

TUGAS AKHIR

**PENGARUH DIAMETER *DIMPLE* TERHADAP
KARAKTERISTIK TURBIN SAVONIUS
TIPE L EMPAT SUDU**



OLEH

**STIPEN MANGGUALI
221212067**

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

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH DIAMETER *DIMPLE* TERHADAP
KARAKTERISTIK TURBIN SAVONIUS
TIPE L EMPAT SUDU

Nama Mahasiswa : Stipen Mangguali

Nomor Stambuk : 221212067

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


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


Ir. Chendri Johan, S.T., M.T.
NIDN. 0901019104

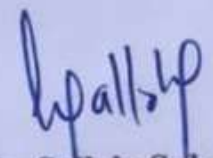
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja




Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN. 0902117802


Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T.
NIDN. 0912119002

ABSTRAK

Stipen Mangguali. ***Pengaruh diameter dimple terhadap karakteristik turbin savonius tipe L empat sudu.*** Dibimbing oleh Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T. dan Ir. Chendri Johan, S.T., M.T. Turbin angin menjadi teknologi utama dalam konversi angin menjadi energi mekanik atau listrik bahkan memiliki berbagai jenis dan desain yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan juga kebutuhan pengguna.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen pada model uji rotor savonius model *dimple* dengan dimensi; diameter rotor (D) 300 mm, tinggi rotor (h) 300 mm, dengan variasi diameter *dimple* yaitu, 5 mm, 7 mm, 9 mm, 11 mm, dan 13 mm pada kecepatan angin 10,04 m/s.

Torsi maksimum yang dihasilkan adalah sebesar 1,37 Nm pada putaran 168,41 rpm, dengan beban 3,5 Kg terjadi pada diameter *dimple* 9 mm. Daya maksimum yang dihasilkan adalah sebesar 24,15 Watt pada putaran 168,41 rpm, dengan beban 3,5 Kg terjadi pada diameter *dimple* 9 mm. *Tip Speed Ratio* maksimum yang dihasilkan adalah maksimum sebesar 0,07 pada putaran 168,41 rpm, dengan beban 0 Kg terjadi pada diameter *dimple* 9 mm. Efisiensi maksimum yang dihasilkan adalah sebesar 28,20%, pada putaran 168,41 rpm, dengan beban 3,5 Kg terjadi pada diameter *dimple* 9 mm.

Kata Kunci: *Daya, Diameter dimple, Efisiensi, Torsi, Turbin Angin Savonius*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan rahmat-Nya senantiasa meyertai kita semua. Sehingga pada saat ini penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “*Pengaruh diameter dimple terhadap karakteristik turbin savonius tipe 1 empat sudu*”

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program studi Strata-1 (S1) Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis menyadari keberhasilan untuk menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam tugas akhir ini yaitu :

1. Bapak Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T., selaku Dosen pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan, masukan, dan arahan pada penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Chendri Johan, S.T., M.T., selaku Dosen pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan, masukan, dan arahan pada penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Ibu Dr. Nitha, S.T., M.T. IPM., Asean Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

5. Seluruh staf dosen dan pegawai Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi pada penulis tanpa mengenal lelah.
6. Kedua orang tua tercinta Yakobus Mangguali dan Yohana Ta'bi Padang yang selalu mendoakan, memotivasi, membiayai, serta memberikan semangat dan nasehat yang sangat berguna bagi penulis.
7. Saudara yang selalu memberikan kasih sayang dan motivasi dalam proses pendidikan.
8. Teman-teman serta rekan-rekan mahasiswa Universitas Kristen Indonesia Toraja yang memberikan masukan serta saran dalam menulis tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun dalam menyempurnakan penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata yang dapat penulis ucapkan semoga tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat serta memberikan dorongan motivasi bagi para pembaca maupun pihak yang membutuhkannya sebagai referensi.

Kakondongan, Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRASK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
NOMENKLATUR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Tujuan penelitian	5
1.4 Batasan masalah	5
1.5 Manfaat penelitian	
7.....	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Energi angin	9
2.2 Kincir angin	10
2.3 Turbin savonius	11
2.4 Pengertian <i>dimple</i>	13
2.5 <i>Tip speed ratio</i>	15
2.6 Konsep dasar perhitungan	16

2.7 Penelitian terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan tanggal	23
3.2 Alat dan bahan	23
3.3 Variabel dan desain penelitian	27
3.4 Prosedur penelitian	34
3.5 <i>Flowchart</i> penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil penelitian	36
4.2 Analisa data	39
4.3 Grafik dan pembahasan	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 kecepatan angin.....	36
Tabel 4.2 Pengukuran beban dan putaran	37
Table 4.3 Hasil perhitungan	43

.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Savonius Tipe L	12
Gambar 2.2 Pola <i>dimple</i> pada bola <i>golf</i>	
Gambar 3.1 <i>Anenometer</i>	23
Gambar 3.2 <i>Thermometer</i>	24
Gambar 3.3 Tali Nilon	24
Gambar 3.4 Neraca	25
Gambar 3.5 <i>Blower</i>	25
Gambar 3.6 <i>Wind Tunnel</i>	26
Gambar 3.7 Gambar Turbin Savonius	27
Gambar 3.8 Rangka <i>Wind Tunnel</i>	28
Gambar 3.9 Sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> 5 mm	29
Gambar 3.10 Sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> 7 mm	30
Gambar 3.11 Sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> 9 mm	31
Gambar 3.12 Sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> 11 mm	32
Gambar 3.13 sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> 13 mm	33
Gambar 3.14 Diagram alir penelitian	35

DAFTAR LAMPIRAN

L.1 Jadwal penelitian	57
L.2 Sifat fisik zat	58
L.3 Pengukuran temperatur dan kecepatan angin dengan menggunakan <i>anemometer data logger</i>	59
L.4 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin savonius empat sudu tanpa <i>dimple</i>	60
L.5 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin savonius empat sudu, diameter 5 mm	62
L.6 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin savonius empat sudu, diameter 7 mm.....	64
L.7 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin savonius empat sudu, diameter 9 mm	66
L.8 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin savonius empat sudu, diameter 11mm	68
L.9 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin savonius empat sudu, diameter 13 mm	70
L.10 Model diameter <i>dimple</i> yang divariasikan	72
L.11 Proses pemasangan rotor pada <i>wind tunnel</i>	73
L.12 Proses pengukuran menggunakan <i>anemometer</i>	73
L.13 Rotor dalam <i>wind tunnel</i> tampak depan	74
L.14 Rotor dalam <i>wind tunnel</i> tampak belakang	74
L.15 Turbin angin savonius empat sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> tampak samping	75
L.16 <i>Wind tunnel</i> turbin angin savonius tipe L empat sudu variasi diameter <i>dimple</i> samping.....	75
L.17 Blower tampak samping	76
L.18 Blower tampak depan	76

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
PT	Daya Turbin	Watt
P _w	Daya Angin	Watt
T	Temperatur	(°C)
r	Jari-Jari Poros	m
v	Kecepatan Angin	m/s ²
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
Θ	Sudut Busur Sudu	(°)