UJI LAPANGAN TURBIN ANGIN SUMBU *HORIZONTAL* 3 BILAH SPIRAL DI MUARA BARU JAKARTA

WAHYUDI
NIM: 41316120071

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022

http://digilib.mercubuana.ac.id/

UJI LAPANGAN TURBIN ANGIN SUMBU *HORIZONTAL* 3 BILAH SPIRAL
DI MUARA BARU JAKARTA

Disusun Oleh:

Nama	: Wahyudi
NIM	: 41316120071
Program Studi	: Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
AGUSTUS 2022

http://digilib.mercubuana.ac.id/

HALAMAN PENGESAHAAN

UJI LAPANGAN TURBIN ANGIN SUMBU *HORIZONTAL* 3 BILAH SPIRAL DI MUARA BARU JAKARTA

Disusun Oleh:

Nama	: Wahyudi
NIM	: 41316120071
Program Studi	: Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetuji oleh pembimbing pada tanggal : 25 Agustus 2022

Telah dipertahankan didepan penguji,

Pembimbing TA	Penguji Sidang I
(Dr.Ir.Abdul Hamid,M.Eng)	(Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng)
NIK/NIP. 19046003	NIK/NIP. 216910097
Penguji Sidang II	Penguji Sidang III
(Nurato, ST., MT)	(Wiwit Suprihatiningsih, S.Si., M.Si)
NIK/NIP. 114730438	NIK/NIP. 119800641

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin	Koordinator TA
(Muhammad Fitri, S.T., M.Si.,Ph.D)	(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)
NIK/NIP. 118090617	NIK/NIP. 216910097

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wahyudi

NIM : 41316120071

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : UJI LAPANGAN TURBIN ANGIN SUMBU *HORIZONTAL* 3 BILAH SPIRAL DI MUARA BARU JAKARTA.

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 mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 25 Agustus 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

METERAI TEMPEL
B6AKX046914499

Wahyudi

http://digilib.mercubuana.ac.id/

PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya sampai akhir zaman.

Selama penulisan laporan Tugas Akhir ini, saya menyadari sepenuhnya bahwa tidak sedikit hambatan yang dialami. Namun saya begitu banyak mendapatkan doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak pihak yang telah mendukung, memberikan pembelajaran-pembelajaran, bimbingan, dan bantuan hingga terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut adalah:

1. Bapak Dr. Harwikarya, M.T selaku rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Alief Avicenna Luthfie ST, M.Eng selaku koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Abdul Hamid., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua dan keluarga atas doa, perhatian, bantuan moral maupun moril dan nasihatnya.
6. Rekan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada saya. Khususnya tim Alat Turbin HAWT yang telah bekerja sama menyelesaikan alat tersebut.
7. Kepada rekan-rekan satu team dan Mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah membantu dan memberikan masukan untuk dapat menyusun dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Terimakasih kepada Cindy Lestari yang sudah memberikan support sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi

Ucapan terima kasih juga ditunjukan pada semua pihak yang namanya tidak disebutkan satu per satu oleh saya. Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat dan Hidayahnya atas segala kebaikan yang telah diberikan. saya menyadari bahwa dalam menyusun laporan Tugas Akhir secara sistematik adalah hal yang tidak mudah. Oleh

http://digilib.mercubuana.ac.id/

karena itu saya berharap pembaca dapat memberi kritik dan memberikan masukan yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan kepada para pembaca dan dapat dikembangkan untuk Tugas Akhir dimasa mendatang.

Penulis

Wahyudi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAAN **iii**

HALAMAN PERNYATAAN **iv**

PENGHARGAAN **v**

ABSTRAK **vii**

ABSTRACT **viii**

DAFTAR ISI **ix**

DAFTAR GAMBAR **xii**

DAFTAR TABEL **xiii**

DAFTAR SIMBOL **xiv**

DAFTAR SINGKATAN **xv**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 LATAR BELAKANG 1

1.2 RUMUSAN MASALAH 3

1.3 TUJUAN 3

1.4 MANFAAT 3

1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH 4

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN 4

BAB II TINJUAN PUSTAKA **6**

2.1 PENELITIAN TERDAHULU 6

2.2 DEFINISI TURBIN ANGIN 10

2.3 KLASIFIKASI TURBIN ANGIN 11

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

2.4 TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL (TASH) 11
2.4.1 Sudu (Blade) 13
2.4.2 Daya Generator 14
2.4.3 Daya Angin 14
2.4.4 Daya Turbin 15
2.4.5 Coefficient Power (Cp) 15
2.4.6 Koefisien Torsi (C_T) 16
2.4.7 Tip Speed Ratio (TSR) 16

BAB III METODOLOGI 18

2.5 DIAGRAM ALIR PENELITIAN 18
2.5.1 Studi Literatur 19
2.5.2 Pengujian dan Pengambilan Data 19
2.5.3 Pengolahan dan Analisis Data 21
2.6 Alat Bahan 21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 23

4.1 DIMENSI HORIZONTAL AXIS WIND TURBINE 23
4.2. ANALISIS DATA DAN HASIL 24
4.2.1. Daya Generator 24
4.2.2 Perhitungan Koefisien Daya (C_P) 26
4.2.3 Perhitungan Koefisisen Torsi (C_T) 36
4.2.4 Perhitungan Tip Speed Ratio (TSR) 39
4.3 PEMBAHASAN DAN ANALISIS 42
4.3.1. Hubungan Kecepatan Angin terhadap Daya Turbin 42
4.3.2. Hubungan Kecepatan Angin terhadap Daya Angin 43
4.3.3. Hubungan Kecepatan Angin terhadap Koefisien Daya (C_P) 44
4.3.4. Hubungan Kecepatan Angin terhadap Koefisien Torsi ($\boldsymbol{C_T}$) 45
4.3.5. Hubungan Kecepatan Angin terhadap Tip Speed Rasio (TSR) 45

BAB V PENUTUP 47

5.1. KESIMPULAN 47
5.2. SARAN 47

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR PUSTAKA **48**

KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR **50**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir 18

Gambar 3. 2 Design TASH Bilah Spiral tiga 19

Gambar 3. 3 Proses Pembuatan Blade 20

Gambar 3. 4 Proses Fabrikasi Tower dan Assembly 20

Gambar 4. 1 Grafik Kecepatan Angin 24

Gambar 4. 2 Grafik Daya Generator 26

Gambar 4. 3 Grafik Daya Turbin terhadap Kecepatan Angin 42

Gambar 4. 4 Grafik Daya Angin terhadap Kecepatan Angin 43

Gambar 4. 5 Grafik Koefisien Daya terhadap Kecepatan Angin 44

Gambar 4. 6 Grafik Koefisien Torsi terhadap Kecepatan Angin 45

Gambar 4. 7 Grafik TSR terhadap Kecepatan Angin 46

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 6

Tabel 3. 1 Hasil Data Eksperimen Lapangan 19

Tabel 3. 2 Rata-Rata Hasil Uji Lapangan 20

Tabel 3. 3 Alat dan Bahan 21

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian TASH 23

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Analisis Data Koefisien Daya (C_P) 35

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Analisis Data Koefisien Torsi (C_T) 39

Tabel 4. 4 Data Hasil Analisis dan Perhitungan 41

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
λ	*Tip Speed Ratio*
ρ	Masa Jenis Udara
π	Konstanta Matematika (3,14)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
PLTMH	Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro
MW	Mega Watt
GW	Giga Watt
PAT	*Pump as Turbine*
TASV	Turbin Angin Sumbu Vertikal
AoA	*Angle of Attack*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/