

SKRIPSI

**PENGUJIAN TURBIN ANGIN DARRIEUS DI PANTAI MATEMATIK
DELI SERDANG DENGAN VARIASI JUMLAH BLADE**

OLEH:

RUSDIAN TRI PUTRA

71210911101



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

MEDAN 2022

TUGAS SKRIPSI

PENGUJIAN TURBIN ANGIN DARRIEUS DI PANTAI MATEMATIK
DELI SERDANG DENGAN VARIASI JUMLAH BLADE

*Tugas Sarjana ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana S1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatera Utara*

DISUSUN OLEH :
RUSDIAN TRI PUTRA

NPM: 71210911101

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Ir. Muslih Nasution, MT

Dosen Pembimbing II

M. Rafiq Yanhar, ST, MT



Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing I

Ir. M. R. Harahap, S.Pd, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2022

TUGAS SKRIPSI

**PENGUJIAN TURBIN ANGIN DARRIEUS DI PANTAI MATEMATIK
DELI SERDANG DENGAN VARIASI JUMLAH BLADE**

*Tugas Sarjana ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Stara-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatera Utara*

DISUSUN OLEH :

**RUSDIAN TRI PUTRA
NPM: 71210911101**

Telah Diperbaiki Pada Seminar Skripsi

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Ir.H. Abdul Haris Nasution, MT

Dosen Pembimbing II

Ahmad Akhbar, ST,MT

Dosen Pembimbing III

Khairul Sahada, ST, MT

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. Wawan R. Harahap, S.Pd, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

MEDAN

2022



TUGAS

NAMA : Rusdian Tri Putra

NPM : 71210911101

PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

URAIAN TUGAS :

Konveksi Turki air Dapur di bagian
kitchen. Dan saya yg harus jawab slide 2
3 dan jawab brief.

- Kecepatan angin kering lokal
- Daya gas
- Volume lokal

Diberikan Pada Tanggal :

Catatan

Selesai Tanggal :

Asistensi pada tiap

Surat pengantar No : 078 /KPTM/UISU/TS.2022

Hari Jam :

Tanggal : 21 Februari 2022

Tempat :

Disetujui Oleh,
Pht. Ketua Program Studi
Teknik Mesin FT.UISU

(Ir. Maksin R. Harahan, S.Pd, MT)

Medan,
Dosen Pembimbing

(Ir. Muslih Nasution, MT)



الجامعة الإسلامية سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR HADIR BIMBINGAN

NAMA MAHASISWA : Rusdian Tri Putra

NPM : 71210911101

NO	TANGGAL BIMBINGAN	URAIAN	PARAF DOSEN
	21-2-22	Spesifikasi Tugas	OR
	10-3-22	Pembahasan	OR
	10-4-22	Tugas Persegi	OR
	25-7-22	Alat ukur	OR
	20-8-22	Uji coba praktik	OR
	21-8-22	Kemah dan Esu	.
		Penerimaan suripagi	
		Seminar Hasil	

Pembimbing II

(M.Rafiq Yanfar, ST, MT)

Medan,

Pembimbing I

(Ir.Muslih Nasution, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE II SEMA T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu

Tanggal : 29 Oktober 2022

Nama : Rusdian Tri PUtra
NPM : 71210911101

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengujian Turbin Angin Darrieus di Pantai Matematik Deli Serdang
Dengan Variasi Jumlah Blade

Dosen Pembimbing : Ir.Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Dosen Pembanding : 1. Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT
2. Ahmad Bakhoti, ST, MT
3. Khairul Suhada, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

- a. *perbaiki pemuliran (lihat page draft skripsi)*
- b.
- c.

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

- a.
- b.
- c.

Medan, 03 Rabiulakhir 1444 H

29 Oktober 2022 M

Disetujui
Pht Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Dosen Pembanding 1

[Signature]
Yakson R. Harahap, S.Pd, MT

[Signature]
Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE II SEMA T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 29 Oktober 2022

Nama : Rusdian Tri Putra
NPM : 71210911101

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengujian Turbin Angin Darrieus di Pantai Matematik Deli Serdang
Dengan Variasi Jumlah Blade

Dosen Pembimbing : Ir. Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : M. Rafiq Yanhar, ST, MT

Dosen Pembimbing : 1. Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT
2. Ahmad Bakhori, ST, MT
3. Khairul Suhada, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

- a. *tantang represi terbagi ke dalam arah mata angin untuk*
- b. *atau nomor turbin*
- c.

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

- a.
- b.
- c.

*fee 7-4
22*

Medan, 03 Rabiulakhir 1444 H
29 Oktober 2022 M

Disetujui
Ptt. Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Ir. Meksan R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pembimbing II

Ahmad Bakhori, ST, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE II SEMA T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu

Tanggal : 29 Oktober 2022

Nama : Rusdian Tri PUtra
NPM : 71210911101

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengujian Turbin Angin Darrieus di Pantai Matematik Deli Serdang
Dengan Variasi Jumlah Blade

Dosen Pembimbing : Ir.Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT
2. Ahmad Bakhori, ST, MT
3. Khairul Suhada, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

a. *penyalaan, luas penampang blade*
b. *blawan silinder, studi performance, torque*

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

a.

b.

c.

Handwritten signature and note: HCL masalah disidang per

Medan, 03 Rabiulakhir 1444 H

29 Oktober 2022 M

Disetujui
Pu Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Handwritten signature of Mukim R. Harahap
Mukim R. Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding III

Handwritten signature of Khairul Suhada
Khairul Suhada, ST, MT

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Kondisi Umum Di Pantai Matematik Deli Serdang.....	7
2.3. Landasan Teori	9
2.3.1. Turbin Angin.....	9
2.3.2. Turbin Darrieus	10
2.4. Airfoil <i>NACA</i>	13
2.5. Teori Momentum <i>Elementer Betz</i>	14
2.6. TSR (<i>Tip Speed Ratio</i>)	18
2.7. Efisiensi Sistem.....	18
2.8. Generator AC	19
2.9. Prinsip Kerja Generator.....	19
2.10. Sudu (<i>Blade</i>).....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	24
3.2. Instalasi Alat Penelitian.....	24
3.2.1. Anemometer	25
3.2.2. Hygrometer	26
3.2.3. Tachometer.....	28

	3.2.4. Generator.....	28
	3.2.5. Gearbox	30
	3.4. Parameter Penelitian Dan Teknik Pengumpulan Data	31
	3.4.1. Paramater Penelitian.....	31
	3.4.2. Teknik Pengumpulan Data	32
	3.5. Analisa Data	33
	3.6. Alur Penelitian.....	34
	3.7. Variabel Perubahan Yang Diamati Pada Penelitian.....	35
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
	4.1. Daya Teoritis Turbin	36
	4.1.1. Jumlah blade 2 sudu	36
	4.1.2. Jumlah blade 3 sudu	37
	4.1.3. Jumlah blade 4 sudu	38
	4.2 Daya Aktual Turbin.....	39
	4.2.1 Daya aktual dengan 2 sudu	40
	4.2.2 Daya actual dengan 3 sudu	40
	4.2.3 Daya actual dengan 4 sudu	40
	4.3 Efisiensi turbin	41
	4.3.1 Efisiensi dengan 2 sudu	41
	4.3.2 Efisiensi dengan 3 sudu	41
	4.3.3 Efisiensi dengan 4 sudu	41
	4.4 Diagram.....	42
	4.4.1 Diagram Performa Turbin.....	42
	4.4.2 Diagram perbandingan kuat arus	45
	4.4.3 Diagram perbandingan Voltase	45
	4.4.4 Diagram perbandingan daya turbin	46
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
	5.1. Kesimpulan	47
	5.2. Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Pantai Matematik Deli Serdang.....	9
Gambar 2.2.	Pantai Matematik Deli Serdang.....	9
Gambar 2.3.	potensi kecepatan angin di indonesia dan jenis jenis Turbin Angin	10
Gambar 2.4.	Turbin angin Darrieus sumbu vertical.....	12
Gambar 2.5.	Prinsip kerja turbin Darrieus	12
Gambar 2.6.	NACA 006.....	14
Gambar 2.7.	Model Aliran dari TeoriMomentum Beltz	16
Gambar 2.8.	Prinsip Kerja Generator.....	19
Gambar 2.9.	Jenis-Jenis Kincir Angin Pembangkit Listrik.....	23
Gambar 3.1.	Skema Turbin Angin Tipe Darrieus	25
Gambar 3.2.	Skema Variasi Jumlah Blade.....	25
Gambar 3.3.	Anemometer	25
Gambar 3.4.	Hygrometer.....	26
Gambar 3.5.	Tachometer	28
Gambar 3.6.	Generator	29
Gambar 3.7.	Gearbox	30
Gambar 4.1.	Turbin 2 sudu.....	42
Gambar 4.2.	Turbin 3 sudu.....	43
Gambar 4.3.	Turbin 4 sudu.....	44
Gambar 4.4.	Perbandingan Kuat Arus Aktual.....	45
Gambar 4.5.	Perbandingan Voltase Aktual	45
Gambar 4.6.	Perbandingan Daya Aktual.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1. Kegiatan Penelitian	24
Tabel 3.2. Parameter Penelitian	31
Tabel 3.3. Variabel yang diamati	35

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Cut Yana Usmaniar , Desi Ayu,dan Zuryatina Razak (2009),“*Studi Eksperimental Perancangan Turbin Angin Multi Blade Sebagai sumber Energi Alternatif* ” . program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Malukuasaleh.
- [2]. Daniel Teguh Rudianto(2016), *Program Studi Teknik Mesin,Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto* (2016)‘’ *Rancang Bangun Turbin Angin Savonius*’Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto .
- [3]. Chamdani Irwan Saputra, Cecep E. Rustana, Hadi Nasbey(2014), “ *Pengembangan Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Triple-Stage Savonius Dengan Poros Ganda* ” Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
- [4]. Firman Aryanto, I Made Mara, Made Nuarsa(2013), ‘’*Pengaruh Kecepatan Angin Dan Variasi Jumlah Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Poros Horizontal*’’Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- [5]. Ismail, Erlanda Pane Triyanti(2012), “*Optimasi Perancangan Turbin Angin Vertikal Tipe Darrieus Untuk Penerangan Di Jalan Tol* ” Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pancasila.
- [6]. Kaprawi,Fajri Prawira (2015)‘’*Rekayasa Mesin Studi Ekperimental Turbin Darrieus Dengan Sudu* Jurnal Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya,Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

- [7]. Nur Aklis, H'mim Syafi'i, Yunika Cahyo Prastiko(2016), Bima Mega ‘ ‘
*Studi Eksperimen Pengaruh Sudut Pitch Terhadap Performa Turbin Angin
Darrieus-H Sumbu Vertikal NACA 0012*’’, Bima Mega SukmanaTeknik
Mesin, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [8]. Sando Krisna Wardani,(2017), (“*Pengaruh Jumlah Blade Terhadap
Kinerja Turbin Angin Darrieus Tipe-H Influence Amount Blade To
Performance Wind Turbine Darrieus Type-H* ”), Program Studi Teknik
Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri .
- [9]. Yeni Yusuf Tonglolangi (2010), “*Analisis Kinerja Kincir Angin Sederhana
Dengan Dua Sudu Poros Horizontal*” Fakultas Teknik,Uki Toraja.
- [10]. Zaenal Abidin, Heris Syamsuri (2018) , “ *Uji Eksperimental Pengaruh
Lengath Pada Daya Putar Sistem Konversi Energi Turbin Angin Vertical* ”.
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis.