

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERFORMA TURBIN SAVONIUS TIPE L TIGA SUDU DENGAN VARIASI DIAMETER *DIMPLE*



OLEH:

**NORIS LEBANG
221212089**

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

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS PERFORMA TURBIN SAVONIUS
TIPE L TIGA SUDU DENGAN VARIASI
DIAMETER *DIMPLE*

Nama Mahasiswa : Noris Lebang
Nomor Stambuk : 221212089
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

Noris Lebang. *Analisis Performa Turbin Savonius Tipe L Tiga Sudu Dengan Variasi Diameter Dimple.* 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 bertujuan untuk menganalisis performa turbin angin Savonius tipe L tiga sudu dengan variasi diameter *dimple* terhadap parameter torsi, daya, tip speed ratio, dan efisiensi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Pengujian dilakukan pada model rotor Savonius dengan diameter rotor (D) 300 mm dan tinggi (h) 300 mm. Variasi diameter *dimple* yang digunakan adalah 5 mm, 7 mm, 9 mm, 11 mm, dan 13 mm, dengan pengujian dilakukan pada kecepatan angin sebesar 10,04 m/s. Torsi maksimum yang dihasilkan adalah sebesar 1,28 Nm pada putaran 0 rpm, dengan beban 6,5 Kg terjadi pada diameter *dimple* 9 mm. Daya maksimum yang dihasilkan adalah sebesar 16,84 Watt pada putaran 234,29 rpm, dengan beban 3,5 Kg terjadi pada diameter *dimple* 9 mm. *Tip Speed Ratio* maksimum yang dihasilkan adalah maksimum sebesar 0,13 pada putaran 498,97 rpm, dengan beban 0 Kg terjadi pada diameter sudu 9 mm. Efisiensi maksimum yang dihasilkan adalah sebesar 31,12%, pada putaran 234,29 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 kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan rahmat-Nya senantiasa menyertai kita semua. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis performa turbin Savonius tipe L tiga sudu dengan variasi diameter *dimple*”

Tugas akhir ini di susun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir pada Program Strata Satu (S1) Program Studi 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 atas segala kemurahan hati dan kesabaran dalam membimbing penulis selama proses penyusunan 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, Thomas Tambaru Lebang dan Surianti Andeng Kaloto' yang selalu mendoakan, memotivasi, membiayai, serta memberikan semangat dan nasehat yang sangat berguna bagi penulis, hingga penulis sampai pada tahap ini.
7. Kedua saudara penulis, Noprianto Lebang dan Nelson Lebang, yang turut membiayai dan menyemangati membantu penulis dari awal perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini.
8. Welny Patabang, yang selalu ada menemani penulis, membantu, menghibur serta mendukung penulis dalam proses penyusunan Tugas akhir ini. Terimakasih sudah menjadi bagian perjalanan yang tidak mudah 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

LEMBAR PENGESAHAN ii

ABSTRAK iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

NOMENKLATUR x

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Batasan Masalah 4

1.5 Manfaat Penelitian 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 7

2.1 Pengertian Energi Angin 7

2.2 Pengertian Turbin Angin 7

2.3 Klasifikasi Turbin Angin 8

2.4 Tipe – tipe Sumbu Turbin Angin Vertikal 10

2.5 Turbin Angin Savonius 12

2.5.1 Definisi Turbin Angin Savonius 12

2.5.2 Manfaat Dan Tujuan Turbin Angin Savonius 13

2.5.3 Prinsip kerja	14
2.6 <i>Dimple</i>	14
2.6.1 Sejarah <i>Dimple</i>	14
2.6.2 Definisi <i>Dimple</i>	14
2.6.3 Manfaat Dan Tujuan Penambahan <i>Dimple</i>	15
2.6.4 Prinsip Kerja	15
2.7 <i>Tips Speed Rasio (TSR)</i>	16
2.8 Konsep Dasar Perhitungan	16
2.9 Jurnal Rujukan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.3 Metode Penelitian	26
3.4 Langkah-langkah pengambilan data	26
3.5 Layout penelitian.....	28
3.6 <i>Flowchart</i> Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.2 Analisis Data	41
4.3 Grafik dan Pembahasan.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengukuran temperatur dan kecepatan angin dengan menggunakan data <i>Anemometer Loger</i>	37
Tabel 4.2 Pengukuran beban dan putaran pada diameter <i>dimple</i> 5 mm, 7 mm, 9 mm, 11 mm, 13 mm tanpa <i>dimple</i>	39
Tabel 4.3 Tabel hasil penghitungan	45
Tabel L. 1 Jadwal penelitian.....	56
Tabel L. 2 Sifat-fisik zat.....	57
Tabel L.3 Pengukuran temperatur dan kecepatan angin dengan menggunakan <i>Anemometer data Loger</i>	59
Tabel L.4 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin Savonius dengan tiga sudu variasi diameter tanpa <i>dimple</i>	60
Tabel L.5 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin Savonius dengan tiga sudu variasi diameter <i>dimple</i> 5 mm	62
Tabel L.6 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin Savonius dengan tiga sudu variasi diameter <i>dimple</i> 7 mm	64
Tabel L.7 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin Savonius dengan tiga sudu variasi diameter <i>dimple</i> 9 mm	66
Tabel L.8 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin Savonius dengan tiga sudu variasi diameter <i>dimple</i> 11 mm	68
Tabel L.9 Data pengukuran beban dan putaran turbin angin Savonius dengan tiga sudu variasi diameter <i>dimple</i> 13 mm	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Savonius	10
Gambar 2.2 Turbin <i>Darrieus</i>	11
Gambar 2.3 Turbin <i>Giromill</i>	11
Gambar 2.4 <i>Turbin Savonius Tipe L</i>	12
Gambar 2.5 <i>Dimple</i>	16
Gambar 3.1 <i>Tachometer</i>	23
Gambar 3.2 <i>Anemometer</i>	24
Gambar 3.3 <i>Neraca</i>	24
Gambar 3.4 <i>Blower</i>	25
Gambar 3.5 <i>Rol Meter</i>	25
Gambar 3.6 Turbin angin Savonius tiga sudu variasi diameter <i>dimple</i> 5 mm, 7 mm, 9 mm, 11 mm, dan 13 mm	28
Gambar 3.7 Rangka <i>Wind Tunnel</i>	29
Gambar 3.8 Sudu dengan variasi diameter 5 mm	30
Gambar 3.9 Sudu dengn variasi diameter 7 mm	31
Gambar 3.10 Sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> 9 mm	32
Gambar 3.11 Sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> 11 mm	33
Gambar 3.12 Sudu dengan variasi diameter <i>dimple</i> 13 mm	34
Gambar 3.13 Diagram alir penelitian.	35
Gambar 4.1 Grafik pengaruh putaran (rpm) terhadap torsi dengan variasi diameter	

<i>dimple</i>	49
Gambar 4.2 Grafik pengaruh putaran (rpm) terhadap daya (W) dengan variasi diameter <i>dimple</i>	50
Gambar 4.3 Grafik pengaruh putaran (rpm) terhadap efisiensi (%) dengan variasi diameter <i>dimple</i>	52
Gambar L.1 Proses pemasangan rotor pada wind <i>tunnel</i>	71
Gambar L.2 Proses pengukuran putaran dengan <i>tachometer</i>	71
Gambar L.3 Turbin angin Savonius tipe L tiga sudu tampak depan	72
Gambar L.4 Turbin angin Savonius tiga sudu tampak belakang	72
Gambar L.5 <i>Wind tunnel</i> turbin angin Savonius tiga sudu tampak samping	73
Gambar L.6 <i>Wind tunnel</i> turbin angin Savonius tiga sudu tampak samping atas	73
Gambar L. 7 <i>Blower</i> tampak belakang	74
Gambar L. 8 Model dan variasi diameter <i>dimple</i>	74
Gambar L. 9 Model dan variasi diameter <i>dimple</i>	75

NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
A	Luas penampang	m ²
D	Diameter sudu	M
F	Gaya pembebanan	N
g	Percepatan gravitasi bumi	m/s
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 angin	Kg/m ³
τ	Torsi	Nm
π	Konstanta lingkaran	3.14
λ	Tip speed ratio	
η	Efisiensi turbin	(%)
ω	Kecepatan sudu	rad/s
Θ	Sudut busur sudu	(°)