

**RANCANG BANGUN ALAT SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA BAYU (PLTB) SUMBU VERTIKAL
TIPE H-DARRIEUS**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh
NURUL AL-AMIN
062230310515**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**RANCANG BANGUN ALAT SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA BAYU (PLTB) SUMBU VERTIKAL
TIPE H-DARRIEUS**



Oleh :
NURUL AL-AMIN
062230310515
Menyetujui,

Pembimbing I,

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

Pembimbing II,

Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001

BERITA ACARA



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp. 0711 353414 Fax. 355918
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Senin tanggal 17 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Nurul Al Amin
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 03 November 2003
NPM : 062130310515
Ruang Ujian : B
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (Pltb) Sumbu Vertikal Tipe H-Darriues

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	MURHAIDA	Ketua	
2	HERMAN YASRI	Anggota	
3	NOFIDANSIH	Anggota	
4	INDAH SUSANTI	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 197603022008122001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Hidup hanyalah sekali. Hiduplah Yang Berarti”

“Kerja, Tawakal, dan Ikhlas”

“Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya” (Q. S. Al-Baqarah ayat 286).

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT, Laporan akhir ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Suharso dan Ibunda Sumirah.
- ❖ Diri Sendiri yang telah berusaha.
- ❖ Kakak dan Adik ku, Miftahul Huda, dan Sabilaa
- ❖ Keluarga besar.
- ❖ Para dosen dan pegawai Jurusan Teknik Elektro
- ❖ Sahabat dan teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2022
- ❖ Almamater kebanggaanku.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Nurul Al-Amin
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 29 Januari 2003
Alamat : Jl. Tanjung Barangan No.39A Kota Palembang
Nim : 062230310515
Jurusan /Program Studi : Teknik Elektro / DIII Teknik Listrik
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Rancang Bangun Alat Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sumbu Vertikal Tipe H-Darrieus.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025



Nurul Al Amin

ABSTRAK
RANCANG BANGUN ALAT SIMULASI PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) SUMBU
VERTIKAL TIPE H-DARRIEUS

Nurul Al-Amin
062230310515
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Kebutuhan energi di Indonesia dan global terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, ekonomi, dan konsumsi energi. Energi terbarukan menjadi solusi penting untuk mengurangi polusi udara, terutama dari pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB). Penulis memilih turbin angin sumbu vertikal tipe H-Darrieus karena mampu memanfaatkan angin dari segala arah, memiliki konstruksi sederhana, hemat lahan, dan menghasilkan momen besar. Dalam desain, dilakukan perancangan bilah turbin H-Darrieus dan mekanis gear berperan untuk menaikkan putaran rendah menjadi putaran tinggi yang cocok untuk generator. Hasil uji simulasi PLTB tanpa beban menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin, semakin besar arus listrik yang dihasilkan. Sementara itu, uji dengan beban memperlihatkan bahwa sistem mampu menjaga ke stabilan operasional meskipun berbeban, menunjukkan kinerja yang andal dan efisien.

Kata kunci : Perancangan PLTB, Pengujian, Hasil Pengujian PLTB

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SIMULATION TOOL FOR A VERTICAL AXIS H-DARRIEUS TYPE WIND POWER PLANT

Nurul Al-Amin

062230310515

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

Energy demand in Indonesia and globally continues to increase often due to population, economic and energy consumption growth. Renewable energy is an important solution to reduce air pollution, especially from wind power plants (PLTB). The author chose the H-Darrieus type vertical axis wind turbine because it is able to utilize wind from all directions, has a simple construction, saves land, and produces a large moment. In the design, the H-Darrieus turbine blades and mechanical gear are designed to increase the low rotation to a high rotation suitable for generators. the results of the simulation test of the wind farm without load show that the higher the wind speed, the greater the electric current generated. Meanwhile, the test with load shows that the system is able to maintain operational stability even under load, demonstrating reliable and efficient performance.

Keywords: Wind Farm Design, Testing, Wind Farm Testing Results

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sumbu Vertikal Tipe H-Darrieus”**. Penulisan Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Laporan Akhir ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.
7. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir yang telah membimbing dan memberikan saran selama proses penyusunan Laporan ini.
8. Sahabat penulis yakni Ricky Merdian, Syarif Hidayatullah, M.Aldo Prima, Rio Alhaj, M. Gilang Perdana, Nicholas Marcelino Setiawan, Muhammad Iqbal, Achmad Zarkasih, Achmad Istiqlal, Muhammad Attilah Pasca, Ridho

Muhaidi, Wahyu Fadhil, Dian Guntur Setiadi, Dimas Aditya, Muhammad Jundi Fatahillah, M Khalid Wibis, Higma Rizki, yang telah memberikan dukungan moril, membantu dalam pembuatan laporan ini, dan selalu ada untuk mendengarkan keluhan penulis.

9. Kepada Ratih Agustina terima kasih atas dukungan, pikiran ataupun masukan kepada saya, selalu memberikan semangat kepada saya untuk terus maju tanpa kenal lelah dan menyerah dalam menyelesaikan laporan ini.
10. Teman-teman kelas LM 2022, dan rekan Teknik Listrik Tahun 2022.

Saya menyadari dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dari materi maupun penyajiannya, mengingat masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pembelajaran kedepannya.

Saya berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Energi Angin	6
2.2 Asal Energi Angin	7
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).	7
2.3.1 Turbin Angin Horizontal <i>Axis</i>	8

2.3.2	Turbin Angin Vertikal <i>Axis</i>	11
2.4	<i>Airfoil</i>	15
2.5	Generator	18
2.5.1	Fungsi Generator	19
2.5.2	Prinsip Kerja Generator.....	19
2.5.3	Komponen generator.....	20
2.6	Inverter	21
2.6.1	Komponen dalam rangkaian inverter	23
2.6.2	Keuntungan dan kerugian Inverter.....	23
2.7	Gearbox	24
2.7.1	Komponen utama gearbox dalam turbin angin	25
2.7.2	Keuntungan dan tantangan Gearbox	25
2.8	Menara Tower	26
2.9	Baterai	27
BAB III RANCANG BANGUN		30
3.1	Konstruksi dan Desain Alat.....	30
3.2	Skema Rangkaian	31
3.3	Alat dan bahan.....	32
3.4	Perancangan mekanik.....	34
3.5	Perancangan Kelistrikan.....	35
3.6	Pengujian Alat	35
3.7	Diagram Alir (Flowchart).....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Proses Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	38
4.2	Proses pembuatan secara mekanik	39

4.2.1	Pembuatan turbin angin H-Darrieus.....	39
4.2.2	Pembuatan Gear Box.....	41
4.3	Perancangan Kelistrikan.....	42
4.3.1	Pemilihan komponen	42
4.4	Pengujian Alat	48
4.4.1	Tahap persiapan.....	49
4.5	Hasil Pengujian Alat Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	50
4.5.1	Hasil pengujian alat pembangkit listrik tenaga bayu tanpa beban	50
4.5.2	Hasil pengujian alat pembangkit listrik tenaga bayu dengan beban.	51
4.6	Analisa hasil pengujian alat pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB)...	52
4.6.1	Pengujian alat simulasi PLTB tanpa beban	52
4.6.2	Pengujian alat simulasi PLTB dengan beban	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Gaya Aerodinamis rotor turbin angin ketika dilalui aliran udara.....	9
Gambar 2. 2 Komponen utama turbin angin sumbu horizontal	9
Gambar 2. 3 Jenis turbin angin berdasarkan jumlah sudu Single bladed, two bladed, three bladed and multi bladed turbines	10
Gambar 2. 4 Turbin angin jenis upwind dan downwind	10
Gambar 2. 5 Turbin angin Darrieus tipe-H	12
Gambar 2. 6 Pandangan turbin.....	13
Gambar 2. 7 Prinsip rotor Savonious	14
Gambar 2. 8 Tipe airfoil NACA series.....	15
Gambar 2. 9 airfoil NACA seri ” satu “	16
Gambar 2. 10 airfoil NACA seri ” enam “	17
Gambar 2. 11 Airfoil NACA 0018	17
Gambar 2. 12 Komponen genenerator	21
Gambar 2. 13 Inverter	22
Gambar 2. 14 Gearbox	24
Gambar 2. 15 Menara tower.....	26
Gambar 2. 16 Baterai aki 12v	27
Gambar 3. 1 Diagram Alur Perencanaan Rancang Bang	30
Gambar 3. 2 Skema Rangkaian.....	31
Gambar 3. 3 Diagram flow cart.....	37
Gambar 4.2 proses pemotongan dan pengelasan	39
Gambar 4.3 proses pengelasan kerangka shaft.....	40
Gambar 4.4 proses membuat bilah turbin	40
Gambar 4.5 proses pengecatan turbin angin	40
Gambar 4.6 proses pembentukan gear pada as	41
Gambar 4.7 pelumasan pada gearbox	42
Gambar 4.8 pengecekan pada gearbox.....	42
Gambar 4. 9 generator.....	43

Gambar 4.10 komponen step-up	44
Gambar 4.11 komponen Solar charger controller	44
Gambar 4.12 komponen baterai	45
Gambar 4.13 komponen inverter.....	45
Gambar 4.14 komponen switch power 4p.....	46
Gambar 4.15 komponen digital voltmeter mini Dc	46
Gambar 4.16 komponen stop kontak	47
Gambar 4.17 kotak panel	47
Gambar 4. 18 Kecepatan Angin Terhadap Arus Tanpa Beban	52
Gambar 4. 19 kecepatan Angin terhadap Arus Berbeban	53

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	32
Tabel 4.1 Hasil pengukuran alat simulasi pembangkit listrik tenaga angin tanpa beban.....	50
Tabel 4.2 Hasil pengukuran alat simulasi pembangkit listrik tenaga angin beban lampu 10Watt.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 Surat kesepakatan Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Pembimbing 1 dan 2
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 6 Tampilan Bimbingan Sisak
- Lampiran 7 Lampiran Dokumentasi Pengerjaan
- Lampiran 8 Pengujian Rancang bangun Pltb
- Lampiran 9 Form pelaksanaan revisi laporan akhir