

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UJI PERFORMA ENERGI BAYU SUMBU HORIZONTAL
DELAPAN BILAH SPIRAL DI PANTAI TANJUNG PASIR
TANGGERANG**



FACHRI ABIE FURQONI

NIM: 41318120033

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

UJI PERFORMA ENERGI BAYU SUMBU *HORIZONTAL*
DELAPAN BILAH SPIRAL DI PANTAI TANJUNG PASIR
TANGGERANG



Disusun oleh:

Nama : Fachri Abie Furqoni
NIM : 41318120033
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
Februari 2023

HALAMAN PENGESAHAN

UJI PERFORMA ENERGI BAYU SUMBU HORIZONTAL DELAPAN BILAH SPIRAL DI PANTAI TANJUNG PASIR TANGGERANG

Disusun oleh:

Nama : Fachri Abie Furqoni
NIM : 41318120033
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 10 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



(Dr. Ir. Abdul Hamid, M. Eng)

NIK/NIP. 19046003

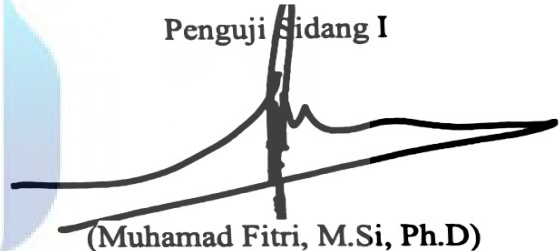
Penguji Sidang II



(Subekti, M.T.)

NIK/NIP: 118730612

Penguji Sidang I



(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D)

NIK/NIP. 118690617

Penguji Sidang III



(Dadang Suhendra Permana, M.Si)

NIK/NIP: DTT020007

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Imam Hidayat, D. Eng., ST, MT,)

NIK/NIP. 112750348

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)

NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fachri Abie Furqoni

NIM : 41318120033

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : UJI PERFORMA ENERGI BAYU SUMBU HORIZONTAL
DELAPAN BILAH SPIRAL DI PANTAI TANJUNG PASIR TANGGERANG

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 10 Juni 2023



(Fachri Abie Furqoni)

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul. UJI PERFORMA ENERGI BAYU SUMBU HORIZONTAL DELAPAN BILAH SPIRAL DI PANTAI TANJUNG PASIR TANGGERANG

Puji syukur dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan - rekan, penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku rektor Universitas Mercubuana.
2. Bapak Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Imam Hidayat, D.Eng., ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T selaku koordinator Tugas Akhir mesin Universitas Mercu Buana
5. Bapak DR. Ir. Abdul Hamid., M.Eng selaku dosen pembimbing Kerja Praktik Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
6. Keluarga dan sahabat, yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik mesin Universitas Mercu Buana Angkatan 34 tahun 2019 yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 10 Juni 2023



Fachri Abie Furqoni

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SIMBOL	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG1	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	2
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. TURBIN ANGIN	9
2.3. KLASIFIKASI TURBIN ANGIN	9
2.4. JENIS-JENIS TURBIN ANGIN	10
2.4.1. Turbin Angin Sumbu <i>Vertikal</i>	10
2.4.2. Turbin Angin Sumbu <i>Horizontal</i>	11
2.5. PARAMETER PENGUJIAN	13
2.5.1. KoefisienTorsi (C_T)	13
2.5.2. Daya Turbin (P_t)	13
2.5.3. Koefisien Daya	14
2.5.4. Nilai Torsi Teoritis (T_{th})	14

2.5.5. Tip Speed Ratio (<i>TSR</i>)	14
2.5.6. Daya Angin (<i>P_w</i>)	15
BAB III METODOLOGI	15
3.1. DIAGRAM ALIR	15
3.1.1. Studi Literatur	16
3.1.2. Rancang Bangun TASH	17
3.1.3. Persiapan Alat dan Bahan	18
3.2. ALAT DAN BAHAN	19
3.3. PROSEDUR PENELITIAN	23
3.4. PENGOLAHAN DATA	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. PENGAMBILAN DATA	26
4.2. ANALISIS DATA DAN HASIL PERHITUNGAN	27
4.2.1. Perhitungan Koefisien Daya	28
4.2.2. Perhitungan Koefisien Torsi	28
4.2.3. Perhitungan <i>Tip Speed Rasio</i>	32
4.3. PEMBAHASAN DAN HASIL ANALISIS	33
4.3.1. Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Tegangan	33
4.3.2. Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Arus	34
4.3.3. Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Daya Aktual	34
4.3.4. Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Daya Teoritis	35
4.3.5. Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Koefisien Daya	35
4.3.6. Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Torsi Teoritis	36
4.3.7. Hubungan Kecepatan Angin Terhadap Koefisien Torsi	36
4.3.8. Hubungan Kecepatan Angin Terhadap <i>Tip Speed Rasio</i>	36
BAB V PENUTUP	37
5.1. KESIMPULAN	37
5.2. SARAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Vertikal Axis Wind Turbine</i>	11
Gambar 2.2. Turbin Angin Sumbu <i>Horizontal</i> (TASH)	12
Gambar 2.3. Jenis <i>Upwind</i> Turbin dan <i>Downwind</i> Turbin	12
Gambar 3.1. Diagram Alir	16
Gambar 3.2. Prototype TASH Delapan Bilah Spiral	18
Gambar 3.3. Proses Fabrikasi Tower dan <i>Assembly</i>	18
Gambar 3.4. Generator DC	19
Gambar 3.5. Sudu / blade tipe delapan bilah spiral	20
Gambar 3.6. Poros Rotor	20
Gambar 3.7. Tower/Menara	21
Gambar 3.8. <i>Anemometer</i>	21
Gambar 3.9. <i>Techometer</i>	22
Gambar 3.10. <i>Torque meter</i>	22
Gambar 3.11. <i>Voltmeter</i>	23
Gambar 3.12. <i>Amperemeter</i>	23
Gambar 3.13. Mengukur Kecepatan Angin	24
Gambar 3.14. Mengukur Putaran Poros	24
Gambar 3.15. Mengukur Tegangan	25
Gambar 3.16. Mengukur Besaran Arus	25
Gambar 3.17. Mengukur Besaran Torsi	25
Gambar 4.1. Grafik Kecepatan Angin Terhadap Putaran Poros	30
Gambar 4.2 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Tegangan	33
Gambar 4.3 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Arus	34
Gambar 4.4 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Daya Aktual	34
Gambar 4.5 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Daya Teoritis	35
Gambar 4.6 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Koefisien Daya	35
Gambar 4.7 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Torsi Teoritis (Tth)	36
Gambar 4.8 Grafik Kecepatan Angin Terhadap Koefisien Torsi	36
Gambar 4.9 Grafik Kecepatan Angin Terhadap <i>Tip Speed Rasio</i>	37

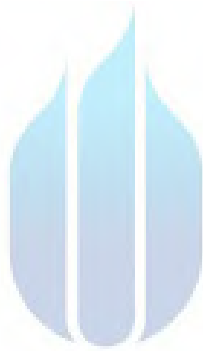
DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Rata-rata Kecepatan Angin di Pesisir Pantai Kabupaten Tangerang	2
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 4.1. Data Aktual Pengujian TASH 8 Bilah Spiral (10:00)	27
Tabel 4.2. Data Aktual Pengujian TASH 8 Bilah Spiral (11:00)	28
Tabel 4.3. Data Aktual Pengujian TASH 8 Bilah Spiral (13:00)	28
Tabel 4.4. Data Aktual Pengujian TASH 8 Bilah Spiral (14:00)	29
Tabel 4.5. Data Aktual Pengujian TASH 8 Bilah Spiral (15:00)	29
Tabel 4.6. Data Rata-Rata Pengujian TASH 8 Bilah Spiral	30
Tabel 4.7. Data Analisis Koefisien Daya	31
Tabel 4.8. Data Analisis Koefisien Torsi	32
Tabel 4.9. Data Analisis <i>Tip Speed Rasio</i>	33



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
π	Konstanta Matematika (3,14)
λ	<i>Tip Speed Ratio</i>
C_p	Coefficient Power
C_t	Coefficient Torque
T	Nilai torsi eksperimen (<i>Nm</i>)
ρ	Massa jenis udara (1,293 <i>Kg/m3</i>)
A	Luas sapuan (<i>m2</i>)
v	Kecepatan angin (<i>m/s</i>)
P_t	Daya Turbin (<i>Watt</i>)
V	Tegangan (<i>Volt</i>)
I	Kuat Arus (<i>Ampere</i>)
C_P	Koefisien Daya
P_w	Daya Angin (<i>Watt</i>)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
TASH	Turbin Angin Sumbu Horizontal
TASV	Turbin Angin Sumbu Vertikal
PLTB	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu
RPM	<i>Rotation Per Minute</i>
WECS	Wind Energy Conversion Systems
HAWT	<i>Horizontal Axis Wind Turbine</i>
VAWT	Vertical Axis Wind Turbine

