

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN
BAHAN ALUMINIUM



OLEH :
SAMRAJID WALIDAY
NIM. 2022040018

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2026

RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN BAHAN ALUMINIUM

TUGAS AKHIR

**Disusun guna memperoleh gelar Sarjana strata 1
pada Fakultas Teknik Universitas Gresik**



**Oleh :
SAMRAJID WALIDAY
NIM :2002040018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2026**

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Turbin Angin Savonius Dengan Bahan Aluminium
Nama Mahasiswa : Samrajid Waliday
NIM : 2022040018

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat dan menyetujui untuk diuji oleh Tim Penguji Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik.

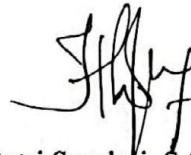
Gresik, 30 Juni 2026

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si
NIPY. 10710202025258



Putri Sundari, S.ST. MT
NIPY. 107102020200167

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si
NIPY. 10710202025258

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Turbin Angin Savonius Dengan Bahan Aluminium

Nama Mahasiswa : Samrajid Waliday

NIM : 2022040018

Telah dipertahankan/diuji dihadapan Tim Penguji pada tanggal: 30 Juni 2026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK
(2026)

TIM PENGUJI :

1. Dedy Rachman Ardian, ST. M.Sc

NIPY. 107102020190149

Ketua Penguji

2. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si

NIPY. 10710202025258

Anggota Penguji I

3. Putri Sundari, S.ST. MT

NIPY. 107102020200167

Anggota Penguji 2

1.

2.

3.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Ikhtisholiyah, S.Si, M.Si
NIPY. 10702020150100

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Samrajid Waliday

NIM : 2022040018

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenjang : Strata 1

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Turbin Angin Savonius Dengan Bahan Aluminium

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur – unsur plagiasi saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang - undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya tanpa ada paksaan dari pihakmanapun.

Gresik, 30 Juni 2026

Yang Menyatakan



Samrajid Waliday

NIM.2022040018

RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN BAHAN ALUMINIUM

Nama Mahasiswa : Samrajid Waliday

Dosen Pembimbing : 1. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si
2. Putri Sundari, S.ST. MT

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat, sementara ketergantungan terhadap energi fosil masih sangat tinggi. Kondisi ini mendorong pengembangan energi terbarukan, salah satunya energi angin. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji turbin angin sumbu vertikal tipe Savonius tiga bilah berbahan aluminium yang mampu beroperasi pada kecepatan angin rendah hingga sedang. Aluminium dipilih sebagai material bilah karena ringan, tahan korosi, dan memiliki kekuatan mekanis yang memadai, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi konversi energi dibanding material lain seperti PVC atau baja ringan. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan pengujian prototipe turbin pada variasi kecepatan angin 2,5 m/s, 5 m/s, dan 7 m/s. Parameter yang diukur meliputi putaran rotor (RPM), torsi, daya keluaran (Pout), koefisien daya (C_p), dan tip speed ratio (TSR). Hasil pengujian menunjukkan bahwa turbin mampu merespons perubahan kecepatan angin secara efektif, dengan C_p tertinggi sebesar 24,40% pada kecepatan 2,5 m/s dan TSR 2,35. Temuan ini menegaskan bahwa turbin Savonius berbahan aluminium memiliki performa optimal pada angin rendah, serta lebih efisien dibandingkan penelitian terdahulu yang menggunakan material lain. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pembangkit listrik tenaga angin skala kecil yang efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan. Prototipe yang dihasilkan berpotensi diaplikasikan di daerah terpencil sebagai alternatif sumber energi listrik, sekaligus mendukung upaya mitigasi perubahan iklim melalui pemanfaatan energi terbarukan.

Kata Kunci : *Energi terbarukan; turbin angin Savonius; aluminium; tip speed ratio (TSR); koefisien daya (C_p); pembangkit listrik skala kecil*

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SAVONIUS WIND TURBINE USING ALUMINUM MATERIAL

Student Name : Samrajid Waliday
Advisor : 1. Lisa Puspita Ariyanto, S.Si., M.Si
2. Putri Sundari, S.ST. MT

ABSTRACT

The demand for electricity in Indonesia continues to rise, while reliance on fossil fuels remains high. This situation highlights the urgency of developing renewable energy sources, particularly wind energy. This study aims to design and test a vertical axis wind turbine (VAWT) of the Savonius type with three blades made of aluminum, optimized for low to medium wind speeds. Aluminum was selected as the blade material due to its lightweight, corrosion resistance, and sufficient mechanical strength, which are expected to improve energy conversion efficiency compared to other materials such as PVC or mild steel. A quantitative experimental method was employed, with prototype testing conducted at wind speeds of 2.5 m/s, 5 m/s, and 7 m/s. Key performance parameters measured include rotor speed (RPM), torque, output power (Pout), power coefficient (Cp), and tip speed ratio (TSR). The results indicate that the turbine effectively responds to changes in wind speed, achieving the highest Cp of 24.40% at 2.5 m/s with a TSR of 2.35. These findings confirm that the aluminum Savonius turbine performs optimally under low wind conditions and demonstrates higher efficiency compared to previous studies using alternative materials. This research contributes to the advancement of small-scale wind power technology that is efficient, economical, and environmentally friendly. The developed prototype shows potential for application in remote areas as an alternative electricity source, while also supporting climate change mitigation efforts through the utilization of renewable energy.

Keywords : Renewable energy; Savonius wind turbine; aluminum; tip speed ratio (TSR); power coefficient (Cp); small-scale power generation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Turbin Angin Savonius Dengan Bahan Aluminium” tepat pada waktunya. Proposal ini disusun sebagai salah satu bentuk kegiatan akademik sekaligus kontribusi nyata dalam pengembangan energi terbarukan di Indonesia. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Pihak kampus dan jurusan Teknik Mesin yang telah menyediakan fasilitas serta kesempatan untuk melakukan penelitian.
3. Rekan-rekan mahasiswa dan sahabat yang selalu memberikan dukungan, ide, serta semangat dalam proses penyusunan.
4. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dorongan, dan dukungan moral maupun material.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik secara akademis maupun praktis, serta menjadi salah satu langkah kecil dalam mendukung pengembangan energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Gresik, 30 Juni 2026

Samrajid Waliday
NIM.2022040018

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Energi Angin.....	9
2.2.2 Turbin Angin Sumbu Vertikal (VAWT).....	10
2.2.3 Turbin Savonius	10
2.2.4 Parameter Kinerja Turbin	11
2.3 KERANGKA PEMIKIRAN	12
2.4 HIPOTESIS	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	17
3.4 Teknik Analisis Data	18
3.5 Flowchart Penelitian.....	19
3.6 Komponen yang Digunakan	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	22
4.2 Data Kecepatan Angin Harian (BMKG Gresik, April–Mei 2026)	22
4.3 Perhitungan Jumlah Bilah Yang Di Gunakan	23
4.4 Perhitungan Daya Angin Yang Tersedia	27
4.5 Perhitungan Kecepatan Sudut Rotor	27
4.6 Perhitungan Torsi Turbin	28
4.7 Perhitungan Daya Mekanik Turbin	28
4.8 Perhitungan Efisiensi Turbin	29
4.9 Perhitungan Koefisien Daya	29
4.10 Perhitungan Tip Speed Ratio (TSR).....	30
4.11 Pembahasan	30
4.11.1 Pembahasan Daya Mekanik Turbin Vs Kecepatan Angin	30
4.11.2 Efisiensi dan Koefisien Daya Turbin vs Kecepatan Angin	32
4.11.3 Torsi Turbin vs Kecepatan Angin	33
4.11.4 Speed Ratio (TSR) vs Kecepatan Angin	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Turbin Angin Savonius.....	10
Gambar 2. 2 Turbin Vertikal Savonius Dari Aluminium.....	10
Gambar 2. 3 Plat Aluminium.....	12
Gambar 3.1 Skematik Turbin Savonius.....	18
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian.....	20
Gambar 4. 1 Daya Mekanik Turbin Vs Kecepatan Angin.....	31
Gambar 4. 2 Efisiensi Dan Koefisien Daya Turbin Vs Kecepatan Angin.....	32
Gambar 4. 3 Torsi Turbin Vs Kecepatan Angin.....	34
Gambar 4. 4 Speed Ratio (Tsr) Vs Kecepatan Angin	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 penelitian terdahulu.....	9
tabel 2. 2 hasil hipotesis.....	14
tabel 3. 1 format pengambilan data.....	18
tabel 3. 3 komponen yang di gunakan.....	21
tabel 4. 1 data kecepatan angin harian.....	22
tabel 4. 2 data kecepatan angin harian.....	
Error! Bookmark not defined.	
tabel 4. 3 kategori nilai solidity.....	25
tabel 4. 4 parameter turbin.....	25
tabel 4. 5 data rpm rata-rata turbin.....	26
tabel 4. 6 pengkelompokan rpm.....	27
tabel 4. 7 daya angin tersedia.....	27
tabel 4. 8 kecepatan sudut rotor.....	28
tabel 4. 9 torsi turbin.....	28
tabel 4. 10 daya mekanik turbin.....	29
tabel 4. 11 efisiensi turbin.....	29
tabel 4. 12 koefisien daya.....	30
tabel 4. 13 tip speed ratio.....	30