



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**RANCANG BANGUN *PERMANENT MAGNET
LINEAR GENERATOR* (PMLG) MENGGUNAKAN
9 KUTUB MAGNET**

**Fihadiyan Rizjkyansah Hanly
NIM 1512528**

**Dosen Pembimbing I
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT**

**Dosen Pembimbing II
Ir. Ni Putu Agustini, MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
2019**



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ENERGI LISTRIK
RANCANG BANGUN *PERMANENT MAGNET LINEAR*
GENERATOR (PMLG) MENGGUNAKAN
9 KUTUB MAGNET

Fihadiyan Rizjkyansah Hanly
NIM 1512528

Dosen Pembimbing I
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

Dosen Pembimbing II
Ir. Ni Putu Agustini, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
September 2019

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN *PERMANENT MAGNET LINEAR*
GENERATOR (PMLG) MENGGUNAKAN
9 KUTUB MAGNET
SKRIPSI**

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Sarjana Teknik*

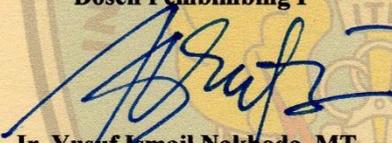
Disusun oleh:

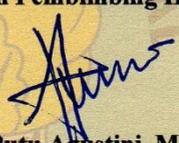
**FIHADIYAN RIZJKYANSAH HANLY
NIM : 1512528**

Diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.
NIP. Y. 1018800189


Ir. Ni Putu Agustini, MT.
NIP. Y. 1030100371


Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT.
NIP. P. 1030100361

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
PEMINATAN TEKNIK ENERGI LISTRIK
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
SEPTEMBER 2019**



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Fihadiyan Rizjkyansah Hanly
NIM : 15.12.528
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2018-2019
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PERMANENT
MAGNET LINEAR GENERATOR (PMLG)
MENGUNAKAN 9 KUTUB MAGNET

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu

(S-1) pada:

Hari : Sabtu
Tanggal : 8 Agustus 2019
Nilai : 80,50(A) 

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT.
NIP. 1977061520005012002

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.
NIP.P. 1030100361

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT.
NIP. 1961050031992021001

Dosen Penguji II

Ir. Widodo Puji Mulianto, MT.
NIP. Y. 1028700171



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Laporan Skripsi ini yang berjudul **“RANCANG BANGUN PERMANENT MAGNET LINEAR GENERATOR (PMLG) MENGGUNAKAN 9 KUTUB MAGNET”**

Tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2018-2019.

Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT. selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
6. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT selaku Dosen Pembimbing I
7. Ibu Ir. Ni Putu Agustini, MT selaku Dosen Pembimbing II
8. Seluruh teman – teman di kampus ITN Teknik Elektro angkatan 2015.

Penulis menyadari tanpa dukungan dan bantuan mereka semua penyelesaian skripsi ini tidak bisa tercapai dengan baik. Usaha telah kami lakukan semaksimal mungkin agar mendapatkan hasil yang terbaik. Namun jika ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan, kami mohon saran dan kritikan untuk menambah kesempurnaan laporan in dan dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa pada khususnya dan pembaca.

Malang, Juli 2019

Penulis

SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS

Yang Bertanda Tangan di Bawah Ini:

NAMA : FIHADIYAN RIZJKYANSAH HANLY
NIM : 15.12.528
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI : ENERGI LISTRIK

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, September 2019
Yang Membuat Pernyataan



Fihadiyan Rizkvansah Hanly
NIM 15.12.528

Rancang Bangun Permanent Magnet Linear Generator (PMLG) Menggunakan 9 Kutub Magnet

Fihadiyan Rizjkansah Hanly

15.12.528

Peminatan Teknik Energi Listrik, Program Studi Teknik Elektro S-1

Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang Jawa Timur

E-mail : fiyadiyandok@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak – Perkembangan teknologi terutama di bidang tenaga listrik berkembang sangat pesat dan semakin meningkat kebutuhan energi listrik dengan seiring bertambahnya jumlah perangkat yang membutuhkan energi listrik, dari krisisnya energi muncul topik yang sering di bahas yakni bagaimana memanfaatkan sumber energi alternatif baru yang dapat diperbarui (renewable resource) sebagai pembangkit listrik. Saat ini Permanent Magnet Linear Generator (PMLG) sebagai pembangkit listrik energi terbarukan, konversi bentuk energi mekanik menjadi energi listrik, sebagian besar menggunakan gerakan berputar dari gerakan berputar diubah menjadi gerakan linier di porosnya yang menimbulkan fluks magnet antara rotor dan stator yang menghasilkan energi listrik. Pada umumnya Generator putaran tinggi maka pada perancangan Permanent Magnet Linear Generator (PMLG) ini memiliki putaran rendah dengan konstruksi yang berbebeentuk persegi enam dengan 9 kutub magnet yang memanfaatkan magnet permanen sebagai sumber medan magnet, menggunakan magnet neodymium NdFeB yang ditempelkan pada bahan yang sudah dibentuk translator, bahan akrilik dan aluminium sebagai alas yang ringan untuk menempatkan magnet dengan perencanaan keluaran 14 Volt di harapkan dalam pembuatan dan hasilnya tidak jauh dari perencanaan dengan keluaran 1 fasa. Generator ini memiliki 18 buah kumparan yang di sambung secara seri.

Kata Kunci : PMLG, Generator Linier, Magnet Permanen, Neodymium, Energi Terbarukan.

Rancang Bangun Permanent Magnet Linear Generator (PMLG) Menggunakan 9 Kutub Magnet

Fihadiyan Rizjkyansah Hanly

15.12.528

Peminatan Teknik Energi Listrik, Program Studi Teknik Elektro S-1

Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang Jawa Timur

E-mail : fiyadiyandok@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak – Technological developments, especially in the field of electric power, are developing very rapidly and increasing electrical energy needs along with the increasing number of devices that require electrical energy, from the energy crisis emerging topics often discussed are how to utilize new alternative energy sources that can be renewed (renewable resource) as power plants. Currently Permanent Magnet Linear Generators (PMLG) as a renewable energy power plant, the conversion of mechanical energy forms into electrical energy, mostly using rotary motion from rotary motion is converted into linear motion on the axis that causes magnetic flux between the rotor and stator that produces electrical energy. In general, high speed generators, in the design of Permanent Magnet Linear Generators (PMLG), have a low rotation with a rectangular shaped construction with 9 magnetic poles that utilize permanent magnets as a source of magnetic fields, using neodymium NdFeB magnets attached to the material that has been formed translator, acrylic and aluminum as a lightweight base for placing magnets with 14 Volt output planning is expected to be made and the results are not far from planning with 1 phase output. This generator has 18 coils which are connected in series.

Keywords : *PMLG, Generator Linier, Magnet Permanen, Neodymium, Renewable Energy.*

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PENGESAHAN	1
ABSTRAK	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Dasar	5
2.2 Generator AC	6
2.1.2 Generator Aksial	8
2.1.3 Generator Linier	9
2.2 Generator Fluks <i>Linier</i> Magnet Permanen	9
2.2.1 Prinsip Kerja Generator Linier	10
2.2.2 Bagian-Bagian Generator Fluks Linier	11
2.2.3 Kontruksi Generator Fluks Linier Satu Fasa.	12
2.2.4 Perencanaan Generator	13
2.3 Spesifikasi Bahan Generator Linier	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Pendahuluan	19
3.2 Perencanaan Generator Linier	19
3.3 Perencanaan Generator Linier	20
3.3.1 Perencanaan Kecepatan Generator	20
3.3.2 Perencanaan Rotor Magnet Permanen	20
3.4 Perencanaan Generator Linier	28
3.4.1 Perancangan Generator Linier	28
3.5 Pembuatan Generator	30
3.5.1 Magnet <i>Neodymium</i>	30
3.5.2 Akrilik	30

3.5.3	Translator.....	31
3.5.4	Kumparan	31
3.5.5	Pemasangan Kumparan ke Akrilik	32
3.5.6	Pengelasan dan Pembuatan Mekanik	33
3.5.7	Pemasangan Rotor dan Stator.....	34
3.6	Peralatan Penunjang.....	34
3.6.1	Tachometer	35
3.6.2	Multimeter	35
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS ALAT		37
4.1	Pendahuluan	37
4.2	Prosedur Pengujian.....	37
4.2.1	Pengujian Parameter Generator	37
4.3	Pengujian Generator Linier.....	38
4.3.1	Pengujian Tanpa Beban.....	38
4.3.2	Pengujian Gelombang Generator pada Osiloskop.....	43
4.3.3	Pengujian Sambungan Seri AC dan DC Tanpa Beban dan Berbeban	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
A.	Kesimpulan	49
B.	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR GAMBAR

Hal

Gambar 2.1 Generator Radial.....	7
Gambar 2.2 Generator Axial Stator Ganda	8
Gambar 2.3 Desain PMLG (Permanent Magnet Linear Generator).....	9
Gambar 2.4 Generator Linier Satu Rotor Satu Stator	10
Gambar 2.5 Desain Rotor Generator	12
Gambar 2.6 Desain Stator Generator	13
Gambar 3.1 Flowchart Perencanaan dan Pembuatan.....	19
Gambar 3.2 Magnet Permanen Neodymium	21
Gambar 3.3 Rotor dan Stator Generator	21
Gambar 3.4 Rotor Generator Magnet Permanen	22
Gambar 3.5 Kumputan Stator	24
Gambar 3.6 Tempat Kumputan	25
Gambar 3.7 Jumlah Lilitan Generator.....	25
Gambar 3.8 Generator Fluks Linier Magnet Permanen Satu Fasa.	26
Gambar 3.9 Desain Generator Linier.....	28
Gambar 3.10 Konstruksi Generator Linier.....	29
Gambar 3.11 Magnet Neodymium yang Berjumlah 24.....	30
Gambar 3.12 Akrilik Sebagai Rumah Stator dan Rotor yang Sudah di Cutting Lazer	30
Gambar 3.13 Pemasangan Magnet ke Akrilik Sebagai Translator.....	31
Gambar 3.14 Hasil Gulungan yang Berjumlah 250 Lilitan	31
Gambar 3.15 Memasang Kumputan ke Akrilik Sebagai Rumah Stator.....	32
Gambar 3.16 Pemasangan Rotor dengan Satu Poros.....	33
Gambar 3.17 Pemasangan Translator Rotor ke Dalam Rumah Stator.....	33
Gambar 3.18 Penggabungan Antara Translator Rotor dengan Rumah Stator.....	34
Gambar 3.19 Tachometer	35
Gambar 3.20 Multimeter	36
Gambar 4.1 Blok Diagram Pengujian Generator.....	37
Gambar 4.2 Grafik Tegangan AC Tanpa Beban	40
Gambar 4.3 Grafik Tegangan DC Tanpa Beban	42
Gambar 4.4 Tampilan Gelombang AC pada Generator.....	43

Gambar 4.5 Tampilan Gelombang DC Setelah Penambahan Capasitor Setelah Dioda	43
Gambar 4.6 Hasil Percobaan Tanpa Beban Dengan Rpm 700 atau 1,39 M/s yang Dapat Menghasilkan Tegangan Sebesar 10,33 Volt	44
Gambar 4.7 Grafik Sambungan Seri AC, DC Tanpa Beban	46
Gambar 4.8 Grafik Perbedaan Tegangan Saat di Bebani Antara AC dan DC	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Generator	28
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Generator Tanpa Beban	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Generator Tanpa Beban	41
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sambungan AC dan DC Tanpa Beban dan Berbeban	45