

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN VERTICAL AXIS WIND 2 BLADE
DAN 4 BLADE DENGAN VARIASI BAHAN**



**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

OLEH :

ATHALLAH YANDRA ADHITAMA

03041382025089

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN VERTICAL AXIS WIND 2 BLADE
DAN 4 BLADE DENGAN VARIASI BAHAN



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:
ATHALLAH YANDRA ADHITAMA
03041382025089

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidiq, S.T., M.Eng., Ph.D. IPU
NIP. 197108141999031005

Palembang, 30 Agustus 2024
Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Herlina, S.T., M.T.
NIP. 1980070720006042004

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Athallah Yandra Adhitama

NIM : 03041382025089

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate* / *Turnitin* :

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian Saya yang berjudul “Rancang Bangun Turbin Angin Vertical Axis Wind 2 Blade Dan 4 Blade Dengan Variasi Bahan” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudianhari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, 30 Agustus 2024



ATHALLAH YANDRA ADHITAMA

NIM. 03041382025089

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai Pembimbing menyatakan bahwa telah membaca dan menyetujui Skripsi ini dan dalam pandangan Saya skop dan kuantitas Skripsi ini mencakupi sebagai Mahasiswa Sarjana Strata Satu (S1).

Tanda Tangan

:  _____

Pembimbing Utama

: Dr. Herlina, S.T., M.T.

Tanggal

: 30 Agustus 2024

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas Sriwijaya, Saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : Athallah Yandra Adhitama

NIM : 03041382025089

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-
Free Right*)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul:

**“Rancang Bangun Turbin Angin Vertical Axis Wind 2 Blade Dan 4 Blade Dengan
Variasi Bahan”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti
Noneksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih
media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan
mempublikasikan tulisan Saya sebagai Penulis / Pencipta dan sebagai Pemilik Hak
Cipta. Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Pada tanggal : 30 Agustus 2024



ATHALLAH YANDRA ADHITAMA

NIM. 03041382025089

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Turbin Angin Vertical Axis Wind 2 Blade Dan 4 Blade Dengan Variasi Bahan” dengan lancar dan diberikan kemudahan serta kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan kali ini penulis menyadari bahwa dalam proses mengerjakan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan kedua orang tua, dosen pembimbing, serta teman-teman penulis. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yaitu bapak dan ibu serta adik penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis baik itu moral maupun materi serta doa yang tulus untuk penulis dalam menyusun tugas akhir.
2. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir ini yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan bantuan kepada penulis dari awal hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Ir. Zainuddin Nawawi, Ph.D., IPU. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan memberi saran serta masukan dalam pengambilan mata kuliah.
4. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S., IPM., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
7. Ibnu Havis Al-Haq selaku tim tugas akhir yang telah sangat banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Pak Awal, Yudis, Edly, Ilhan, Kak Taufiq, Kak Akbar, Kak Aldi, Kak Mamat,

- Oca, Farel, yang telah memberi saran dalam proses menyelesaikan tugas akhir.
9. Teman-teman Teknik Elektro 2020 yang sudah membantu dan menemani selama proses perkuliahan.
 10. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan penulis. Maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya memperbaiki dan membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, 16 Juli 2024



Athallah Yandra Adhitama

NIM. 03041382025089

ABSTRAK

RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN VERTICAL AXIS WIND 2 BLADE DAN 4 BLADE DENGAN VARIASI BAHAN

(Athallah Yandra Adhitama, 03041382025089, 2024, 36 halaman)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun turbin angin sumbu vertikal dengan konfigurasi 2 blade dan 4 blade menggunakan variasi bahan PVC, polyfoam, dan aluminium. Penggunaan turbin angin sebagai sumber energi terbarukan semakin penting mengingat meningkatnya harga bahan bakar fosil dan dampak negatif lingkungan dari penggunaannya. Pemerintah Indonesia telah menetapkan target untuk mencapai 23% konsumsi energi dari sumber energi terbarukan pada tahun 2025. Metodologi penelitian ini meliputi perancangan, pembangunan, dan pengujian turbin angin di area terbuka Universitas Sriwijaya. Pengujian dilakukan untuk mengukur daya keluaran dari turbin dengan variasi bahan blade yang berbeda. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan bahan blade yang paling efisien dalam menghasilkan daya listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa turbin angin dengan 4 blade menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan turbin 2 blade. Di antara ketiga bahan yang diuji, aluminium menghasilkan daya keluaran tertinggi, diikuti oleh PVC, dan polyfoam. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi turbin angin yang lebih efisien dan dapat diterapkan untuk memenuhi kebutuhan energi terbarukan di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pengembangan lebih lanjut dalam desain dan penggunaan bahan untuk turbin angin, serta mendukung upaya global dalam mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil dan mengurangi dampak lingkungan negatif.

Kata Kunci : Turbin Angin, Polyfoam, PVC, Aluminium, Blade, Daya Keluaran

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF 2 BLADE AND 4 BLADE VERTICAL AXIS WIND TURBINES WITH VARIATIONS IN MATERIALS

(Athallah Yandra Adhitama, 03041382025089, 2024, 36 pages)

This research aims to design and build a vertical-axis wind turbine with 2-blade and 4-blade configurations using a variety of PVC, polyfoam, and aluminum materials. The use of wind turbines as a renewable energy source is increasingly important given the rising price of fossil fuels and the negative environmental impact of their use. The Indonesian government has set a target to achieve 23% of energy consumption from renewable energy sources by 2025. The methodology of this research includes the design, construction, and testing of wind turbines in the open area of Sriwijaya University. The test was carried out to measure the output power of turbines with different variations of blade materials. The data is then analyzed to determine the most efficient blade material for generating electrical power. The results show that wind turbines with 4 blades produce higher power compared to 2-blade turbines. Among the three materials tested, aluminum made the highest output power, followed by PVC, and polyfoam. These findings contribute to the development of more efficient and applicable wind turbine technology to meet the needs of renewable energy in Indonesia. The research is expected to provide insights for further growth in the design and use of materials for wind turbines, as well as support global efforts to reduce reliance on fossil energy sources and reduce negative environmental impacts.

Keywords: Wind Turbine, Polyfoam, PVC, Aluminum, Blade, Output Power

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Definisi Energi Angin.....	4
2.2 Turbin Angin	4
2.3 Jenis Turbin Angin	4
2.4 Generator	5
2.5 PVC	7
2.6 Polyfoam.....	7
2.7 Aluminium.....	8
2.8 Pulley	9
2.9 <i>V Belt</i>	9

2.10	Parameter Pengukuran Daya	10
2.10.1	Arus dan Tegangan.....	11
2.10.2	Daya.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		12
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	12
3.2	Umum	12
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	13
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	14
3.5	Alat dan Bahan	15
3.6	Perancangan Desain dan Spesifikasi Peralatan Penelitian	17
3.7	Flow Chart Penelitian	19
3.8	Tahapan Penelitian	20
3.9	Data Pra Penelitian	21
BAB IV PEMBAHASAN		22
4.1	Umum.....	22
4.2	Data Hasil Penelitian.....	23
4.3	Perhitungan Daya Keluaran Turbin Angin Vertical Savonius 2 <i>blade</i> dan 4 <i>blade</i> dengan Variasi Bahan	27
4.4	Hasil dan Analisis.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....		36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan turbin angin untuk mengubah menjadi tenaga listrik merupakan salah satu strategi untuk memproduksi energi yang dapat diperbarui. Mengingat harga bahan bakar fosil seperti minyak terus meningkat secara global, penting bagi kita untuk membuat keputusan yang lebih bijak dalam penggunaan energi. Selain meningkatnya biaya, dampak negatif terhadap lingkungan yang disebabkan oleh pembakaran bahan bakar fosil mungkin memerlukan pengembangan teknologi energi alternatif. Pemerintah Indonesia telah menetapkan target untuk mencapai 23% dari konsumsi energi berasal dari sumber energi terbarukan pada tahun 2025, yang akan dicapai melalui penggunaan energi baru dan terbarukan guna membatasi ketergantungan pada energi fosil [1].

Indonesia memiliki tingkat konsumsi energi tertinggi di wilayah Asia Tenggara. Dengan pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat, kebutuhan akan energi pun semakin bertambah. Selama periode tahun 2010 hingga 2015, konsumsi energi di Indonesia mengalami peningkatan sekitar 1,3% setiap tahunnya. Meskipun begitu, energi yang dikonsumsi masih didominasi oleh sumber energi fosil, khususnya minyak bumi. Cadangan minyak bumi Indonesia terus mengalami penurunan dari 5,9 miliar barel pada tahun 1995 menjadi 3,7 miliar barel pada tahun 2015 [2]. Kondisi ini menegaskan perlunya pengembangan sumber energi alternatif mengingat pembentukan energi fosil memerlukan waktu yang sangat lama. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan di Indonesia adalah energi angin. Energi angin dapat diubah menjadi energi listrik dengan memanfaatkan turbin angin yang mengkonversi energi kinetik dari angin menjadi energi mekanik [3].

Sebelumnya pada tahun 2023 mahasiswa Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Bernama M. Akbar Pratama juga telah menyelesaikan

Skripsi dengan judul “*Analisa Perbandingan Kinerja Turbin Angin Vertical Dan Horizontal Dengan Pengisian Baterai*” dimana pada alat tersebut menggunakan kincir angin sumbu *vertical* dan *horizontal* 5 sudu sedangkan pada penelitian yang akan dibahas pada laporan ini yakni menggunakan perbandingan turbin angin sumbu *vertical axis wind 2 blade* dan *4 blade* (sudu) dengan menggunakan jenis *blade* yang memiliki variasi bahan.

Berdasarkan mengenai latar belakang diatas maka penulis ingin mengangkat judul “**Rancang Bangun Turbin Angin Vertikal Axis Wind 2 Blade dan 4 Blade dengan Variasi Bahan**” sebagai judul skripsi.

1.2 Perumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk membuat inovasi yang memanfaatkan energi alternatif salah satunya energi bayu dengan pengoptimalisasian rancangan turbin angin dengan variasi bahan sehingga memperoleh data yang dapat dianalisa pada bahan-bahan tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian turbin angin vertical axis wind dengan batasan berikut:

1. Pengujian dilakukan di ruang terbuka di area Universitas Sriwijaya
2. Menggunakan *2 blade* dan *4 blade*
3. Menggunakan variasi bahan *blade* berupa, PVC, polyfoam dan Alumunium
4. Mencari daya keluaran dari turbin angin vertikal axis wind dengan variasi bahan
5. Tidak menentukan nilai efisiensi pada turbin angin tersebut
6. Tidak menentukan nilai rugi-rugi daya pada generator

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai sebagai berikut:

1. Merancang turbin angin vertical axis dengan menggunakan variasi bahan pvc, aluminium, dan polyfoam.
2. Menghitung dan menganalisis nilai daya keluaran yang didapatkan dari turbin angin vertical axis dengan variasi blade dan bahan menggunakan pvc, aluminium, dan polyfoam.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis melakukan penulisan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, pembatasan masalah, tujuan dari penelitian, serta sistematika yang digunakan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penulis melakukan pencarian teori dan informasi dari buku, jurnal, dan pengenalan komponen yang akan digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini penulis melakukan penulisan mengenai waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, desain dan perancangan alat, serta metode yang akan digunakan untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Pratama, “ANALISA PERBANDINGAN KINERJA TURBIN ANGIN VERTICAL DAN HORIZONTAL DENGAN PENGISIAN BATERAI,” *Elektro*, 2023.
- [2] A. M. Siregar and F. Lubis, “Uji Keandalan Prototype Turbin Angin Savonius Tipe-U Sebagai pembangkit Listrik Alternatif,” *Tek. Mesin ITM*, vol. 5, no. 1, pp. 36–40, 2019.
- [3] B. R. Ananto and T. Y. Yuwono, “Studi Eksperimen Peningkatan Kinerja Turbin Angin Savonius dengan Penempatan Silinder Pengganggu di Depan Returning Blade Turbin pada $S/D = 1,2$,” *J. Tek. ITS*, vol. 9, no. 2, pp. 5–10, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v9i2.54358.
- [4] Ridwan and A. Latief, “Pengaruh Jumlah Sudu Pada Turbin Angin Sumbu Vertikal Terhadap Distribusi Kecepatan Dan Tekanan,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 24, no. 2, pp. 141–151, 2019, doi: 10.35760/tr.2019.v24i2.2392.
- [5] F. S. Burta, “PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN MENGGUNAKAN VENTILATOR SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF,” no. 1, pp. 430–439, 2018.
- [6] U. S. Dharma and M. Masherni, “Pengaruh Desain Sudu Terhadap Unjuk Kerja Prototype Turbin Angin Vertical Axis Savonius,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 138–148, 2017, doi: 10.24127/trb.v5i2.246.
- [7] C. S. Yusuf Ismail Nakhoda, “Pembangkit Listrik Tenaga Angin Sumbu Vertikal Untuk Penerangan Rumah Tangga Di Daerah Pesisir Pantai,” *Inst. Teknol. Nas. Malang*, vol. 7, no. 1, pp. 20–28, 2017.
- [8] W. Sunarlik, “PRINSIP KERJA GENERATOR SINKRON,” Indonesia, 2020.
- [9] J. Soandrijanie and J. Y. Kurniawan, “Penggunaan PVC sebagai bahan tambah pada beton aspal,” *Tek. Sipil*, vol. 13, no. 3, pp. 190–195, 2015, [Online]. Available: <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JTS/article/view/10001>
- [10] D. Setiyawan, S. M. B. Respati, and M. Dzulfikar, “Analisa Kekuatan Komposit

Sandwich Karbon Fiber Dengan Core Styrofoam Sebagai Material Pada Model Pesawat Tanpa Awak (Uji Tarik & Uji Bending),” *J. Ilm. Momentum*, vol. 16, no. 1, pp. 1–5, 2020, doi: 10.36499/mim.v16i1.3345.

- [11] J. D. Siburian, “Analisa Slip Transmisi Pulley Dan V-Belt Pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP,” pp. 1–88, 2019.
- [12] P. Yogatama, Kardiman, and R. Hanifi, “Perancangan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda Beat FI 2014,” *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 17, pp. 373–383, 2022.
- [13] A. Novian, B. Hartadi, and M. Suprpto, “Perencanaan Dan Pemilihan Poros Dan Sabuk-V Pada Turbin Archemedes Screw Dengan Daya 687 Watt Di Desa Bramban Kec. Rantau Kabupaten Tapin,” (*Doctoral Diss. Univ. Islam Kalimantan MAB*)., vol. 20, no. 37, 2020.
- [14] I. S. Hudan, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (IoT),” *Tek. Elektro*, no. 15018, pp. 1–23, 2016.