TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMEN PENGARUH LEBAR ALUR MODEL-V TERHADAP KARAKTERISTIK ROTOR SAVONIUS

OLEH :

MIDERA RASIL BOROALLO
222212059

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMEN PENGARUH LEBAR ALUR MODEL-V TERHADAP KARAKTERISTIK ROTOR SAVONIUS

Nama	: Midera Rasil Boroallo
NIM	: 222212059
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin

Disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T.	**Ir. Lery Alfriany Salo, S.T., M.T.**
NIDN: 0929066701	**NIDN: 0925049001**

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, IRM., ASEAN Eng.	**Ir. Lery Alfriany Salo, S.T., M.T.**
NIDN: 0902117802	**NIDN: 0925049001**

ABSTRAK

Midera Rasil Boroallo.” Studi eksperimen pengaruh lebar alur model-v terhadap karakteristik rotor Savonius “. Dibimbing oleh ***Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T****. dan* ***Ir. Lery Alfriany Salo, S.T, M.T.*** Peningkatan performa rotor Savonius, seperti modifikasi bentuk sudu (*blade*), penambahan alur (*groove*), pengaturan rasio *overlap*, serta kombinasi desain *hybrid*, agar rotor dapat bekerja lebih baik dan menghasilkan energi yang lebih maksimal, maka penulis terdorong untuk meneliti studi eksperimen pengaruh lebar alur model-v terhadap karakteristik rotor Savonius. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh lebar alur model-v terhadap daya, torsi, *tip speed ratio*, dan efisiensi maksimum yang mampu dihasilkan oleh rotor turbin air Savonius model-v dengan variasi lebar alur.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen pada model unjuk kerja rotor savonius model-v dengan diameter sudu (d) 17,5 cm dan tinggi sudu (h) 18 cm dengan menggunakan variasi tanpa alur, lebar 10 mm, lebar 12,5 mm, lebar 15 mm, dan lebar 17,5 mm pada kecepatan aliran konstan yaitu 0,65 m/s, variasi ini digunakan untuk melihat bagaimana perubahan bentuk alur mempengaruhi kinerja rotor.

Daya maksimum yang dihasilkan adalah sebesar 1,13 Watt yang terjadi pada lebar alur 10 mm dengan putaran sekitar 43,32 rpm dengan beban 5 kg, torsi maksimum dihasilkan oleh lebar alur 10 mm sebesar 0,30 Nm pada putaran 0 rpm dengan beban 6,25 kg, *tip speed ratio* maksimum dihasilkan lebar alur 10 mm sebesar 1,34 pada putaran 95,28 rpm dengan pembebanan 0 kg, efisiensi tertinggi diperoleh pada lebar alur 10 mm dengan nilai sekitar 21,21% pada putaran sebesar 43,32 rpm dengan beban 5 kg.

Kata Kunci: *Bilah beralur, daya, torsi, efisiensi, rotor Savonius.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunia, kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi strata satu (S1), Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis banyak mengalami rintangan dan kendala dalam menyusun tugas akhir ini, namun dapat diselesaikan dengan baik. Adapun judul tugas akhir ini yang penulis akan teliti adalah "*Studi eksperimen pengaruh lebar alur model-V terhadap karakteristik rotor Savonius".*

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 memberi bantuan moral maupun materi dalam penyusunan tugas akhir ini:

1. Bapak Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan tenaga dalam memberikan bimbingan, masukan dan arahan pada penulisan tugas akhir ini.
2. Ir. Lery Alfriany salo, S.T, M.T. selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan 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. Ir. Nitha, S.T, M.T, IPM. ASEAN Eng. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Seluruh Dosen dan Staf pegawai Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja, yang telah memberikan pengetahuan dan layanan administrasi kepada penulis selama menempuh studi di kampus.
6. Orang tua, Saudara dan Keluarga tercinta yang telah menuntun, mendoakan, membiayai, memotivasi dan memberikan nasehat yang sangat berguna bagi penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja, yang memberi motivasi dan masukan.

Kiranya Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melindungi dan memberikan berkat yang terindah kepada Pembaca. Penulis menyadari bahwa penulis ini masih jauh dari kata sempurna. Dan segala saran-saran serta kritikan yang menuju kearah perbaikan tulisan ini sangat diharapkan.

Makale Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**

ABSTRAK ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

DAFTAR ISI ..... **v**

DAFTAR TABEL ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **viii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**

NOMENKLATUR ..... **ix**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Batasan Masalah 5

1.5 Manfaat Penelitian 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**

2.1 Energi Terbarukan 7

2.2 Turbin Air 9

2.3 Turbin Air Savonius 16

2.4 Rumus-rumus yang digunakan 18

2.5 Jurnal Rujukan 22

BAB III METODE PENELITIAN **26**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 26
3.2 Alat Penelitian 26
3.3 Metode Penelitian 28
3.4 Prosedur Penelitian 29
3.5 *Layout* Penelitian 32
3.6 Model Uji 33
3.8 *Flowchart* Penelitian 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Data Hasil Pengambilan Data 35
4.2 Analisa Data 38
4.3 Grafik Dan Pembahasan 48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 53
5.1 Kesimpulan 53
5.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 54
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengukuran kecepatan aliran air (V).....37

Tabel 4.2 Pengukuran putaran (RMP) dan pembebanan untuk setiap lebar alur...38

Tabel 4.3 Hasil perhitungan 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Pelton 11

Gambar 2.2 Turbin Turgo 12

Gambar 2.3 Turbin *Cross-Flow* 13

Gambar 2.4 Turbin Kaplan 14

Gambar 2.5 Turbin Francis 15

Gambar 3.1 *Techometer* 29

Gambar 3.2 *Flowmeter* 29

Gambar 3.3 Neraca digital 29

Gambar 3.4 *Thermometer* 29

Gambar 3.5 Turbin air Savonius 32

Gambar 3.6 Model uji 33

Gambar 3.7 *Flowchart* penelitian 33

Gambar 4.1 Grafik pengaruh putaran (rpm) terhadap daya 48

Gambar 4.2 Grafik pengaruh putaran (rpm) terhadap torsi 49

Gambar 4.3 Grafik pengaruh TSR terhadap efisiensi (%) 50

Gambar 4.4 Grafik pengaruh putaran (rpm) terhadap efisiensi 51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Jadwal penelitian.....57

Lampiran II Sifat fisik zat.....58

Lampiran III Hasil pengukuran jarak terhadap waktu.....59

Lampiran IV Dokumentasi penelitian.....60

Lampiran V Matriks jurnal referensi.....63

NOMENKLATUR

Simbol	Definisi	Satuan
A	Luas penampang rotor	m²
A_s	Luas penampang saluran	m²
C_p	Koefisien daya	%
C_t	Koefisien torsi	Nm
D	Diameter rotor Savonius	m
F_D	Gaya hambat	N
g	Percepatan gravitasi bumi	m/s²
H	*Head efektif*	m
h	Kedalaman air	m
n	Putaran rotor	rpm
P_h	Daya hidrolik air	W
P_m	Daya mekanik turbin	W
P_d	Daya rotor yang dihasilkan	W
Q	Debit aliran air	m³/s
r	Jari-jari rotor	m
τ	Torsi rotor	Nm
t	Tebal bilah	mm
V	Kecepatan aliran air	m/s
ρ	Massa jenis fluid	kg/m³
λ	*Tip Speed Ratio* (TSR)	–

ω	Kecepatan sudut rotor	rad/s
η	Efisiensi turbin	%
Δh	Perbedaan tinggi energi	m
θ	Sudut bilah	°
m	Beban penggerak	kg