

**SKRIPSI**

**Pengaruh Variasi Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Tipe  
*Darrius***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Pada Program Studi Teknik Mesin



**Disusun Oleh:**

**Asrul Wahid  
1410641029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2021**

**SKRIPSI**

**Pengaruh Variasi Sudut Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin  
Tipe Darrius**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Teknik Pada Program Studi Teknik Mesin



**Disusun Oleh:**

**Asrul Wahid  
1410641029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2021**

## Lembar Pengajuan

### Pengaruh Variasi Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Tipe *Darrius*

Asrul Wahid

NIM :1410641029

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik  
Program Studi Teknik Mesin

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

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

NIDN : 071087203

## **Lembar Persetujuan**

Judul Tugas Akhir Skripsi

### **Pengaruh Variasi Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Tipe *Darrius***

Oleh :Asrul Wahid

Nim : 14 1064 1029

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Pengaji  
Skripsi Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana  
1 (S1) Pada Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Jember dan disetujui oleh dosen pembimbing :

Dosen Pembimbing 1

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

NIDN : 071087203

## HALAMAN PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

#### Pengaruh Variasi Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Tipe *Darrius*

Disusun Oleh :Asrul Wahid

Nim : 14 1064 1029

Pembimbing 1

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

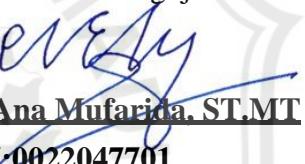
NIDN : 071087203

Dosen Penguji 1

  
Kosjoko, ST, MT

NPK. 05 09 479

Dosen Penguji 2

  
Nely Ana Mufarida, ST, MT  
NIDN: 0022047701

Kaprodi

Teknik Mesin

  
Kosjoko, S.T, M.T  
NPK. 05 09 479

Menyetujui

Dekan

Fakultas Teknik

  
Dr. Nanang Saiful Rizal, M.T

NPK. 1978040510308366

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Asrul Wahid

Nim : 1410641029

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul "**Pengaruh Variasi Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Tipe Darrius**" adalah benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya plagiat.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Jember, 28 mei 2020



**NIM. 14 1064 1029**

MOTTO

Pengalaman Adalah Guru Terbaik

“*Man Jadda Wa Jadda* (Barang Siapa Yang Bersungguh-Sungguh Dia Akan Mendapatkannya)”

“*ilmu itu penting, namun karakter lebih utama*” #Mr. B.Y

Definisi Sukses Adalah, Ketika Kamu Menyelesaikan Tugas Yang Telah Diberikan Dan Mampu Melewati Setiap Prosesnya.

*Bahagia Adalah Ketika Kamu Bisa Menjadi Seperti Mata Air Yang Bermanfaat Bagi Orang-orang Di Sekitar.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ Pengaruh Variasi Sudut Terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Tipe Darrius”**

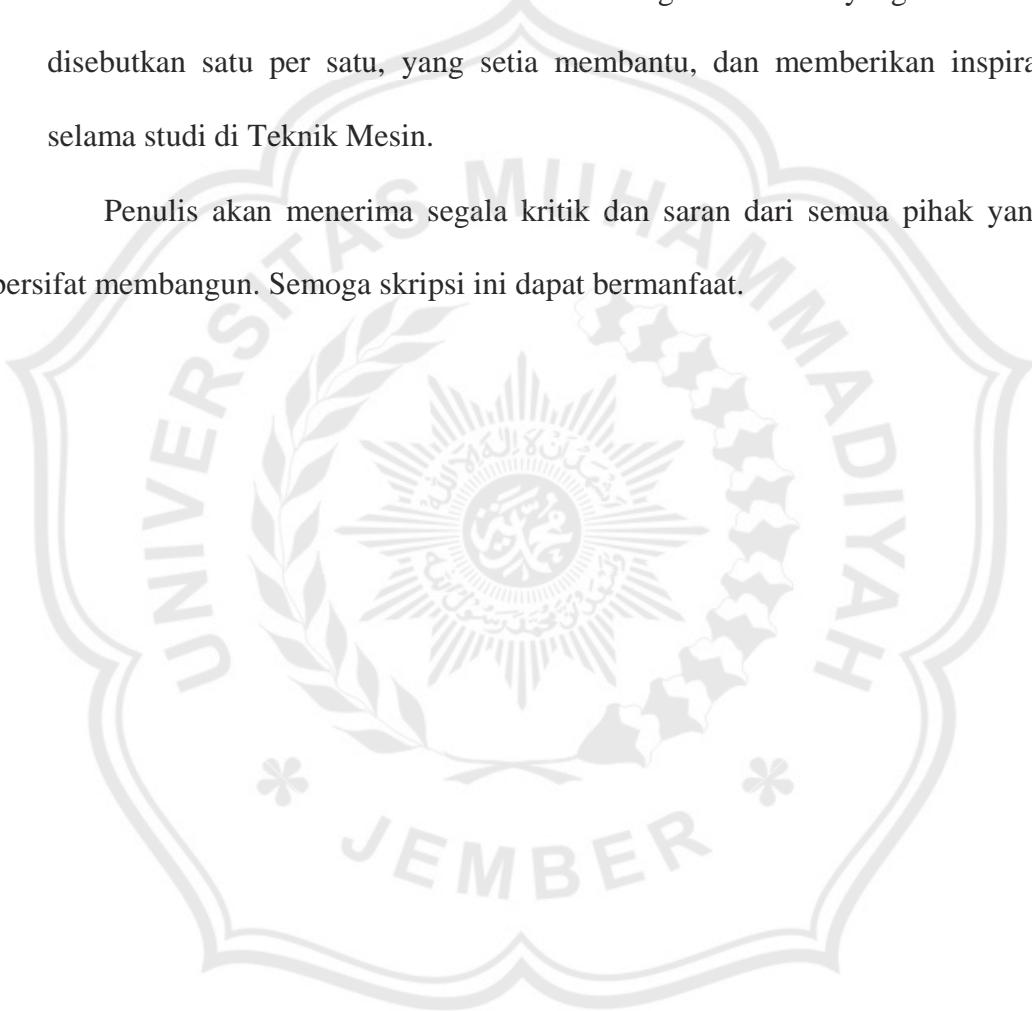
Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Nanang Saiful Rizal, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Kosjoko, S.T. M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, sekaligus Dosen Pengaji I yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan demi sempurnanya skripsi ini..
3. Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T. M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, memotivasi, membimbing dan memberi masukan demi sempurnanya skripsi ini.
4. Nely Ana Mufarida, S.T. M.T. selaku Pengaji II yang telah meluangkan waktu, memotivasi, memberi masukan demi sempurnanya skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Staf Jurusan Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan petunjuk kepada Penulis dalam proses menyelesaikan administrasi tugas akhir.

7. Karyawan UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu Penulis dalam mencari buku referensi.
8. Karyawan UPT Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu Penulis dalam mencari buku referensi.
9. Semua teman-teman Teknik mesin dan Angkatan 2014 yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang setia membantu, dan memberikan inspirasi selama studi di Teknik Mesin.

Penulis akan menerima segala kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.



## PERSEMBAHAN

Sujud syukurku pada-Mu Illahi Robbi yang senantiasa memberikan kemudahan bagi hambanya yang mau berusaha. Petunjuk dan bimbingan-Mu selama hamba menuntut ilmu diperantauan berbuah karya sederhana ini yang kupersembahkan kepada :

Agamaku yang telah mengenalkan aku kepada ALLAH S.W.T. serta Rosul-Nya dan mengarahkan jalan dari gelap-gulita menuju terang benderang, terimakasih ALLAH S.W.T. atas ridho-nya hingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini, walaupun kadang keluar dari jalan yang Engkau tetapkan.

(“Engkau yang mendengar do’aku dan mengabulkan jerih payahku”).

Teruntuk bapak dan Ibu tercinta; yang telah mendo’akan, membimbing, memberikan dukungan moril maupun materil dan memotivasiku untuk menjadi orang yang berguna dunia dan akhirat terimakasih atas semua pengorbanan yang tidak ternilai harganya.

Bapak Kosjoko, S.T M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin, serta untuk Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan banyak ilmunya kepada saya.

Teman-teman teknik khususnya teknik mesin angkatan 2014 : feri, rojin, bagus, deki, febri, dhani, alfian, iqbali, ukik, soleh, fadli, sofyan, hozizah, andre, zaki dan teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Almamaterku Teknik Mesin Univeritas Muhammadiyah Jember.

## Daftar Isi

<b>Halaman judul.....</b>	i
<b>Lembar Pengajuan.....</b>	ii
<b>Halaman Persetujuan.....</b>	iii
<b>Halaman Pengesahan.....</b>	iv
<b>Lembar Pernyataan.....</b>	v
<b>Moto.....</b>	vi
<b>Kata Pengantar.....</b>	vii
<b>Halaman Persembahan.....</b>	ix
<b>Daftar isi.....</b>	x
<b>Daftar Tabel.....</b>	xiii
<b>Daftar Gambar.....</b>	xiv
<b>Abstak.....</b>	xv
<b>Bab I Pendahuluan</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>Bab II Tinjauan Pustaka</b>	
2.1 Potensi Sumber Daya Energi di Indonesia.....	4
2.1.1 Potensi Angin di Wilayah Indonesia.....	5

2.1.2. Energi Angin.....	6
2.1.3. Turbin Angin.....	6
2.2. Letak Geografis Pantai Payangan .....	8
2.3. Landasan Teori.....	8
2.3.1 Alat Penelitian.....	8
2.3.2 Energi Kinetik Angin.....	9
2.3.3. Daya Angin.....	10
2.4. Sudut Serang ( $\alpha$ ) dan Sudut <i>Pitch</i> ( $\phi$ ).....	10
2.4.1 Rangkaian Paralel.....	11

### **Bab III MetodePenelitian**

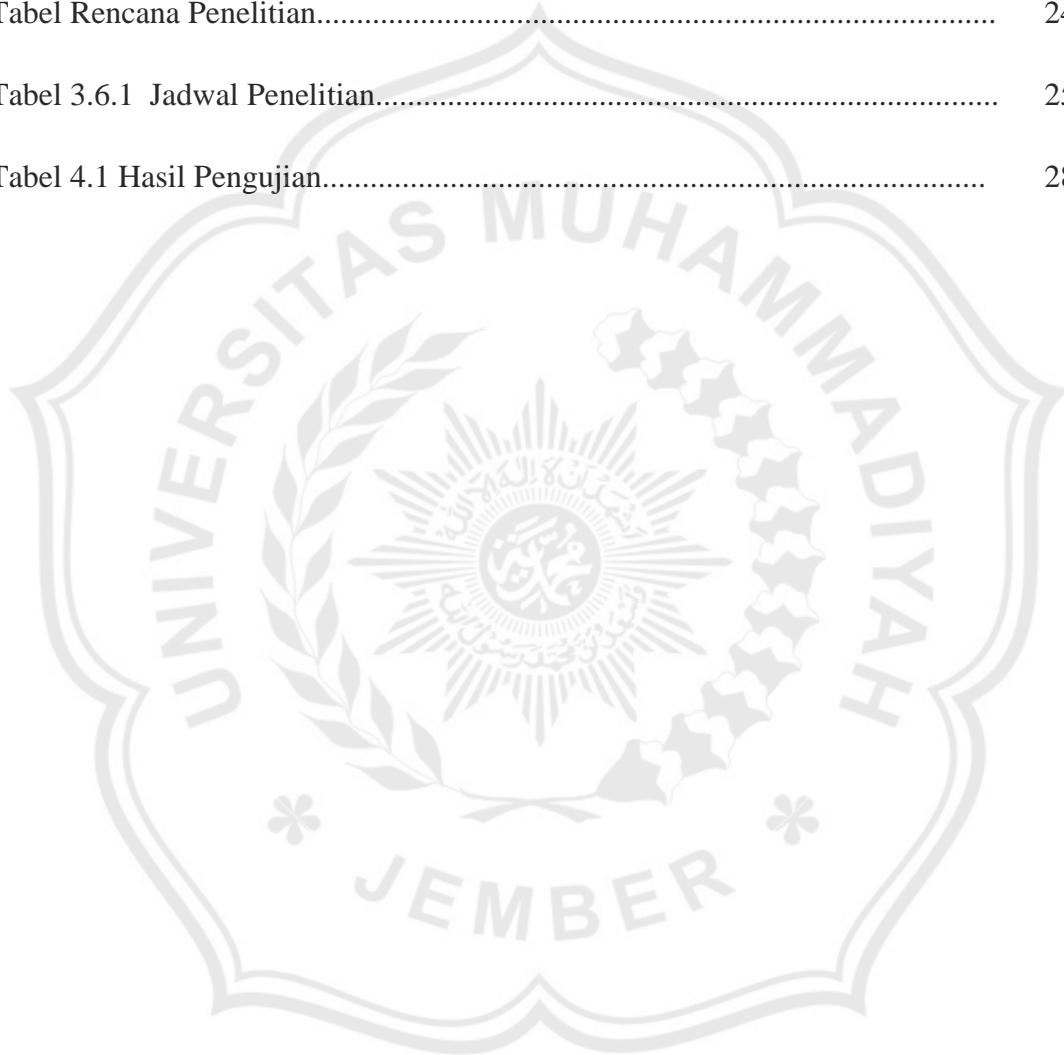
3.1 Metode Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.2.1 Alat Penelitian.....	13
3.2.2 Bahan Penelitian.....	14
3.3 Cara Kerja Turbin Angin Tipe <i>Darrius</i> .....	15
3.4 DesainTurbin Angin.....	16
3.5 Diagram Alir.....	21
3.6 Variabel Penelitian.....	22
3.6.1 Variabel Terikat.....	22
3.6.2 Variabel Bebas.....	22
3.7 Jadwal dan Tempat Penelitian.....	23
3.7.1 Jadwal Penelitian.....	23
3.7.2 Tempat Penelitian.....	23

### **Bab IV Pembahasan**

4.1 Analisis Hasil Data Pengujian.....	24
4.2 Hubungan Kecepatan Angin dan <i>Speed Controller</i> .....	25
4.3 Hubungan <i>Speed Controller</i> Dan Putaran Poros (Rpm).....	27
4.4 Hubungan <i>Speed Controller</i> dan Daya Alternator (Volt).....	28
<b>Bab V Penutup</b>	
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
<b>Daftar Pustaka.....</b>	33
<b>Lampiran.....</b>	35

## **Daftar Tabel**

Tabel 2.1 Potensi Energi Terbarukan di Indonesia.....	4
Tabel Rencana Penelitian.....	24
Tabel 3.6.1 Jadwal Penelitian.....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengujian.....	28



## Daftar Gambar

<b>Gambar 2.1</b> Peta Potensi Angin di Wilayah Indonesia.....	5
<b>Gambar 2.2</b> Peta Pantai Payangan.....	6
<b>Gambar 2.3</b> Gaya-gaya aerodinamik pada Sudut turbin.....	12
<b>Gambar 2.4</b> Perubahan Sudut Serang sebagai fungsi tip <i>Speed Ratio</i> , Sudut azimuth, dan Sudut <i>pitch</i> .....	14
<b>Gambar 3.1</b> Design Turbin Angin 3D.....	18
<b>Gambar 3.2</b> Design Turbin Angin 2D.....	19
<b>Gambar 3.3</b> Design Turbin Angin Tampak Samping.....	20
<b>Gambar 3.4</b> Design Turbin Angin Tampak Atas.....	21
<b>Gambar 3.5</b> Design Turbin Angin Tampak Bawah.....	22
<b>Gambar 4.1</b> Skema Komponen Turbin Angin Tipe <i>Darrius</i> .....	27
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Hubungan Kecepatan Angin Dengan Putaran Poros.....	29
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Hubungan Kecepatan Angin Dengan Daya Alternator.....	31