jumlah lubang pada modul.

### b. Pengambilan data

Untuk mendapatkan data VG maka lihat dengan multimeter dan kalikan dengan 2 karena rangkaian tersebut adalah rangkaian pembagi tegangan.

Untuk mendapat data F maka lihat di osiloskop. Cari RPM Encoder dengan cara mengalikan frekuensi di osiloskop dengan 5

### c. Mencari RPM generator dengan excel

Masukkan data RPM encoder ke excel dan buatlah grafik dan temukan rumus linearnya. Cari RPM generator dgn memasukkan  $V_g$  pada rumus yang didapatkan. Kelompok saya mendapatkan rumus =  $y = 481.76x - 7.4875$

### d. Error

Error yang dihasilkan berkisar antara 0-5% dengan rata-rata 2%. Hal ini sangat wajar terjadi dan berarti bahwa percobaan kali ini berhasil karena tidak terjadi perbedaan yang besar antara 2 data tersebut.

## **VII. Kesimpulan**

1. Rumus RPM encoder =  $5 \times F$
2. Rumus RPM generator =  $481.76x - 7.4875$
3. VG didapatkan dari nilai di multimeter dikali 2 karena hasil di multiimeter adalah hasil dari rangkaian pembagi tegangan.
4. Error yang terjadi berkisar antara 0%-5% dengan rata-rata 2%
5. Error sangat wajar terjadi karena perbedaan perhitungan secara teori dan praktek.



## DAFTAR PUSTAKA

Abadi, Risky. 2023. “Motor DC : Pengertian, Fungsi, Prinsip Kerja, Jenis Bagian”, <https://thecityfoundry.com/motor-dc/> , diakses pada 22 Mei 2022 pukul 15.30.

Ananda. 2021. “Pengertian Generator: Jenis-Jenis, Prinsip Kerja, dan Fungsinya”, <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-generator/> , diakses pada 22 Mei 2022 pukul 15.46.