

**SKRIPSI**  
**PENGARUH KETEBALAN YOKE ROTOR DAN JENIS MATERIAL**  
**MAGNET PERMANEN TERHADAP KERAPATAN FLUKS**  
**GENERATOR MAGNET PERMANEN FLUKS AKSIAL**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**  
**RINI OKTARINA**  
**03041281823029**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH KETEBALAN YOKE ROTOR DAN JENIS MATERIAL MAGNET PERMANEN TERHADAP KERAPATAN FLUKS GENERATOR MAGNET PERMANEN FLUKS AKSIAL



## SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

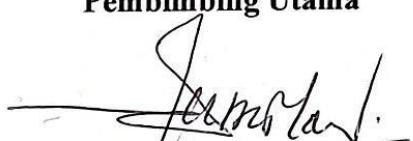
Oleh :

RINI OKTARINA

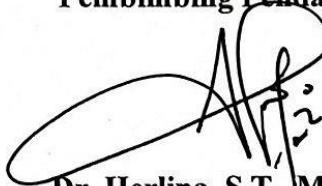
03041281823029

Palembang, 06 Juni 2022

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

  
Ir. M. Suparlan, M.Sc  
NIP : 195706061987031002

Pembimbing Pendamping

  
Dr. Herlina, S.T., M.T.  
NIP: 198007072006042004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP : 197108141999031005

## HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (SI).

Tanda Tangan



Pembimbing Utama : Ir. M. Suparlan, M.Sc.

Tanda Tangan



Pembimbing Kedua : Dr. Herlina, S.T., M.T.

Tanggal

: 03/Juni/2022

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rini Oktarina  
NIM : 03041281823029  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PENGARUH KETEBALAN YOKE ROTOR DAN JENIS MATERIAL  
MAGNET PERMANEN TERHADAP KERAPATAN FLUKS  
GENERATOR MAGNET PERMANEN FLUKS AKSIAL**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang  
Pada Tanggal: 03 Juni 2022

Yang menyatakan,



Rini Oktarina

03041281823029

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Rini Oktarina  
NIM : 03041281823029  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/ Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil pengecekan software *iThenticate/ Turnitin*: 15%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Pengaruh Ketebalan Yoke Rotor Dan Jenis Material Magnet Permanen Terhadap Kerapatan Fluks Generator Magnet Permanen Fluks Aksial” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/Plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, 03 Juni 2022



Rini Oktarina

NIM.03041381722094

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul PENGARUH KETEBALAN YOKE ROTOR DAN JENIS MATERIAL MAGNET PERMANEN TERHADAP KERAPATAN FLUKS GENERATOR MAGNET PERMANEN FLUKS AKSIAL sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Shalawat serta salam tercurahkan kepada Rasullullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya.

Penulis menyadari, bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. dan Bapak Ir. M. Suparlan, M.Sc. selaku pembimbing utama penulis dalam penyusunan tugas akhir dan penulisan skripsi yang telah memberikan bimbingan, nasehat, arahan, dan bantuan kepada penulis dari awal hingga terselesaiannya skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Ir. Bhakti Yudho S., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik saya selama mengeyam pendidikan di Teknik Elektro Unsri.

4. Bapak Ir. Sariman, M.S., dan Ir. Hj. Sri Agustina, M.T. selaku dosen penguji dan dosen Sub Konsentrasi yang telah memberi ilmu, bimbingan, motivasi dan arahan selama penggerjaan skripsi.
5. Kedua orang tua dan kedua adik saya beserta keluarga besar yang senantiasa mendo'akan kelancaran dalam penulisan skripsi.
6. Sahabat seperjuangan Irma, Farah, Nindy, Momo, Salsa, Nanda dan Mayang.
7. Rekan Satu Bimbingan serta keluarga besar Teknik Elektro angkatan 2018, angkatan 2019, angkatan 2020 dan HME.
8. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dihadapan Tuhan Yang Maha Esa. Dan diharapkan Skripsi ini dapat menjadi sumbangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dapat menjadi manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Palembang, 03 Juni 2022



Rini Oktarina

NIM.03041381722094

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH KETEBALAN YOKE ROTOR DAN JENIS MATERIAL MAGNET PERMANEN TERHADAP KERAPATAN FLUKS GENERATOR MAGNET PERMANEN FLUKS AKSIAL**

**( Rini Oktarina, 03041281823029, 2022, 44 Halaman )**

---

Generator merupakan salah satu mesin listrik yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator yang dapat digunakan untuk putaran rendah seperti diindonesia adalah generator magnet permanen. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh ketebalan *yoke* rotor dan jenis material magnet permanen yang digunakan terhadap nilai kerapatan fluks yang dihasilkan. Terdapat beberapa variasi ketebalan *yoke* rotor yang digunakan yaitu 2 cm, 4 cm, 8 cm dan variasi jenis material yang digunakan yaitu AlNiCO, Keramik dan NdFeb. Untuk mendapatkan nilai kerapatan fluks dilakukan beberapa proses tahap. Pertama menetukan spesifikasi desain dan mendesainnya. Kedua mensimulasi hasil desain yang telah dibuat menggunakan *software Finite Element Magnetics Method* 4.2 (FEMM). Dan yang terakhir mengambil data nilai kerapatan fluks pada setiap desain. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa ketebalan *yoke* rotor dan jenis material magnet permanen mempengaruhi nilai kerapatan fluks yang dihasilkan. Nilai kerapatan fluks optimum pada ketebalan 2 cm sebesar 0.566971 T dengan menggunakan material magnet permanen NdFeb dan nilai kerapatan fluks terkecil pada ketebalan 8 cm sebesar 0.005504 T dengan menggunakan jenis material AlNiCo 5.

**Kata Kunci : Generator magnet permanen fluks aksial, ketebalan yoke rotor**

## **ABSTRACT**

# **PENGARUH KETEBALAN YOKE ROTOR DAN JENIS MATERIAL MAGNET PERMANEN TERHADAP KERAPATAN FLUKS GENERATOR MAGNET PERMANEN FLUKS AKSIAL**

( Rini Oktarina, 03041281823029, 2022, 44 Halaman )

---

Generator is an electrical machine that can convert mechanical energy into electrical energy. Generators that can be used for low rotations such as in Indonesia are permanent magnet generators. This study aims to examine the effect of the thickness of the rotor yoke and the type of permanent magnet material used on the value of the resulting flux density. There are several variations of the thickness of the yoke rotor used, namely 2 cm, 4 cm, 8 cm and variations in the type of material used, namely AlNiCO, Ceramic and NdFeb. To get the value of the flux density, several stages are carried out. First determine the design specifications and design it. The second is to simulate the design results that have been made using the Finite Element Magnetics Method 4.2 (FEMM) software. And the last one takes data on the value of the flux density in each design. From the results of the study it was found that the thickness of the rotor yoke and the type of permanent magnet material affect the value of the resulting flux density. The optimum value of flux density at 2 cm thickness is 0.566971 T using NdFeb permanent magnet material and the smallest flux density value at 8 cm thickness is 0.005504 T using AlNiCo 5 material.

**Keywords : Axial flux permanent magnet generator, rotor yoke thickness, permanent magnet material type.**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN .....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN INTEGRITAS YUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR RUMUS.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Generator Magnet Permanen.....	4
2.1.1 Rotor.....	4
2.1.2 Stator .....	6
2.2 Arah Fluks Generator Magnet Permanen.....	6
2.3 Prinsip Kerja Generator Magnet Permanen .....	7
2.3.1Kecepatan Sinkron .....	8

2.4 Hukum Induksi Faraday .....	8
2.5 Magnet Permanen.....	9
2.6 Kerapatan Fluks Magnet .....	9
2.6.1 Permeabilitas .....	10
2.6.2 Reluktansi.....	10
2.7 Fluks Magnetik.....	11
2.8 Tegangan Generator.....	11
2.9 FEMM .....	11

### BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian.....	12
3.2 Waktu Penelitian .....	12
3.3 Tahapan Penelitian .....	13
3.4 Desain Rotor.....	13
3.5 Flowchart Penelitian.....	15
3.6 Peralatan dan Bahan.....	16

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Simulasi dan Pengolahan Data .....	17
4.1.1 Pengaruh Ketebalan <i>Yoke</i> Rotor 2 cm dan Beberapa Jenis Material Magnet Permanen Terhadap Kerapatan Fluks .....	17
4.1.2 Pengaruh Ketebalan <i>Yoke</i> Rotor 4 cm dan Beberapa Jenis Material Magnet Permanen Terhadap Kerapatan Fluks .....	20
4.1.3 Pengaruh Ketebalan <i>Yoke</i> Rotor 8 cm dan Beberapa Jenis Material Magnet Permanen Terhadap Kerapatan Fluks .....	24
4.1.4 Hasil Nilai Kerapatan Fluks Magnetik Dengan Beberapa Variable Ketebalan <i>Yoke</i> Rotor dan Jenis Material Magnet Permanen .....	27
4.2 Analisa Pengaruh Ketebalan <i>Yoke</i> Rotor dan Jenis Material Magnet Permanen.....	27

## BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan .....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN .....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rotor.....	5
Gambar 2.2 Magnet permanen pada permukaan <i>yoke</i> rotor ( <i>Surface Mounted</i> ) .....	5
Gambar 2.3 Magnet permanen ditanam pada <i>yoke</i> rotor ( <i>Embedded</i> ).....	6
Gambar 2.4 Beberapa Kumparan Dalam Slot.....	6
Gambar 2.5 Generetor Magnet Permanen Fluks Aksial .....	7
Gambar 2.6 Generetor Magnet Permanen Fluks Radial .....	7
Gambar 3.1 Bentuk Desain Rotor .....	14
Gambar 3.2 <i>Software Solidworks</i> .....	16
Gambar 3.3 <i>Software FEMM 4.2</i> .....	16
Gambar 4.1 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen AlNiCo 5 .....	17
.....	
Gambar 4.2 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks AlNiCo 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 2 cm .....	18
Gambar 4.3 Grafik Nilai Tegangan AlNiCo 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 2 cm .....	18
Gambar 4.4 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen Keramik.....	18
Gambar 4.5 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks Keramik 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 2 cm.....	19
Gambar 4.6 Grafik Nilai Tegangan Keramik 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 2 cm .....	19
Gambar 4.7 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen NdFeb.....	19
Gambar 4.8 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks NdFeb (N45) Pada Ketebalan Yoke Rotor 2 cm .....	20
Gambar 4.9 Grafik Nilai Tegangan NdFeb (N45) Pada Ketebalan Yoke Rotor 2 cm .....	20
Gambar 4.10 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen Alnico.....	21

Gambar 4.11 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks AlNiCo 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 4 cm .....	21
Gambar 4.12 Grafik Nilai Tegangan AlNiCo 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 4 cm .....	21
Gambar 4.13 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen Keramik .....	22
Gambar 4.14 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks Keramik 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 4 cm .....	22
Gambar 4.15 Grafik Nilai Tegangan Keramik 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 4 cm .....	22
Gambar 4.16 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen Ndfeb .....	23
Gambar 4.17 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks NdFeb (N45) Pada Ketebalan Yoke Rotor 4 cm .....	23
Gambar 4.18 Grafik Nilai Tegangan NdFeb (N45) Pada Ketebalan Yoke Rotor 4 cm .....	23
Gambar 4.19 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen Alnico .....	24
Gambar 4.20 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks AlNiCo 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 8 cm .....	24
Gambar 4.21 Grafik Nilai Tegangan AlNiCo 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 8 cm .....	24
Gambar 4.22 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen Keramik.....	25
Gambar 4.23 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks Keramik 5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 8 cm .....	25
Gambar 4.24 Grafik Nilai Tegangan Keramik5 Pada Ketebalan Yoke Rotor 8 cm .....	25
Gambar 4.25 Distribusi Fluks Magnetik Ketika Menggunakan Material Magnet Permanen Ndfeb.....	26
Gambar 4.26 Grafik Hasil Simulasi Nilai Kerapatan Fluks NdFeb (N45) Pada Ketebalan Yoke Rotor 8 cm .....	26

Gambar 4.27 Grafik Nilai Tegangan NdFeb (N45) Pada Ketebalan Yoke Rotor 4 cm.....26

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	10
Tabel 3.2 Spesifikasi Desain Rotor.....	11
Tabel 4.1 Nilai Kerapatan Fluks Magnetik (B) dengan Beberapa Variasi Ketebalan Yoke Rotor dan Jenis Material Magnet Permanen .....	27

## **DAFTAR RUMUS**

Rumus 2.1 Kecepatan Sinkron.....	8
Rumus 2.2 Hukum Induksi Faraday.....	8
Rumus 2.3 Fluks magnetic.....	9
Rumus 2.4 GGL induksi .....	9
Rumus 2.5 Kerapatan Fluks Magnet.....	9
Rumus 2.6 Permeabilitas.....	10
Rumus 2.7 Reluktansi .....	10
Rumus 2.8 Fluks Magnetik .....	10
Rumus 2.9 Tegangan Generator.....	11
.....	

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Saat ini kebutuhan hidup manusia sehari-hari tidak dapat dipisahkan dengan energi listrik sehingga seiring dengan perkembangan zaman kebutuhan energi listrik akan terus berkembang. Akibat dari kebutuhan energi listrik yang terus berkembang dan sumber bahan bakar fosil semakin menipis maka dibutuhkan suatu energi terbarukan yang ketersediannya tidak akan habis saat digunakan. Ada banyak jenis energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik yaitu energi angin, gelombang laut air, dan juga matahari. Namun di Indonesia salah satu solusi yang dapat diterapkan ialah pembangkit listrik tenaga angin, hal ini berdasarkan kondisi kecepatan angin di wilayah Indonesia berkisar 3-6 m/s[1]. Untuk merealisasikan hal tersebut maka dibutuhkan sebuah generator yang dapat menghasilkan energi listrik pada putaran rendah.

Generator merupakan salah satu mesin listrik yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator yang dapat digunakan untuk putaran rendah adalah generator magnet permanen. Berdasarkan jenisnya generator magnet permanen dibagi menjadi dua jenis yaitu generator magnet permanen fluks aksial dan generator magnet permanen fluks radial [2].

Sejauh ini banyak penelitian yang telah dilakukan pada generator magnet permanen fluks aksial. Seperti Paksi Pujianto, ia telah melakukan pengujian terhadap desain rotor generator sinkron magner permanen berdasarkan parameter ketebalan *yoke* dan jarak antar magnet permanen untuk dapat menghasilkan kuat medan magnet yang maksimum [3]. Kemudian pada penelitian Mirza Fata Alam, dkk yang menganalisa pengaruh tebal *yoke* rotor, jarak antar kutub dan jenis material terhadap rapatan fluks pada generator sinkron fluks aksial [4], hal ini membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh ketebalan *yoke* rotor dan jenis material magnet terhadap kerapatan fluks dengan menggunakan aplikasi FEMM.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengambil judul penelitian “Pengaruh Ketebalan *Yoke* Rotor dan Jenis Material Magnet Permanen Terhadap Kerapatan Fluks Generator Magnet Permanen Fluks Aksial”.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Pada penelitian ini menggunakan desain rotor generator magnet permanen fluks aksial model piringan atau cakram dikarenakan modelnya yang pipih dan juga ringkas. Variasi material magnet permanen yang digunakan dalam desain generator tipe ini adalah NdFeb, Keramik, dan juga AlNiCO dan ketebalan *yoke* rotor sebesar 2 cm, 4cm, dan 8cm dengan jumlah kutub sebanyak 12 buah. Variasi desain yang digunakan didalam penelitian ini untuk melihat adakah pengaruh dari jenis material magnet permanen dan juga ketebalan *yoke* rotor terhadap kerapatan fluks.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penilitian ini, yaitu :

1. Untuk mendesain rotor dan melakukan simulasi dengan menggunakan variasi jenis material magnet permanen dan juga variasi ketebalan *yoke* rotor.
2. Untuk mengetahui apakah dari simulasi yang dilakukan variasi jenis material magnet permanen dan variasi ketebalan *yoke* rotor akan mempengaruhi hasil kerapatan fluks yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui besar kerapatan fluks yang dihasilkan dari variasi desain jenis material dan ketebalan *yoke* rotor.

## **1.4 Batasan Masalah**

Berikut merupakan batasan masalah dalam penelitian ini agar bisa tertuju dengan baik, antara lain :

1. Hanya mendesain rotor generator magnet permanen fluks aksial dengan variasi jenis material NdFeb, Keramik, dan juga AlNiCO serta variasi ketebalan *yoke* sebesar 2 cm, 4 cm, dan 8 cm.
2. Jumlah kutub magnet permanen yang akan didesain berjumlah 12 buah dengan jarak antar magnet permanen sebesar 1 cm.

3. Hanya membahas mengenai kerapatan fluks yang dihasilkan dari variasi jenis material magnet permanen dan juga ketebalan *yoke* rotor.
4. Tidak membahas mengenai rugi-rugi yang terjadi pada generator.
5. Simulasi dilakukan menggunakan software Finite Elemen Method Magnetic (FEMM).

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang dipakai pada tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab I ini membahas terkait latar belakang diangkatnya penelitian, perumusan masalah , tujuan penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab II ini memuat teori dasar yang berhubungan dengan generator magnet permanen, kontruksi generator, arah fluks generator, dan juga *software* FEMM.

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab III ini berisikan waktu penelitian, tempat penelitian, aplikasi yang akan digunakan, spesifikasi ukuran dan jenis material dalam mendesain rotor, dan flowchart langkah – langkah pengumpulan data dan pengolahan data yang digunakan untuk menyusun tugas akhir.

### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

Pada bab IV ini menjelaskan mengenai hasil simulasi dari desain yang telah buat, kemudian menganalisa hasil simulasi tersebut berdasarkan parameter dan teori yang ada.

### **BAB V KESIMPULAN**

Dalam bab V ini berisikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan berdasarkan hasil simulasi..

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Wijaya, Syahrial, and Waluyo, “Perancangan Generator Magnet Permanen dengan Arah Fluks Aksial untuk Aplikasi Pembangkit Listrik,” *Reks Elkomika*, vol. 4, no. 2, pp. 93–108, 2016.
- [2] K. Wirtayasa and C.-Y. Hsiao, “Performances comparison of axial-flux permanent-magnet generators for small-scale vertical-axis wind turbine,” *Alexandria Eng. J.*, vol. 61, no. 2, pp. 1201–1215, Feb. 2022.
- [3] P. Pujiyanto, *SIMULASI OPTIMASI KETEBALAN YOKE DAN JARAK ANTAR KUTUB MAGNET PERMANEN PADA ROTOR AKSIAL*. 2012.
- [4] M. F. Alam, T. Sukmadi, and S. Handoko, “Simulasi Pengaruh Ketebalan Yoke Rotor, Jarak Antar Kutub Dan Jenis Material Magnet Permanen Terhadap Rapat Fluks Pada Generator Sinkron Fluks Aksial,” *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 3, pp. 621–626, 2013.
- [5] Z. Saleh, Y. Apriani, and K. Karim, “Analysis of performance of permanent magnet generator fluks axial 1 phasa with variation load,” *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 2, pp. 98–102, 2021.
- [6] R. Alvera Apridianti Melkias, “Rancang Bangun Generator Axial Flux Permanent Magnet (AFPM) Tipe Magnet Statis dan Dinamis Internal Stator,” *J. Tek. Energi*, vol. 9, no. 1, pp. 45–50, 2019.
- [7] P. Pujiyanto, “Simulasi Optimasi Ketebalan Yoke dan Jarak Antar Kutub Magnet Permanen Pada Rotor Aksial,” 2012.
- [8] E. Sofian, “STUDI BENTUK ROTOR MAGNET PERMANEN PADA GENERATOR SINKRON MAGNET PERMANEN FLUKS AKSIAL TANPA INTI STATOR,” 2011.
- [9] P. Perawati, “Karakteristik Generator Sinkron Yang Berbeban Berat Dan Tidak Konstan,” vol. 2, no. 2, pp. 115–120, 2017.
- [10] A. M. S. S, C. Kurniawan, and P. Sebayang, “Efek Air Gap pada Rancang Bangun dan Uji Performa Generator Listrik Fluks Aksial Berbasis Magnet Permanen NdFeB,” vol. 1, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- [11] A. Goeritno and A. Hidayat, “Konstruksi Rotor Magnet Permanen Fluks Radial Untuk Alternator Fase Tunggal,” pp. 1–7, 2015.

- [12] B. M. Nilendra, “Analisa Perbandingan Desain Dan Simulasi Generator Fluks Magnet Permanen 3 Fasa Untuk Aplikasi Generator Angin Kecepatan Rendah,” 2012.
- [13] P. H. Alnur, “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN GENERATOR TIPE MAGNET PERMANEN FLUKS AXIAL,” 2016.
- [14] M. Hidayat, E. Suseno, D. Fisika, F. Sains, and U. Diponegoro, “Pembuatan Generator Mikro Windbelt Dengan Optimasi Parameter Pita Dawai Dan Magnet,” *Youngster Phys. J.*, vol. 5, no. 3, pp. 123–130, 2016.
- [15] Handi, M. A. Nurhidayat, and Nana, “Generator mini sebagai pembangkit energi listrik,” *Pendidik. Fis. Unsil*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [16] R. Ikhramadhani, *Pengaruh Variasi Ketebalan Batang Magnet Dan Air Gap Terhadap Torsi Pada Radial*. Surabaya, 2018.
- [17] S. Wicaksono, “Simulasi optimalisasi sebaran kerapatan fluks magnet pada jumlah kutub dan jarak antar magnet permanen generator sinkron magnet permanen fluks radial = Simulation optimization of magnetic flux density of number of poles and distance between permanent magn,” 2012.
- [18] Z. Anthony, *Mesin listrik dasar*. Padang: ITP Press, 2018.
- [19] P. Hendrawan, “PERANCANGAN DAN PEMBUATAN GENERATOR TIPE MAGNET PERMANEN FLUKS AXIAL,” 2016.
- [20] K. B. Baltzis, “The finite element method magnetics (FEMM) freeware package: May it serve as an educational tool in teaching electromagnetics?,” *Educ. Inf. Technol.*, vol. 15, no. 1, pp. 19–36, 2010.