

**STUDI EKSPERIMEN PADA KINERJA TURBIN ANGIN SUMBU  
HORIZONTAL (TASH) TIPE TIGA BILAH SPIRAL**



UNIVERSITAS  
ALDI DWIYANTO  
NIM : 41317010033  
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI EKSPERIMEN PADA KINERJA TURBIN ANGIN SUMBU  
HORIZONTAL (TASH) TIPE TIGA BILAH SPIRAL



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Disusun oleh :

Nama : Aldi Dwiyanto  
Nim : 41317010033  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA  
KULIAHTUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
FEBRUARI 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

### STUDI EKSPERIMEN KINERJA TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL (TASH) TIPE TIGA BILAH SPIRAL

Disusun Oleh :

Nama : Aldi Dwiyanto  
Nim : 41317010033  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan di setujui pada tanggal 13 Februari 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

Penguji Sidang I



(Dr. Abdul Hamid, M.Eng.)

NIP. 190460031

Penguji Sidang II



(Alief Avicenna Luthfie, M.Eng)

NIP. 216910097

Penguji Sidang III

MERCU BUANA

(Dr.Eng.Deni Shidqi Khaerudini)

NIP. 216890126

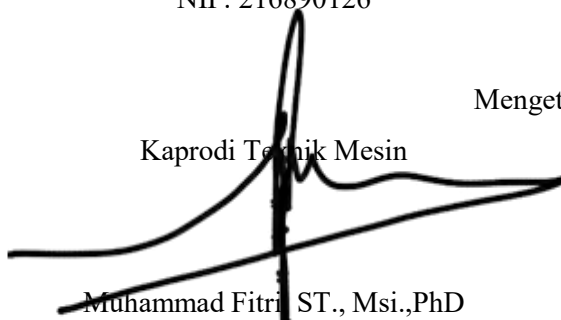
(Dadang Suhendra Permana, M.Si.)

NIP.DTT020007

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA



Muhammad Fitri, ST., Msi., PhD

NIP. 118690617



Gilang Awan Yudhistira, ST, MT

NIP. 221900211

## HALAMAN PERYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldi Dwiyanto

Nim : 41317010033

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Studi Eksperimen Pada Kinerja Turbin Angin Sumbu Horizontal (TASH) Tipe Tiga Bilah Spiral

Dengan menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya 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 mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu buana.

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

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Februari 2023

  
SPOLUR RIBU KUPAH  
1000  
METERAL  
TEMPEL  
© 2000 AKK 460875342  
Aldi DwiYanto

## PENGHARGAAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT., atas segala limpahan berkat dan karunia Nya yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat waktu dan dapat menyusun laporan Tugas Akhir. Penyusunan laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir dan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian jenjang Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Dalam proses melaksanakan kegiatan dan penyusunan laporan Tugas Akhir, saya menyadari begitu banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moral dan langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhamad Fitri, ST., M.Si., Ph. D. selaku ketua Program Studi Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST, MT selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan penulis hingga menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
4. Bapak Dr. Abdul Hamid, M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan penulis hingga menyelesaikan laporan Tugas Akhir
5. Kedua Orang Tua penulis yang telah memberikan dorongan semangat yang tak henti untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Teman-teman Tugas Akhir Deni Santoso, Dhian Adi Santoso, Septian Noval, Dedi Irawan , Arif Rizki Fauzi, Taruna Nando Satmoko dan teman-teman satu angkatan lainnya yang telah membantu dalam segala hal.
7. Keluarga besar Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan. Semua pihak yang telah membantu seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

saya sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan dan jauh dari kata sempurna. Hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini nantinya dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta, 21 Februari, 2023



Aldi DwiYanto



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. KAJIAN TERDAHULU	5
2.2. ENERGI ANGIN	8
2.3. TURBIN ANGIN	9
2.3.1. Turbin Angin Aumbu Horizontal (TASH)	9
2.3.2. Turbin Angin Sumbu Vertikal (TASV)	10
2.4. KOMPONEN TURBIN ANGIN	11
2.4.1. Sudu ( <i>Blade</i> )	11
2.4.2. Lengan Sudu ( <i>Blade Arm</i> )	12
2.4.3. Poros	12
2.4.4. Bantalan Poros	12
2.4.5. Konektor	12
2.4.6. <i>Airgap</i>	12
2.4.7. Generator	13
2.5. <i>WIND TUNNEL</i>	13

2.6. ANALISIS KINERJA TURBIN	14
2.6.1. <i>Power Turbine</i> ( Daya turbin)	14
2.6.2. <i>Wind Power</i> ( Daya Angin)	14
2.6.3. <i>Coefficient of Power</i> ( Koefisien daya )	15
2.6.4. <i>Coefficient Torque</i> ( Koefisien torsi )	15
2.6.5. <i>Tip Speed Ratio (TSR)</i>	16
2.6.6. <i>Solidity Number</i>	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>17</b>
3.1. DIAGRAM ALIR	17
3.3.1. Diagram alir uji eksperimen	18
3.2. PROSES PENGAMBILAN DATA <i>WIND</i> TURBIN	19
3.3. ALAT DAN BAHAN	23
3.4. METODE PENELITIAN	29
3.5. PROSES PENELITIAN	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>32</b>
4.1. HASIL PENGUJIAN TURBIN ANGIN SPIRAL	32
4.2. HASIL PENGAMBILAN DATA	32
4.3. PENGOLAHAN DATA TURBIN ANGIN SPIRAL SUMBU HORIZONTAL	33
4.3.1. Hasil Perhitungan Nilai <i>Coeffisien of Power</i>	33
4.3.2. Hasil Perhitungan <i>Coeffisien Torque</i>	39
4.3.3. Perhitungan Nilai <i>Tip Speed Ratio (TSR)</i>	42
4.3.4. <i>Solidity Number</i>	44
4.4. HUBUNGAN KOEFISIEN TORSI (CT) TERHADAP TSR	45
4.5. HUBUNGAN NILAI KOEFISIEN DAYA (CP) TERHADAP TSR	46
4.6. HASIL PERHITUNGAN DAYA TURBIN DAN DAYA ANGIN	46
<b>BAB V PENUTUP</b>	<b>48</b>
5.1. KESIMPULAN	48
5.2. SARAN	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>52</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Potensi kecepatan angin di Indonesia [17]	9
Gambar 2.2. Turbin Angin Sumbu Horizontal [6]	10
Gambar 2.3. Turbin Angin Sumbu Vertikal [6]	11
Gambar 2.4. Generator DC [18]	13
Gambar 2.5. Wind Tunnel [19]	14
Gambar 3.1. Diagram penelitian	17
Gambar 3.2. Diagram uji eksperimen	19
Gambar 3.3. Pemasangan turbin pada wind tunnel	21
Gambar 3.4. Pengaturan wind tunnel	21
Gambar 3.5. Pengukuran kecepatan angin	22
Gambar 3.6. Pengukuran arus listrik	22
Gambar 3.7. Pengukuran tegangan	23
Gambar 3.8. Pengukuran Putaran turbin	23
Gambar 3.9. Wind Tunnel	24
Gambar 3.10. Dudukan generator	25
Gambar 3.11. Generator	25
Gambar 3.12. Turbin Angin Spiral	26
Gambar 3.13. Aluminium Sheet	26
Gambar 3.14. Multitester	27
Gambar 3.15. Tachometer	27
Gambar 3.16. Torsimeter	28
Gambar 3.17. Anemometer	28
Gambar 3.18. Desain Turbin angin spiral	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 4.1. Hasil pengambilan data lapangan	33
Tabel 4.2. Hasil pengolahan data lapangan turbin angin	39
Tabel 4.3. Hasil perhitungan koefisien torsi	42
Tabel 4.4. Hasil dari <i>Tip Speed Ratio</i> (TSR)	44



## DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	KETERANGAN
$\rho$	Masa Jenis Angin
$\lambda$	Rotasi Kecepatan Ujung
$\pi$	Phi (3,14)

