

PROPOSAL SKRIPSI
RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN
SKALA KECIL MENGGUNAKAN GENERATOR MAGNET
PERMANEN FLUKS RADIAL 1 FASA 120 WATT DENGAN 2 STATOR
2 ROTOR 1 POROS



Nama Peneliti :
RACHMAT DWI WICAKSONO
NIM.15.12.014

PROGRAM STUDY TEKNIK ELEKTRO S1
PEMINATAN TEKNIK ENERGI LISTRIK
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
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

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

NAMA : Rachmat Dwi Wicaksono
NIM : 1512014
Program Studi : Teknik Elektro (S-1)
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2018/2019
Judul : RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA ANGIN SKALA KECIL
MENGUNAKAN GENERATOR MAGNET
PERMANEN 1 FASA FLUKS RADIAL
DENGAN 2 STATOR 2 ROTOR

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji II 20 September 2019	1. Perlu Ditambah Contoh	
	2. Satuan Output Generator Diganti	

Disetujui,
Dosen Penguji II

(Ir. Widodo Fudji Muljanto, MT)
NIP. Y. 1028700171

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

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

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





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

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

NAMA : Rachmat Dwi Wicaksono
NIM : 1512014
Program Studi : Teknik Elektro (S-1)
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2018/2019
Judul : RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA ANGIN SKALA KECIL
MENGUNAKAN GENERATOR MAGNET
PERMANEN 1 FASA FLUKS RADIAL
DENGAN 2 STATOR 2 ROTOR

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji I 20 September 2019	1. Flow Chart Gambar 4.1 diperbaiki	
	2. Flow Chart Gambar 4.2 diperbaiki	
	3. Gambar Rangkaian Penyearah V output	
	4. Gambar 4.5 Dianalisis dan Diperbaiki	
	5. Gambar 4.6 Diperbaiki	

Disetujui,
Dosen Penguji I

(Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.)
NIP. Y . 1018500108

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

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

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





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 : Rachmat Dwi Wicaksono
NIM : 1512014
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2018/2019
Judul : RANCANG BANGUN PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN SKALA KECIL
MENGUNAKAN GENERATOR MAGNET
PERMANEN 1 FASA FLUKS RADIAL
DENGAN 2 STATOR 2 ROTOR

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Strata Satu (S-1)
pada :

Hari : Sabtu
Tanggal : 3 Agustus 2019
Nilai : 83,00 (A) *df*

Ketua Majelis Penguji

Dr. Irrine Budi Sulistawati, ST, MT
NIP. 197706152005012002

Sekretaris Majelis Penguji

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

Panitia Ujian Skripsi
Anggota Penguji

Penguji I

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
NIP. Y. 1018500108

Penguji II

Ir. Widodo Pudi Muljanto, MT
NIP. Y. 1028700171



LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA ANGIN SKALA KECIL MENGGUNAKAN
GENERATOR MAGNET PERMANEN 1 FASA
FLUKS RADIAL DENGAN 2 STATOR 2 ROTOR**

SKRIPSI

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun oleh:

**Rachmat Dwi WICAKSONO
NIM 1512014**

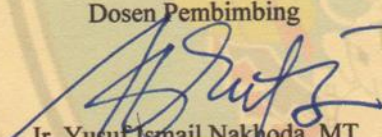
Diperiksa dan Disetujui :

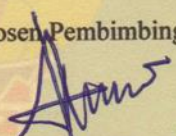
Diperiksa dan Disetujui:

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing

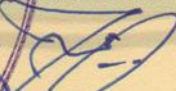
Dosen Pembimbing


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y. 1018890189


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

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Elektro S1


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

SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rachmat Dwi Wicaksono
NIM : 1512014
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik energi Listrik
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN SKALA KECIL MENGGUNAKAN
GENERATOR MAGNET PERMANEN 1 FASA FLUKS RADIAL
DENGAN 2 STATOR 2 ROTOR

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat adalah karya sendiri tidak merupakan plagiasi dan karya orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali di cantumkan sumber yang di gunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat di buktikan terdapat unsur unsur plagiarism, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang undangan yang berlaku.

Malang, 26 September 2019

Yang membuat pernyataan



Rachmat Dwi Wicaksono
NIM 1512014

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN SKALA KECIL
MENGUNAKAN GENERATOR MAGNET PERMANEN 1 FASA FLUKS RADIAL
DENGAN 2 STATOR 2 ROTOR**

Rachmat Dwi Wicaksono

151.20.14

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

ABSTRAK

Abstract-Generator merupakan sebuah alat untuk merubah energi mekanik menjadi energi listrik. Radial Fluks Permanent Magnet Generator (RFPMPG) satu fasa merupakan Generator magnet permanen yang memiliki arah fluks radial terhadap sumbu putar sehingga searah dengan arah putaran rotor. Dalam perencanaan ini menggunakan 2 generator dan setiap generator menggunakan 12 kutub magnet batang bertipe Neodymium-iron-boron NdFeB dengan tipe N35, Dalam perencanaan ini menggunakan kawat e-mail ukuran 0,45 dengan jumlah kumparan 12 buah dan jumlah lilitan setiap kumparan 195 lilitan. Perencanaan generator yang akan di rancang setiap generator akan menghasilkan tegangan 71,7 VAC dengan kecepatan putaran generator 500 rpm. Setelah generator tanpa beban di uji di lab keluaran yang di hasilkan tegangan generator 1 adalah 66,4 VAC sedangkan generator 2 adalah 65,4 VAC sedangkan hasil pengujian generator Berbeban generator 1 menghasilkan tegangan 67,5 VAC dan Arus 90,7 mA, sedangkan generator 2 menghasilkan tegangan 65,7 VAC dan Arus 89,7 mA. Walaupun generator 1 dengan generator 2 memiliki spesifikasi yang sama namun mempunyai perbedaan tegangan yang di hasilkan. Pembangkit Listrik Tenaga Angin secara teknis mempunyai dua komponen utama yang sangat penting yaitu turbin dan generator. Turbin yang berperperan untuk memutar generator yang telah di kopel menggunakan belt antara pulley turbin dengan pulley generator. Dalam perencanaan pembuatan turbin kali ini menggunakan jenis turbin sumbu vertikal dengan tipe kincir Savonius yang memiliki 4 sudu yang setiap sudu nya memiliki panjang 1 meter dan lebar 0,5 meter.

Kata Kunci : RFPMPG, Neodymium, PLTA, TurbinSavonius

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvii
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Teori Dasar	3
2.2 Generator Listrik	3
2.3 Generator Fluks Radial Magnet Permanen	4
2.3.1 Prinsip Kerja Generator Radial AC	4
2.3.1.1 Kecepatan Putaran Generator	5
2.3.2 Rotor Magnet Permanen	6
2.3.2.1 Densitas Fluks Maksimum	6
2.3.2.2 Luasan Medan Magnet	6
2.3.2.3 Fluks Maksimal	7
2.3.3 Stator Magnet Permanen	7
2.3.3.1 Tegangan Induksi	8
2.3.3.2 Daya Generator Satu Fasa	8
2.4 Turbin Angin Tipe Savonius	8

2.5	Komponen PLTA.....	9
2.5.1	Turbin	9
2.5.2	Generator.....	9
2.5.3	Penyimpanan Energi.....	10
2.5.4	Recitifier-Interver.....	10
2.6	Cara Kerja PLTA	10
2.7	Kelebihan dan Kekurangan Turbin Vertikal.....	11
2.8	Keefisienan Daya Turbin Angin	11
2.9	Tip Speed Rasio	12
2.10	Torsi.....	12
2.11	Penggunaan Belt dan Pulley	12
BAB III		
	METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1	Pendahuluan.....	15
3.2	Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Angin	15
3.3	Perencanaan Generator Radial.....	17
3.3.1	Perencanaan Kecepatan Putar	17
3.3.2	Perencanaan Rotor Magnet Permanen.....	17
3.3.2.1	Menentukan Nilai Kerapatan Fluks Magnet	18
3.3.2.2	Menentukan Luasan Magnet Permanen	19
3.3.2.3	Menentukan Fluks Maksimum	20
3.3.3	Perencanaan Kumputan Stator	20
3.3.3.1	Perencanaan Tegangan Keluaran.....	21
3.3.3.2	Perencanaan Daya Generator Satu Fasa	22
3.4	Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Angin	24
3.4.2	Pervorma Turbin	24
3.4.2.1	Desain Turbin.....	26
3.5	Penggunaan Belt dan Pulley.....	26
3.6	Peralatan Penunjang	28
3.6.1	Penyearah Satu Fasa Untuk Pengisian Baterai	28
3.6.2	Multimeter	29

3.6.3 Tachometer	29
BAB IV	
PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT	31
4.1 Pendahuluan.....	31
4.2 Prosedur Pengujian	34
4.2.1 Pengujian Parameter Generator	34
4.2.2 Pengujian Pembangkit Listrik	35
4.2.3 Pengujian Gnerator	36
4.2.3.1 Tanpa Beban	36
4.2.3.2 Berbeban	37
4.2.3.3 Pengujian Osiloskop.....	44
4.2.4.....	Tabel
Pengujian Gnerator.....	46
BAB V	
PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Generator Fluks Radial
- Gambar 2.2 Turbin Angin Type Savonius
- Gambar 2.3 Penggunaan Pulley
- Gambar 3.1 Flowchart
Perencanaan Gambar 3.2 Blok
Diagram PLTB
- Gambar 3.3 Rotor Magnet Permanen
- Gambar 3.4 Magnet Permanen
- Gambar 3.5 Kumputan
Stator Gambar 3.6
Generator Radial Gambar
3.7 Perencanaan PLTA
- Gambar 3.8 Desain Turbin
Savonius Gambar 3.9
Penggunaan Pulley
- Gambar 3.10 Alat Penyearah
- Gambar 3.11 Alat Ukur
- Gambar 4.1 Flowchart Pengujian
Generator Gambar 4.2 Flowchart PLTB
- Gambar 4.3 Blok Diagram pengujian Generator
- Gambar 4.4 Blok Diagram pengujian PLTB

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Jumlah Kutub

Tabel 2.2 Ukurat Kawat Tembaga

Tabel 3.1 Spesifikasi Generator dan Turbin

Tabel 4.1 Tabel Pengujian Tanpa beban

Generator 1 Tabel 4.2 Tabel Pengujian Tanpa

Beban Generator 2 Table 4.3 Tabel Pengujian

Berbekan Generator 1 Table 4.4 Tabel

Pengujian Berbeban Generator 2

DAFTAR GRAFIK

Gambar 4.1 Grafik Generator 1 Tanpa
Beban Gambar 4.2 Grafik Generator 2
Tanpa Beban Gambar 4.3 Grafik
Generator 1 Berbeban
Gambar 4.4 Grafik Generator 2
Berbeban Gambar 4.5 Grafik
Osiloskop Tegangan DC Gambar 4.6
Grafik Osiloskop Tegangan AC
Gambar 4.7 Grafik Data Lapangan