

TUGAS AKHIR

PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU TERHADAP KINERJA
TURBIN SAVONIUS TYPE L



Disusun Oleh :

SYAFI'UDIN
NBI : 1421800201

M. IHYA' ULUMUDDIN
NBI : 1421800136

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022

TUGAS AKHIR

PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU TERHADAP KINERJA TURBIN SAVONIUS TYPE L



Disusun Oleh :

SYAFI'UDIN
NBI : 1421800201

M. IHYA' ULUMUDDIN
NBI : 1421800136

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU TERHADAP KINERJA
TURBIN SAVONIUS TYPE L**

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :

Syafi'udin
(1421800201)

M. Ihya' ulumuddin
(1421800136)


**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : SYAFI'UDIN & M. IHYA' ULUMUDDIN
NBI : 1421800201 & 1421800136
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU
TERHADAP KINERJA TURBIN SAVONIUS TYPE
L


Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing


Dr. I Made Kastiawan, S.T., M.T
NPP. 20420.95.0414

Dekan Fakultas Teknik

Dr. H. Saipyo, M.Kes., IPM
NPP.20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Edi Santoso, S.T., M.T
NPP.20420.96.0485



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syafi'udin.
NBI/ NPM : 1421800201
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ ~~Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU TERHADAP KINERJA
TURBIN SAVONIUS TYPE L**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 15 Juli 2022



(Syafi'udin)
1421800201

*Coret yang tidak perlu

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU TERHADAP KINERJA TURBIN SAVONIUS TYPE L yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



Syafi/udin
1421800201

LEMBAR PERSEMBAHAN

Sehubungan dengan selesainya skripsi ini, saya persembahkan kepada :

1. Dr. I Made Kastiawan, ST., MT. sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk membimbing, memeriksa, serta memberikan petunjuk-petunjuk dan saran dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Edi Santoso, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 (Untag) Surabaya.
3. Seluruh bapak ibu dosen Universitas 17 Agustus 1945 (Untag) Surabaya yang telah membimbing dan memberikan materi perkuliahan kepada penulis.
4. Kepada orang Tua, keluarga dan pasangan terima kasih atas dukungan moral atau moril yang di berikan, terutama do'a yang tak lupa untuk saya setiap hari.
5. Terima kasih kepada teman - teman struktural periode 2020 dan 2019 yang tidak bisa menyebutkan satu persatu.
6. Teman-teman seperjuangan Badboy dari Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 (Untag) Surabaya Angkatan 2018, yang tidak bisa menyebutkan satu persatu.
7. Terimakasih kepada kakak tingkat yang telah memberi masukan juga arahan dalam pembuatan Tugas Akhir ini, terutama Imam Fahrur Rozy, Syukur Utomo, Angga Catur Pamungkas, dkk yang tidak bisa saya sebutkan semuanya.
8. Terima kasih kepada seluruh teman-teman Team LESUS yang selalu mensupport dalam pengerjaan tugas akhir ini.
9. Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

ABSTRAK

PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU TERHADAP KINERJA TURBIN SAVONIUS TYPE L

Turbin angin merupakan alat yang bisa mengkonversi energi angin menjadi pembangkit listrik. Turbin ini dapat diterapkan di berbagai tempat yang memiliki angin rendah. Jenis turbin yang digunakan yaitu turbin angin savonius type L. Dengan variasi sudut fin (25° , 30° , 35°) dan berat sudu (2.638 gr, 3.288 gr, 3.844 gr). Kecepatan angin tanpa beban yang digunakan adalah 2,0 m/s yang menghasilkan putaran poros maksimum 90,5 rpm , gaya 4,00 Nm dan torsi sebesar 0,00600 Nm. Sedangkan dengan penambahan pembebanan generator membutuhkan kecepatan angin minimum 4,0 m/s yang menghasilkan daya generator 2,5 Watt, Efisiensi system 19,87 %, dan BHP yang di dapat sebesar 0,13 Watt

Kata kunci: Turbin angin savonius type L, Sudut fin, Berat sudu, Daya

ABSTRACT

PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU TERHADAP KINERJA TURBIN SAVONIUS TYPE L

A wind turbine is a device that can convert wind energy into electricity generation. This turbine can be applied in various places that have low winds. The type of turbine used is the Savonius type L wind turbine. With variations in fin angle (25°, 30°, 35°) and blade weight (2,638 gr, 3.288 gr, 3,844 gr). The wind speed without load used is 2.0 m/s which produces a maximum shaft rotation of 90.5 rpm, a force of 4.00 Nm and a torque of 0.00600 Nm. Meanwhile, with the addition of generator loading requires a minimum wind speed of 4.0 m/s which produces 2.5 Watt generator power, 19.87 % system efficiency, and 0.13 Watt BHP.

Keywords: Savonius type L wind turbine, Fin angle, Blade weight, Power

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena atas ridho dan hidayahNya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul "PENGARUH SUDUT FIN DAN BERAT SUDU TERHADAP KINERJA TURBIN SAVONIUS TYPE L". Maksud dan tujuan dari Proposal Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi Strata I Teknik Mesin di Universitas 17 Agustus 1945 (Untag) Surabaya. Sehubungan dengan terselesaikannya Proposal Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan semua pihak baik secara moril maupun materil.

Surabaya, 24 Mei 2022



Syafi'udin

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Energi Angin	5
2.2 Turbin Angin	5
2.2.1 Turbin angin sumbu vertikal.....	6
2.2.1.1 Kelebihan TASV :.....	6
2.2.1.2 Kekurangan TASV :	7
2.2.2 Turbin angin sumbu horizontal.....	8

2.2.2.1 Kelebihan TASH :	8
2.2.2.2 Kekurangan TASH :	9
2.3 Macam - macam Turbin Angin Vertikal	9
2.3.1 Darrieus	9
2.3.2 Giromill	9
2.3.3 Savonius	10
2.4 Turbin Angin Savonius	10
2.5 Fin Pengarah.....	11
2.6 Torsi Pada Poros Turbin.....	11
2.7 Daya Angin.....	12
2.8 Generator	12
2.9 Efisiensi system	13
2.10 Brake Horse Power (BHP)	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 PERANCANGAN PENELITIAN	15
3.2 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	16
3.3 PENJELASAN DIAGRAM ALIR.....	17
3.3.1 Ide penelitian	17
3.3.2 Permasalahan	17
3.3.3 Perancangan penelitian.....	17
3.3.4 Pembuatan turbin angin.....	17
3.3.4.1 Perancangan Turbin Angin	17
3.3.4.2 Penjelasan variabel.....	18
3.3.4.3 Proses Pembuatan Turbin Angin	19
3.3.5 Pengujian turbin angin.....	20
3.4 Pengambilan data	20
3.5 ALAT DAN BAHAN YANG DI GUNAKAN	21

3.5.1 Alat	21
3.5.2 Bahan	21
BAB IV_Analisa dan Pembahasan.....	23
4.1 Hasil Pengujian.....	23
4.1.1 Hasil Pengujian Berat	23
4.1.2 Hasil Pengujian Sudut Fin	29
4.1.3 pengujian Gaya/Torsi	35
4.2 Analisa Data	35
4.2.1 Perhitungan Gaya Gesek	35
4.2.2 Perhitungan Torsi	38
4.2.3 Perhitungan Daya Angin	40
4.2.4 Perhitungan Daya Generator	40
4.2.5 Perhitungan Daya Efisiensi ssystem.....	40
4.2.6 Perhitungan BHP (Brake House Power)	41
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Turbin angin sumbu horizontal (sumber : Sathyajith, Mathew, 2005).....	8
Gambar 2. 3 Tipe rotor savonius	10
Gambar 2. 4 Fin pengarah.....	11
Gambar 3.1 Gambar penjelasan variabel tampak atas.....	18
Gambar 4.1 hasil pengujian berat sudu 2.638 gr dengan sudut fin 25° menggunakan software	23
Gambar 4.2 hasil pengujian berat sudu 2.638 gr dengan sudut fin 30° menggunakan software	23
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Berat Sudu 2.638 gr Dengan Sudut Fin 35° Menggunakan Software	24
Gambar 4.4 Hubungan Kecepatan Turbin Terhadap Sudut fin dengan berat 2.638 gr dengan kecepatan angin 2.0 m/s	24
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Berat Sudu 3.288 gr Dengan Sudut Fin 25° Menggunakan Software	25
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Berat Sudu 3.288 gr Dengan Sudut Fin 30° Menggunakan Software.	25
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Berat Sudu 3.288 gr Dengan Sudut Fin 35° Menggunakan Software	26
Gambar 4.8 Hubungan Kecepatan Turbin Terhadap Sudut fin dengan berat sudu 3.288 gr dengan kecepatan angin 2.0 m/s	26
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Berat Sudu 3.844 gr Dengan Sudut Fin 25° Menggunakan Software	27
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Berat Sudu 3.844 gr Dengan Sudut Fin 30° Menggunakan Software	27
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Berat Sudu 3.844 g Dengan Sudut Fin 35° Menggunakan Software	28
Gambar 4.12 Hubungan Kecepatan Turbin Terhadap Sudut fin dengan berat sudu 3.844 gr dengan kecepatan angin 2.0 m/s	28

Gambar 4.13 Hasil Pengujian Sudut Fin 25° Dengan Berat Sudu 2.638 gr Menggunakan Software	29
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Sudut Fin 25° Dengan Berat Sudu 3.288 gr Menggunakan Software	29
Gambar 4.15 Hasil Pengujian Sudut Fin 25° Dengan Berat Sudu 3.844 gr Menggunakan Software	30
Gambar 4.16 Hubungan Kecepatan Turbin Terhadap Berat Sudu Dengan Sudut Fin 25° dan kecepatan angin 2.0 m/s.....	30
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Sudut Fin 30° Dengan Berat Sudu 2.638 gr Menggunakan Software	31
Gambar 4.18 Hasil Pengujian Sudut Fin 30° Dengan Berat Sudu 3.288 gr Menggunakan Software	31
Gambar 4.19 Hasil Pengujian Sudut Fin 30° Dengan Berat Sudu 3.844 gr Menggunakan Software	32
Gambar 4.20 Hubungan Kecepatan Turbin Terhadap Berat Sudu Dengan Sudut Fin 30° dan kecepatan angin 2.0 m/s.....	32
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Sudut Fin 35° Dengan Berat Sudu 2.638 gr Menggunakan Software	33
Gambar 4.22 Hasil Pengujian Sudut Fin 35° Dengan Berat Sudu 3.288 gr Menggunakan Software	33
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Sudut Fin 35° Dengan Berat Sudu 3.844 gr Menggunakan Software	34
Gambar 4.25 Hasil pengujian pengereman	35
Gambar 4.26 Bidang Gesek Pada Poros	36
Gambar 4.27 Hasil Perhitungan Gaya Gesek	37
Gambar 4.28 Hasil Pengujian Torsi Turbin Angin Dengan Kecepatan 2.0 m/s.	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 koefisien gesek (Flat Belt Drives ELEMEN MESIN II – PDF Download Gratis docpleyer.info).....	12
Tabel 3. 1 Pengujian Putaran Poros /rpm.....	20
Tabel 3. 2 Pengujian Gaya / Torsi.....	20