

**ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI JUMLAH
SUDU PADA TURBIN ANGIN VERTIKAL TIPE DARRIEUS-H
TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

DWI BAYU KRISTANTO

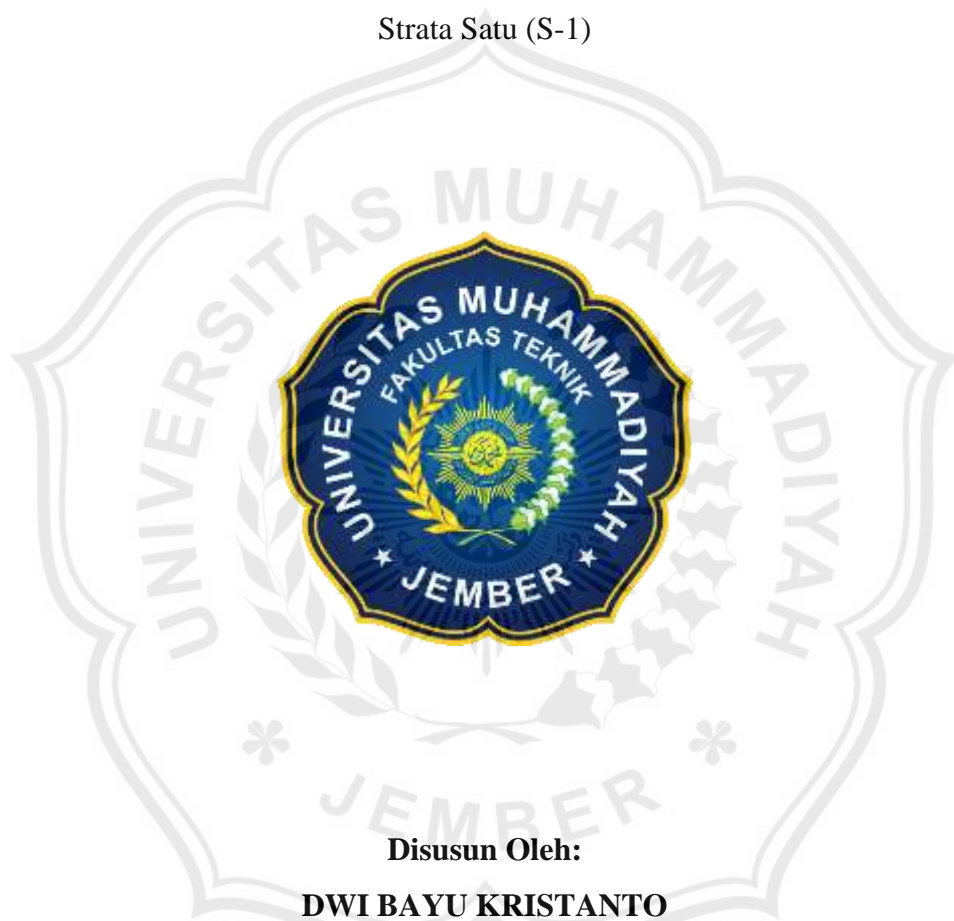
NIM. 1610641045

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2021

**ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI JUMLAH
SUDU PADA TURBIN ANGIN VERTIKAL TIPE DARRIEUS-H
TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN**

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Jember Untuk Persyaratan
Menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Mesin dan Mendapatkan Gelar
Strata Satu (S-1)



Disusun Oleh:

DWI BAYU KRISTANTO

NIM. 1610641045

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2021

**ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU
PADA TURBIN ANGIN VERTIKAL TIPE DARRIEUS-H TERHADAP
DAYA YANG DIHASILKAN**

Diajukan Oleh
Dwi Bayu Kristanto
NIM. 1610641045

Telah disetujui oleh

Pembimbing I



Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIDN. 0022047701

tanggal 24 Juni 2021

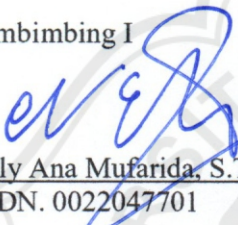
SKRIPSI
ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU
PADA TURBIN ANGIN VERTIKAL TIPE DARRIEUS-H TERHADAP
DAYA YANG DIHASILKAN

dipersiapkan dan disusun Oleh
Dwi Bayu Kristanto
NIM. 1610641045


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 03 Mei 2021

Susunan Dewan Penguji


Pembimbing I


Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIDN. 0022047701

Penguji I


Kosjoko, S.T., M.T.
NIDN. 0715126901


Penguji II


Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.
NIDN. 0717087203

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 24 Juni 2021

Ketua Program Studi Teknik Mesin


Kosjoko, S.T., M.T.
NIDN: 0715126901

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.
NPK: 1978040510308366

HALAMAN PERNYATAAN

Saya Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Bayu Kristanto

Nim : 1610641045

Judul Skripsi : Analisa Perbandingan Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Pada Turbin Angin Vertikal Tipe Darrieus-H Terhadap Daya Yang Dihasilkan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan.

Jember, 24 Juni 2021



Dwi Bayu Kristanto
NIM. 1610641045

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena atas karunia rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Laporan tugas akhir ini Saya persembahkan dan ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Kosjoko, S.T., M.T. sebagai Kaprodi Teknik Mesin yang telah menyemangati saya untuk segera menyelesaikan skripsi.
2. Dosen yang membantu kelancaran penyusunan laporan tugas akhir, Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1.
3. Ibu Rohimatush Shofiyah, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 yang juga membantu kelancaran penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Dosen yang telah menguji skripsi, bapak Kosjoko, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T. dan almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Bapak Jumari dan Ibu Purwaningsih selaku orang tua yang tak henti-hentinya mendukung ku baik moril maupun materil serta memberikan doa dan semangat kepada ku sehingga dapat menyelesaikan kuliah di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Adik-adik ku dan saudara yang telah memberikan doa dan dukungannya yang membuat ku semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Guru-guru ku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi.
8. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin yang membanggakan khususnya angkatan 2016 atas kerjasama dan bantuannya yang telah diberikan kepada ku dalam segala hal.

MOTTO

“Jika kamu ingin hidup bahagia, terikatlah pada tujuan, bukan orang atau benda.”

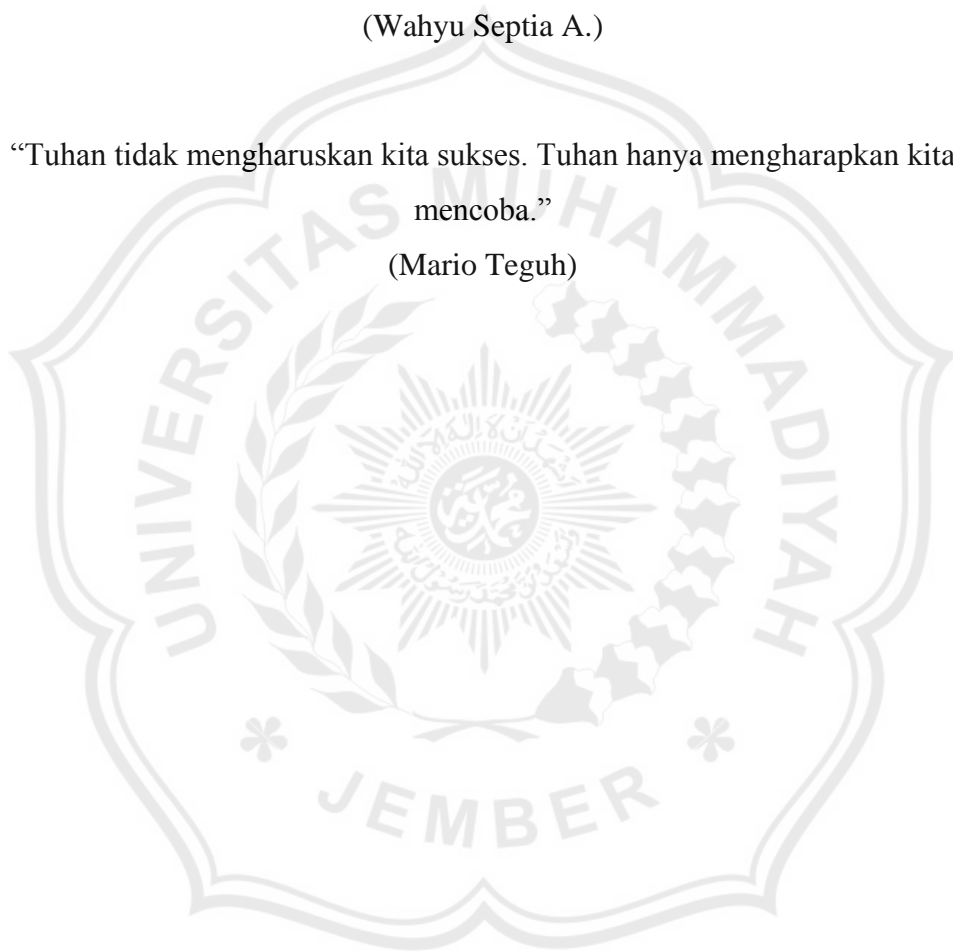
(Albert Einstein)

“Saya sudah bosan dengan kuliah, makanya saya ingin lulus.”

(Wahyu Septia A.)

“Tuhan tidak mengharuskan kita sukses. Tuhan hanya mengharapkan kita mencoba.”

(Mario Teguh)



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ANALISA PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU PADA TURBIN ANGIN VERTIKAL TIPE DARRIEUS-H TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN”. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Progam Sarjana Strata Satu (S1) progam studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember. Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Kosjoko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Dosen yang membantu kelancaran penyusunan laporan tugas akhir, Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1.
4. Ibu Rohimatush Shofiyah, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 yang juga membantu kelancaran penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Dosen yang telah menguji skripsi, bapak Kosjoko, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T. dan almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

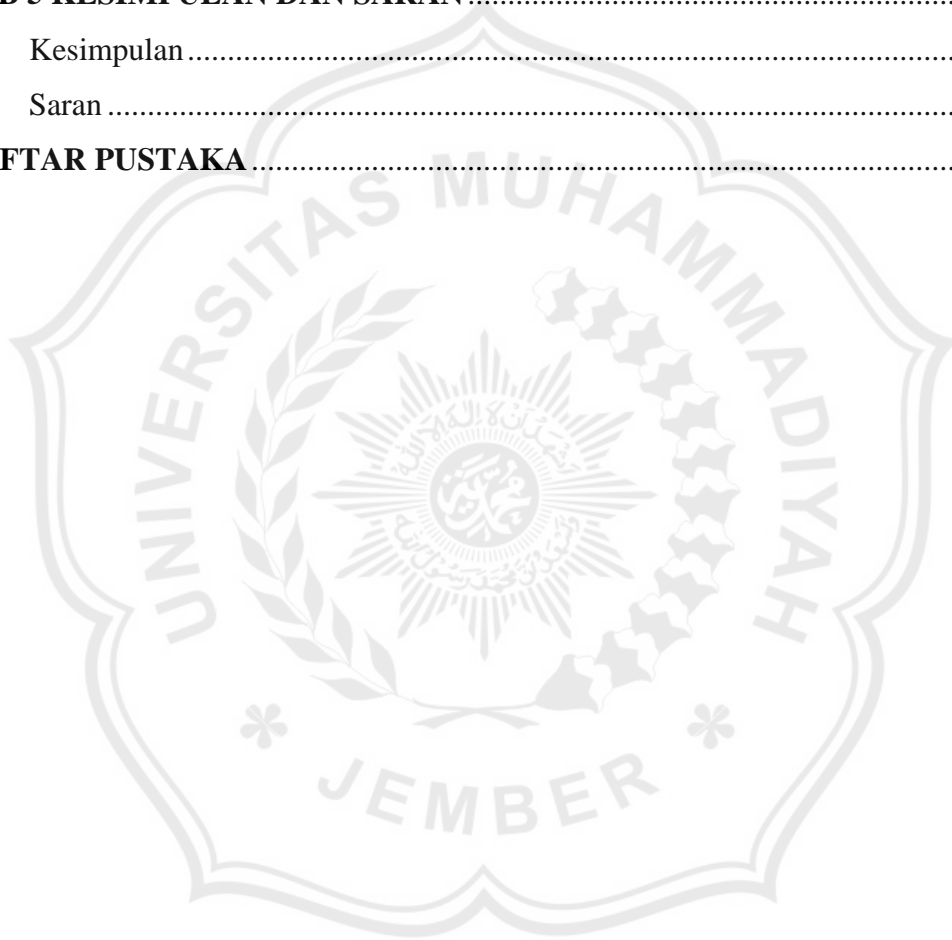
Penulis menyadari bawa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi pembaca.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.5.1. Bagi Peneliti	4
1.5.2. Bagi Lembaga	4
1.5.3. Bagi Pembaca	4
1.5.4. Bagi Masyarakat	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Energi Alternatif dan Terbarukan	5
2.2. Energi Angin	5
2.2.1. Potensi Energi Angin	6
2.2.2. Kecepatan Angin	6
2.2.3. Proses Terjadinya Angin	7

2.2.4.	Angin Menurut Jenisnya.....	8
2.3.	Turbin Angin	10
2.3.1.	Turbin Angin Sumbu Horizontal (<i>TASH</i>).....	11
2.3.2.	Turbin Angin Sumbu Vertikal (<i>TASV</i>)	12
2.3.3.	Prinsip Kerja Turbin Angin	13
2.4.	Komponen Turbin Angin.....	14
2.4.1.	Baling – Baling	14
2.4.2.	Generator Listrik.....	14
2.4.3.	Aki atau Baterai	15
2.5.	Alat Pengujian Turbin Angin	15
2.5.1.	Anemometer.....	15
2.5.2.	Tachometer.....	16
2.5.3.	Avometer.....	16
2.6.	Penelitian Terdahulu.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1.	Jenis Penelitian	18
3.2.	Alat-alat dan Bahan-bahan Penelitian	18
3.2.1.	Alat Penelitian.....	18
3.2.2.	Bahan – Bahan Penelitian.....	19
3.3.	Gambar Desain	20
3.3.1.	Desain Turbin Angin	20
3.3.2.	Desain Variasi Sudu.....	20
3.4.	Variabel Penelitian	23
3.5.	Jadwal Penelitian	23
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		24
4.1.	Data Kecepatan Angin.....	24
4.1.1.	Hasil Penelitian	24
4.1.2.	Data Hasil Pengukuran Turbin Angin	28
4.2.	Pembahasan	30
4.2.1.	Pengolahan Data Pengujian Turbin Angin Variasi 3 Sudu.....	30
4.2.2.	Pengolahan Data Pengujian Turbin Angin Variasi 4 Sudu.....	31

4.2.3. Pengolahan Data Pengujian Turbin Angin Variasi 4 Sudu.....	32
4.3. Grafik Hasil Pengukuran	33
4.3.1. Grafik Hasil Pengukuran Turbin Angin Variasi 3 Sudu.....	33
4.3.2. Grafik Hasil Pengukuran Turbin Angin Variasi 4 Sudu.....	36
4.3.3. Grafik Hasil Pengukuran Turbin Angin Variasi 5 Sudu.....	39
4.3.4. Grafik Daya Generator dan Rpm Terbaik Turbin Angin.....	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	46



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensial pemanfaatan energi terbarukan	5
Tabel 2.2 Tingkat kecepatan angin menurut Beaufort	7
Tabel 2.3 Perbandingan Hasil penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan penulis 17	
Tabel 4.1 Data pengukuran kecepatan angin hari pertama tahap ke-1.	24
Tabel 4.2 Data pengukuran kecepatan angin hari pertama tahap ke-2.	25
Tabel 4.3 Data pengukuran kecepatan angin hari pertama tahap ke-3.	25
Tabel 4.4 Data pengukuran kecepatan angin hari kedua tahap ke-1.....	26
Tabel 4.5 Data pengukuran kecepatan angin hari kedua tahap ke-2.....	26
Tabel 4.6 Data pengukuran kecepatan angin hari kedua tahap ke-3.....	27
Tabel 4.7 Data pengukuran kecepatan angin hari ketiga tahap ke-1.....	27
Tabel 4.8 Data pengukuran kecepatan angin hari ketiga tahap ke-2.....	28
Tabel 4.9 Data pengukuran kecepatan angin hari ketiga tahap ke-3.....	28
Tabel 4.10 Data hasil penelitian turbin angin dengan variasi 3 sudu.....	29
Tabel 4.11 Data hasil penelitian turbin angin dengan variasi 4 sudu.....	29
Tabel 4.12 Data hasil penelitian turbin angin dengan variasi 5 sudu.....	29
Tabel 4.13 Hasil terbaik pada penelitian Turbin Angin Sudu 3, 4 dan 5.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Berbagai jenis turbin angin sumbu horizontal.....	11
Gambar 2.2. Macam-macam Turbin Angin Sumbu Vertikal.....	12
Gambar 3.1 Desain Turbin Angin 3D.	20
Gambar 3.2 Desain Variasi Sudu.20	
Gambar 3.3 Desain Tampak Samping dan Ukuran Turbin Angin.....	21
Gambar 3.4 Desain Turbin Angin Tampak Atas.	21
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4.1 Grafik kecepatan angin vs putaran poros variasi 3 sudu	33
Gambar 4.2 Grafik kecepatan angin vs Tegangan variasi 3 sudu	34
Gambar 4.3 Grafik kecepatan angin vs arus variasi 3 sudu	35
Gambar 4.4 Grafik kecepatan angin vs daya generator variasi 3 sudu	35
Gambar 4.5 Grafik kecepatan angin vs putaran poros variasi 4 sudu	36
Gambar 4.6 Grafik kecepatan angin vs Tegangan variasi 4 sudu	37
Gambar 4.7 Grafik kecepatan angin vs arus variasi 4 sudu	37
Gambar 4.8 Grafik kecepatan angin vs daya generator variasi 4 sudu	38
Gambar 4.9 Grafik kecepatan angin vs putaran poros variasi 5 sudu.....	39
Gambar 4.10 Grafik kecepatan angin vs Tegangan variasi 5 sudu	40
Gambar 4.11 Grafik kecepatan angin vs arus variasi 5 sudu	40
Gambar 4.12 Grafik kecepatan angin vs daya generator variasi 5 sudu	41
Gambar 4.13 Grafik perbandingan putaran poros terbaik.....	42
Gambar 4.14 Grafik perbandingan daya generator terbaik.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Anggaran dan Biaya.....	48
Lampiran 2. Penelitian Kecepatan Angin di Pantai Pancer Puger.	49
Lampiran 3. Proses Perakitan Turbin Angin.....	50
Lampiran 4. Proses CNC pemotongan PVC Board untuk rangka sudu.....	51
Lampiran 5. Turbin Angin dengan variasi 3, 4 dan 5 Sudu.	52
Lampiran 6. Pengujian Turbin Angin	53
Lampiran 7. Alat Penelitian	54
Lampiran 8. Profil Tim Penyusun Turbin Angin Vertikal Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. 55	
Lampiran 9. Hasil cek plagiasi.....	56