

**ANALISA PERBANDINGAN MATERIAL MAGNET PADA PMSG  
(PERMANEN MAGNET SYNCHRONOUS GENERATOR)12SLOT8POLE  
TERHADAP EFISIENSI DENGAN SOFTWARE MAGNET**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh:**

**WIRANDA AZZA SYAPUTRA**

**0617 3031 0879**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2020**

**ANALISA PERBANDINGAN MATERIAL MAGNET PADA PMSG  
(PERMANEN MAGNET SYNCHRONOUS GENERATOR) 12 SLOT 8 POLE  
TERHADAP EFISIENSI DENGAN SOFTWARE MAGNET**



**Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh:**

**WIRANDA AZZA SYAPUTRA  
0617 3031 0879**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Ir. Markori, M.T.  
NIP.19581212 199203 1 001**

**Pembimbing II**

**Sudirman Yahya, S.T., M.T.  
NIP.19670113 199203 1 002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.  
NIP. 19650129 199103 1 002**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.  
NIP.19750924 200812 1 001**

## ***Motto***

- ❖ **Berubah memang berat pada awalnya  
Kacau di tengah-tengahnya  
Dan indah pada akhirnya**
- ❖ **Mimpikan. Usahakan. Wujudkan.**

## ***Persembahan***

**Laporan Akhir ini dipersembahkan untuk :**

- ❖ **Ayah dan Ibuku tercinta, Pak Amir Hamzah dan Bu Emy Susila**
- ❖ **Adik tersayang : Meiliza Azzahra Putri**
- ❖ **Sahabat-sahabatku : Kelas 6LD Dan Kelas Teknik listrik lainnya.**
- ❖ **Sahabat tersetiaku : Torik, Dimas , Aldo , Puput, Haliza, Yopik dan Dian**
- ❖ **Almamaterku**

## **ABSTRAK**

### **ANALISA PERBANDINGAN MATERIAL MAGNET PADA (PERMANEN MAGNET SYNCHRONOUS GENERATOR) 12SLOT8POLE TERHADAP EFISIENSI DENGAN SOFTWARE MAGNET**

(2020 : xii + 44 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)

---

**Wiranda Azza Syaputra**

**0617 3031 0879**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Generator permanen magnet adalah generator yang medan eksitasinya dihasilkan oleh magnet permanen bukan kumparan sehingga fluks magnetik dihasilkan oleh medan magnet permanen. Istilah sinkron disini merujuk pada fakta bahwa rotor dan medan magnet berputar dengan kecepatan yang sama karena medan magnet dihasilkan melalui magnet permanen yang terpasang pada permukaan ataupun tertanam pada rotornya. *Software* yang digunakan dalam pengolahan data ini yaitu *software* magnet 7.5. Pada aplikasi ini dapat memodelkan dari bahan magnetik, memodifikasi model generator, dan menganalisa hubungan fluks dan gaya. Nilai efisiensi tertinggi pada material samarium cobalt yaitu 0.75 dan yang terendah yaitu 0.53. Pada material neodinium nilai efisiensi yang tertinggi yaitu 0.77 dan yang terendah yaitu 0.56 . Kemudian pada material PM12: Br 1.2 mur 1.0 nilai efisiensi tertinggi yaitu 0.79 dan yang terendah yaitu 0.58 .

**Kata Kunci:** Generator permanen magnet, software, efisiensi

## **ABSTRACT**

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF MAGNETIC MATERIALS IN (PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS GENERATOR) 12SLOT8POLE TO EFFICIENCY WITH MAGNETIC SOFTWARE**

(2020 : xii+ 44 Pages+References +list of content +list of pictures+ list of Tables +enclosures)

---

**Wiranda Azza Syaputra**

**0617 3031 0879**

**Electrical Engineering Department and Study Program**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

A permanent magnet generator is a generator whose excitation field is generated by a permanent magnet instead of a coil so that the magnet is generated by a permanent magnetic field. The term synchronization here refers to the fact that the rotor and magnetic field rotate at the same speed due to the magnetic field generated by permanent magnets that are either surface mounted or embedded in the rotor. Software used in data processing using magnet software 7.5. In this application, you can model from magnetic materials, model generators, and analyze the relationship between flux and force. The highest value for the samarium cobalt material was 0.75 and the lowest was 0.53. In the neodymium material, the highest value was 0.77 and the lowest was 0.56. Then in the material PM12: Br 1.2 nut 1.0, the highest values were 0.79 and the lowest was 0.58.

Keywords: permanent magnet generator, software, efficiency

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat-Nya, karena berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW. Yang telah membimbing kita kejalan yang penuh berkah. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul "Analisa Perbandingan Material Magnet Pada PMSG ( Permanen Magnet Synchronous Generator ) 12slot8pole Terhadap Efisiensi Dengan Software Magnet".

Dengan terselesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini yaitu kepada :

**Bapak Ir. Markori, M.T.** selaku pembimbing I.

**Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T.** selaku pembimbing II.

Dalam kesempatan ini penulis juga sampaikan terima kasih yang sebesar-sebesarannya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Markori, M.T., selaku Pembimbing I laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., selaku Pembimbing II laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya

7. Bapak Ricky Elson selaku *owner* PT. Lentera Bumi Nusantara yang berkenan membimbing dan mengarahkan penulis untuk banyak belajar di Lentera Bumi Nusantara.
8. Bapak Alroshady Said pembimbing di PT. Lentera Bumi Nusantara dan seluruh tim Lentera Bumi Nusantara yang telah membantu untuk belajar banyak di LBN sehingga laporan akhir ini tersusun dengan baik.
9. Orang tua yang selalu memberi motivasi dan mendoakan agar penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
10. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2017, terutama kelas LD
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penulisan .....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Generator AC .....	5
2.2 Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	5
2.3 Generator Permanen Magnet .....	6
2.4 Permodelan Generator.....	7
2.5 Pengaturan Simulasi Kecepatan dan Pembebanan.....	10
2.6 Kaidah Tangan Kanan.....	11
2.7 Konstruksi Generator Sinkron .....	12
2.8 Aplikasi Magnet .....	15



### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Generator .....	17
3.2 Data Teknis Permanen Magnet Synchronous Generator .....	18
3.3 Prosedur Perhitungan .....	23
3.4 Diagram Flow Chart .....	24

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Perhitungan .....	25
4.1.1 Samarium Cobalt .....	25
4.1.2 Neodinium .....	30
4.1.3 PM12: Br 1.2 mur 1.0 .....	37
4.2 Hasil dan Analisa.....	42

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	44

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
<b>Gambar 2.1</b> Stator dan Rotor Generator Permanen Magnet .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Urutan Kutub Magnet .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Desain PMSG Full Model .....	8
<b>Gambar 2.4</b> Proses Solving Pada PMSG.....	9
<b>Gambar 2.5</b> Flux Magnet Pada PMSG 12 Slot 8 Pole .....	9
<b>Gambar 2.6</b> Pengaturan Kecepatan 2500 Rpm.....	10
<b>Gambar 2.7</b> Righ Hand Low Flemming .....	11
<b>Gambar 2.8</b> Komponen Utama Generator Sinkron .....	12
<b>Gambar 2.9</b> Gambar Aplikasi Magnet 7.5 .....	15
<b>Gambar 2.10</b> Perkembangan Magnet Permanen .....	15
<b>Gambar 3.1</b> Permanen Magnet <i>Synchronous</i> Generator .....	17
<b>Gambar 3.2</b> PMSG Dengan Material Samarium Cobalt .....	17
<b>Gambar 3.3</b> PMSG Dengan Material Neodinium Iron Boron (NdFeB).....	18
<b>Gambar 3.4</b> PMSG Dengan Material PM12: Br 1.2 mur 1.0 .....	18
<b>Gambar 3.5</b> Rangkaian Coil Dengan Beban .....	19
<b>Gambar 3.6</b> Tipe Material Magnet dan Fluks yang di hasilkan .....	20
<b>Gambar 3.7</b> Data Kecepatan dan Pembebanan material Samarium cobalt .....	21
<b>Gambar 3.8</b> Data Kecepatan dan Pembebanan material Neodinium .....	22
<b>Gambar 3.9</b> Data Kecepatan dan Pembebanan material PM12: Br 1.2 mur 1. ....	23
<b>Gambar 4.1</b> Hasil Kurva Arus Pada Material Samarium Cobalt.....	25
<b>Gambar 4.2</b> Hasil Kurva Tegangan Pada Material Samarium Cobalt.....	26
<b>Gambar 4.3</b> Hasil Kurva Torsi Pada Material Samarium Cobalt .....	27

<b>Gambar 4.4</b> Hasil Kurva Daya Input Pada Material Samarium Cobalt.....	28
<b>Gambar 4.5</b> Hasil Kurva Daya Output Pada Material Samarium Cobalt.....	29
<b>Gambar 4.6</b> Hasil Kurva Efisiensi Pada Material Samarium Cobalt .....	30
<b>Gambar 4.7</b> Hasil Kurva Arus Pada Material Neodinium.....	31
<b>Gambar 4.8</b> Hasil Kurva Tegangan Pada Material Neodinium.....	32
<b>Gambar 4.9</b> Hasil Kurva Torsi Pada Material Neodinium .....	33
<b>Gambar 4.10</b> Hasil Kurva Daya Input Pada Material Neodinium.....	34
<b>Gambar 4.11</b> Hasil Kurva Daya Output Pada Material Neodinium.....	35
<b>Gambar 4.12</b> Hasil Kurva Efisiensi Pada Material Neodinium.....	36
<b>Gambar 4.13</b> Hasil Kurva Arus Pada Material PM12: Br 1.2 mur 1.0.....	37
<b>Gambar 4.14</b> Hasil Kurva Tegangan Pada Material PM12: Br 1.2 mur 1.0 .....	38
<b>Gambar 4.15</b> Hasil Kurva Torsi Pada Material PM12: Br 1.2 mur 1.0.....	39
<b>Gambar 4.16</b> Hasil Kurva Daya Input Pada Material PM12: Br 1.2 mur 1.0 .....	40
<b>Gambar 4.17</b> Hasil Kurva Daya Output Pada Material PM12: Br 1.2 mur 1.0....	41
<b>Gambar 4.18</b> Hasil Kurva Efisiensi Pada Material PM12: Br 1.2 mur 1.0 .....	42

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
<b>Tabel 3.1</b> Spesifikasi material dari generator .....	18
<b>Tabel 3.2</b> Spesifikasi dimensi dari generator .....	19
<b>Tabel 3.3</b> Pengujian generator berdasarkan kecepatan putaran.....	19
<b>Tabel 4.1</b> Nilai arus pada material samarium cobalt .....	25
<b>Tabel 4.2</b> Nilai tegangan pada material samarium cobalt .....	26
<b>Tabel 4.3</b> Nilai torsi pada material samarium cobalt.....	26
<b>Tabel 4.4</b> Nilai daya input pada material samarium cobalt .....	28
<b>Tabel 4.5</b> Nilai daya output pada material samarium cobalt .....	29
<b>Tabel 4.6</b> Nilai efisiensi pada material samarium cobalt .....	30
<b>Tabel 4.7</b> Nilai arus pada material neodinium.....	30
<b>Tabel 4.8</b> Nilai tegangan pada material neodinium.....	31
<b>Tabel 4.9</b> Nilai torsi pada material neodinium .....	32
<b>Tabel 4.10</b> Nilai daya input pada material neodinium .....	34
<b>Tabel 4.11</b> Nilai daya output pada material neodinium .....	35
<b>Tabel 4.12</b> Nilai efisiensi pada material neodinium.....	36
<b>Tabel 4.13</b> Nilai arus pada material PM12: Br 1.2 mur 1.0 .....	37
<b>Tabel 4.14</b> Nilai tegangan pada material PM12: Br 1.2 mur 1.0.....	38
<b>Tabel 4.15</b> Nilai torsi pada material PM12: Br 1.2 mur 1.0.....	38
<b>Tabel 4.16</b> Nilai daya input pada material PM12: Br 1.2 mur 1.0 .....	40
<b>Tabel 4.17</b> Nilai daya output pada material PM12: Br 1.2 mur 1.0 .....	41
<b>Tabel 4.18</b> Nilai efisiensi pada material PM12: Br 1.2 mur 1.0.....	42