

SKRIPSI
PEMANFAATAN *FLYWHEEL* MAGNET SEPEDA MOTOR
SEBAGAI GENERATOR SATU FASA DENGAN VARIASI
JUMLAH LILITAN



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Program
Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

A. RETOMI

132016129

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020

SKRIPSI
PEMANFAATAN FLYWHEEL MAGNET SEPEDA MOTOR SEBAGAI
GENERATOR SATU FASA DENGAN VARIASI JUMLAH LILITAN



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
13 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
A.Retomi

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T.
NIDN. 0205118504

Penguji 1

Ir. Cekmas Cekdin, M.T.
NIDN. 010046301

Pembimbing 2

Feby Ardianto, S.T, M.Cs.
NIDN. 0207038101

Penguji 2

Rika Noverianty, S.T., M.T.
NIDN. 0214117504

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. 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 kesarjanaan di suatu 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, 20 Agustus 2020

Yang Membuat Pernyataan



A. Retomi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ If you born poor it's not your mistakes, But if you die poor it's your mistakes (Bill Gates). Don,t give up, make your dream come true
- ❖ Selalu ada harapan bagi mereka yang berdoa dan selalu ada jalan bagi mereka yang gemar berusaha

Kupersembahkan skripsi kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Sohiran dan Ibu saswana yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang,
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Bengawan Alfaresi, S.T., M.T dan Pembimbing II Bapak Feby Ardianto,S.T., M.Cs yang telah membimbing penulisan skripsi ini
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
- ❖ Teman-teman satu angkatan 2016 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wasyukurilah, puji syukur kita panjatkan kepada ALLAH SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut-Nya hingga akhir zaman.

Penelitian yang berjudul **“PEMANFAATAN *FLYWHEEL* MAGNET SEPEDA MOTOR SEBAGAI GENERATOR SATU FASA DENGAN VARIASI JUMLAH LILITAN ”**. Penyusunan penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Strata-1 atau Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini berkat bimbingan, pengarah, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya penelitian ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Bengawan Alfaresi, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs. Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam menyelesaikan penelitian, yaitu :

1. ALLAH SWT atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis penelitian ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs. Selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Bengawan Alfaresi, S.T., M.T. dan Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs. telah membimbing penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Sohiran dan Ibu Saswana yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang, terima kasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan doa-doa, dan semangat, ku persembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
9. Teman-teman satu angkatan 2016 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.
10. Yuliyanti Siska Ogma yang telah mendukung, memberikan motivasi dan mendoakan saya ucapkan terimakasih
11. Seluruh pihak yang ikut membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga ALLAH SWT, membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Palembang, 20 Agustus 2020
Penulis

A. Retomi
132016129

ABSTRAK

Listrik merupakan kebutuhan primer pada saat ini, namun pada kenyataannya penyebaran listrik di Indonesia masih belum merata, masih banyak daerah pedesaan terutama daerah terpencil yang yang belum teraliri energy listrik. Tujuan penelitian ini adalah bagaimana pemanfaatan *flywheel* magnet sepeda motor sebagai generator. Lokasi penelitian dilakukan dilingkungan laboratorium teknik elektro universitas Muhammadiyah Palembang. Metode yang digunakan adalah metode ekperemental yang dimana hasil output tegangan tanpa beban pada stator lilitan 2000 sebesar 39,8 volt pada kecepatan 500 rpm dan stator 4000 lilitan mendapatkan tegangan 231,3 volt pada kecepatan 1494 rpm tanpa beban, reaktansi sinkron pada stator lilitan 2000 sebesar 37,6 ohm, 71,8 ohm pada lilitan 3000 dan 135,38 ohm pada stator dengan lilitan 4000, pada pengujian berbeban stator dengan lilitan 2000 memiliki besar tegangan dan arus yang lebih kecil disbanding dengan stator lilitan 3000 dan 4000

Kata kunci: generator satu fasa, generator magnet permanen

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Batasan masalah	2
1.4. Sistematika penulisan	2
BAB 1 PENDAHULUAN	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2
BAB 3 METODE PENELITIAN	2
BAB 4 HASIL DAN ANALISA	3
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	3
DAFTAR PUSTAKA	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Generator	4
2.2. Konstruksi Generator Sinkron.....	5
2.3. Prinsip kerja generator.....	7
2.3.1. Generator Sinkron Tanpa Beban.....	8
2.3.2. Generator Sinkron Berbeban.....	8
2.4. Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron	9

2.5.	Menentukan Parameter-parameter Generator Sinkron.....	11
2.6.	Jenis jenis generator magnet permanen berdasarkan arah fluxnya	17
2.7.	Daya Listrik.....	15
2.8.	Regulasi Tegangan	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		17
3.1.	Alat dan bahan.....	17
3.2.	Waktu dan Tempat pelaksanaan.....	18
3.3.	Generator dari flywheel magnet sepeda motor bekas.....	18
3.4.	<i>Flowchart</i> penelitian.....	20
3.5.	Pengujian Karakteristik Generator	22
3.6.1.	Pengujian generator tanpa beban	22
3.6.2.	Pengujian generator berbeban	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1.	Data	23
4.2.	Pembahasan.....	27
4.2.1.	pengujian Berbeban nol.....	29
4.2.2.	pengujian Berbeban.....	29
4.2.3.	Regulasi tegangan.....	29
4.2.4.	penentuan parameter generator sinkron.....	30
4.2.5.	daya yang dihasilkan.....	32
4.2.6.	perhitungan tegangan generator	34
4.3.	Analisa.....	34
4.3.1.	Analisa pengujian beban Nol.....	34
4.3.2.	pengujian berbeban.....	35
4.3.3.	Regulasi tegangan.....	35
4.3.4.	Analisa pengujian berbeban 8 lampu pijar 5 watt.....	37
4.3.5.	Pengaruh jumlah lilitan terhadap karakteristik generator.....	39
4.3.6.	Analisa tahanan jangkar dan reaktansi sinkron.....	40

4.3.7. Perhitungan tegangan keluaran generator.....	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	42

DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 2.1. Konstruksi Generator 1 fasa dan 3 fasa 2 kutub.....	5
Gambar 2.2. Rotor.....	6
Gambar 2.3. Belitan Generator sinkron 3 fasa.....	7
Gambar 2.4. Rotor Generator sinkron.....	7
Gambar 2.5. Model reaksi jangkar.....	11
Gambar 2.6. Rangkaian ekivalen Generator sinkron.....	12
Gambar 2.7. Konstruksi Generator magnet permanen flux axial.....	13
Gambar 2.8. Konstruksi Generator magnet permanen flux radial.....	14
Gambar 3.1. Gambar Stator.....	25
Gambar 3.2. Gambar rotor.....	26
Gambar 4.1.a. Stator dengan lilitan 4000 lilitan.....	33
Gambar 4.1.b. Stator dengan lilitan 3000 lilitan.....	33
Gambar 4.1.c. Stator dengan lilitan 2000 lilitan.....	34
Gambar 4.2. Gambar rotor <i>Flywheel</i> magnet.....	34
Gambar 4.3. Gambar generator fluk radial 1 fasa.....	34
Gambar 4.4. Diagram perbandingan output generator dengan variasi lilitan.....	41
Gambar 4.5. Diagram tegangan generator dengan beban lampu pijar 5 watt.....	42
Gambar 4.6. Diagram besar arus berbeban lampu pijar 5 watt.....	44
Gambar 4.7. Diagram tegangan terhadap variasi jumlah lilitan.....	44
Gambar 4.8. Arus terhadap variasi jumlah lilitan.....	45
Gambar 4.9. karakteristik pengaruh jumlah lilitan terhadap tegangan generator.....	45
Gambar 4.10. karakteristik pengaruh jumlah lilitan terhadap arus.....	46

DAFTAR TABEL

	hal
Table 3.1. Tabel alat.....	17
Table 3.2. Tabel bahan.....	17
Table 3.3. Tabel bahan pendukung.....	18
Tabel 4.1. Pengukuran tegangan keluaran generator beban nol.....	23
Tabel 4.2. Pengukuran tegangan keluaran generator beban nol kecepatan maksimum prime mover.....	23
Tabel 4.3. Tegangan keluaran generator berbeban lampu pijar 5 watt pada kecepatan 500 rpm frekuensi konstan 50 Hz.....	23
Tabel 4.4. Tegangan keluaran generator berbeban lampu pijar 5 watt pada putaran maksimum prime mover	24
Tabel 4.5. Tegangan keluaran generator berbeban lampu pijar 5 watt kecepatan 500 rpm frekuensi tidak dipertahankan	24
Tabel 4.6. Regulasi tegangan.	24
Tabel 4.7. Pengujian generator berbeban 8 lampu pijar pada kecepatan maksimum prime mover.....	24
Tabel 4.11. perbandingan output perhitungan dengan pengukuran.....	25
Tabel 4.10. hasil Uji DC.....	25
Tabel 4.9. hasil hubung singkat kecepatan 1494 rpm.....	25
Tabel 4.8. hasil hubung singkat kecepatan 500 rpm.....	25

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Listrik merupakan salah satu kebutuhan primer pada saat ini penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari tidak bisa dipisahkan, namun pada kenyataannya Penyebaran listrik di Indonesia masih belum merata Ketidakseimbangan antara peningkatan kebutuhan daya listrik dengan peningkatan kapasitas pembangkit mengakibatkan adanya defisit energy. Belum lagi desa-desa terutama di daerah terpencil belum teraliri energy listrik. Maka dari itu dibutuhkan energy alternatif untuk daerah daerah terpencil, dalam rangka mengembangkan sistem pembangkit listrik di daerah terpencil tuntutan utamanya adalah bagaimana membuat sistemnya mudah, sederhana, murah perawatannya dan bisa dioperasikan oleh masyarakat di sekitarnya. Salah satu komponen utama yang menjadi pertimbangan dalam perencanaan sistem pembangkit adalah generator yang digunakan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi listrik.

Generator adalah suatu mesin yang digerakkan secara mekanis oleh penggerak mula misalnya kincir air atau mesin disel sehingga menghasilkan energi listrik (Ashari, 2016). Salah satu jenis generator adalah generator magnet permanent, adanya magnet permanent pada generator memungkinkannya tidak memerlukan eksitasi awal. Menurut (Sharma Pawan,2011) Kelebihan penggunaan magnet permanen pada konstruksi mesin listrik ini adalah: Efisiensi tinggi, torsi yang lebih besar, Menghasilkan performa dinamis yang lebih besar (kerapatan fluks magnet lebih besar pada celah udara), biaya pemeliharaan lebih murah

Dalam penelitian ini dilakukan pemanfaatan flywheel magnet sepeda motor bekas sebagai generator 1 fasa dengan variasi jumlah lilitan kawat email dan akan diuji dalam skala laboratorium sehingga dapat diketahui karakteristiknya, Pengujian yang dilakukan menyangkut pengujian tanpa beban dan pengujian berbeban.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah:

1. Membuat generator memanfaatkan flywheel magnet sepeda motor
2. Menganalisis tegangan, arus berbeban dan tanpa beban pada stator dengan variasi jumlah lilitan

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian adalah:

1. Jumlah lilitan pada masing masing stator berjumlah 2000, 3000 dan 4000 lilit
2. Pengujian menggunakan beban 1 lampu pijar 5 watt dan 8 lampu pijar 5 watt
3. Menggunakan Diameter kawat email 0,30 mm
4. Efisiensi generator tidak diperhitungkan.

1.4. Sistematika penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini dikemukakan sistematika yang menguraikan secara singkat pokok – pokok permasalahan pada masing – masing bab, adapun bab – bab yang dimaksud yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi antara lain latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dibahas secara umum mengenai teori yang mendukung perencanaan pemanfaatan flywheel magnet sepeda motor sebagai generator

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas secara rinci mengenai metode pengerjaan tugas akhir ini dilakukan dan langkah – langkah yang dilakukan

BAB 4 HASIL DAN ANALISA

Bab ini merupakan inti pembahasan skripsi, dimana dimana pada bab ini dibahas mengenai pemanfaatan flywheel magnet sepeda motor sebagai generator 1 fasa dengan variasi diameter kawat email.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil pembahasan.

DAFTAR PUSTAKA

Merupakan referensi referensi dari penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Indriani , A. (2015, MEI). Analisis Pengaruh Variasi Jumlah Kutub dan Jarak Celah Magnet Rotor Terhadap Performan Generator Sinkron Fluks Radial. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro , IX*.
- Ashari, H. (2016). Pengaruh perbandingan konstruksi stator terhadap tegangan keluaran generator linear
- Chapman, S.J. (2005). *electric machinery fundamental*. australia: Higher Education.
- Herudin , & Prasetyo, W. D. (2016). Rancang Bangun Generator Sinkron 1 Fasa Magnet Permanen Kecepatan Rendah 750 RPM. *Jurnal Ilmiah SETRUM*.
- Juwito, A. f., & Haryono, T. (2013, agustus). Optimisasi Energi Terbarukan dalam Pembangkitan Energi Listrik Menuju Desa Mandiri Energi di Desa Margajaya. *JNTETI, II*.
- Noprizal, I., Mahdi Syukri, M., & Syahriza, S. (2016). Perancangan Prototype Generator Magnet Permanen 1 Fasa Jenis Fluks Aksial pada Putaran Rendah. *Jurnal Online Teknik Elektro, I*, 40-44.
- Prasetijo , H., & Walujo, S. (2014). Prototipe generator magnet permanen axial ac 1 fasa putaran rendah sebagai komponen pembangkit listrik tenaga piko hidro. *Techno, xv*, 30 - 36.
- Putra, A. E. (2014). Perancangan dan pembuatan generator fluks radial satu fasa menggunakan lilitan kawat sepeda motor dengan variasi diameter kawat bengkulu.
- Sunarlik , W. (2011). Prinsip kerja generator sinkron.
- Wijaya, F. D., Susilo, y., & Nugro, R. A. (2014). Perancangan Generator Magnet Permanen Fluks Aksial Putaran Rendah. *Annual Engineering Seminar*, 21 - 26.