

SKRIPSI
ANALISA MOTOR LISRIK INDUKSI 1 FASA
MENJADI GENERATOR MAGNET PERMANEN
RPM RENDAH



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

Oleh :

IMAM KHALISH SYARIQ RAHMATULLAH

03041381924070

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA MOTOR LISRIK INDUKSI 1 FASA MENJADI GENERATOR
MAGNET PERMANEN RPM RENDAH**



SKRIPSI

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


Oleh :

**IMAM KHALISH SYARIQ RAHMATULLAH
03041181924070**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**


**Palembang, Agustus 2023
Menyetujui,
Pembimbing Utama**


**Mhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 108141999031005**


**Ir. Sri Agustina, M.T
NIP : 196108181990032003**

HALAMAN PERNYATAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Ir. Sri Agustina, M.T

Tanggal : _11_/Agustus/2023

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imam Khalish Syariq Rahmatullah

NIM 03041181924070

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Sriwijaya

Presentase plagiarism (*Turnitin*) : 9 %

Dengan ini menyatakan karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul “Analisa Motor Listrik Induksi 1 Fasa Sebagai Generator Magnet Permanen RPM Rendah” ialah karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari terdapat hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain pada karya ilmiah ini, saya bersedia bertanggungjawab serta menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan benar dan tanpa adanya paksaan

Indralaya, Agustus 2023

Yang menyatakan,



Imam Khalish Syariq Rahmatullah

NIM. 03041181924070

ABSTRAK

Peralatan rumah tangga banyak dijumpai berbagai motor listrik seperti pompa air, kipas angin (fan) dan lainlain. Motor listrik dapat dimodifikasi oleh lilitan dan magnetnya agar dapat dijadikan generator. Penelitian ini bertujuan (1) Mengetahui desain pola lilitan generator magnet permanen rpm rendah dari motor listrik induksi. (2) Mengetahui tegangan keluaran dari generator magnet permanen. (3) Mengetahui Efisiensi Generator Magnet Permanen dari Motor listrik induksi. Untuk metode penelitian pada penulisan tugas akhir ini ada tiga yaitu tahap penelitian, tahap perancangan, dan tahap pengembangan. Hasil yang didapat pada penelitian ini yaitu Tegangan Keluaran beban penuh sebesar 10,48 V, 12,17 V, 13,90 V, 15,86 V, 18,28 V. Lalu untuk tanpa beban sebesar 12,26 V, 13,57 V, 15,52 V, 17,46 V, 19,88 V. Lalu untuk nilai daya input sebesar 43,48 W, 66,20 W, 101,49 W, 154,04 W, 211,5 W. Nilai daya output sebesar 37,1 W, 57,14 W, 90,89 W, 139,9, 194,49 W. Untuk Efisiensi sebesar 85,3%, 86,31%, 89,55%, 90,8%, 91,9%

Kata Kunci : Generator, Motor Listrik, Tegangan, Arus, Kecepatan putar

ABSTRACT

Household appliances often found a variety of electric motors such as water pumps, fans (fan) and others. Electric motors can be modified by coils and magnets so that they can be used as generators. This study aims (1) to determine the design of the winding pattern of a low rpm permanent magnet generator from an induction electric motor. (2) Knowing the output voltage of a permanent magnet generator. (3) Knowing the Efficiency of a Permanent Magnet Generator from an induction electric motor. There are three research methods in writing this final project, namely the research stage, the design stage, and the development stage. The results obtained in the study this is the full load output voltage of 10.48 V, 12.17 V, 13.90 V, 15.86 V, 18.28 V. Then for no load of 12.26 V, 13.57 V, 15.52 V, 17.46 V, 19.88 V. Then for the value of the input power of 43.48 W, 66.20 W, 101.49 W, 154.04 W, 211.5 W. The value of the output power is 37.1 W, 57.14 W, 90.89 W, 139.9, 194.49 W. For Efficiency of 85.3%, 86.31%, 89.55%, 90.8%, 91.9%

Key words : *Generator, Induction Motor, voltage, current, rotating speed.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-nya saya sebagai penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ANALISA MOTOR LISTRIK INDUKSI 1 FASA SEBAGAI GENERATOR MAGNET PERMANEN RPM RENDAH”.Shalawat beriring salam tercurahkan kepada Rasullullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan insyallah pengikutnya.

Penulis menyadari, 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) Kedua orang tua, Saudara saya tercinta, beserta keluarga besar yang senantiasa mendoakan kelancaran dalam penulisan skripsi.
- 2) Ibu Ir.Hj. Sri Agustina, M.T selaku Pembimbing Utama dalam penulisan Tugas Akhir ini.
- 3) Ibu Dr.Herlina,S.T,M.T dan Bapak Ir.Sariman,M.S selaku Dosen Penguji penulisan tugas akhir
- 4) Bapak M. Irfan Jambak, ST, M.Eng, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik
- 5) Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat.
- 6) Keluarga besar Teknik Elektro angkatan 2019 Universitas Sriwijaya.

Semoga bantuan, dukungan dan doa yang telah diberikan dapat menjadi suatu keberkahan dan diridhoi Allah SWT. Penulis berharap bahwa tugas akhirini bisa bermanfaat bagi banyak orang.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | i |
| HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS..... | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR RUMUS..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 3 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 3 |
| BAB IV ANALISA HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN..... | 3 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 3 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Motor Listrik..... | 4 |
| 2.2 Jenis Motor Listrik..... | 4 |
| 2.3 Motor Induksi..... | 6 |
| Fungsi Stator Pada Motor Listrik AC..... | 7 |
| Konstruksi Rotor Motor Listrik AC..... | 7 |
| Enclosure Motor Listrik AC..... | 7 |
| 2.4 Generator..... | 8 |
| Fungsi Generator..... | 8 |
| Generator AC..... | 9 |
| Generator DC..... | 10 |
| 2.5 Generator Magnet Permanen..... | 11 |
| Bagian dan Cara Kerja Generator Magnet..... | 12 |

| | |
|---|----|
| Jenis Generator Magnet Permanen | 12 |
| Fungsi Generator Magnet | 13 |
| Generator Sinkron Permanen Magnet..... | 13 |
| Magnet Permanen | 14 |
| Induksi Elektromagnet | 14 |
| 2.6 Generator Induksi ` | 15 |
| 2.7 Efisiensi Generator Induksi | 15 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian | 18 |
| 3.2. Prosedur Penelitian..... | 18 |
| 3.3. Teknik Pengumpulan Data dan Objek Penelitian..... | 20 |
| 3.4. Alat dan Bahan..... | 20 |
| 3.4.2 Bahan..... | 22 |
| 3.5. Flowchart Penelitian..... | 26 |
| 3.6. Gambar Pola Lilitan | 27 |
| BAB IV | 28 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 28 |
| 4.1 Pengujian Tegangan Keluaran Generator Saat Beban Penuh..... | 28 |
| 4.2 Pengukuran Tanpa Beban..... | 29 |
| 4.3 Pengukuran Daya Input, Daya Output dan Efisiensi..... | 30 |
| BAB V | 28 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 28 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 34 |
| 5.2 Saran..... | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 35 |
| LAMPIRAN KHUSUS | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Motor Induksi | 6 |
| Gambar 2.1 Generator Magnet Permanen | 11 |
| Gambar 3.1 Ampere Meter | 20 |
| Gambar 3.2 Tang | 20 |
| Gambar 3.3 Gunting | 21 |
| Gambar 3.4 Solder Kecil | 21 |
| Gambar 3.5 Bambu Kecil | 21 |
| Gambar 3.6 Pompa Air | 22 |
| Gambar 3.7 Rotor | 22 |
| Gambar 3.8 Stator | 22 |
| Gambar 3.9 Magnet Neodymium | 23 |
| Gambar 3.10 Kawat Tembaga | 23 |
| Gambar 3.11 Bearing | 23 |
| Gambar 3.12 Kertas Mika | 24 |
| Gambar 3.13 Circle Beck Lem | 24 |
| Gambar 3.14 Dioda | 25 |
| Gambar 3.15 Benang | 25 |
| Gambar 3.16 Teknik penyambungan antara kumparan kutub utara dan selatan | 27 |
| Gambar 4.1 Pengukuran Beban Penuh | 28 |
| Gambar 4.2 Pengukuran Tanpa Beban | 29 |
| Gambar 4.3 Pengukuran Efisiensi Generator | 33 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---------------------------------------|----|
| Table 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian | 18 |
| Table 4.1 Pengukuran Beban Penuh | 28 |
| Table 4.2 Pengukuran Tanpa Beban | 28 |
| Table 4.3 Pengukuran Daya Input | 30 |
| Table 4.4 Pengukuran Daya Output | 30 |
| Table 4.5 Pengukuran Efisiensi | 31 |

DAFTAR RUMUS

| | |
|-----------|----|
| Rumus 2.1 | 16 |
| Rumus 2.2 | 16 |
| Rumus 2.3 | 16 |
| Rumus 2.4 | 17 |
| Rumus 4.1 | 30 |
| Rumsu 4.2 | 31 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik meningkat rata-rata sebesar 5,9% pertahun hingga tahun 2050, sehingga dilakukan beberapa cara untuk memenuhi kebutuhan ini. Selama ini energi fosil menjadi satu-satunya sumber energy yang digunakan, dan diketahui bahwa saat ini sumber minyak bumi dan batu bara semakin menipis, untuk itu energi alternatif sangat dibutuhkan. Untuk mengurangi konsumsi energi fosil, banyak yang mulai beralih ke pemanfaatan energi alam seperti air, matahari, dan angin atau yang biasa lebih dikenal dengan Energi Baru Terbarukan (EBT) [1].

Merealisasikan penyediaan energi listrik memerlukan suatu sistem yang dapat membangkitkan energi listrik. Dalam pembangunan suatu sistem pembangkit tenaga listrik banyak hal yang harus diperhatikan, seperti pemilihan alat dan bahan yang akan digunakan dalam sistem pembangkit. Penelitian ini lebih berfokus pada generator, karena generator merupakan salah satu alat yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan pembangunan sistem pembangkit listrik. Generator yang ideal adalah generator yang memiliki efisiensi tinggi dalam beroperasi dan pembebanan yang berbeda- beda. Generator yang ideal biasanya dibuat oleh perusahaan-perusahaan besar dan juga mahal, sedangkan banyak masyarakat daerah terpencil memiliki pendapatan yang terbatas dan tidak mampu membelinya.

Pemanfaatan energi terbarukan seperti energi air, energi angin dan energi termal matahari sebagai sumber energi listrik alternatif skala kecil memerlukan generator yang sesuai karena energi mekanik berupa putaran yang dihasilkan oleh sumber energi tersebut umumnya pada putaran yang rendah. Oleh karena itu diperlukan pengembangan generator sinkron yang mampu menghasilkan tegangan dan frekuensi yang diperlukan pada putaran yang relatif rendah.

Salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan listrik yaitu pemanfaatan barang-barang yang sering ditemui untuk menghasilkan tenaga listrik, salah satunya adalah motor listrik. Peralatan rumah tangga banyak dijumpai berbagai motor listrik seperti pompa air, kipas angin (fan) dan lainlain. Motor listrik dapat dimodifikasi oleh lilitan dan magnetnya agar dapat dijadikan generator

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah desain pola lilitan generator magnet permanen rpm rendah ?
2. Bagaimana tegangan keluaran generator magnet permanen dari motor listrik induksi?
3. Bagaimana efisiensi generator magnet permanen rpm rendah dari motor listrik induksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui desain pola lilitan generator magnet permanen rpm rendah dari motor listrik induksi.
2. Mengetahui tegangan keluaran dari generator magnet permanen
3. Mengetahui efisiensi generator magnet permanen rpm rendah dari motor listrik induksi.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hanya meliputi seputar generator magnet permanen
2. Informasi yang disajikan yaitu desain generator magnet permanen rpm rendah, mengukur tegangan keluaran, jumlah lilitan pada stator

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan pada penyusunan skripsi ini adalah disusun dengan dibagi menjadi lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, permasalahan, tujuan penulisan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan tentang pengertian motor listrik, cara kerja motor listrik, generator, generator magnet permanen

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan tentang waktu dan tempat melakukan penelitian, alat dan bahan, persiapan yang dilakukan, pengujian, dan diagram alur proses penelitian.

BAB IV ANALISA HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan data hasil dari pengukuran, perhitungan, dan analisa dari hasil data penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari penelitian ini dan saran yang diberikan oleh Penulis serta kemungkinan pengembangan topik yang berkaitan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Tahlil Darmiayu Putri, "ANALISIS PENGARUH MATERIAL MAGNET PERMANEN TERHADAP KARAKTERISTIK GENERATOR SINKRON RADIAL 18 SLOT 16 POLE," vol. 11, pp. 45-50, 2022.
- [2] J. J. R. M. J. Denny R. Pattiapon, "PENGUNAAN MOTOR SINKRON TIGA PHASA TIPE SALIENT POLE SEBAGAI GENERATOR SINKRON," *Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ambon*, vol. 9, pp. 197-207, 2019.
- [3] Anonim, "<https://elektronika-dasar.web.id/jenis-jenis-motor-listrik/>," 2022. [Online]. Available: <https://elektronika-dasar.web.id/jenis-jenis-motor-listrik/>. [Accessed 30 June 2023].
- [4] Anonim, "Pengertian Motor Induksi," 2019. [Online]. Available: <https://www.plcdroid.com/2019/03/motor-induksi.html>. [Accessed 30 June 2023].
- [5] Kelasplc, "Bagian – Bagian Motor Listrik AC Dan Fungsinya," 2022. [Online]. Available: <https://www.kelasplc.com/bagian-bagian-motor-listrik-ac-dan-fungsinya/>. [Accessed 30 6 2023].
- [6] R. Abadi, "Generator: Pengertian, Sejarah, Fungsi, Jenis, Cara Kerjanya," 2023. [Online]. Available: <https://thecityfoundry.com/generator/>. [Accessed 30 June 2023].
- [7] Y. Erick, "Pengertian Generator: Fungsi, Komponen, Prinsip Kerja, Penggunaan," 2021. [Online]. Available: <https://stellamariscollege.org/generator/>. [Accessed 30 June 2023].
- [8] A. Rakhman, "Prinsip Kerja Generator AC Pada Listrik & Komponennya," 2023. [Online]. Available: <https://rakhman.net/electrical-id/prinsip-kerja-generator-ac/>. [Accessed 1 July 2023].
- [9] A. S. David Setiawan, "SISTEM PENGENDALIAN GENERATOR DC EKSITASI TERPISAH MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER," *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning Pekanbaru*, vol. 15, pp. 1-8, 2021.
- [10] Hyprowira, "Penjelasan Generator Magnet Beserta Fungsinya," 2020. [Online]. Available: <https://hyprowira.com/blog/generator-magnet>.

[Accessed 1 July 2023].

- [11] T. H. H. Rohana Ayu Mustikasari, "Analisis Generator Sinkron Permanen Magnet(PMSG) Tipe Radial 3 Fasa dengan Hubungan," *Jurnal Arus Elektro Indonesia (JAEI)*, 2021.
- [12] T. H. M. Budhi Prasetyo, "RANCANG BANGUN MOTOR – GENERATOR MAGNET PERMANEN JENIS NdFeB," *Jurnal Teknik Energi*, vol. 15, pp. 60-69, 2019.
- [13] Z. A. R. A. R. Saharul Alim, "APLIKASI MOTOR INDUKSI SEBAGAI GENERATOR PADA SISTEM PEMBANGKIT TENAGA MIKROHIDRO MODEL DRUM," *Jurnal DISPROTEK*, vol. 10, pp. 107-129, 2019.
- [14] D. N. d. A. A. N. Arrdy Kusumma Wijaya, "Analisa Efisiensi Kinerja Generator G-101 Pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi," *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, vol. 4, pp. 57-67, 2022.
- [15] Hanif, "Pengertian Efisiensi Trafo," 2022. [Online]. Available: <https://kamuharustahu.com/pengertian-efisiensi-trafo/>. [Accessed 3 July 2023].