TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH VARIASI SUDUT TIP TERHADAP KINERJA ROTOR SAVONIUS DENGAN ALUR MODEL SETENGAH LINGKARAN

OLEH:

NOBER KARAENG SEMBE
222212110

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PENGARUH VARIASI SUDUT TIP TERHADAP KINERJA ROTOR SAVONIUS DENGAN ALUR MODEL SETENGAH LINGKARAN

Nama Mahasiswa : Nober Karaeng Sembe

Nomor Stambuk : 222212110

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I	Dosen 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., IPM., ASEAN Eng.	**Ir. Lery Alfriany Salo, S.T., M.T.**
NIDN.0902117802	**NIDN.0925049001**

ABSTRAK

Nober Karaeng Sembe. Analisa pengaruh variasi sudut tip terhadap kinerja rotor savonius dengan model setengah lingkaran. Dibimbing oleh ***Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T*** dan ***Ir. Lery Alfriany Salo, S.T., M.T***.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi sudut tip terhadap kinerja rotor savonius dengan model setengah lingkaran. Pengujian dilakukan dengan memberikan pembebanan secara bertahap hingga turbin mencapai putaran maksimum.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen pada rotor Savonius dengan sudut tip. Pengumpulan data dilakukan melalui studi eksperimental, studi pustaka, dan studi literatur. Pengujian dilakukan dengan memberikan beban secara bertahap mulai dari 0 kg hingga rotor tidak lagi berputar. Data putaran turbin diukur menggunakan *tachometer* untuk mengetahui putaran yang dihasilkan pada setiap variasi model alur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi model alur berpengaruh terhadap kinerja rotor Savonius. Torsi maksimum yang dihasilkan oleh sudut tip 20^0 sebesar 0,26 Nm pada putaran 0,00 rpm. Daya maksimum yang dihasilkan sudut tip 20^0 sebesar 0,64 Watt pada putaran 36,40 rpm. *Tip Speed Ratio* maksimum dihasilkan sudut tip 20^0 sebesar 1,00 pada putaran 0%. Efisiensi tertinggi yang diperoleh sudut tip 20^0 sebesar 11,57% pada putaran 36,40 rpm.

Kata kunci: *torsi, daya mekanis, tip speed ratio, efisiensi*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rida dan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ”Analisa pengaruh variasi sudut tip terhadap kinerja rotor savonius dengan model setengah lingkaran”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1 Bapak Dr. Ir. Petrus Sampelawang, M.T, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulisan tugas akhir ini.

2 Ibu Ir. Lery Alfriany Salo, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulisan tugas akhir ini.

3 Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah membimbing dan membina civitas akademik Studi Teknik Mesin.

4 Ibu Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

5 Bapak dan Ibu Dosen selaku dosen penguji atas arahan dan perbaikan untuk kesempurnaan rencana penelitian ini.

6 Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja yang memberikan ilmu yang sangat berharga bagi mahasiswa Studi Teknik Mesin.

7 Saudara-saudaraku terkasih serta seluruh kerabat keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat.

8 Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin UKI Toraja yang telah berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan Studi Teknik Mesin di Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis sudah berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan tugas akhiri ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari tugas akhir ini, maka penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat membantu penulis demi kesempurnaan tugas akhir ini. Kiranya Tuhan Yang Maha Esa dan Maha Penyayang senantiasa melindungi dan memberikan berkat yang terindah kepada pembaca. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan dukungan atau dorongan serta bermanfaat bagi para pembaca maupun berbagai pihak yang membutuhkannya.

Rembon, Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL……i

LEMBAR PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**

ABSTRAK iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR x

NOMENKLATUR xii

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 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Energi 5

2.2 Turbin 12

2.3 Prinsip Kerja Turbin 14

2.4 Klasifikasi Turbin 15

2.5 Turbin Air Savonius 30

2.6 Konsep Dasar Perhitungan 32

2.7 Jurnal Rujukan 36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 40

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 40

3.2 Alat dan Bahan 40

3.3 Metode Penelitian 44

3.4 Prosedur Penelitian 45

3.5 *Layout* Penelitian 47

3.6 *Flowchart* Penelitian 51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 52

4.1 Data Hasil Penelitian 52

4.2 Analisa Data 55

4.3 Pembahasan 63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 69

5.1 Kesimpulan 69

5.2 Saran 69

DAFTAR PUSTAKA 70

LAMPIRAN 73

Lampiran I Tabel Jadwal Penelitian 73

Lampiran II Tabel *Properties of Saturated Water* 74

Lampiran III Dokumentasi Foto Model Uji 75

Lampiran IV Dokumentasi Foto Rangka Turbin 76

Lampiran V Dokumentasi Foto Pengambilan Data..... 77

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Kecepatan aliran air 52

Tabel 4. 2 Pembebanan dan putaran rata-rata 53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sumber Energi 6

Gambar 2.2 Sumber energi berdasarkan sumbernya 9

Gambar 2.3 Energi Potensial 11

Gambar 2.4 Energi Kinetik 12

Gambar 2.5 Turbin Francis 14

Gambar 2.6 Turbin Uap 17

Gambar 2.7 Turbin Gas 19

Gambar 2.8 Turbin Air 21

Gambar 2.9 Turbin Impuls 24

Gambar 2.10 Turbin Reaksi 25

Gambar 2.11 Turbin Savonius 31

Gambar 3.1 Mesin las 40

Gambar 3.2 Kunci ring/pas 41

Gambar 3.3 Mistar ukur 41

Gambar 3.4 Mistar bundar 41

Gambar 3. 5 Thacometer 42

Gambar 3.6 Neraca digital 42

Gambar 3.7 *Stopwatch* 42

Gambar 3.8 Pipa PVC 43

Gambar 3.9 Poros 43

Gambar 3.10 Besi siku 43

Gambar 3.11 *Bearing* 44

Gambar 3.12 Mur dan baut 44
Gambar 3. 13 *Layout* penelitian 47
Gambar 3.14 Tampak samping 48
Gambar 3.15 Tampak depan 48
Gambar 3.16 Tampak atas 48
Gambar 3.17 Rotor Savonius Dengan Variasi Sudut Tip 49
Gambar 3.18 Sudut Tip 20° 50
Gambar 3.19 Sudut Tip 30° 50
Gambar 3.20 Sudut Tip 40° 50
Gambar 3. 21 *Flowchart* penelitian 51
Gambar 4.1 Grafik pengaruh putaran(rpm) terhadap daya mekanis turbin(W) 63
Gambar 4.2 Grafik pengaruh putaran(rpm) terhadap torsi(Nm) 65
Gambar 4.3 Grafik pengaruh *TSR* terhadap efisiensi 66
Gambar 4.4 Grafik pengaruh putaran(rpm) terhadap efisiensi(%) 67
Gambar L. 1 tampa alur 75
Gambar L. 2 sudut tip 20° 75
Gambar L. 3 Sudut tip 40° 75
Gambar L. 4 3 Sudut tip 30° 75
Gambar L. 5 Rangka turbin 76
Gambar L. 6 Pengambilan data 77

NOMENKLATUR

Simbol	Keterangan	Satuan
A	Luas Penampang	m^2
F	Gaya	N
G	Percepatan Gravitasi Bumi	m/s^2
H_e	*Head* Efektif	M
H	Tinggi Rotor	M
M	Massa Benda	Kg
P	Densitas Air	kg/m^3
P_{turbin}	Daya Turbin	W
P_{air}	Daya Air	W
Q	Debit Air	m^2/s
R	Jari-Jari Poros	M
T	Torsi	Nm
V	Kecepatan	m/s
D_s	Diameter Sudu	Cm
D_p	Diameter Poros	Cm
Ω	Kecepatan Sudu	Rad/s
Π	Konstanta Lingkaran	
H	Efisiensi Turbin	%