

**PENGARUH TINGGI TURBIN ANGIN SAVONIUS  
TERHADAP UNJUK KERJA MODEL TURBIN ANGIN  
KOMBINASI GIROMILL DAN SAVONIUS**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Program Pendidikan Strata Satu**



**Oleh:**

**ARDIANSYAH OKTA PRATAMA**

**41187001160072**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM "45"**

**BEKASI**

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

### PENGARUH TINGGI TURBIN ANGIN SAVONIUS TERHADAP UNJUK KERJA MODEL TURBIN ANGIN KOMBINASI GIROMILL DAN SAVONIUS

Nama : Ardiansyah Okta Pratama  
NPM : 41187001160072  
Program Studi : Mesin S-1  
Fakultas : Teknik

Bekasi, 15 juni 2023

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama

1. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.  
45102012018001
2. Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.  
45104052015010
3. Paridawati, S.T., M.T.  
45114082009024

Tanda Tangan

  
.....  
  
.....  
  
.....

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**  
**PENGARUH TINGGI TURBIN ANGIN SAVONIUS**  
**TERHADAP UNJUK KERJA MODEL TURBIN ANGIN**  
**KOMBINASI GIROMILL DAN SAVONIUS**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Ardiansyah Okta Pratama**

**41187001160072**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
pada tanggal 15 juni 2023

Disetujui oleh

Pembimbing I



**R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng**  
45101032013007

Pembimbing II



**Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.**  
45104052015009

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 15 juni 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



**R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.**  
45101032013007

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ARDIANSYAH OKTA PRATAMA  
NPM : 41187001160072  
Program Studi : Teknik Mesin S1  
Fakultas : Teknik  
E-mail : [ardiansyahokta65@gmail.com](mailto:ardiansyahokta65@gmail.com)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul  
**“PENGARUH TINGGI TURBIN ANGIN SAVONIUS TERHADAP UNJUK  
KERJA MODEL TURBIN ANGIN KOMBINASI GIROMIL DAN  
SAVONIUS”** bebas dari plagiarisme. Rujukan yang digunakan sudah sesuai  
dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia  
menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 15 juni 2023  
Yang membuat pernyataan

  
  
Ardiansyah Okta Pratama  
4187001160072

PENGARUH TINGGI TURBIN ANGIN SAVONIUS  
TERHADAP UNJUK KERJA MODEL TURBIN  
ANGIN KOMBINASI GIROMILL DAN SAVONIUS

SKRIPSI

Scan for plagiarism

Upload a file



Your text is free of writing issues.

No plagiarism found	✓	Grammar	✓
Spelling	✓	Punctuation	✓
Conciseness	✓	Readability	✓
Word choice	✓	Additional writing issues	✓

## ABSTRAK

Kebutuhan energi di dunia semakin meningkat di tahun-tahun yang akan datang, sementara sumber-sumber energi yang tersedia semakin menipis khususnya sumber energi yang berasal dari fosil, maka dari itu energi baru terbarukan yang merupakan energi yang tidak akan habis jika digunakan terus menerus semakin digencarkan perkembangannya. Energi terbarukan menjadi alternatif khususnya pembangkit listrik tenaga angin. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model turbin angin kombinasi tipe giromill dan Savonius, untuk mengetahui arus listrik yang dihasilkan dengan kecepatan putar model turbin angin kombinasi tipe giromill dan Savonius yang berbeda, mengetahui daya turbin model turbin angin kombinasi tipe giromill dan Savonius menggunakan kecepatan angin yang berbeda, mengetahui tingkat efisiensi dari turbin angin tipe kombinasi turbin angin giromill dan savonius. Model turbin angin kombinasi tipe giromill dan Savonius ini adalah perpaduan antara dua tipe turbin angin *vertical axis wind turbine* (VAWT) yang dirancang menjadi satu. Tinggi turbin angin tipe giromill 80 cm dan diameter 80 cm dengan *NACA 0024* serta *chord* 20 cm dan turbin angin Savonius dengan tinggi 60 cm, 65 cm, dan 70 cm dengan diameter 40 cm menggunakan variasi bentuk sudu setengah lingkaran diameter 22 cm. Dalam penelitian ini menggunakan beban pemberat yang di pasangkan. Penelitian dilakukan di halaman rumah dan menggunakan angin alami serta *fanblower*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model turbin angin kombinasi tipe giromill dan Savonius dengan sudu Savonius diameter 22 cm dengan lebar bentang sudu 22 cm pada kecepatan angin rata-rata 5,3 m/s, menghasilkan kecepatan putar maksimal sebesar 52 rpm pada kondisi tanpa pembebanan dan kinerja pada saat diberikan pembebanan terbaik dengan efisiensi sebesar 10,92% serta menghasilkan daya turbin sebesar 5,6085 watt dan torsi 1,0306 N.m.

Kata kunci:

Turbin angin kombinasi tipe giromill dan Savonius, *NACA 0024*, *vertical axis wind turbine* (VAWT), *Efisiensi*, *daya turbin*, *rpm*, *ratio*.

## ABSTRACT

The world's energy needs will increase in the coming years, while the available energy sources are dwindling, especially energy sources that come from fossils. Therefore, new renewable energy is energy that will not run out if used continuously, which is increasingly being intensified. development. Renewable energy is an alternative, especially wind power plants. The purpose of this study is to make a wind turbine model combined with the Giromill and Savonius types, to find out the electric current generated at the rotating speed of the different Giromill and Savonius type combination wind turbine models, to determine the turbine power of the Giromill and Savonius combined wind turbine models using different wind speeds. different, knowing the level of efficiency of a wind turbine type combination of gyromill and savonius wind turbines. This combination wind turbine model of the Giromill and Savonius types is a combination of two types of vertical axis wind turbine (VAWT) wind turbines that are designed to be one. The giromill type wind turbine has a height of 80 cm and a diameter of 80 cm with NACA 0024 and a chord of 20 cm and a Savonius wind turbine with a height of 60 cm, 65 cm, 70 cm with a diameter of 40 cm used variations in the shape of semicircular blades with a diameter of 22 cm. In this study using a ballast load in pairs. The research was conducted in the yard of the house and used natural wind and a fanblower. The results showed that the combination wind turbine model of the Giromill and Savonius type with a Savonius blade diameter of 22 cm and a blade span of 22 cm at an average wind speed of 5.3 m/s produces a maximum rotational speed of 52 rpm at no-load conditions and performance when given the best loading with an efficiency of 10.92% and produces a turbine power of 5.6085 watts and a torque of 1.0306 N.m.

Keywords:

Giromill and Savonius type combination wind turbine, NACA 0024, vertical axis wind turbine (VAWT), efficiency, turbine power, rpm, ratio.

## KATA PENGANTAR

*Assalamuallaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Puji serta syukur khadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PENGARUH TINGGI TURBIN ANGIN SAVONIUS TERHADAP UNJUK KERJA MODEL TURBIN ANGIN KOMBINASI GIROMILL DAN SAVONIUS”. Shalawat serta salam tidak lupa kita limpah curahkan kepada junjungan Nabi besar Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan bagi umat islam di seluruh dunia.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk lulus pada program Strata satu (S-1) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adaNya bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak Terima Kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ketua Program Studi Bapak R. Hengki Rahmanto,S.T.,M.Eng.
2. Para dosen program studi teknik mesin Unisma Bekasi.
3. Engkong ardi selaku pembimbing dalam mengerjakan skripsi.
4. Teman – teman kelas Shift A 2016.
5. Teman – teman kelas shift B 2016.
6. FAMILY.
7. Teman – teman Cikarang Skateboarding.

Penulis tidak lupa akan mendoakan kepada pihak – pihak yang telah membantu proses pembuatan Turbin Angin ini.

Dalam Skripsi ini penulis menyadari bahwa belum bisa dikatakan sempurna, untuk itu mohon dibukakan pintu maaf yang sebesar – besarNya. Penulis berharap



kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat untuk membangun demi terciptanya karya ilmiah menjadi lebih baik. Semoga karya ilmiah atau Skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bekasi, 15 juni 2023

Ardiansyah okta pratama

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
1.6.1 Bab I Pendahuluan .....	6
1.6.2 Bab II Tinjauan Pustaka .....	6
1.6.3 Bab III Metode Penelitian .....	7
1.6.4 Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan .....	7
1.6.5 Bab V Kesimpulan dan Saran .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Energi Angin.....	8
2.1.1 Konsep Dasar Angin.....	8
2.1.2 Sejarah Memanfaatkan Energi Angin.....	9

2.1.3	Potensi Energi Angin di Indonesia .....	9
2.1.4	Aplikasi Energi Angin .....	10
2.2	Analisis Keadaan Angin .....	12
2.2.1	TerjadiNya Angin .....	12
2.2.2	Gesekan Angin.....	13
2.2.3	Turbulensi .....	14
2.2.4	Pengukuran Kecepatan Angin .....	17
2.3	Turbin Angin.....	18
2.3.1	Teori Dasar Turbin Angin .....	19
2.3.2	Jenis Turbin Angin .....	19
2.4	Airfoil.....	24
2.5	NACA (National Advisory Committe for Aeronautics).....	25
2.5.1	NACA seri 4 digit .....	25
2.5.2	NACA seri 5 digit .....	25
2.5.3	NACA seri 6 digit .....	26
2.6	Energi yang terdapat dalam Angin .....	26
2.6.1	Energi dan Daya Angin .....	26
2.6.2	Torsi.....	29
2.6.3	Daya Turbin .....	30
2.6.4	Efisiensi Turbin .....	31

**BAB III METODE PENELITIAN .....** **32**

3.1	Prosedur Penelitian .....	32
3.2	Studi Literatur .....	33
3.3	Perancangan Desain .....	33
3.4	Alat dan Bahan Penelitian.....	34
3.4.1	Alat .....	34
3.4.2	Bahan .....	34
3.4.3	Alat Bantu Penelitian.....	35
3.5	Perakitan .....	40
3.6	Langkah Kerja Pengujian.....	40

3.7	Analisis Data.....	41
3.8	Kesimpulan .....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>42</b>
4.1	Hasil.....	44
4.2	Data Penelitian.....	44
4.3	Pembahasan .....	47
4.3.1	Daya Angin.....	47
4.3.2	Torsi.....	50
4.3.3	Kecepatan Sudut.....	52
4.3.4	Daya Turbin.....	54
4.3.5	Efisiensi Turbin .....	55
4.4	Hasil Pengujian.....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>60</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Angin Planetary Atmosfer Bumi .....	13
Gambar 2.2 Gesekan Angin Pada Referensi 10 m, untuk berbagai tinggi Kekasaran .....	15
Gambar 2.3 Perkiraan Pengurangan Kecepatan, Daya, dan Turbulensi.....	16
Gambar 2.4 Efek Turbin Angin terhadap Kecepatan Angin .....	17
Gambar 2.5 Anemometer .....	17
Gambar 2.6 Turbin Angin Horizontal dan Vertikal .....	18
Gambar 2.7 (A) Tiupan Angin (B) Turbin Horizontal .....	19
Gambar 2.8 Turbin Angin tipe Propeller.....	20
Gambar 2.9 Kincir Angin Tipe <i>american multiblade</i> .....	20
Gambar 2.10 Turbin Angin tipe Darrieus.....	22
Gambar 2.11 Turbin Angin tipe Giromill.....	22
Gambar 2.12 Turbin Angin tipe Savonius.....	23
Gambar 2.13 Bagian pada sudu <i>airfoil</i> .....	24
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....	32
Gambar 3.2 Rancangan Turbin Angin Kombinasi .....	33
Gambar 3.3 Anemometer .....	35
Gambar 3.4 tachometer.....	36
Gambar 3.5 Neraca Pegas.....	36
Gambar 3.6 Blower.....	37
Gambar 3.7 Generator .....	37
Gambar 3.8 Multimeter Tester .....	38
Gambar 3.9 Pillow Block Bearing.....	38
Gambar 3.10 Bearing.....	39
Gambar 3.11 Puli.....	39
Gambar 3.12 Tali Karet .....	40
Gambar 4.1 Turbin Angin Kombinasi.....	42
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Turbin Angin Kombinasi terhadap Daya Angin .....	49

Gambar 4.3 Sistem <i>RopeBrake</i> .....	50
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Turbin Kombinasi terhadap Torsi .....	51
Gambar 4.5 Cara kerja Tachometer .....	52
Gambar 4.6 Grafik Nilai Rpm .....	53
Gambar 4.7 Grafik Daya Turbin.....	55
Gambar 4.8 Grafik Efisiensi.....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensi Angin berdasarkan kecepatannya.....	10
Tabel 2.2 Tinggi Kekasaran Permukaan sesuai keadaan Lokasi .....	14
Tabel 2.3 Pengurangan Kecepatan, Daya, dan Penambahan Turbulensi Aliran.....	16
Tabel 4.1 Parameter dan Ukuran dari Keseluruhan Turbin Angin Kombinasi.....	43
Tabel 4.2 Data Penelitian dengan Kecepatan Angin 3,8 m/s.....	44
Tabel 4.3 Data Penelitian dengan Kecepatan Angin 4,5 m/s.....	45
Tabel 4.4 Data Penelitian dengan Kecepatan Angin 5,3 m/s.....	46
Tabel 4.5 Nilai Daya Angin .....	49
Tabel 4.6 Nilai Torsi Hasil Penelitian.....	51
Tabel 4.7 Nilai Rpm.....	52
Tabel 4.8 Nilai Kecepatan Sudut terhadap Turbin Angin Kombinasi .....	54
Tabel 4.9 Nilai Daya Turbin .....	54
Tabel 4.10 Nilai Efisiensi dari Turbin Angin Kombinasi .....	56
Tabel 4.11 Hasil Pengujian terhadap Turbin Angin Kombinasi .....	57