

**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

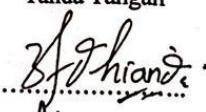
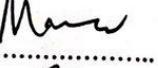
PENGARUH TINGGI TURBIN ANGIN SAVONIUS TERHADAP UNJUK KERJA MODEL TURBIN ANGIN KOMBINASI GIROMILL DAN SAVONIUS

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

Bekasi, 15 juni 2023

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

Nama	Tanda Tangan
1. <u>Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.</u> 45102012018001	
2. <u>Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.</u> 45104052015010	
3. <u>Paridawati, S.T., M.T.</u> 45114082009024	

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

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

Dipersiapkan dan disusun oleh

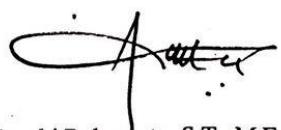
Ardiansyah Okta Pratama

41187001160072

Telah dipertahankan didepan Dewan Pengaji
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



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

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 perundungan yang berlaku.

Bekasi, 15 juni 2023
Yang membuat pernyataan

Ardiansyah Okta Pratama
41187001160072



Scanned with CamScanner

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 dihalaman 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 pembebahan dan kinerja pada saat diberikan pembebahan 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 penyanyang. 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

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
MOTO DAN PERSEMPBAHAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
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	<i>NACA</i> (National Advisory Committe for Aeronautics)	25
2.5.1	<i>NACA</i> seri 4 digit.....	25
2.5.2	<i>NACA</i> seri 5 digit.....	25
2.5.3	<i>NACA</i> 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
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
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
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		

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 Anemommeter	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