

TUGAS AKHIR

**UNJUK KERJA TURBIN ANGIN SAVONIUS DUA SUDU
DENGAN VARIASI JUMLAH *DIMPLE* BERPEMANDU
*CYLINDRICAL GUIDE VANE***



OLEH:

**GIDIONENSIUS ADAM KARSA
221212098**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

UNJUK KERJA TURBIN ANGIN SAVONIUS DUA SUDU DENGAN VARIASI JUMLAH *DIMPLE* BERPEMANDU *CYLINDRICAL GUIDE VANE*

Nama Mahasiswa : Gidionensius Adam Karsa

Nomor Stambuk : 221212098

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

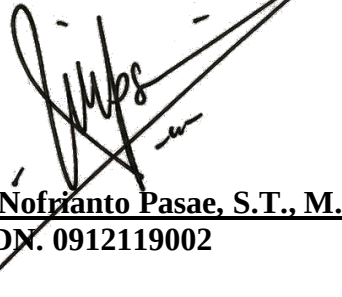
Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T.
NIDN. 0929066701

Dosen 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 Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia
Toraja



Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T.
NIDN. 0920038103

ABSTRAK

Gidionensius Adam Karsa 2025. Unjuk kerja turbin angin Savonius dua sudu dengan variasi jumlah *dimple* berpemandu *cylindrical guide vane*. Dibimbing oleh: **Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T,** dan **Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah *dimple* terhadap torsi, daya, dan efisiensi maksimum yang mampu dihasilkan rotor Savonius dua sudu dengan *cylindrical guide vane*.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen pada model berupa rotor savonius dengan dimensi; diameter (D) 300 mm, tinggi (h) 300 mm. Mengamati/mengetahui pengaruh jumlah *dimple* di banding dengan variasi tanpa *dimple* dan jumlah *dimple* 320, jumlah *dimple* 352, jumlah *dimple* 384, jumlah *dimple* 416, jumlah *dimple* 448, jumlah *dimple* 480.

Torsi maksimum yang dihasilkan adalah sebesar 0,78 Nm, pada jumlah *dimple* 384 dengan putaran 258,22 rpm, beban 4 kg. Daya yang di hasilkan sebesar 61,53 Watt pada jumlah *dimple* 384, dengan putaran 258,22 rpm, dengan beban 4 kg. efisiensi maksimum yang di hasilkan sebesar 34,55%, pada jumlah *dimple* 384, dengan putaran 258,22 rpm, dengan beban 4 kg. *Tip steeb ratio* yang di hasilkan sebesar 0,7 pada jumlah *dimple* 384, dengan putaran 258,22 rpm dengan beban 4 kg.

Kata kunci: *Daya, jumlah dimple , efisiensi, torsi, turbin angin savonius.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Unjuk Kerja Turbin Angin Savonius Dua Sudu Dengan Variasi Jumlah *Dimple* Berpemandu *Cylindrical Guide Vane*”

Adapun maksud dan tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat mutlak untuk mengerjakan tugas akhir di Program Teknik Mesin Sarjana-1 pada Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak sekali mendapatkan masukan-masukan, referensi-referensi, motivasi serta dorongan dari berbagai pihak demi tercapainya proses penyusunan tugas akhir ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ir.Petrus Sampelawang, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini .
3. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T., selaku dosen sekaligus Ketua Pordi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Ibu Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., selaku dosen sekaligus Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Seluruh staf Dosen, Pegawai dan staf perpustakaan Universitas Kristen Indonesia Toraja yang memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi pada penulisan selama di kampus

6. Kedua orang tua yang telah membesarkan, menuntun, mendoakan, membiayai, memotivas dan memberikan nasehat yang sangat berguna bagi penulis.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin Teknik Universitas Kristen Toraja yang begitu banyak memberikan masukan serta saudara-saudaraku terkasih serta seluruh kerabat keluarga yang selalu memberikan Doa motivasi dan semangat untuk terus maju dan pantang mundur.
8. Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan selama penyusunan proposal tugas akhir.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat menjadi referensi untuk di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Rantepao, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
NOMENKLATUR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Tujuan penelitian.....	3
1.4. Batasan masalah	3
1.5. Manfaat penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Energi Angin	6
2.2. Turbin Angin.....	6
2.3. Turbin Angin Savonius.....	9
2.4. <i>Cylindrical Guide Vane</i>	14
2.5. <i>Dimple</i>	14
2.6. Konsep Dasar Yang Digunakan.....	15
2.7. Jurnal Rujukan	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	21
3.2. Alat Dan Bahan	21
3.3. Metode Penelitian	24
3.4. Prosedur Penelitian.....	25
3.5. <i>Layout</i> Penelitian.....	26
3.6. <i>Flowchart</i> Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Data penelitian	29
4.2. Analisa perhitungan.....	33
4.3. Grafik dan pembahasan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kincir Angin Poros Horizontal.....	7
Gambar 2.2	Kincir Angin Poros Vertical	9
Gambar 2.3	Turbin Angin Savonius	10
Gambar 2.4	Turbin Angin Savonius Tipe L	11
Gambar 2.5	Turbin Angin Savonius Tipe U.....	12
Gambar 2.6	Turbin Angin Savonius Tipe S	12
Gambar 2.7	Turbin Angin Savonius Tipe <i>Bach</i>	13
Gambar 2.8	Turbin Angin Savonius Tipe Twist.....	13
Gambar 2.9	<i>Cylindrical Guide Vane</i>	14
Gambar 2.10	<i>Dimple</i>	15
Gambar 3.1	<i>Anemometer</i>	21
Gambar 3.2	Torsi meter.....	21
Gambar 3.3	<i>Tachometer</i>	22
Gambar 3.4	Meter Gulung.....	22
Gambar 3.5	Penggaris	22
Gambar 3.6	Kunci Dan Perkakas	23
Gambar 3.7	<i>Blower</i>	23
Gambar 3.8	Mesin Las	23
Gambar 3.9	<i>Layout</i> Turbin Angin Savonius 2 Sudu Varias Jumlah <i>Dimple</i>	26
Gambar 3.10	Rangka <i>Cylindrical Guide Vane</i>	27
Gambar 3.22	Diagram alir penelitian	37
Gambar 4.1	Grafik pengaruh putaran (rpm) terhadap torsi (Nm) variasi jumlah <i>dimple</i>	44

Gambar 4.2	Grafik pengaruh putaran terhadap daya (watt) dengan variasi jumlah <i>dimple</i>	45
Gambar 4.3	Grafik pengaruh putaran terhadap efeskuensi (%) dengan variasi jumlah <i>dimple</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengukuran Temperatur dan Kecepatan Angin dengan menggunakan <i>anemometer</i> data logger	29
Tabel 4.2 Hasil pengujian suhu variasi jumlah dan tanpa <i>Dimple</i>	30
Tabel 4.3 Data Hasil Penghitungan <i>dimple</i> dan tanpa <i>dimple</i>	37
Tabel 4.4 Tabel Properties	Error! Bookmark not defined.

NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
A	Luas penampang	m ²
D	Diameter sudu	m
F	Gaya pembebanan	N
g	Percepatan gravitasi bumi	m/s ²
h	Tinggi sudu	m
m	Massa / beban	kg
n	Putaran turbin	rpm
P _t	Daya turbin	Watt
P _w	Daya angin	Watt
T	Temperatur	(°C)
r	jari-jari poros	m
v	Kecepatan angin	m/s
ρ	Massa jenis udara	Kg/m ³
τ	Torsi	Nm
π	Konstanta lingkaran	3.14
λ	<i>Tip Speed Ratio</i>	
η	Efisiensi turbin	(%)
ω	Kecepatan sudu	rad/s
:	<i>Aspect Ratio</i>	