

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN GENERATOR FLUKS AKSIAL MAGNET
PERMANEN SATU FASA SISTEM 24 V DAN 48 V PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA BAYU**

Oleh:

Nama : Muhamad Alif

NPM : 19410300336

Telah disetujui oleh

Tanggal: 31 Juli 2023

Dosen Pembimbing I



Isra' Nuur Darmawan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0609038904

Dosen Pembimbing II



Kholistianingsih, S.T., M.Eng.
NIDN. 0019107501

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Iwan Rustendi, S.T., M.T.
NIDN. 0610017201

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Isra' Nuur Darmawan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0609038904

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN GENERATOR FLUKS AKSIAL MAGNET
PERMANEN SATU FASA SISTEM 24 V DAN 48 V PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA BAYU**

Oleh:

Nama : Muhamad Alif

NPM : 19410300336

Telah diuji dan disahkan:

Tanggal: 26 Agustus 2023

Dosen Penguji I



Isra' Nuur Darmawan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0609038904

Dosen Penguji II



Kholistianingsih, S.T., M.Eng.
NIDN. 0019107501

Dosen Penguji III



Dody Wahjudi, S.T., M.T.
NIDN. 0621057501

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Iwan Rustendi, S.T., M.T.
NIDN. 0610017201

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Isra' Nuur Darmawan, S.T., M.Eng.
NIDN. 0609038904

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Nama : Muhamad Alif
NPM : 19410300336
Email : alif16793@gmail.com
Phone : 085878840460
Tempat, Tanggal Lahir : Banyumas, 11 Agustus 2001
Alamat : Jl. Pasar Pon Selatan No. 18 RT 004 RW 002 Bantarsoka
Purwokerto Barat, Banyumas, Jawa Tengah, 53133
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN GENERATOR FLUKS
AKSIAL MAGNET PEMANEN SATU FASA
SISTEM 24 V DAN 48 V PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA BAYU

MENYATAKAN

Bahwa judul Tugas Akhir yang saya ajukan dan saya buat menjadi Tugas Akhir adalah hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil duplikasi dari karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya jelas.

Purwokerto, 08 September 2023

Penulis



Muhamad Alif

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Generator Fluks Aksial Magnet Permanen Satu Fasa Sistem 24 V dan 48 V Pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu”**, Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan. Bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan laporan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Heru Cahyo, M.Si, selaku Rektor Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
2. Bapak Iwan Rustendi, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto.
3. Bapak Isra' Nuur Darmawan S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Elektro dan Dosen pembimbing I yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Kholistianingsih S.T., M.Eng., selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta saran kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Kedua orang tua penulis, Bapak Juli chriswanto dan Ibu Sulastri, yang selalu memberikan doa, nasehat, serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis.
6. Teman satu perjuangan penulis, Ghozy, Ilham Pangestu, dan Ilham Raafli, yang senantiasa memberikan penulis semangat dan bantuan
7. Crew PLTH Bayu Baru, Aar Faizal Arbi, Jefri Dwi Haryanto, Iwan Fahmiharja, Murjito, Arif Novianto, Hanindyo, dan Wijio yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini walaupun telah berusaha semaksimal mungkin, tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang

dimiliki, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini. Semoga karya ini dapat bermanfaat.

Purwokerto, 08 September 2023
Penulis,

Muhamad Alif

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PESETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metode Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Generator.....	8
2.2.2. Generator Magnet Permanen.....	9
2.2.3. Generator Fluks Axial	10
2.2.3.1. Prinsip Kerja Generator Magnet Permanen Fluks Axial.....	11
2.2.4. Rotor.....	12
2.2.5. Stator	13
2.2.6. Magnet.....	14
2.2.6.1. Magnet Permanen NdFeb.....	14
2.2.7. Kawat Email.....	15
2.2.7.1. Kawat Email UEW.....	15
2.2.7.2. Kawat Email PEW	16
2.2.7.3. Kawat Email EIW/AIW	16
2.2.8. Perangkat Lunak MagNet Infolytica	16
BAB III METODOLOGI	17
3.1. Metode.....	17
3.2. Diagram Alir	17
3.3. Diagram Blok	17
3.4. Alat dan Bahan Penelitian	19
3.5. Study literatur PMSG dan Perangkat Lunak MagNet Infolytica	19
3.6. Pemodelan <i>Permanent Magnet Synchronous Generator</i>	19
3.6.1. Membuat Geometri Generator	20
3.6.2. Material Generator	21
3.6.3. Simulasi.....	21
3.6.4. Hasil Simulasi	22

3.7. Perakitan Generator	23
3.8. Pengambilan Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1. Data	30
4.2. Hasil simulasi sistem 24 V	30
4.2.1. Model dan Rangkaian.....	30
4.2.2. Tegangan	31
4.2.3. Arus	31
4.2.4. Torsi	31
4.2.5. Daya Masukan.....	31
4.2.6. Daya Keluaran.....	31
4.2.7. Efisiensi.....	32
4.3. Hasil simulasi sistem 48 v	32
4.3.1. Model dan Rangkaian.....	32
4.3.2. Tegangan	33
4.3.3. Arus	33
4.3.4. Torsi	33
4.3.5. Daya Masukan.....	33
4.3.6. Daya Keluaran.....	33
4.3.7. Efisiensi.....	34
4.4. Hasil Pengujian	34
4.4.1. Pengujian Generator Sistem 24 V Hari Pertama.....	34
4.4.2. Pengujian generator sistem 24 V hari kedua.....	38
4.4.3. Pengujian generator sistem 24 V hari ketiga.....	42
4.4.4. Efisiensi generator sistem 24 V.....	46
4.4.5. Pengujian generator sistem 48 V hari pertama.....	47
4.4.6. Pengujian generator sistem 48 V hari kedua.....	50
4.4.7. Pengujian generator sistem 48 V hari ketiga.....	54
4.4.8. Efisiensi generator sistem 48 V.....	58
4.5. Pembahasan.....	59
4.5.1. Tegangan	59
4.5.2. Arus	59
4.5.3. Torsi	60
4.5.4. Daya Masukan.....	60
4.5.5. Daya Keluaran.....	60
4.5.6. Efisiensi.....	61
BAB V PENUTUP	62
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arah Fluks Aksial.....	9
Gambar 2.2 Arah Fluks Radial.....	10
Gambar 2.3 Bentuk Rotor	12
Gambar 2.4 Bentuk Stator.....	13
Gambar 2.5 Bentuk Magnet Permainan NdFeb	15
Gambar 2.6 Kawat email.....	15
Gambar 2.7 Tampilan menu utama <i>software</i> MagNet Infolytica	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penyusunan Laporan Tugas Akhir.....	18
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian	18
Gambar 3.3 Desain Generator PMSG 33 <i>slot</i> 10 <i>pole</i>	19
Gambar 3.4 Geometri Generator Magnet Permanen 33 <i>s</i> 10 <i>p</i>	20
Gambar 3.5 Pemodelan Generator 33 <i>s</i> 10 <i>p</i>	21
Gambar 3.6 Menjalankan Simulasi	22
Gambar 3.7 Hasil Simulasi	22
Gambar 3.8 Pemotongan Pipa Besi untuk Casing Generator	23
Gambar 3.9 Pengecekan Stator	23
Gambar 3.10 Pemasangan Stator kedalam Casing.....	24
Gambar 3.11 Pemasangan Magnet pada Rotor	24
Gambar 3.12 Pemasangan Rotor dengan Stator.....	25
Gambar 3.13 Bearing	25
Gambar 3.14 Pemasangan 2 Bearing	26
Gambar 3.15 Orientasi Generator	26
Gambar 3.16 Data hasil pengujian	27
Gambar 4.1 Model generator sistem 24 V	30
Gambar 4.2 Rangkaian pada simulasi generator sistem 24 V.....	30
Gambar 4.3 Model generator sistem 48 V	32
Gambar 4.4 Rangkaian pada simulasi generator sistem 48 V.....	32
Gambar 4.5 Grafik tegangan generator sistem 24 V hari pertama.....	34
Gambar 4.6 Grafik arus generator sistem 24 V hari pertama	35
Gambar 4.7 Grafik daya keluaran generator sistem 24 V hari pertama.....	38
Gambar 4.8 Grafik tegangan generator sistem 24 v pada hari kedua	38
Gambar 4.9 Grafik arus generator sistem 24 V hari kedua.....	39
Gambar 4.10 Daya keluaran generator sistem 24 v hari kedua.....	42
Gambar 4.11 Grafik tegangan generator sistem 24 v pada hari ketiga	42
Gambar 4.12 Grafik arus generator sistem 24 V pada hari ketiga	43
Gambar 4.13 Grafik daya keluaran pada generator sistem 24 V hari ketiga	46
Gambar 4.14 Grafik tegangan generator sistem 48 hari pertama.....	47
Gambar 4.15 Grafik arus generator sistem 48 V hari pertama	47
Gambar 4.16 Daya keluaran generator sistem 48 V hari pertama	50
Gambar 4.17 Grafik tegangan generator sistem 48 V hari kedua	51
Gambar 4.18 Grafik arus generator sistem 48 V hari kedua.....	51
Gambar 4.19 Grafik daya keluaran sistem 48 V hari kedua	54
Gambar 4.20 Grafik tegangan generator sistem 48 V hari ketiga.....	55
Gambar 4.21 Grafik arus pada generator sistem 48 v hari ketiga.....	55
Gambar 4.22 Grafik daya keluaran sistem 48 v hari ketiga.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Generator	20
Tabel 3.2 Material Komponen Generator	21
Tabel 3.3 Data Rata-Rata Hasil Simulasi.....	27
Tabel 4.1 Torsi pada generator sistem 24 V hari pertama	36
Tabel 4.2 Daya masukan yang didapatkan generator sistem 24 v hari pertama ...	37
Tabel 4.3 Torsi pada generator sistem 24 V hari kedua.....	40
Tabel 4.4 Daya masukan yang didapatkan generator sistem 24 v hari kedua.....	41
Tabel 4.5 Torsi pada generator sistem 24 v hari ketiga	44
Tabel 4.6 Daya masukan generator sistem 24 V hari pertama.....	45
Tabel 4.7 Torsi pada generator sistem 48 v hari pertama	48
Tabel 4.8 Daya masukan pada generator sistem 48 V hari pertama	49
Tabel 4.9 Torsi pada generator sistem 48 V hari kedua.....	52
Tabel 4.10 Daya masukan generator sistem 48 V hari kedua	53
Tabel 4.11 Torsi generator sistem 48 V hari ketiga	56
Tabel 4.12 Daya masukan pada generator sistem 48 V hari ketiga	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 5.1 Pemodelan <i>Permanent Magnet Synchronous</i> Generator	67
Lampiran 5.2 Data Simulasi Generator sistem 24 V 33s10p	76
Lampiran 5.3 Data simulasi generator sistem 48 V 33s10p.....	78
Lampiran 5.4 Data tegangan pada generator sistem 24 v hari pertama	81
Lampiran 5.5 Data arus pada generator sistem 24 v hari pertama	82
Lampiran 5.6 Data daya generator sistem 24 v hari pertama.....	83
Lampiran 5.7 Data tegangan generator sistem 24 V hari kedua	84
Lampiran 5.8 Data arus generator sistem 24 v hari kedua	85
Lampiran 5.9 Data daya generator sistem 24 v hari kedua	86
Lampiran 5.10 Data tegangan generator sistem 24 v hari ketiga.....	87
Lampiran 5.11 Data arus generator sistem 24 v hari ketiga.....	88
Lampiran 5.12 Data daya generator sistem 24 v hari ketiga.....	89
Lampiran 5.13 Data tegangan sistem generator sistem 48 v hari pertama.....	90
Lampiran 5.14 Data arus sistem generator sistem 48 v hari pertama	91
Lampiran 5.15 Data daya sistem generator sistem 48 v hari pertama	92
Lampiran 5.16 Data tegangan sistem generator sistem 48 v hari kedua	93
Lampiran 5.17 Data arus sistem generator sistem 48 v hari kedua.....	94
Lampiran 5.18 Data daya sistem generator sistem 48 v hari kedua.....	95
Lampiran 5.19 Data tegangan sistem generator sistem 48 v hari ketiga.....	96
Lampiran 5.20 Data arus sistem generator sistem 48 v hari ketiga	97
Lampiran 5.21 Data daya sistem generator sistem 48 v hari ketiga.....	98
Lampiran 5.22 Dokumentasi pengukuran menggunakan alat ukur	99
Lampiran 5.23 Surat Keputusan Tugas Akhir.....	101
Lampiran 5.24 Surat Permohonan Izin Penelitian PUP ESDM.....	104
Lampiran 5.25 Surat Balasan Izin Penelitian PUP ESDM	105
Lampiran 5.26 Surat Izin Penelitian Kelurahan Caturharjo.....	106
Lampiran 5.27 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing I	107
Lampiran 5.28 Lembar Asistensi Dosen Pembimbing II.....	108