

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN (PLTA)
(PROSES PENGUJIAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan D – III Pada Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
Muhammad Fahrizki
NPM. 062230200213**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN (PLTA)
(PROSES PENGUJIAN)**



Oleh :

**Muhammad Fahrizki
NPM. 062230200213**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi D - III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Palembang, Agustus 2025

**Menyetujui,
Pembimbing II,**

Pembimbing I,

**Taufikurrahman, S.T., M.T.
NIP. 196910042000031001**

**Ir. Rizky Brilliant Yuliandi, M.Ts.T.
NIP. 199208112020121022**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001**

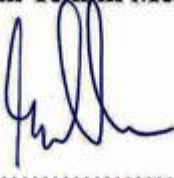
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fahrizki
NPM : 062230200213
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTA)

Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

1. Ir. Rizky Brilliant Yuliandi, S.T., S.H., S.E., M.Tr.T. (.....)
2. H. Firdaus, S.T., M.T. (.....)
3. H. Indra Gunawan, S.T., M.Si. (.....)
4. Ir. Ali Medi, S.T., M.T. (.....)
5. Ir. H. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T. (.....)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.  (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : 15 Juli 2025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fahrizki
NPM : 062230200213
Tempat / Tanggal Lahir : Pagar Alam, 09 Juni 2004
Alamat : Desa Tanjung Cermin, Kel Nendagung, Pagar Alam
No. Telepon : 089521876431
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTA)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2025



Muhammad Fahrizki
NPM. 062230200213

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al Baqarah: 286)

“Ketahuilah bahwa kemenangan bersama kesabaran, Kelapangan bersama Kesempitan, dan kesulitan bersama kelemahan”

(HR Tirmidzi)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, laporan ini saya persembahkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, kepada bpk. Zufrandi dan ibu. Mastriyani tercinta, atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti, kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan ketulusan, kepada teman-teman seperjuangan atas semangat dan kebersamaan yang luar biasa, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

ABSTRAK

Nama : Muhammad Fahrizki
NPM : 062230200213
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Angin
(Proses Pengujian)

(2025: xii + 54 Halaman, 20 Gambar, 22 Tabel, +11 Lampiran)

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia modern, yang hampir seluruh aktivitasnya bergantung pada ketersediaan listrik. Saat ini, sebagian besar listrik di Indonesia masih bersumber dari bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak, dan gas alam. Ketergantungan ini tidak hanya mempercepat berkurangnya cadangan energi, tetapi juga berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan energi alternatif yang ramah lingkungan, terbarukan, dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Energi angin adalah salah satu potensi besar yang dimiliki Indonesia namun belum sepenuhnya dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji prototipe pembangkit listrik tenaga angin skala kecil dengan sistem turbin sumbu vertikal tipe Savonius. Proses penelitian meliputi studi literatur, perancangan mekanik dan elektrik, pembuatan bilah turbin dari bahan galvalum, perakitan rangka utama, pemasangan generator AC, serta integrasi dengan inverter, aki, dan solar charge controller. Pengujian dilakukan menggunakan simulasi angin dari kipas untuk mengetahui hubungan antara kecepatan angin, putaran turbin, dan tegangan yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin, semakin besar pula tegangan yang dapat dihasilkan. Prototipe mampu memberikan keluaran tegangan stabil pada rentang tertentu, meskipun efisiensi sistem masih terbatas oleh desain bilah dan kapasitas penyimpanan energi. Penelitian ini membuktikan bahwa energi angin berpotensi menjadi solusi energi alternatif yang hemat biaya dan ramah lingkungan, terutama untuk daerah terpencil. Pengembangan selanjutnya dapat difokuskan pada optimasi desain aerodinamika bilah, pemanfaatan generator berkapasitas tinggi, serta integrasi dengan sistem penyimpanan baterai modern agar lebih aplikatif pada skala rumah tangga maupun komunitas kecil. Dengan demikian, miniatur pembangkit listrik tenaga angin dapat mendukung ketahanan energi nasional yang berkelanjutan.

Kata Kunci: energi terbarukan, turbin vertikal, generator, prototipe, efisiensi.

ABSTRACT

**Wind Power Pland Design
(Testing Proses)
(2025: xii + 54 pp + 20 Figures + 22 Tables + 11 Attacchments)**

Muhammad fahrizki
NPM 062230200213

DIPLOMA – III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Electricity is a fundamental necessity in modern human life, with nearly all activities relying on its availability. In Indonesia, most electricity is still generated from fossil fuels such as coal, oil, and natural gas. This dependency not only accelerates the depletion of energy reserves but also causes significant environmental impacts. Therefore, alternative energy sources that are renewable, environmentally friendly, and sustainable are urgently required. Wind energy is one of Indonesia's abundant potentials that remains underutilized. This research aims to design, develop, and test a small-scale wind power generation prototype using a vertical axis Savonius turbine system. The research stages include literature study, mechanical and electrical design, fabrication of turbine blades using galvanized material, assembly of the main frame, installation of an AC generator, and integration with an inverter, battery, and solar charge controller. Testing was carried out using simulated wind from a fan to analyze the relationship between wind speed, turbine rotation, and voltage output. The results indicate that higher wind speed leads to greater voltage generation. The prototype was able to produce relatively stable output voltage within certain conditions, although efficiency remained limited due to blade design and storage capacity. This study demonstrates that wind energy can serve as a cost-effective and eco-friendly electricity source, particularly useful for remote areas lacking access to conventional grids. Future improvements should focus on optimizing blade aerodynamics, adopting higher-capacity generators, and integrating modern battery storage systems to enhance applicability for households and small communities. Thus, miniature wind power generation has the potential not only as an educational model but also as a practical solution supporting sustainable national energy security.

Keywords: renewable energy, vertical turbine, generator, prototype, efficiency.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku, Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Taufikurahman, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Rizky Brilliant Yuliandi, M.Tr.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MA yang telah berjuang bersama-sama selama menyelesaikan studi D-III Teknik Mesin.
9. Teman-teman seangkatan 2022 D-III Teknik Mesin yang telah berjuang bersama-sama selama menyelesaikan studi D-III Teknik Mesin.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Agustus 2025
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Pengujian alat	5
2.2. Energi Angin.....	5
2.3. Pembangkit Listrik Tenaga Angin	5
2.3.1. Potensi pembangkit listrik tenaga angin di indonesia.....	6
2.3.2. Potensi angin di Sumatera Selatan (kota Palembang)	8
2.4. Turbin Angin.....	9
2.4.1. Jenis-jenis turbin angin	9
2.5. Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Angin	11
2.5.1. Sudu	11
2.5.2. <i>Generator AC</i>	11
2.5.3. <i>Solar charger controller</i>	12
2.5.4. <i>Inverter</i>	12
2.5.5. Akumulator / aki	13
2.6. Rumus-Rumus Perhitungan	13
BAB III PERENCANAAN	17
3.1. Diagram Alir Perencanaan	17
3.2. Kriteria Perencanaan.....	18
3.3. Desain Rancang Bangun Alat	18
3.4. Alat dan Bahan	19

3.4.1. Alat yang digunakan	19
3.4.2. Bahan yang digunakan.....	21
3.5. Perhitungan komponen alat	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Proses Pembuatan	29
4.1.1 Bahan	29
4.1.2 Alat dan mesin yang digunakan.....	30
4.2. Langkah Kerja Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	31
4.2.1. Pembuatan rangka.....	31
4.2.2. Pembuatan dudukan <i>generator</i>	33
4.2.3. Pembuatan baling-baling (sudu).....	34
4.2.4. Pemasangan komponen kelistrikan.....	37
4.2.5. Proses perakitan rancang bangun pembangkit listrik tenaga angin	39
4.2.6. Perhitungan waktu pengerjaan alat	41
4.3. Pengujian	41
4.3.1. Metode pengujian	41
4.4. Proses Perawatan (<i>Maintenance</i>)	42
4.4.1. Tujuan perawatan (<i>maintenance</i>).....	43
4.4.2. Jadwal perawatan yang di sarankan.....	43
4.4.3. Potensi kerusakan dan solusi pencegahan	43
4.4.4. Perawatan baling-baling	45
4.4.5. Perawatan <i>pillow block bearing</i>	45
4.4.6. Perawatan <i>generator</i> listrik.....	46
4.4.7. Perawatan <i>Solar charge controller</i>	47
4.4.8. Perawatan <i>power inverter</i>	47
4.4.9. Perawatan kabel dan konektor	47
4.4.10. Perawatan rangka dan struktur penyangga	48
4.4.11. Prosedur perawatan berkala	48
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. PLTB Secara umum.....	6
Gambar 2.2. Kecepatan angin rata-rata di Kota Palembang	8
Gambar 2.3. Arah angin di Kota Palembang	9
Gambar 2.4. Jenis-jensi Turbin angin sumbu horizontal	10
Gambar 2.5. Jenis-jensi turbin angin sumbu vertikal.....	11
Gambar 2.6. <i>Generator</i> AC	12
Gambar 2.7. Solar Charger Controller	12
Gambar 2.8. Inverter.....	13
Gambar 2.9. Akumulator / Aki	13
Gambar 3.1. Diagram alir.....	17
Gambar 3.2. Desain Rancang Bangun	18
Gambar 4.1. Desain rangka utama	31
Gambar 4.2. Desain dudukan <i>generator</i>	33
Gambar 4.3. Desain Baling-baling	35
Gambar 4.4. Wiring kelistrikan.....	37
Gambar 4.5. Perakitan Rangka.....	39
Gambar 4.6. Perakitan Dudukan <i>Generator</i>	39
Gambar 4.7. Perakitan baling-baling pada rangka	40
Gambar 4.8. Pemasangan <i>Frame</i>	40
Gambar 4.9. Desain Alat	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tingkatan kecepatan angin 10 meter di atas permukaan tanah	7
Tabel 3.1. Alat yang digunakan.....	19
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan	22
Tabel 4.1. Bahan yang diperlukan.....	29
Tabel 4.2. Alat dan Mesin yang digunakan	30
Tabel 4.3. Komponen Tambahan.....	30
Tabel 4.4. Pembuatan Rangka	31
Tabel 4.5. Perangkaian Rangka	32
Tabel 4.6. Proses pembuatan dudukan <i>generator</i>	34
Tabel 4.7. Proses Pembuatan Baling-baling.....	35
Tabel 4.8. Proses Pemasangan Komponen Kelistrikan.....	37
Tabel 4.9. Perhitungan waktu pembuatan	41
Tabel 4.10. Data hasil Pengujian.....	43
Tabel 4.11. Jadwal pemeliharaan yang di sarankan	43
Tabel 4.12. Komponen yang memerlukan perawatan.....	44
Tabel 4.13. Perawatan baling-baling.....	45
Tabel 4.14. Perawatan pillow block bearing	45
Tabel 4.15. Perawatan <i>generator</i> listrik	46
Tabel 4.16. Perawatan <i>solar charge controller</i>	47
Tabel 4.17. Perawatan power <i>inverter</i>	47
Tabel 4.18. Perawatan kabel dan konektor.....	47
Tabel 4.19. Perawatan rangka dan struktur penyangga.....	48