

**SKRIPSI
STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN
SAVONIUS DENGAN SINGLE DEFLECTOR**



**Oleh:
HANDIKA RAFICO SAPUTRA
03051381320019**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SKRIPSI
STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN
SAVONIUS DENGAN SINGLE DEFLECTOR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH:
HANDIKA RAFICO SAPUTRA
03051381320019

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS
DENGAN SINGLE DEFLECTOR**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

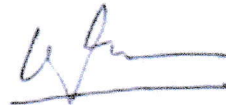
Oleh:

**HANDIKA RAFICO SAPUTRA
03051381320019**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197112251997021001

Palembang, Desember 2017
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA
NIP. 19701181985031004

HALAMAN PERSETUJUAN

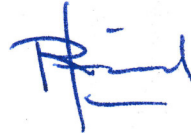
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN SINGLE DEFLECTOR” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Desember 2017

Palembang, Januari 2018

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

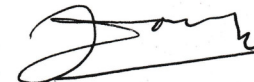
Ketua:

1. Prof. Dr. Ir. Riman Sipahutar M. Sc
NIP. 195606041986021001

()

Anggota:

1. Ir. H. M. Zahri Kadir, M. T.
NIP. 195908231989031001

()

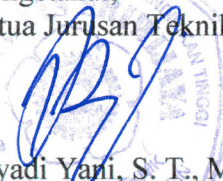
2. Ir. Dyos Santoso, M. T.
NIP. 196012231991021001

()

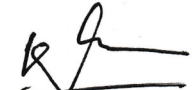
3. M. Ihsan Riady, S. T., M. T.
NIP. 1671051310870001

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Irsyadi Yani, S. T., M.Eng., PhD.
NIP. 197112351997021001

Dosen Pembimbing,


Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA
NIP. 195701181985031004

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Handika Rafico Saputra

NIM : 03051381320019

Judul : Studi Eksperimental Turbin Angin Savonius dengan single deflector

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Januari 2018



Handika Rafico Saputra

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Handika Rafico Saputra

NIM : 03051381320019

Judul : Studi Eksperimental Turbin Angin Savonius dengan single deflector

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Januari 2018



Handika Rafico Saputra

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat, anugerah ilmu, kesempatan, kesehatan dan karunia daripada-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN SINGLE DEFLECTOR”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat banyak bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan dari-Nya, sehingga dapat diselesaikannya skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung selama penyusunan skripsi baik dalam hal doa maupun materiil.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA yang merupakan dosen pengajar sekaligus dosen pembimbing selama penyusunan skripsi ini yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D, selaku sekretariat Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Ibu IR. HJ. Marwani, M.T. yang merupakan dosen pembimbing akademik selama menjalani masa perkuliahan.
7. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya dan staf pengajar yang telah membekali saya dengan ilmu yang berguna sebelum menyusun skripsi ini.

8. Tim penelitian skripsi Doddy prihardianto.
9. Teman-teman seperjuangan Ahmad Dzanzi Hendri, Hafizh Akbari, Fadjrin Gatu Nugraha dan Tri Sugandi yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini Muhammad Fadhlurrahman, Nurhadi Kurniawan, M. Bambang BP S.T., Renghat Pardomuan S.T., Andi Ardi S.T., Diyan Irawan.
10. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2013 Palembang.
11. Sahabat-sahabat yang selalu mendukung dan mendampingi dalam penyelesaian skripsi ini Dini Fajarini, siska nita sari, angga rinaldi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan

Palembang, Desember 2017

Penulis

Handika Rafico Saputra

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Agenda.....	v
Halaman Pesetujuan.....	vii
Halaman Pernyataan Integritas.....	ix
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	xi
Kata Pengantar.....	xiii
Ringkasan.....	xv
Summary.....	xvii
Daftar Isi.....	xix
Daftar Gambar.....	xxiii
Daftar Tabel.....	xxv
Daftar lampiran.....	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengenalan Angin.....	6
2.2. Prinsip Konversi Energi Angin.....	6
2.3. Jenis-Jenis Turbin Angin.....	7
2.3.1. Turbin Angin Sumbu Horizontal.....	7
2.3.2. Turbin Angin Sumbu Vertikal.....	7
2.3.2.1. Turbin Savonius.....	8
2.4. Teori Momentum Elementer Betz.....	9
2.5. Koefisien Daya.....	13

2.6. Torsi Dan Daya Turbin.....	15
2.7. <i>Tip Speed Ratio</i> (TSR).....	17
2.8. <i>Aspect Ratio</i>	18
2.9. Efisiensi Turbin.....	18
2.10. Deflector.....	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	22
3.2. Studi Literatur.....	23
3.3. Penentuan Dimensi Dan Jumlah Sudu.....	23
3.4. Permodelan Turbin Angin Dalam 3 Dimensi.....	23
3.5. Pembuatan Turbin Angin.....	24
3.6. Pengujian Dan Pengolahan Data.....	24
3.7. Alat yang Digunakan.....	24
3.7.1. Desain Pengujian.....	24
3.7.2. Tachometer.....	28
3.7.3. Neraca Pegas.....	29
3.7.4. Anemometer.....	29
3.7.5. Timbangan Digital.....	30
3.8. Prosedur Penelitian.....	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengolahan Data.....	33
4.1.1. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=80^\circ$ pada kecepatan angin 5,09 m/s.....	33
4.1.2. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=60^\circ$ pada kecepatan angin 5,09 m/s.....	34
4.1.3. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=40^\circ$ pada kecepatan angin 5,09 m/s.....	35
4.1.4. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=20^\circ$ pada kecepatan angin 5,09 m/s.....	35
4.1.5. Hasil Pengujian Savonius Tanpa single deflector pada kecepatan angin 5,09 m/s.....	36

4.1.6. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=80^\circ$ pada kecepatan angin 7,11 m/s.....	37
4.1.7. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=60^\circ$ pada kecepatan angin 7,11 m/s.....	38
4.1.8. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=40^\circ$ pada kecepatan angin 7,11 m/s.....	39
4.1.9. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=20^\circ$ pada kecepatan angin 7,11 m/s.....	40
4.1.10. Hasil Pengujian Savonius Tanpa single deflector pada kecepatan angin 7,11 m/s.....	41
4.1.11. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=80^\circ$ pada kecepatan angin 9,04 m/s.....	42
4.1.12. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=60^\circ$ pada kecepatan angin 9,04 m/s.....	43
4.1.13. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=40^\circ$ pada kecepatan angin 9,04 m/s.....	44
4.1.14. Hasil Pengujian Turbin Savonius dengan Single Deflector $\alpha=20^\circ$ pada kecepatan angin 9,04 m/s.....	45
4.1.15. Hasil Pengujian Savonius Tanpa single deflector pada kecepatan angin 9,04 m/s.....	47
4.1.16. <i>Tip Speed Ratio</i>	48
4.1.17. Koefisien Daya Dan Koefisien Torsi.....	49
4.1.18. Efisiensi.....	51
4.2. Analisa Hasil Pengujian.....	52
4.2.1. Pengaruh kecepatan terhadap koefisien daya dan koefisien torsi pada pengujian Turbin Savonius dengan single deflector dan tanpa deflector.....	52
4.2.1.1. Pengujian turbin savonius tanpa deflector.....	52
4.2.1.2. Pengujian turbin savonius dengan deflector 80°	54
4.2.1.3. Pengujian turbin savonius dengan deflector 60°	56
4.2.1.4. Pengujian turbin savonius dengan deflector 40°	58
4.2.1.5. Pengujian turbin savonius dengan deflector 20°	60

4.2.2. Pengaruh deflector terhadap koefisien daya dan koefisien torsi pada pengujian turbin savonius.....	62
4.2.2.1. Pengujian turbin angin savonius dengan single deflector pada kecepatan angin 5,09 m/s.....	62
4.2.2.2. Pengujian turbin angin savonius dengan single deflector pada kecepatan angin 7,11 m/s.....	65
4.2.2.3. Pengujian turbin angin savonius dengan single deflector pada kecepatan angin 9,04 m/s.....	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran.....	72
Daftar Pustaka.....	73
Daftar Lampiran.....	74

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Desain Turbin Angin Savonius Dengan Single Deflector.....	24
Tabel 3.2 Data Perencanaan.....	26
Tabel 4.1 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=80^\circ$	33
Tabel 4.2 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=60^\circ$	34
Tabel 4.3 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=40^\circ$	35
Tabel 4.4 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=20^\circ$	35
Tabel 4.5 Data hasil Pengujian Savonius tanpa single deflector.....	36
Tabel 4.6 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=80^\circ$	37
Tabel 4.7 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=60^\circ$	38
Tabel 4.8 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=40^\circ$	39
Tabel 4.9 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=20^\circ$	40
Tabel 4.10 Data hasil Pengujian Savonius tanpa single deflector.....	41
Tabel 4.11 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=80^\circ$	42
Tabel 4.12 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=60^\circ$	43
Tabel 4.13 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=40^\circ$	44
Tabel 4.14 Data hasil Pengujian Savonius dengan single deflector $\alpha=20^\circ$	45
Tabel 4.15 Data hasil Pengujian Savonius tanpa single deflector.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Turbin Savonius.....	8
Gambar 2.2 Sistem Kerja Sudu Turbin Savonius.....	9
Gambar 2.3 Kondisi Aliran Akibat Ekstraksi Energi Mekanik Dari Aliran Udara Aliran Bebas, Sesuai Dengan Teori Momentum Elementer.....	11
Gambar 2.4 Koefisien Daya Terhadap Rasio Kecepatan.....	14
Gambar 2.5 Koefisien Daya Dari Desain Rotor Angin Yang Berbeda-beda.....	15
Gambar 2.6 Pengukuran torsi <i>brake drum</i>	16
Gambar 2.7 Sudu Savonius.....	18
Gambar 2.8 Perbedaan koefisien daya turbin savonius dengan deflector dan tanpa deflector.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Rotor Savonius.....	27
Gambar 3.3 <i>Single deflector</i>	27
Gambar 3.4 Tampak atas rotor savonius dengan <i>deflector</i>	28
Gambar 3.5 Tachometer.....	28
Gambar 3.6 Neraca pegas.....	29
Gambar 3.7 Anemometer.....	29
Gambar 3.8 Timbangan Digital.....	30
Gambar 3.9 Desain pengujian turbin angin Savonius dengan <i>deflector</i>	31
Gambar 4.1 Perbandingan Koefisien Daya Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Tanpa <i>Deflector</i>	52
Gambar 4.2 Perbandingan Koefisien Torsi Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Tanpa <i>Deflector</i>	53
Gambar 4.3 Perbandingan Koefisien Daya Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Dengan <i>Deflector</i> 80°.....	54
Gambar 4.4 Perbandingan Koefisien Torsi Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Dengan <i>Deflector</i> 80°.....	55

Gambar 4.5 Perbandingan Koefisien Daya Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Dengan <i>Deflector</i> 60°	56
Gambar 4.6 Perbandingan Koefisien Torsi Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Dengan <i>Deflector</i> 60°	57
Gambar 4.7 Perbandingan Koefisien Daya Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Dengan <i>Deflector</i> 40°	58
Gambar 4.8 Perbandingan Koefisien Torsi Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Dengan <i>Deflector</i> 40°	59
Gambar 4.9 Perbandingan Koefisien Daya Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Dengan <i>Deflector</i> 20°	60
Gambar 4.10 Perbandingan Koefisien Torsi Terhadap <i>Tip Speed Ratio</i> Turbin Savonius Dengan <i>Deflector</i> 20°	61
Gambar 4.11 Koefisien daya terhadap <i>Tip speed Ratio</i> turbin savonius dengan variasi sudut single deflector kecepatan angin sebelum menabrak deflector 5,09 m/s	62
Gambar 4.12 Koefisien torsi terhadap <i>Tip speed Ratio</i> turbin savonius dengan variasi sudut single deflector kecepatan angin sebelum menabrak deflector 5,09 m/s	64
Gambar 4.13 Koefisien daya terhadap <i>Tip speed Ratio</i> turbin savonius dengan variasi sudut single deflector kecepatan angin sebelum menabrak deflector 7,11 m/s	65
Gambar 4.14 Koefisien torsi terhadap <i>Tip speed Ratio</i> turbin savonius dengan variasi sudut single deflector kecepatan angin sebelum menabrak deflector 7,11 m/s	67
Gambar 4.15 Koefisien daya terhadap <i>Tip speed Ratio</i> turbin savonius dengan variasi sudut single deflector kecepatan angin sebelum menabrak deflector 9,04 m/s	68
Gambar 4.16 Koefisien torsi terhadap <i>Tip speed Ratio</i> turbin savonius dengan variasi sudut single deflector kecepatan angin sebelum menabrak deflector 9,04 m/s	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A.Data Pengujian	75
B.Foto Dokumentasi Pengujian	91

STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN SINGLE DEFLECTOR

Kaprawi Sahim¹, Handika Rafico Saputra²

¹⁾²⁾ Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya Kampus Palembang,
Jalan Raya Palembang – Prabumulih Km.32

Indralaya-30662

E-mail: ⁽¹⁾kaprawis@yahoo.com

⁽²⁾hrafico@gmail.com

Abstrak

Saat ini hampir sebagian negara didunia mulai dibayangi masalah krisis energi fosil. Ketergantungan energi fosil sehingga perlunya energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi di masyarakat. Teknologi turbin angin sebagai energi alternatif yang menawarkan solusi hemat biaya untuk menghilangkan ketergantungan pada energi fosil. Salah satu turbin sumbu vertical ialah jenis turbin savonius yang mempunyai kelebihan mampu menerima angin dari segala arah. Kekuatan angin mendorong sudu bagian cembung dan bagian cekung sehingga turbin ini berputar karena adanya perbedaan gaya dorong dari sudu-sudunya. Pada pengujian ini, digunakan turbin angin savonius yang berjumlah dua sudu berdiameter 7cm dan panjang 30cm dan dimodifikasi dengan menambahkan satu deflector berukuran lebar 13cm dan panjang 30cm. Turbin savonius dengan satu deflector dilakukan pengujian di wind tunnel WT-40 dengan variasi kecepatan angin 5,09 m/s, 7,11 m/s, 9,04 m/s dan variasi sudut deflector 80°, 60°, 40°, 20°. Pada sudut deflector 20° kecepatan angin 5,09 m/s menghasilkan koefisien daya tertinggi 0,07400. Pada sudut deflector 20° kecepatan angin 7,11 m/s menghasilkan koefisien daya tertinggi 0,10981. Pada sudut deflector 20° kecepatan angin 9,04 m/s menghasilkan koefisien daya tertinggi 0,23373. Dari pengujian ini bahwa sudut deflector 20° lebih baik dibandingkan dengan sudut deflector 80°, 60°, 40°. Dengan menambahkan deflector akan meningkatkan performansi pada turbin savonius dibandingkan tanpa deflector.

Kata kunci: daya, kecepatan angin, satu deflector, turbin savonius, *wind tunnel*, sudut deflector

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 1957102261997021001

Palembang, Januari 2018
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA
NIP. 19701181985031004

EXPERIMENTAL STUDY OF SAVONIUS WIND TURBINE WITH SINGLE DEFLECTOR

Kaprawi Sahim¹, Handika Rafico Saputra²

¹⁾²⁾ Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya Kampus Palembang,
Jalan Raya Palembang – Prabumulih Km.32

Indralaya-30662

E-mail: ⁽¹⁾kaprawis@yahoo.com

⁽²⁾hrafico@gmail.com

Abstract

Currently almost half of the world's countries began to overshadowed the problem of fossil energy crisis. Fossil energy dependence so that the need for alternative energy to meet energy needs in society. Wind turbine technology as an alternative energy that offers a cost-effective solution to eliminate dependence on fossil energy. One of the vertical axis turbines is a type of savonius turbine that has the advantages of receiving wind from all directions. The power of the wind pushes the convex blade and the concave blade so that the turbine rotate because of the different thrust force of the blades. In this test, used wind turbine savonius which amounted to two blades with diameter 7cm and length 30cm and modified by adding single deflector width 13cm and length 30cm. Savonius turbine with single deflector was tested at wind tunnel WT-40 with wind speed variations of 5.09 m/s, 7.11 m/s, 9.04 m/s and angle variations of deflector 80°, 60°, 40°, 20°. At the deflector angle 20° wind speed 5.09 m/s produce the highest power coefficient 0.07400. At the deflector angle 20° wind speed 7,11 m/s produce the highest power coefficient 0,10981. At the deflector angle 20° wind speed 9,04 m/s produce the highest power coefficient 0,23373. From this test the deflector angle 20° is better than the deflector angle of 80°, 60°, 40°. By adding deflector will increase performance on turbine savonius compared without deflector.

Keywords : power, wind speed, single deflector, savonius turbine, wind tunnel, angle deflect

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 195702261997021001

Palembang, Januari 2018
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA
NIP. 19701181985031004

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini hampir sebagian besar negara didunia mulai dibayangi masalah krisis energi. Ketergantungan energi fosil yang sangat tinggi, diprediksi tidak lebih dari 50 tahun lagi energi fosil di dunia akan habis karena penggunaan secara terus menerus. Selain karena akan habis, energi fosil juga berdampak negatif pada lingkungan. Emisi gas rumah kaca dari pembakaran energi fosil juga berdampak pada pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim.

Laju perekonomian Indonesia terus menunjukkan percepatan positif yang ditandai dengan kesejahteraan masyarakat yang kian meningkat dan kebutuhan energi semakin bertambah. ini tentu akan membutuhkan ketersediaan energi dari berbagai sumber yang ada . Indonesia dan hampir sebagian seluruh negara tengah menghadapi berbagai tantangan dalam bidang energi yang cukup serius yaitu semakin minimnya cadangan energi fosil. Sehingga perlunya energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi di Indonesia. Teknologi turbin angin sebagai energi alternatif menawarkan solusi hemat biaya untuk menghilangkan ketergantungan pada minyak dan gas asing mahal yang sekarang digunakan untuk menghasilkan listrik. Selain itu, teknologi ini menyediakan energi listrik tanpa efek rumah kaca.

Turbin angin berdasarkan poros atau sumbu, dibagi menjadi dua yaitu turbin angin sumbu horizontal dan turbin angin sumbu vertikal. Salah satu turbin angin sumbu vertikal ialah turbin Savonius yang mempunyai kelebihan yang mampu menerima angin dari segala arah.

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki banyak daerah pesisir pantai dimana angin yang berhembus kencang namun arahnya berubah-ubah sehingga turbin Savonius memiliki prospek yang sangat baik untuk diaplikasikan sebagai sumber energi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan hemat biaya. Di

Sumatera Selatan, yaitu di daerah Tanjung Api-Api memiliki potensi angin yang kencang karena berada di pesisir selat Bangka, daerah ini memiliki prospek baik untuk pengaplikasian turbin Savonius sebagai pembangkit listrik yang ramah lingkungan.

Penelitian tentang turbin angin Savonius sangat diperlukan dalam usaha mendapatkan efisiensi yang maksimal. Dengan penambahan *single deflector* sangat berpengaruh terhadap gaya dorong yang dihasilkan rotor dikarenakan kecepatan angin meningkat sehingga akan berpengaruh pada koefisien daya dan koefisien torsi yang dihasilkan oleh turbin. Oleh karena uraian di atas maka penulis membuat skripsi yang berjudul “**STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN SINGLE DEFLECTOR**”.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat turbin angin Savonius dan *single deflector*.
2. Melakukan pengujian untuk mendapatkan besar koefisien daya dan koefisien torsi yang dihasilkan dengan pembebanan turbin yang berbeda-beda.
3. Mengetahui pengaruh turbin savonius dengan dilakukan variasi arah sudut deflector untuk menghasilkan daya.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, dibatasi dengan permasalahan sebagai berikut:

1. Menggunakan turbin angin sumbu vertikal jenis Savonius dengan jumlah sudu dua buah dan ditambah *single deflector*.
2. Pengujian dilakukan di dalam wind tunnel WT-40 Subsonic.

3. Kecepatan angin yang digunakan adalah $5,09\text{ m/s}$; $7,11\text{ m/s}$; $9,04\text{ m/s}$.
4. Pengujian dilakukan dengan mengubah besar pembebanan dan variasi sudut *deflector*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh kecepatan angin terhadap besarnya koefisien daya dan koefisien torsi yang dihasilkan, kemudian mengubahnya ke bentuk grafik.
2. Menganalisis pengaruh single deflector terhadap besarnya daya dan efisiensi turbin yang dihasilkan, kemudian mengubahnya ke bentuk grafik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan energi alternatif yaitu energi angin dalam memenuhi kebutuhan energi masyarakat.
2. Memberikan pengetahuan dasar tentang alat konversi energi angin yaitu turbin angin Savonius.

Diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dan acuan penelitian selanjutnya guna pengembangan teknologi turbin angin Savonius.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M.H. 2013. *Experimental Comparison Study for Savonius Wind Turbine of Two & Three Blades at Low Wind Speed*. International Journal of Modern Engineering Research (IJMER). Vol. 3. Issue. 5. pp.2978-2986.
- Djuhana, 2013. *Metode Pengukuran Momen Dan Daya*. , p.30
- Eriksson, S., Bernhoff, H., and Leijon, M., 2008. *Evaluation of Different Turbine Concepts for Wind Power*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(5), pp.1419–1434.
- Hau, E., 2006. *Wind Turbines Fundamentals, Technologies, Application, Economics*. *Spectrum*, p.791. Available at:
<https://www.mendeley.com/catalog/wind-turbines-fundamentals-technologies-application-economics/>
- Kailash, G., Eldho, T.I., and Prabhu, S. V., 2012. Performance Study of Modified Savonius Water Turbine with Two Deflector Plates. *International Journal of Rotating Machinery*, 2012.
- Sahim, K., Ihtisan, K., Santoso, D., and Sipahutar, R., 2014. Experimental Study of Darrieus-Savonius Water Turbine with Deflector: Effect of Deflector on the Performance. *International Journal of Rotating Machinery*, 2014.
- Setiaji, 2011. *Studi Numerik dan Eksperimental Peformansi Turbin Vertikal Aksis Arus Sungai dengan Variasi Seri Airfoil dan Panjang Chrord*.