

## PEMBUATAN GENERATOR DARI POMPA AIR BEKAS DENGAN VARIASI KETEBALAN TIPE MAGNET N52

---

**Disusun Oleh :**  
**M. Aldhy S. A**  
**181020200065**

---

**Dosen Pembimbing :**  
**Dr. A'rasy Fahruddin, S.T., M.T.**

---

**Program Studi Teknik Mesin**  
**Fakultas Sains Dan Teknologi**  
**Universitas Muhammadiyah Sidoarjo**  
**2025**



Latar Belakang

**1. Pendahuluan**

**2. Kajian Pustaka & Dasar Teori**

**3. Metodologi Penelitian**

**4. Daftar Pustaka**

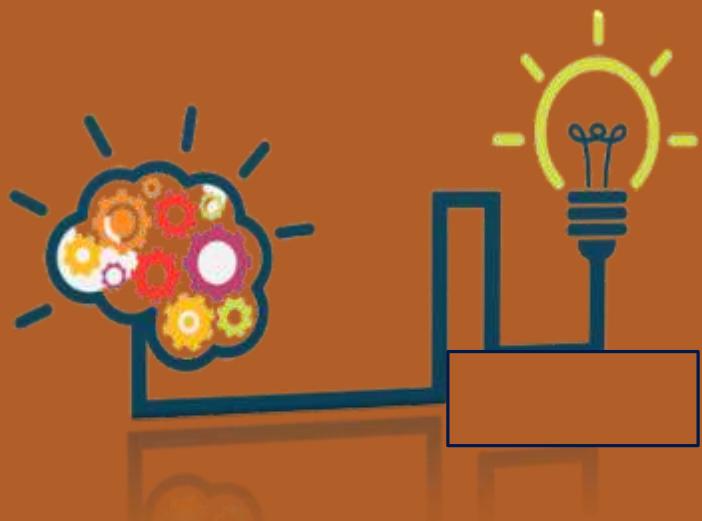


## Latar Belakang

Di era modern seperti saat ini kebutuhan energi listrik adalah kebutuhan utama bagi semua orang. Kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat pada umumnya semua harus di penuhi oleh perusahaan – perusahaan pembangkit energi listrik yang menggunakan bahan energi berupa batu bara dan bahan bakar minyak bumi. Energi primer dari fosil sangatlah terbatas jumlahnya dalam pemakainnya. (Roesly, 2013)

Pemanfaatan generator dapat dilihat pada berbagai bidang seperti pembangkit listrik, sistem penggerak dan lainnya. Generator memiliki beberapa komponen. Rotor merupakan bagian yang bergerak (berputar) pada generator dan didalamnya terdapat magnet atau dikenal dengan magnet rotor. Stator merupakan bagian yang diam terdiri atas lilitan kumparan kawat. (Indriani, 2015)

## Rumusan Masalah



- » Bagaimana perbandingan daya listrik yang dihasilkan variasi ketebalan magnet N52 pada generator?
- » Bagaimana pengaruh variasi ketebalan magnet N52 terhadap efisiensi yang dihasilkan oleh generator dari pompa air bekas?



## Batasan Masalah



- » Pada penelitian akan fokus membahas pengaruh jenis magnet terhadap kinerja generator dan berapa efisiensi yang dihasilkan.
  
- » Menggunakan mesin pompa air Shimizu PS-135 E



## Tujuan Penelitian

- » Mengetahui perbandingan daya listrik yang dihasilkan oleh variasi jenis magnet N52 pada generator
- » Mengetahui pengaruh variasi jenis magnet N52 terhadap efisiensi yang dihasilkan oleh generator dari pompa air bekas



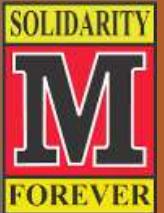
## Manfaat Penelitian



- Dapat membantu memenuhi kebutuhan akan pasokan listrik bagi masyarakat yang sangat membutuhkan
- Dapat memanfaatkan pompa air bekas menjadi generator
- Dapat digunakan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan khususnya mengenai generator



## Tinjauan Pustaka Dan Dasar Teori



GENERATOR



STATOR



ROTOR



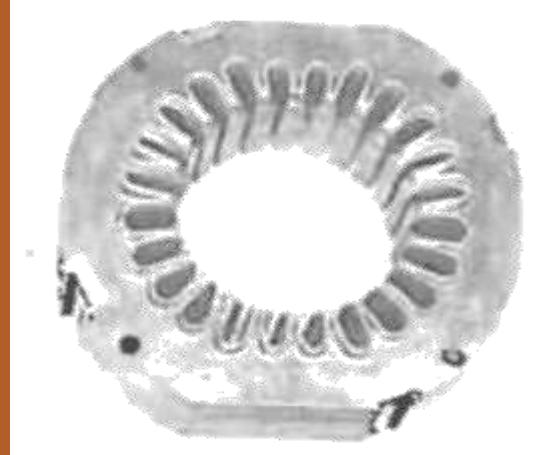
MAGNET PERMANEN

## Generator



Generator Pada penelitian ini sistem generator menggunakan magnet permanen dengan cara menambahkan magnet neodymium tipe N52 dengan ukuran ( $P \times L \times T$ )  $40 \times 10 \times 5$  mm,  $40 \times 10 \times 4$  mm , dan  $40 \times 10 \times 2$  mm pada bagian rotor pompa air, Kemudian generator diuji tanpa beban dengan kecepatan 1500 rpm, 2000 rpm dan 2500 rpm. Serta pengujian dengan beban lampu 5 watt dan nantinya akan diakukan analisa dari pegujian tersebut.

## Stator



Stator merupakan bagian generator yang diam dan berfungsi sebagai tempat untuk menerima induksi fluks magnet dari magnet permanen yang melekat pada rotor. Stator juga sebagai tempat untuk mengasilkan arus listrik yang menuju ke beban. Stator terbuat dari bahan Feromagnetik yang berbentuk laminasi untuk mengurangi rugi arus eddy. Stator memiliki 4 lapisan yang dilengkapi double protection sehingga stator lebih awet.

## Rotor



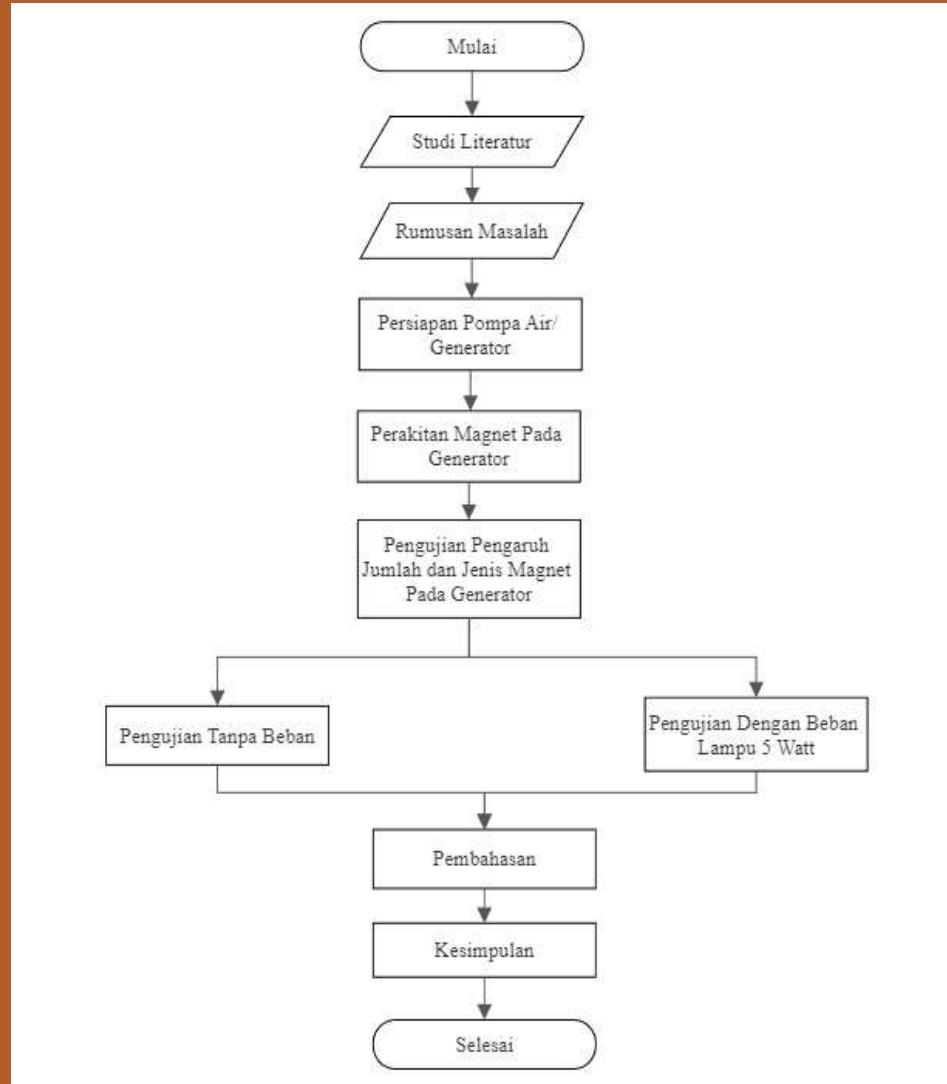
Rotor merupakan bagian yang ikut berputar pada generator, karena terdapat poros yang terhubung langsung dengan rotor. Pada generator sinkron magnet permanen, rotor juga merupakan tempat untuk diletakan magnet permanen sebagai penghasil fluks magnet yang menuju stator. Rotor memiliki lapisan anti karat dengan akurasi hingga 30 mikron yang mampu bekerja sampai 8000 jam non stop (L. Wahyu Imam Prajaya,2018)

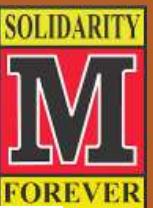
## Magnet permanen



Magnet permanen merupakan material feromagnetik yang memiliki histeresis loop yang lebar. Magnet NdFeB (Neodymium-Iron-Baron) penggunaan magnet ini dapat memberikan power density yang tinggi dalam volume material yang kecil sehingga mampu menghasilkan mesin berkualitas terbaik. Magnet ini menjadi bahan yang paling baik dari bahan-bahan magnet lainnya. Magnet Neodymium-iron-baron mempunyai nilai fluks yang besar dibanding bahan feromagnetik yang lain. Dimana untuk magnet jenis ini memiliki fluks remanen senilai 1,2 T.

## Metodologi Penelitian





## Alat Dan Bahan Penelitian



Pompa air



Magnet  
Neodymium



Monotaro V Belt A



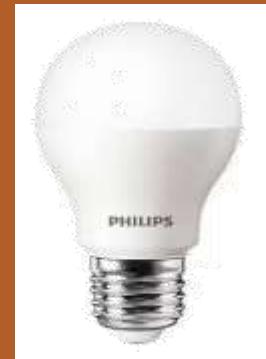
Stopwatch



Techometer



Multimeter

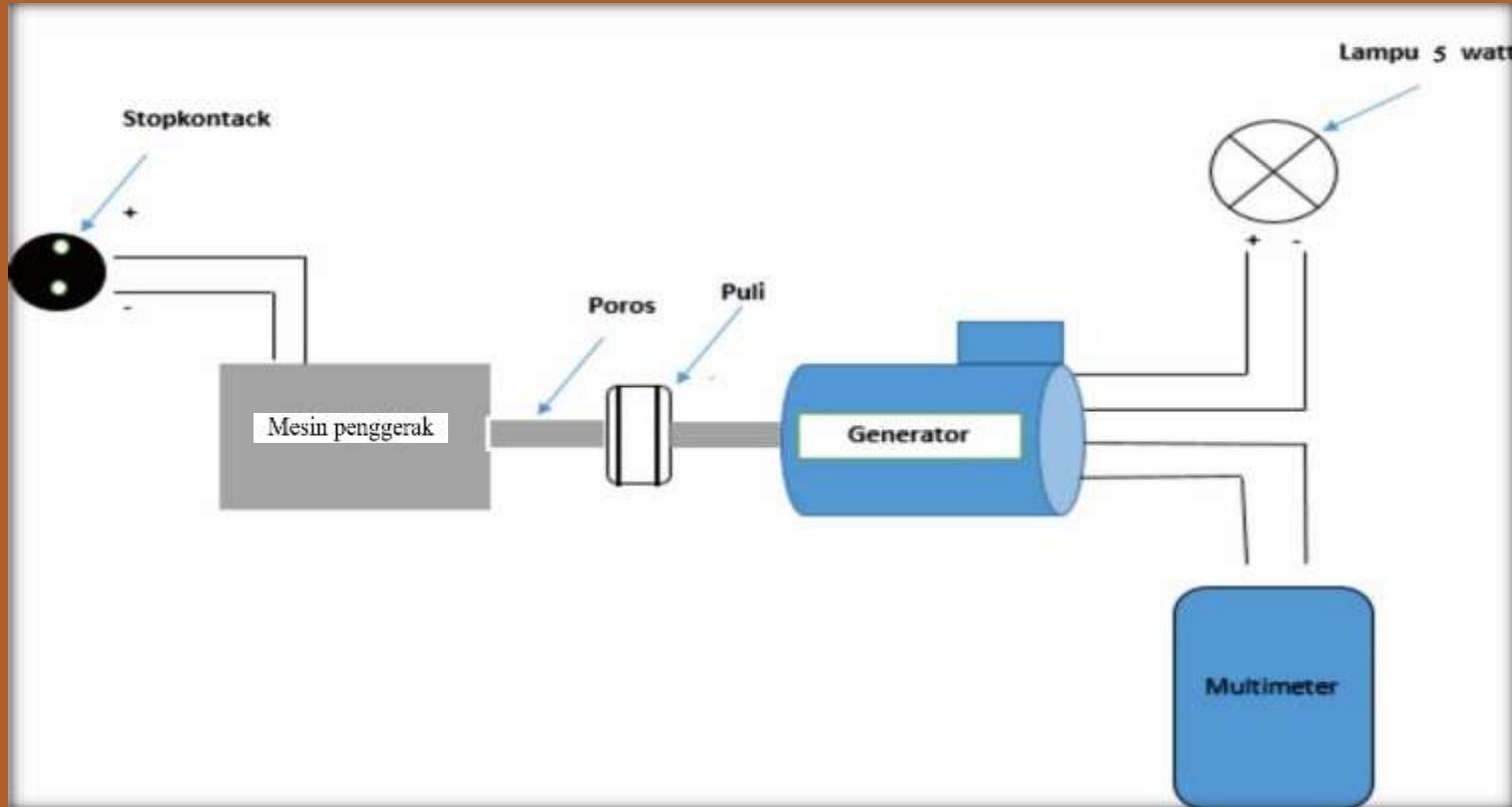


Lampu 5 Watt



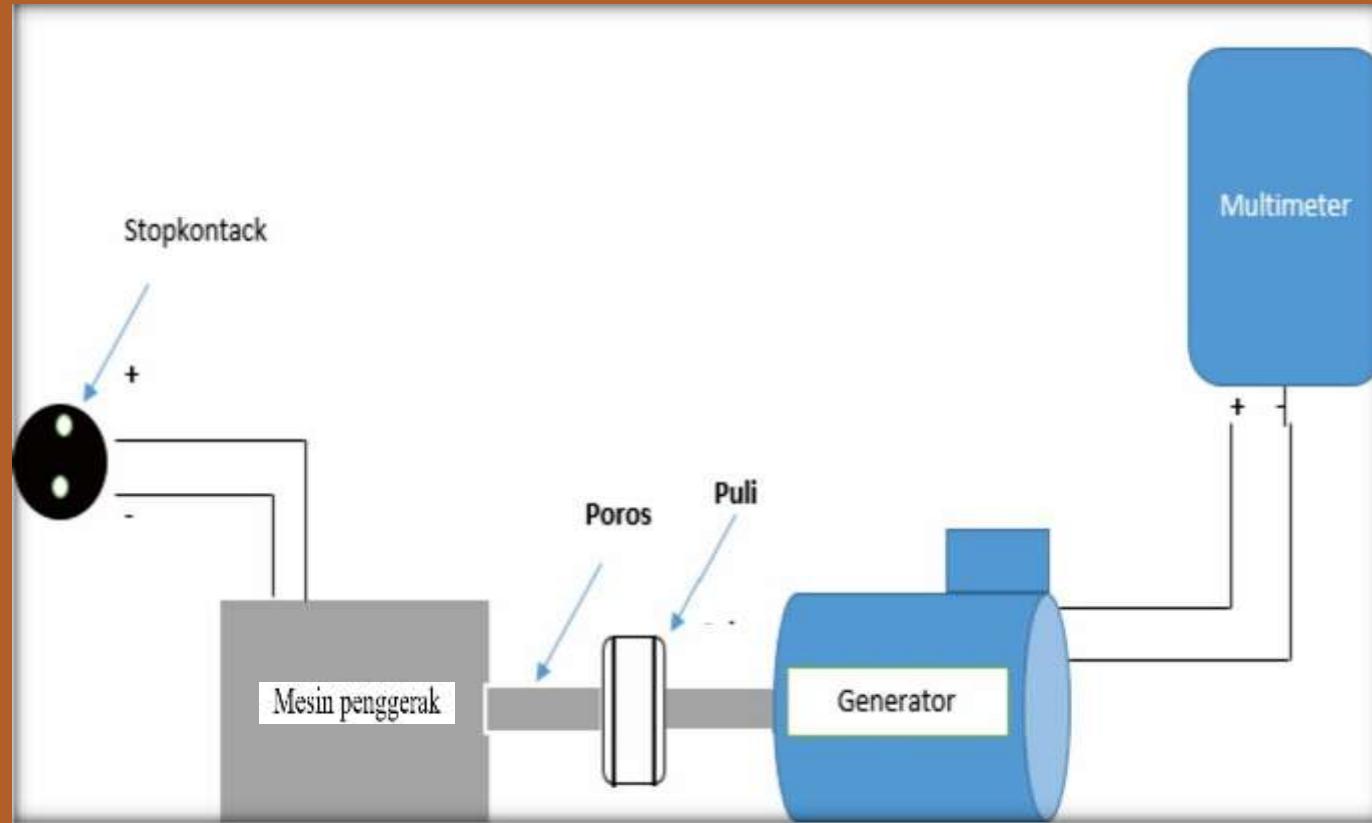
Tang Ampere

## Instalasi Pengujian



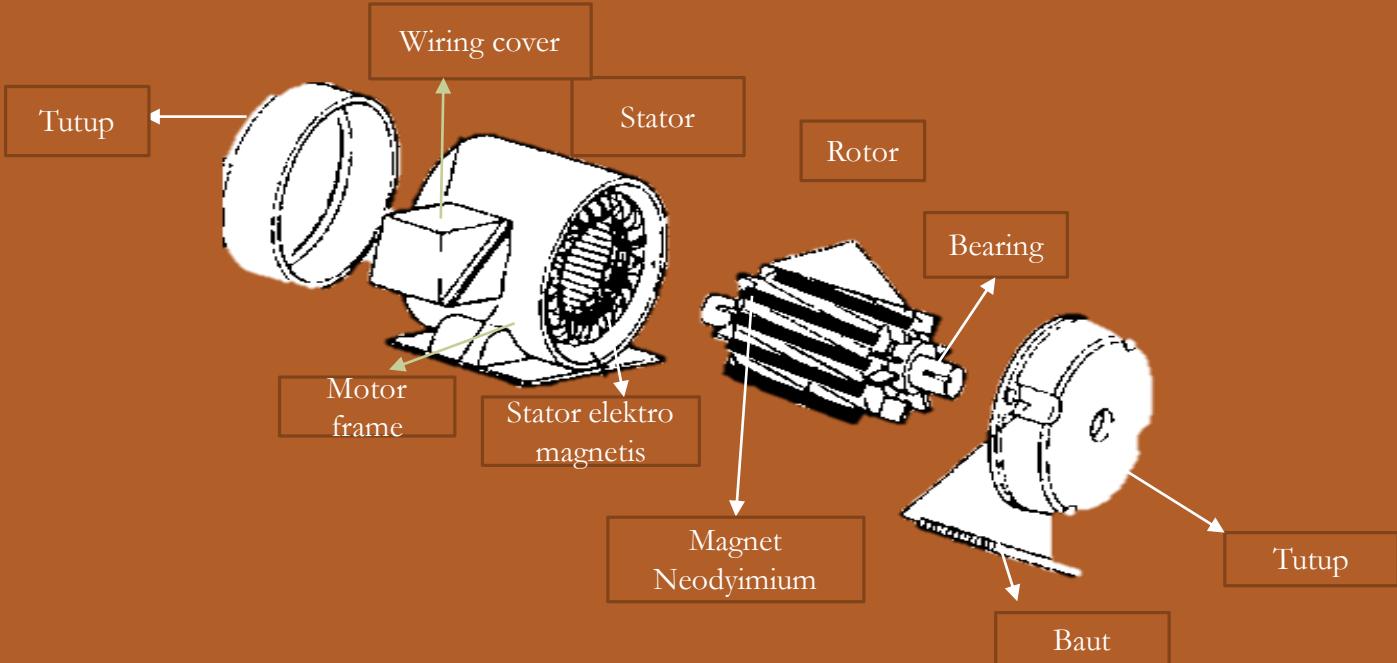
Berikut ini adalah gambaran untuk instalasi pengujian generator tanpa beban

## Instalasi Pengujian



Berikut ini adalah gambaran untuk instalasi pengujian generator dengan beban lampu 5 watt

## Desain Alat



BERIKUT INI ADALAH GAMBAR DESAIN DARI POMPA AIR YANG DIMODIFIKASI MENJADI GENERATOR BESERTA BAGIAN-BAGIANYA

## Hasil dari Modifikasi Magnet rotor



Berikut ini adalah bagian dari rotor pompa air yang sudah dimodifikasi dengan memasangkan magnet Neodymium tipe N52 sebanyak 12 buah dengan ketebalan magnet yang berbeda



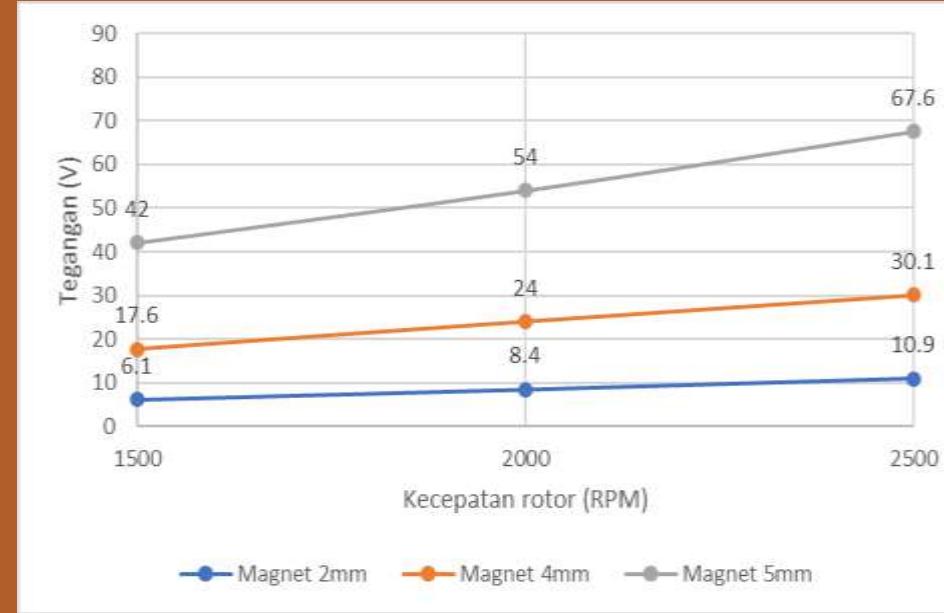
## Analisis Perbandingan Generator Ketebalan Magnet 2mm, 4mm, dan 5mm Pada 12 Kutub Kumparan Rotor Tanpa Menggunakan Beban



| ketebalan magnet | rpm  | tegangan | arus |
|------------------|------|----------|------|
| 2mm              | 1500 | 6,1      | 0,00 |
|                  | 2000 | 8,4      | 0,00 |
|                  | 2500 | 10,9     | 0,00 |
| 4mm              | 1500 | 17,6     | 0,00 |
|                  | 2000 | 24,0     | 0,00 |
|                  | 2500 | 30,1     | 0,00 |
| 5mm              | 1500 | 42,0     | 0,00 |
|                  | 2000 | 54,0     | 0,00 |
|                  | 2500 | 67,6     | 0,00 |

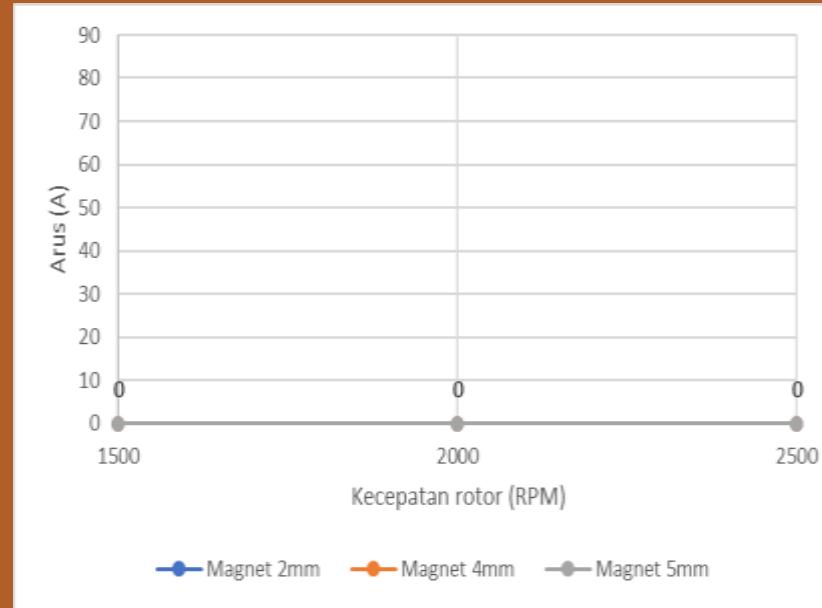
Tabel Analisis perbandingan generator ketebalan magnet 2mm, 4mm, dan 5mm Pada 12 kutub kumparan rotor tanpa beban

## Analisis perbandingan tegangan generator ketebalan magnet 2mm, 4mm, dan 5mm Pada 12 kutub kumparan rotor menggunakan beban.



Pada grafik gambar 15 diatas analisis perbandingan tegangan output (voltase) dari generator dengan variasi jumlah ketebalan magnet 2mm, 4mm, dan 5mm, pada tiga tingkat kecepatan putaran rotor, 1.500 RPM, 2.000 RPM, dan 2.500 RPM. Generator dengan magnet 2mm kumparan menghasilkan tegangan sebesar 6,1 Volt pada 1.500 RPM, 8,4 Volt pada 2.000 RPM, dan 10,9 Volt pada 2.500 RPM. Selanjutnya generator dengan magnet 4mm, menunjukkan peningkatan tegangan menjadi 17,6 Volt pada 1.500 RPM, 24,0 Volt pada 2.000 RPM, dan 30,1 Volt pada 2.500 RPM. Kemudian pada generator dengan 12 kutub kumparan menghasilkan tegangan yang paling tinggi, yaitu 42,0 Volt pada 1.500 RPM, 54,0 Volt pada 2.000 RPM, dan 67,6 Volt pada 2.500 RPM. Dari grafik, terlihat bahwa generator dengan menggunakan ketebalan magnet 5mm menghasilkan tegangan tertinggi dibandingkan dengan konfigurasi lainnya. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya ketebalan pada magnet rotor, yang meningkatkan luas permukaan induksi dan jumlah fluks magnetik yang dipotong per satuan waktu, sehingga menghasilkan gaya gerak listrik (ggl) yang lebih besar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin tebal magnet yang digunakan serta semakin tinggi kecepatan putaran rotor, maka tegangan listrik yang dihasilkan oleh generator akan meningkat secara signifikan.

## Analisis perbandingan arus generator ketebalan magnet 2mm, 4mm, dan 5mm Pada 12 kutub kumparan rotor tanpa beban.



Pada grafik diatas dapat dilihat untuk ampere pada magnet 2mm, 4mm, dan 5mm terbaca 0A. Hal ini sesuai dengan rumus energi listrik,  $E=VxI$  apabila pengujian tanpa beban, beranggapan beban ( $I=0$ ) karena pengujian tanpa menggunakan beban, sehingga hasil ampere yang terbaca dianggap tidak ada atau nol.



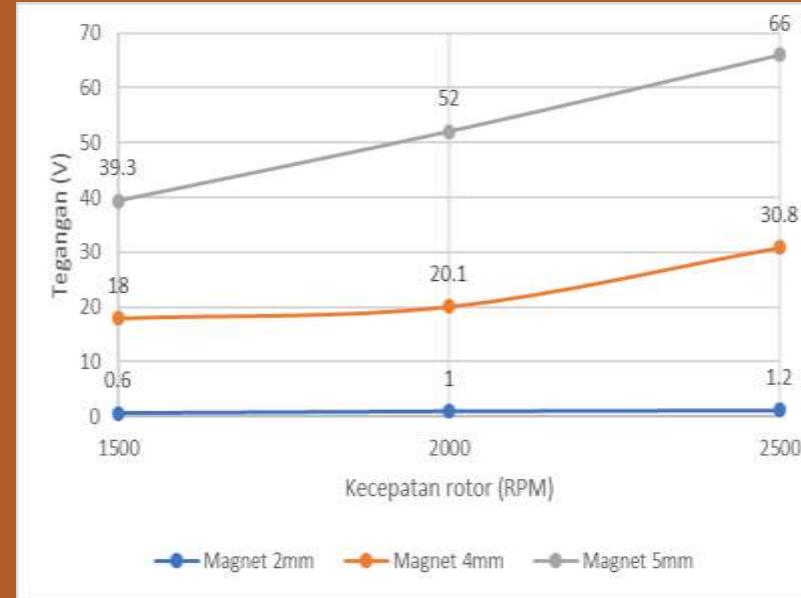
## Analisis Perbandingan Generator Ketebalan Magnet 2mm, 4mm, dan 5mm Pada 12 Kutub Kumparan Rotor Menggunakan Beban



| ketebalan magnet | rpm  | tegangan | arus |
|------------------|------|----------|------|
| 2mm              | 1500 | 00,6     | 0,01 |
|                  | 2000 | 01,0     | 0,01 |
|                  | 2500 | 01,2     | 0,01 |
| 4mm              | 1500 | 18,0     | 0,01 |
|                  | 2000 | 20,1     | 0,02 |
|                  | 2500 | 30,8     | 0,02 |
| 5mm              | 1500 | 39,3     | 0,03 |
|                  | 2000 | 52,0     | 0,03 |
|                  | 2500 | 66,0     | 0,05 |

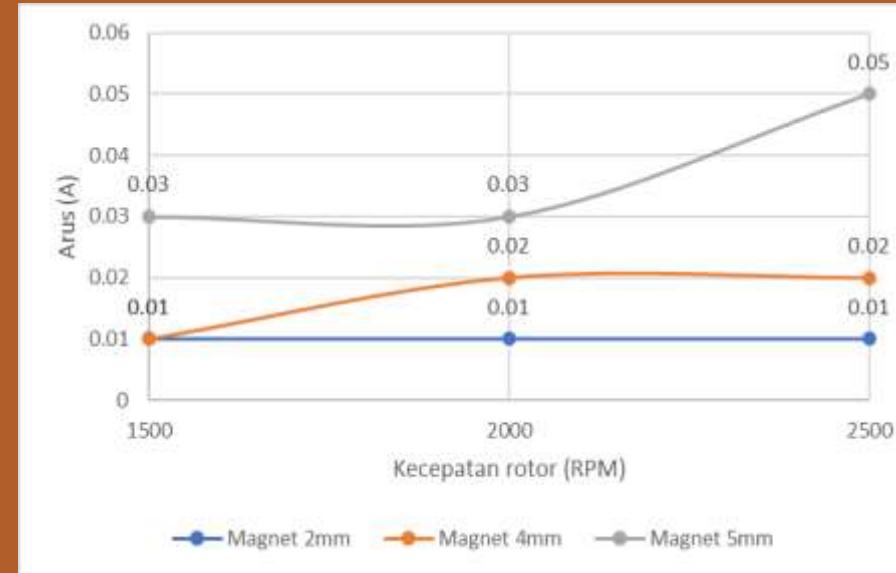
Tabel Analisis perbandingan generator ketebalan magnet 2mm, 4mm, dan 5mm Pada 12 kutub kumparan rotor dengan menggunakan beban

## Analisis perbandingan tegangan generator ketebalan magnet 2mm, 4mm, dan 5mm Pada 12 kutub kumparan rotor menggunakan beban.



Pada grafik gambar diatas, didapatkan tegangan output (voltase) dari generator dengan jumlah ketebalan magnet pada kumparan rotor yang divariasikan sebanyak 2mm, 4mm, dan 5mm. masing-masing diuji dengan kecepatan putaran 1.500 RPM, 2.000 RPM, dan 2.500 RPM. Generator dengan menggunakan ketebalan magnet 2mm menghasilkan tegangan sebesar 0,06 Volt pada 1.500 RPM, 1,0 Volt pada 2.000 RPM, dan 1,2 Volt pada 2.500 RPM. Selanjutnya Generator dengan menggunakan ketebalan magnet 4mm menghasilkan tegangan sebesar 18,0 Volt pada 1.500 RPM, 20,1 Volt pada 2.000 RPM, dan 30,8 Volt pada 2.500 RPM. Sementara itu, generator dengan ketebalan magnet 5mm menunjukkan hasil paling tinggi, yaitu 39,3,7 Volt pada 1.500 RPM, 52,0 Volt pada 2.000 RPM, dan 66,90Volt pada 2.500 RPM. Dari grafik, terlihat bahwa generator dengan menggunakan ketebalan magnet 5mm menghasilkan tegangan tertinggi dibandingkan dengan konfigurasi lainnya. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya ketebalan pada magnet rotor, yang meningkatkan gaya gerak listrik (GGL). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin tebal magnet yang digunakan serta semakin tinggi kecepatan rotor, maka semakin besar pula tegangan listrik yang dihasilkan oleh generator.

## Analisis perbandingan arus generator ketebalan magnet 2mm, 4mm, dan 5mm Pada 12 kutub kumparan rotor menggunakan beban.



Pada Gambar diatas hasil perbandingan arus listrik (ampere) yang dihasilkan oleh generator dengan variasi jumlah ketebalan magnet 2mm, 4mm, dan 5mm pada kecepatan putaran 1.500 RPM, 2.000 RPM, dan 2.500 RPM. Generator dengan ketebalan magnet 2mm menghasilkan arus, sebesar 0.01 A pada kecepatan 1.500 RPM, pada 2.000 RPM menghasilkan arus sebesar 0,01 A, dan ketika 2.500 RPM menghasilkan arus sebesar 0.01 A. Terlihat konstant untuk ampere menggunakan ketebalan magnet 2mm . Pada generator dengan ketebalan magnet 4mm arus yang dihasilkan pada kecepatan 1.500 RPM sebesar 0.01A . Selanjutnya pada generator dengan kecepatan 2000 RPM mengalami sedikit kenaikan arus, dengan arus sebesar 0,02 A. Kemudian pada generator dengan kecepatan 2.500 RPM arus yang dihasilkan sebesar 0,02A. Berikutnya untuk generator dengan ketebalan magnet 5 mm menghasilkan arus sebesar 0,03 A pada kecepatan 1500 RPM, untuk tingkat kecepatan 2.000 RPM menghasilkan arus relatif konstan sebesar 0,03 A, dan untuk kecepatan menggunakan 2500RPM mengalami kenaikan arus sebesar 0.05A. Dari hasil dari penggunaan magnet ketebalan 5mm menunjukkan arus (ampere) yang lebih besar dibandingkan dengan ketebalan magnet 2mm dan 4mm.



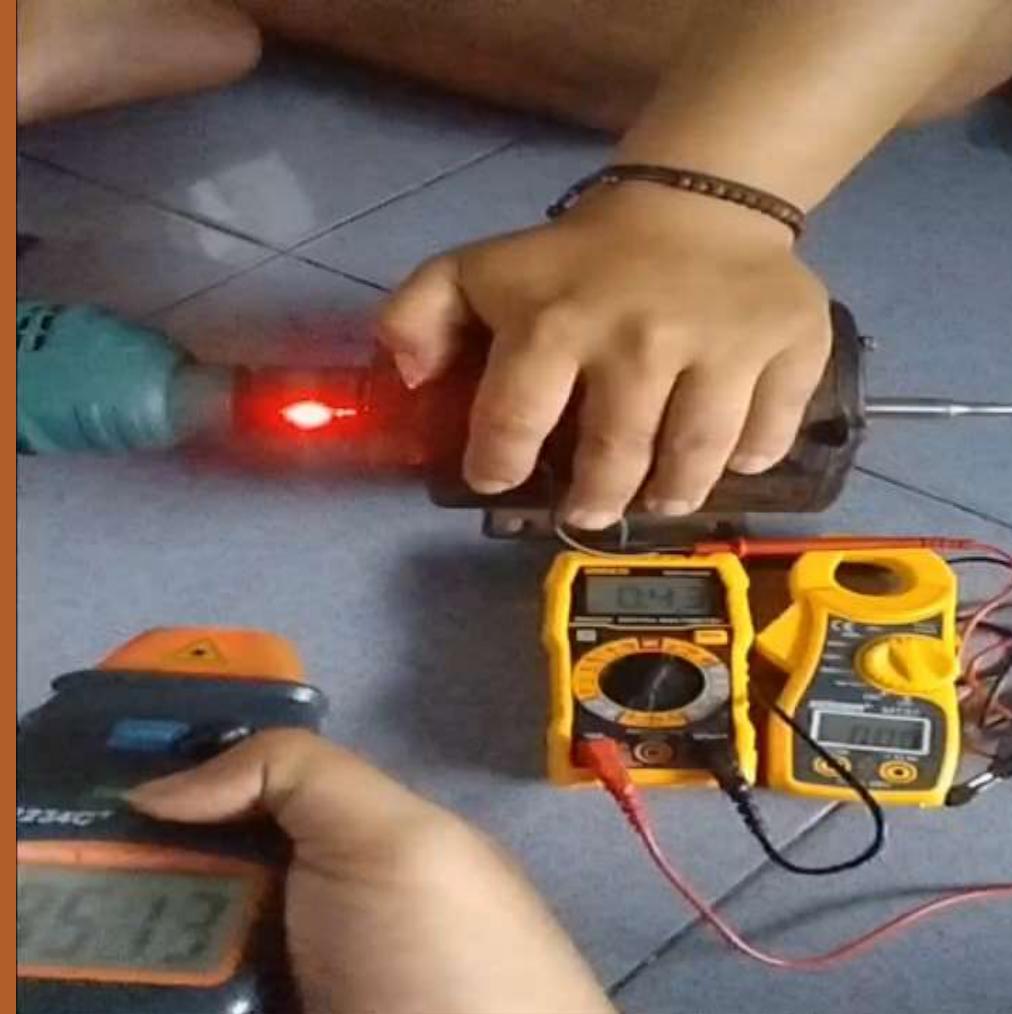
## Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian generator menggunakan ketebalan magnet 2mm , 4mm, 5mm, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada pengujian menggunakan beban dapat disimpulkan bahwa semakin besar diameter magnet yang digunakan maka tegangan yang dihasilkan semakin besar pula dan arus yang dihasilkan mengalami kenaikan namun sangat sedikit.
2. Pada pengujian tanpa menggunakan beban dapat diketahui bahwa semakin besar diameter magnet maka semakin besar pula tegangan generator yang dihasilkan namun untuk arus yang dihasilkan nilainya tetap atau tidak ada perubahan.
3. Semakin besar kecepatan putaran yang digunakan maka tegangan yang dihasilkan nilainya semakin besar pula. Hal ini dapat terbukti pada pengujian menggunakan beban dan tanpa menggunakan beban.



Hasil Video Pengambilan Data





## DAFTAR PUSTAKA



- A. E., Fitzgerald, dkk. (2003). Electric Machinery Sixth Edition. New York: McGraw-hill.
- Abdillah, A. (2016). Perancangan Generator Magnet Permanen dengan Arah Fluks Aksial untuk Aplikasi Pembangkit Listrik. Reka Elkomika.
- Azka, M. (2013). Analisis Perancangan dan Simulasi Generator Sinkron Magnet Permanen dengan Rotor Berlubang. Depok: Universitas Indonesia.
- Haqq, G. A. (2020). Rancang Bangun Generator Permanen Magnet Satu Fasa dengan Daya 50 Watt Tipe Fluks Aksial Dual Rotor. Jurnal Arus Elektro Indonesia (JAEI).
- Indriani, A. (2015). Analisis Pengaruh Variasi Jumlah Kutub dan Jarak Cela Magnet Rotor Terhadap Performa Generator Sinkron Fluks Radial. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, 2.
- J. R. Hendershot, TJE Miller. (1994). Design Of Brushless Permanent Magnet Motor . Oxford: Magna Physics Publishing Oxford Science Publications.
- Jarekson, R. (2011). Studi Jarak Antar Rotor Magnet Permanen Pada Generator Sinkron Magnet Permanen Fluks Aksial Tanpa Inti Stator.
- Leo Noprizal, Mahdi Syukri, Syahrizal. (2016). Perancangan ProtoTIPE Generator Magnet Permanen 1 Fasa Jenis Fluks Aksial pada Putaran Rendah. Jurnal Online Teknik Elektro, 40-44.



**TERIMA KASIH**  
Atas Perhatiannya