

**ANALISIS KINERJA MOTOR INDUKSI 1 FASA DIMODIFIKASI  
MENJADI GENERATOR**



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata-1  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Di susun Oleh:**

**M. IHSANUL HAKIM**

**132015047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2019**

**SKRIPSI**  
**ANALISIS KINERJA MOTOR INDUKSI 1 FASA DIMODIFIKASI**  
**MENJADI GENERATOR**



Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Muhammad Ihsanul Hakim

NIM : 13 2015 047

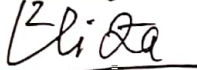
Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

21 Agustus 2019

**Susunan Dewan Penguji**

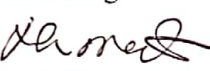
Pembimbing 1

  
Ir. Erliza, MT  
NIDN:0209026201

Penguji 1

  
Wiwiri A. Oktaviani, S.T, M.Sc  
NIDN:0002107302

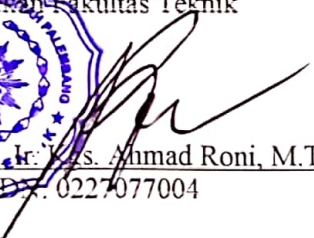
Pembimbing 2

  
Ir. Dedi Hermanto, M.T  
NIDN: 0210105601

Penguji 2

  
Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN:0218017202

Mengetahui :  
Dewan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Hs. Ahmad Roni, M.T  
NIDN: 0227077004

Mengetahui :  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN: 0218017202

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesrjanaan disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 4 Oktober 2019

Yang membuat pernyataan

A green postage stamp with the text "METERAI TEMPEL" at the top, "TGL. 30" in the middle, and "6000 ENAM RIBURUPIAH" at the bottom. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and a floral design. A handwritten signature is written over the stamp.

Muhammad Ihsanul Hakim

## **MOTTO**

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”*

*(Q.S Al Baqarah: 286)*

*“Hi orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”*

*(Q.S Al Baqarah: 153)*

*“Barang siapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan allah hingga ia pulang*

*(H.R Tirmidzi)*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **ANALISIS KINERJA MOTOR INDUKSI 1 FASA DIMODIFIKASI MENJADI GENERATOR** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Eliza, M.T selaku Pembimbing I
2. Bapak Ir.Dedy Hermanto, MT selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, bapak ibu saya Ahmad Jalili Alm. dan Emilda, S.Si yang telah memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Bapak Abid Djazuli, S.E, M,Si. Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian, ST,.M.Eng, Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro angkatan 2015 Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak membantu penyusunan skripsi ini. Yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari ALLAH SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, Aamiin.

Palembang, 12 Februari 2019

Penulis

M. Ihsanul Hakim

## **ABSTRAK**

Motor induksi 1 fasa merupakan motor penghasil gerak mekanik yang dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan beban berputar, pada motor induksi 1 fasa terdiri dari dua konstruksi komponen pertama peralatan stator tempat meletakkan kumparan kawat tembaga untuk menerima arus dan tegangan listrik bolak-balik sebesar 220Vac dan frekuensi listrik 50Hz sehingga kumparan tersebut dapat menghasilkan medan kutub magnet utara dan selatan, dengan kecepatan maksimum 1500Rpm.

Kemudian dari hasil fluksi magnet berjumlah 4 kutub, akan mentransfer medan magnet stator ke rotor sehingga rotor dapat berputar dengan kecepatan maksimum, untuk menghasilkan gerak mekanik ketika motor tersebut dimodifikasi menjadi suatu generator listrik atau penghasil sumber tenaga listrik maka rotor dirubah menjadi penerima gerak mekanik, untuk mentransfer medan magnet, ke kumparan stator, dengan demikian kumparan stator akan menimbulkan kuat medan listrik dari fluksi magnet tersebut oleh karena rotor tidak menimbulkan medan magnet yang kuat maka pada poros rotor dipasang medan magnet yang kuat berupa neody magnet untuk dapat menghasilkan induksi magnet dengan kuat medan magnet mencapai ribuan weber / putaran rotordengan demikian motor yang dimodifikasi neody magnet pada rotor yang berputar dapat dimanfaatkan sebagai generator listrik arus bolak-balik.

**Kata Kunci :** Motor Listrik 1 Fasa, Neody Magnet, Generator Listrik, Sumber Listrik

Alternatif

## **ABSTRACT**

1 phase induction motor is a motor that produces mechanical motion that can be used to drive rotating loads, the 1 phase induction motor consists of the first two component construction stator equipment to place copper wire coils to receive alternating electric current and voltage of 220Vac and 50Hz electrical frequency so that the coil can produce magnetic fields north and south, with a maximum speed of 1500Rpm. Then from the results of 4 poles of magnetic flux, will transfer the stator magnetic field to the rotor so that the rotor can rotate at maximum speed, to produce mechanical motion when the motor is modified into an electric generator or a source of electric power, the rotor is converted into a mechanical motion receiver, to transfer the magnetic field, to the stator coil, thus the stator coil will cause the electric field strength from the magnetic flux because the rotor does not cause a strong magnetic field, then the strong magnetic field in the form of a neody magnet to generate magnetic induction with a strong field magnets reach thousands of weber / rotation rotation so that the motor modified neody magnets on the rotating rotor can be used as an alternating current electricity generator.

**Keywords** : 1 Phase Electric Motor, Neody Magnets, Electric Generator, Electric

Source Alternative



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>hal</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Motor Induksi 1 .....	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	5
2.3 Konstruksi Motor Induksi .....	7
2.3.1 Stator .....	8
2.3.2 Rotor.....	8
2.3.3 Kecepatan motor .....	8
2.4 Slip .....	9

2.5	Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi .....	10
2.5.1	Pada keadaan diam.....	10
2.5.2	Pada saat beroperasi.....	11
2.6	Generator Magnet.....	14
2.6.1	Prinsip Motor Dijadikan Generator.....	15
2.6.2	Menentukan jumlah kutub.....	16
2.6.3	Magnet Neodymium.....	17
2.6.4	Menentukan jarak magnet dan keliling rotor .....	19
2.6.5	Menentukan Fluks Maksimum.....	20
2.6.6	Menentukan kerapatan fluks magnetik .....	20
2.6.7	Menentukan jumlah lilitan stator .....	21
2.6.8	Menghitung daya keluaran.....	21
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>22</b>
3.1	Tempat dan Waktu .....	22
3.2	Jadwal Pelaksanaan.....	22
3.3	Diagram Flow Chart.....	23
3.4	Diagram Blok Sistem Pembangkit Listrik .....	24
3.5	Alat dan Bahan.....	26
3.6	Proses Perakitan Pembangkit Listrik .....	27
3.7	Langkah Pengujian dan Pengukuran Pembangkit Listrik Neodi Magnetik .....	28

<b>BAB 4 DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN.....</b>	<b>30</b>
4.1 Data Generator 1 Fasa.....	30
4.2 Data Motor 1 Fasa.....	31
4.3 Data Sumber Listrik Arus Bolak-Balik.....	31
4.4 Data Hasil Pengukuran.....	32
4.5 Analisis Perhitungan Tabel 4.1 Dan Tabel 4.4b .....	34
4.6 Analisis Perhitungan Tabel 4.2 Dan Tabel 4.4b .....	36
4.7 Analisis Perhitungan Sumber Listrik Arus Bolak-Balik 220v....	37
4.8 Perhitungan Efisiensi Generator .....	43
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 konstruksi motor induksi 1 fasa keterangan (a). Rotor (b). Stator .....	9
Gambar 2.2 Rangkaian Ekvivalen Motor Induksi Satu Fasa (Martina, Hamzah, & Feranita, 2015).....	10
Gambar 2.3 Motor Induksi Satu Fasa Dalam Keadaan Diam (Martina, Hamzah, & Feranita, 2015).....	11
Gambar 2.4 Motor Induksi Satu Fasa Dalam Keadaan Beroperasi (Martina, Hamzah, & Feranita, 2015).....	13
Gambar 2.5 Bentuk modifikasi rotor magnet.....	15
Gambar 2.6 Urutan kutub magnet (Prasetijo, Ropiudin, & Dharmawan, 2012) .....	17
Gambar 2.7 Magnet Neodymium (Jaya, Kusumawati, & Puspasari, 2017)	18

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi magnet NDFEB N42 NI (Prasetijo, Ropiudin, & Dharmawan, 2012).....	19
Tabel 3.1 Jadwal kegiatan .....	22
Tabel 3.2a. Alat kerja .....	26
Tabel 3.2b. Bahan Kerja.....	26
Tabel 4.1 Data generator neodi magnet .....	30
Tabel 4.2 Data motor induksi 1 fasa .....	31
Tabel 4.3 data sumber listrik arus bolak-balik.....	32
Tabel 4.4a Data hasil pengukuran inverter, motor dan beban.....	33
Tabel 4.4b Data hasil pengukuran generator, motor, akumulator, beban.....	33

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik alternatif merupakan sumber muatan aliran listrik yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dipedesaan, maupun didaerah terpencil yang belum ada sistem jaringan listriknya, dengan sumber energi listriknya berasal dari Solar Cell, Akumulator, dan inverter, melalui perubahan tegangan sumber listrik 12Vdc, akumulator menjadi tegangan arus bolak-balik 220Vac untuk dimanfaatkan sebagai sumber listrik peralatan rumah tangga dan lain – lain.

Disaat inverter berkerja dalam mengaktifkan peralatan listrik, akumulator melepas muatan listriknya dalam waktu tertentu pula, sehingga tegangan listrik akumulatorpun turun drastis, namun proses muatan listrik akumulatorpun terisi kembali ketika akumulator terhubung melalui *solar cell*, yang mendasarkan penyerapan energi sinar matahari ketika *solar cell* tidak menyerap energi sinar matahari, seperti pada waktu malam hari, maka *solar cell* tidak dapat mensupplay muatan listriknya ke akumulator, maka inverter tidak dapat difungsikan sebagai mestinya untuk menghidupkan beban.

Oleh sebab itulah untuk menjaga kestabilan muatan listrik akumulator tersebut perlu adanya studi analisis dari sistem peralatan pembangkit listriknya dengan mengganti *solar cell* menggunakan generator magnet permanen sebagai pengisi arus listrik ke akumulator, perputaran kecepatan generator listrik magnet permanen tersebut berasal dari sistem pengkopelan motor induksi 1 fasa start kapasitor, menggunakan *pulley van belt*, dan tegangan sumber motor tersebut dari keluaran sumber listrik

inverter, sehingga proses pengisian muatan listrik akumulatorpun bekerja secara *continue*, untuk menjaga sumber tegangan sistem keluaran inverter tetap stabil, dalam menghidupkan peralatan listrik yang terkoneksi.

Dengan inilah untuk metodologi memilih langkahnya penulis ingin mengetengahkan suatu “Analisis Kinerja Motor Induksi 1 Fasa Dimodifikasi Generator”.

Judul diatas tersebut merupakan proposal, tugas akhir dalam penyusunan isi skripsi selanjutnya.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Menganalisis Kinerja Motor Induksi 1 Fasa Dimodifikasi Generator, dengan proses pembangkit tenaga listrik alternatif pengganti *solar cell* dalam pengisian muatan akumulator yang bekerja terus–menerus sehingga proses energi sistem ke beban tetap konstan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Analisis Kinerja Motor Termodifikasi Generator, permasalahnya dibatasi hanya membahas mengenai perhitungan:

1. Arus dan tegangan listrik yang disupply dari generator ke akumulator
2. Kecepatan dan torsi generator disaat pengisian arus ke akumulator ketika dibeban
3. Arus dan tegangan yang dibutuhkan motor disaat dikopel kegenerator untuk pengisian muatan listrik akumulator
4. Kecepatan dan torsi motor
5. Daya dan efisiensi generator dan motor ketika dibeban

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Uraian dalam penyusunan proposal isi tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab yang isinya antara lain:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang motor induksi 1 fasa, prinsip kerja motor induksi, konstruksi motor induksi, slip, rangkaian ekivalen motor induksi, generator magnet.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai tempat dan waktu, jadwal pelaksanaan, diagram *flowchart*, diagram blok sistem pembangkit listrik, alat dan bahan, proses perakitan pembangkit listrik, langkah pengujian dan pengukuran pembangkit listrik neodi magnetik

### **BAB 4 ANALISA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang data generator, data motor 1 fasa, data sumber listrik arus bolak-balik, data hasil pengukuran, analisis perhitungan tabel 4.1 dan tabel 4.4, analisis perhitungan tabel 4.2 dan tabel 4.4, analisis perhitungan sumber listrik arus bolak-balik 220v.



## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang penutup yang terdiri dari kesimpulan dan saran akhir dari pembahasan untuk suatu peningkatan kedepannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. (2018, November 14). *Pengertian Motor 1FASA*. Retrieved from Motor Listrik: <https://santikoaji.blogspot.com>
- Berlianti, R. (2015). Analisis Motor Induksi Fasa Tiga Tipe Rotor Sangkar. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 110-119.
- Jaya, T. S., Kusumawati, W. I., & Puspasari, I. (2017). Analisis Perbandingan Magnet Neodymium dan Magnet Ferrite untuk Penerapan Generator. *JCONES Vol. 6, No. 1*, 109-117.
- Martina, E., Hamzah, A., & Feranita. (2015). Analisis dan Pemodelan Motor Induksi Kapasitor Permanen dengan Rangkaian Ekuivalen Invers T. *Jom FTEKNIK Volume 2*, 1-14.
- Prasetijo, H., Ropiudin, & Dharmawan, B. (2012). Generator Magnet Permanen Sebagai Pembangkit. *Dinamika Rekayasa Vol. 8 No. 2*, 70-77.
- Purba, J. A., & Tobing, P. (2015). Analisis perbandingan Torsi Start dan Arus Start, dengan Menggunakan Metode Pengasutan Autotrafo, Star Delta dan DOL (Direct On Line) pada Motor Induksi 3FASA. *Universitas Sumatera Utara*, 1-7.