

TUGAS AKHIR

**PENGARUH RASIO INDUKTANSI TERHADAP TEGANGAN
RIPPLE PADA *DC-DC CONVERTER* DALAM SISTEM
TURBIN ANGIN TIPE SAVONIUS**



Oleh :

**DAVID ANANTA SOMBA
219214031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

TUGAS AKHIR

**PENGARUH RASIO INDUKTANSI TERHADAP TEGANGAN
RIPPLE PADA *DC-DC CONVERTER* DALAM SISTEM
TURBIN ANGIN TIPE SAVONIUS**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program
Studi Teknik Elektro*



Oleh :

**DAVID ANANTA SOMBA
219214031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

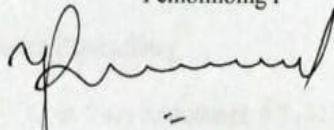
LEMBARAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi Sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja

Nama : David Ananta Somba
Nomor Stambuk : 219214031
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PENGARUH RASIO INDUKTANSI TERHADAP
TEGANGAN RIPPLE PADA *DC-DC CONVERTER*
DALAM SISTEM TURBIN ANGIN TIPE SAVONIUS

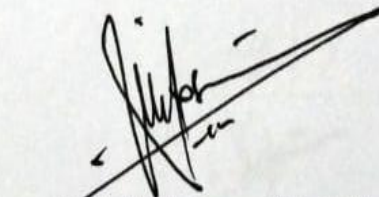
Menyetujui :

Pembimbing I



Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.
NIDN.0905097602

Pembimbing II



Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T
NIDN.0912119002

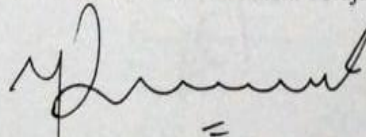
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN.0902117802

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja



Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.
NIDN.0905097602

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja. Telah diseminarkan pada hari Selasa, 26 Agustus 2025.

Nama : David Ananta Somba

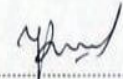
Judul : PENGARUH RASIO INDUKTANSI TERHADAP
TEGANGAN RIPPLE PADA *DC-DC CONVERTER*
DALAM SISTEM TURBIN ANGIN TIPE SAVONIUS

Nomor Stambuk : 219214031

Dengan susunan dosen pembimbing dan dosen penguji seminar sebagai berikut:

Dosen Pembimbing

1. Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.

()

2. Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T

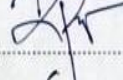
()

Dosen Penguji

1. Dr. Ir. Martina Pineng, S.T., M.T.

()

2. Lantana D. Rumpa, S.Kom., M.T.

()

3. Bergita Gela M. Saka, S.Si., M.Sc.

()

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang telah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali diterbitkan secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Rantepao, 1 September 2025

David Ananta Somba

ABSTRAK

Energi terbarukan, khususnya energi angin, semakin mendapat perhatian seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan sumber daya energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu sistem pembangkit energi angin yang berpotensi adalah turbin angin tipe Savonius, yang cocok digunakan pada kecepatan angin rendah. Namun, salah satu tantangan utama dalam sistem ini adalah fluktuasi tegangan yang dihasilkan oleh generator. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh rasio induktansi terhadap tegangan ripple pada DC-DC converter yang digunakan dalam sistem turbin angin tipe Savonius. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio induktansi yang lebih tinggi berkontribusi signifikan terhadap pengurangan tegangan ripple. Pada rasio induktansi 1,021, tegangan ripple tercatat 0,44 V, sementara pada rasio induktansi 1,215, tegangan ripple menurun menjadi 0,213 V. Temuan ini menunjukkan bahwa induktansi yang lebih tinggi dapat meningkatkan stabilitas tegangan, yang sangat penting untuk efisiensi aplikasi energi terbarukan, seperti turbin angin. Penelitian ini menyarankan penggunaan nilai induktansi yang lebih tinggi pada desain DC-DC converter untuk aplikasi turbin angin, guna memastikan kestabilan dan efisiensi sistem yang lebih baik..

Kata Kunci: Energi terbarukan, turbin angin tipe Savonius, *DC-DC converter*, tegangan ripple, induktansi, jumlah lilitan.

ABSTRACT

Renewable energy, especially wind energy, has gained increasing attention as the demand for environmentally friendly and sustainable energy sources grows. One of the promising wind power generation systems is the Savonius wind turbine, which is suitable for low wind speeds. However, one of the main challenges in this system is the voltage fluctuations generated by the generator. Therefore, this study aims to analyze the effect of the inductance ratio on the ripple voltage in the DC-DC converter used in the Savonius wind turbine system. The results show that higher inductance ratios significantly contribute to reducing ripple voltage. At an inductance ratio of 1.021, the ripple voltage measured was 0.44 V, while at an inductance ratio of 1.215, the ripple voltage decreased to 0.213 V. These findings indicate that higher inductance can improve voltage stability, which is crucial for the efficiency of renewable energy applications such as wind turbines. This study suggests using higher inductance values in the DC-DC converter design for wind turbine applications to ensure better system stability and efficiency..

Keywords: *Renewable energy, Savonius wind turbine, DC-DC converter, ripple voltage, inductance, number of turns.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis masih diberikan kesempatan untuk terus berkarya dan berusaha dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “pengaruh rasio induktansi terhadap tegangan ripple pada dc-dc converter dalam sistem turbin angin tipe savonius” sebagai syarat untuk memperoleh sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan kurangnya pengetahuan, kemampuan dan pengalaman. Namun penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pembangunan berkelanjutan, semoga tugas akhir ini juga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca dan semua pihak yang berkenan memanfaatkannya.

Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini :

1. Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, SE., M.Si., Ak. selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. Ibu Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja
3. Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja sekaligus sebagai pembimbing I atas bimbingan berupa kritik dan saran kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.

4. Bapak Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mendukung penulis selama proses penyusunan proposal tugas akhir ini.
5. Dr. Ir. Martina Pineng, S.T., M.T., Lantana D. Rumpa, S.Kom., M.T., Bergita Gela M. Saka, S.Si., M.Sc. Selaku dosen penguji.
6. Orang tua tercinta yang telah membesarkan, menuntun, mendoakan, membiayai, memotivasi dan memberi nasehat yang sangat berguna bagi penulis.
7. Saudara-saudaraku terkasih serta seluruh kerabat keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat untuk terus maju dan pantang mundur.
8. Teman-teman seperjuangan yang dari awal pembuatan tugas akhir sudah berjuang bersama menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya penulis memohon maaf kepada semua pihak yang turut terlibat dalam penyusunan proposal tugas akhir ini atas segala kekurangan dan keterbatasan yang terjadi. Penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Kakondongan, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
NOMENKLATUR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Energi Terbarukan	7
2.1.1 Pentingnya Energi Terbarukan	7
2.1.2 Peran Energi Terbarukan dalam Mengurangi Emisi Karbon.....	8
2.1.3 Jenis-jenis Energi Terbarukan	9

2.1.4 Fokus pada Energi Angin	10
2.2 Turbin Angin Tipe Savonius	11
2.2.1 Prinsip Kerja Turbin Angin Tipe Savonius	11
2.2.2 Desain dan Cara Kerja	12
2.2.3 Keunggulan dalam Kecepatan Angin Rendah	12
2.2.4 Perbandingan dengan Jenis Turbin Angin Lainnya	13
2.2.5 Penerapan dalam Pembangkitan Listrik Skala Kecil	13
2.3 Konverter DC-DC dan Boost Converter	14
2.3.1 Jenis-jenis Konverter DC-DC dan Prinsip Dasar Kerjanya	14
2.3.2 Penjelasan Spesifik tentang Boost Converter	16
2.3.3 Fungsi dan Pentingnya Boost Converter dalam Mengatur dan Menstabilkan Tegangan Keluaran	18
2.4 Tegangan Ripple pada Bost Converter	19
2.4.1 Definisi dan Penjelasan tentang Tegangan Ripple	19
2.4.2 Penyebab Tegangan Ripple	20
2.4.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tegangan Ripple pada Boost Converter	21
2.4.4 Pengaruh Tegangan Ripple terhadap Kinerja dan Keandalan Perangkat Elektronik.....	22
2.5 Induktansi dan Pengaruhnya pada Sistem Konverter	22
2.5.1 Teori tentang Induktansi dan Fungsi Induktor dalam Rangkaian Elektronik.....	23
2.5.2 Hubungan antara Rasio Induktansi dan Tegangan Ripple dalam Bost	

Converter	23
2.5.3 Studi Literatur Terkait Penelitian Sebelumnya	25
2.6 Sistem Pembangkitan Listrik dengan Turbin Angin	26
2.6.1 Proses Konversi Energi Angin Menjadi Listrik	26
2.6.2 Kendala Teknis dalam Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Angin	27
2.6.3 Upaya Stabilisasi Tegangan	27
2.7 Komponen Dan Alur Alat	28
2.7.1 Komponen	29
2.7.2 Alur Kerja Sistem	30
2.8 Kajian Pustaka	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.2 Alat dan Bahan	34
3.2.1 Alat.....	34
3.2.2 Bahan	35
3.3 Langkah dan Prosedur Penelitian	36
3.3.1. Studi Literatur	36
3.3.2. Perancangan Sistem	36
3.3.3. Persiapan Alat dan Bahan	37
3.3.4. Pengumpulan Data Eksperimen	37
3.3.5. Analisis Data	37
3.3.6. Validasi dan Pengujian Tambahan	38
3.3.7. Penyusunan Laporan Penelitian	38

3.5 Jadwal Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Data hasil pengukuran	40
4.2 Data hasil perhitungan	43
4.3 Pembahasan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Energi Terbarukan.....	7
Gambar 2.2 Turbin Angin	11
Gambar 2.3 <i>Boost Converter</i>	14
Gambar 2.4 Pembangkit Tenaga Turbin	26
Gambar 2.5 Alur Kerja Alat.....	30
Gambar 3.1 Diagram Alir	36
Gambar 4.1 Grafik Rasio Induktansi Terhadap Tegangan Ripple Pada DC-DC Converter.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	31
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	39
Tabel 4.1 Data Pengukuran I.....	40
Tabel 4.2 Data Pengukuran II	40
Tabel 4.3 Data Pengukuran III	40
Tabel 4.4 Data Pengukuran Kecepatan Angin	41
Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Perhitungan.....	42
Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan	45

NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
L	Induktansi (<i>Inductance</i>)	H (Henry)
N	Jumlah Lilitan (<i>Number of Turns</i>)	-
R	Jari-jari (Radius)	m (Meter)
D	Diameter (Diameter)	m (Meter)
V _{in}	Tegangan Masuk (<i>Input Voltage</i>)	V (Volt)
V _{out}	Tegangan Keluar (<i>Output Voltage</i>)	V (Volt)
V _{pp}	Tegangan Ripple (<i>Ripple Voltage</i>)	V (Volt)
f	Frekuensi (<i>Frequency</i>)	Hz (Hertz)
V	Kecepatan Angin (<i>Wind Speed</i>)	m/s (Meter per Second)
L ₁	Induktansi pada Lilitan Pertama	H (Henry)
L ₂	Induktansi pada Lilitan Kedua	H (Henry)