

STUDI UJI LAPANGAN TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL 3 SUSUN 6 BLADE



Eko Nugroho
NIM: 41317110043

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI UJI LAPANGAN TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL 3 SUSUN 6 BLADE



Disusun Oleh:

Nama : Eko Nugroho
NIM : 41317110043
Program Studi : Teknik Mesin

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

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI UJI LAPANGAN TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL 3 SUSUN 6 BLADE

Disusun Oleh :

Nama : Eko Nugroho
NIM : 41317110043
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui Pada tanggal: 15 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



(Dr. Abdul Hamid, B.Eng., M.Eng.)
NIK/NIP. 190460031

Penguji Sidang I



(Dr. Nanang Ruhyat, ST., M.T)
NIK/NIP. 101730256

Penguji Sidang II



(Subekti, ST., M.T)
NIK/NIP. 217730018

Penguji Sidang III



(Rikko Putra Youlia, ST., M.Eng)
NIK/NIP. 120930671

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT)
NIP. 112750348

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)
NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Eko Nugroho

NIM : 41317110043

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Studi Uji Lapangan Turbin Angin Sumbu Vertikal 3 Susun 6 Blade

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 dikemudian 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.

MERCU BUANA

Jakarta, 15 Juni 2023



Eko Nugroho

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan dapat menyusun Laporan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini adalah salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Laporan Tugas Akhir ini berjudul Studi Uji Lapangan Turbin Angin Sumbu Vertikal 3 Susun 6 *Blade*.

Selesainya laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Andriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Gilang Awan Yudhistira, M.T selaku koordinator Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr. Abdul Hamid, B.Eng., M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
6. Lini Ulfia Farikhah selaku istri penulis yang selalu memotivasi dan memberi semangat dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. Ogi Pratama dan Kurniawan selaku rekan dalam satu tim pengerjaan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dari laporan ini, secara materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi kita semua.

Jakarta, 15 Juni 2023

Penulis,



Eko Nugroho

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	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 ANGIN	8
2.3 TURBIN ANGIN	10
2.4 JENIS JENIS TURBIN ANGIN	11
2.5 TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL	11

2.6	KEUNGGULAN TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL (TASV)	12
2.7	KELEMAHAN TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL (TASV)	13
2.8	KARAKTERISITIK EFISIENSI, DAYA, DAN TORSI TURBIN ANGIN	13
	2.8.1 Koefisien Daya (C_p)	13
	2.8.2 Daya Turbin (P_t)	13
	2.8.3 Daya Angin (P_w)	14
	2.8.4 Koefisien Torsi (C_t)	14
	2.8.5 Kecepatan Sudut (ω)	15
	2.8.6 Tip Speed Ratio (TSR)	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	DIAGRAM ALIR	17
3.2	METODE PENELITIAN	19
3.3	LOKASI PENGAMBILAN DATA	20
3.4	ALAT DAN BAHAN	21
3.5	DESAIN TURBIN ANGIN	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	LOKASI UJI TURBIN ANGIN	26
4.2	HASIL UJI TURBIN	26
4.3	HASIL PENGAMBILAN DATA	27
4.4	PENGOLAHAN DATA DAN PERHITUNGAN	28
	4.4.1 PERHITUNGAN DAYA TURBIN	28
	4.4.2 PERHITUNGAN DAYA ANGIN	30
	4.4.3 PERHITUNGAN KOEFISIEN DAYA	32

4.4.4 PERHITUNGAN KOEFISIEN TORSI	33
4.4.5 PERHITUNGAN NILAI TSR	35
BAB V PENUTUP	38
5.1 KESIMPULAN	38
5.2 SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Peta Distribusi Kecepatan Angin Onshore dan Offshore Indonesia	9
Gambar 2. 2. Turbin Angin sumbu Vertikal (VAWT)	12
Gambar 3. 1. Diagram Alir Proses Penelitian TASV	17
Gambar 3. 2. Lokasi Pengambilan Data Turbin	21
Gambar 3. 3. Desain Tampak Samping TASV	23
Gambar 3. 4. Desain Tampak Atas TASV	24
Gambar 3. 5. Desain <i>Blade</i> Turbin TASV	24
Gambar 3. 6. Desain Turbin Angin Sumbu Vertikal 3 Susun 6 <i>Blade</i>	25
Gambar 3. 7. Turbin Angin Sumbu Vertikal 3 Susun 6 <i>Blade</i>	25
Gambar 4. 1. Grafik dari Pengambilan Data Daya Turbin (Pt) pada Turbin Angin	29
Gambar 4. 2. Grafik dari Pengambilan Data Daya Angin (Pw) pada Turbin Angin.	31
Gambar 4. 3. Grafik dari Pengambilan Data Koefisien Daya (Cp) pada Turbin Angin	33
Gambar 4. 4. Grafik dari Pengambilan Data Koefisien Torsi (Ct) pada Turbin Angin	35
Gambar 4. 5. Grafik dari Pengambilan Data TSR pada Turbin Angin	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2. Potensi angin di Indonesia tahun 2019	10
Tabel 3. 1. Alat dan Bahan	21
Tabel 4. 1. Hasil Pengujian Turbin Angin Sumbu Vertikal 3 Susun 6 <i>Blade</i>	27
Tabel 4. 2. Hasil Pehitungan Daya Turbin	29
Tabel 4. 3. Hasil Perhitungan Daya Angin	31
Tabel 4. 4. Hasil Perhitungan Koefisien Daya	32
Tabel 4. 5. Hasil Perhitungan Koefisien Torsi	34
Tabel 4. 6. Hasil Perhitungan <i>Tip Speed Ratio</i> (TSR)	36

