

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH DEFLEKTOR TERHADAP
TURBIN ANGIN SAVONIUS PENGGERAK GENERATOR SKALA
LABORATORIUM**



**RAHMAT RIANDY PUTRA PRATAMA
03051282025083**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH DEFLEKTOR TERHADAP
TURBIN ANGIN SAVONIUS PENGGERAK GENERATOR SKALA
LABORATORIUM**

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



OLEH

RAHMAT RIANDY PUTRA PRATAMA

03051282025083

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH DEFLEKTOR
TERHADAP TURBIN ANGIN SAVONIUS
PENGGERAK GENERATOR SKALA
LABORATORIUM**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**RAHMAT RIANDY PUTRA PRATAMA
03051282025083**

Palembang, 15 November 2024

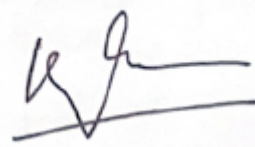
Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004**


**Diperiksa Dan Disetujui Oleh
Pembimbing Skripsi**



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

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No.
Diterima Tanggal
Paraf**

: 36/Mes/Ak/2024
: 31 Desember 2024
: 

SKRIPSI


NAMA : RAHMAT RIANDY PUTRA PRATAMA
NIM : 03051282025083
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH
DEFLEKTOR TERHADAP TURBIN ANGIN
SAVONIUS PENGGERAK GENERATOR
SKALA LABORATORIUM
DIBUAT TANGGAL : 4 SEPTEMBER 2023
SELESAI TANGGAL : 20 OKTOBER 2024



Palembang, 15 November 2024

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Skripsi



Prof. Dr. Ir. Kaprawi, DEA

NIP. 195701181985031004

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Studi Eksperimental Pengaruh Deflektor Terhadap Turbin Angin Savonius Penggerak Generator Skala Laboratorium” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji karya tulis ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada Tanggal 12 Desember 2024 dan dinyatakan sah untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

Palembang, 12 Desember 2024

Ketua:

1. Ellyanie, ST., M.T.
NIP.196905011994122001



(.....)

Anggota:

2. Ir. Hj. Marwani, M.T.
NIP. 196503221991022001
3. Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T.
NIP. 197207162006041002



(.....)




(.....)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Kaprawi, DEA.
NIP. 197112251997021004

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul **"STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH DEFLEKTOR TERHADAP TURBIN ANGIN SAVONIUS PENGGERAK GENERATOR SKALA LABORATORIUM"**. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak, akan sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan selama kegiatan perkuliahan
2. Bapak Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA. selaku dosen pembimbing skripsi.
4. Sekretaris Jurusan dan dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun skripsi ini.
5. Bapak M. Ihsan Riady, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan arahan dan masukan selama kegiatan perkuliahan.
6. Semua dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah mengajarkan banyak ilmu pengetahuan kepada penulis.
7. Rekan seperjuangan yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap agar Allah SWT membalas segala kebaikan untuk semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pembelajaran khususnya pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Palembang, 15 November 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rahmat Riandy Putra Pratama', is centered on the page. The signature is fluid and cursive.

Rahmat Riandy Putra Pratama

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmat Riandy Putra Pratama

NIM : 03051182025083

Judul : STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH DEFLEKTOR
TERHADAP TURBIN ANGIN SAVONIUS PENGGERAK
GENERATOR SKALA LABORATORIUM

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 saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 15 November 2024



Rahmat Riandy Putra Pratama

NIM. 03051282025083

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmat Riandy Putra Pratama

NIM : 03051282025083

Judul : STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH DEFLEKTOR
TERHADAP TURBIN ANGIN SAVONIUS PENGGERAK
GENERATOR SKALA LABORATORIUM

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya 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 dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 15 November 2024



Rahmat Riandy Putra Pratama

NIM. 03051282025083

RINGKASAN

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH DEFLEKTOR PADA TURBIN ANGIN SAVONIUS PENGGERAK GENERATOR SKALA LABORATORIUM

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 15 November 2024

Rahmat Riandy Putra Pratama, dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Kaprawi, DEA, xxix + 67 Halaman, 9 Tabel, 29 Gambar, 8 Lampiran

Energi angin merupakan sebuah alternatif dari penggunaan energi fosil, dimana penggunaan energi fosil di saat ini sudah bisa dikatakan berlebihan dan juga persediaan sumber energi fosil sudah semakin menipis karena energi fosil merupakan sumber energi yang tidak terbarukan, oleh karena itu banyak orang mencari pengganti dari pembangkit yang menggunakan energi fosil salah satunya yaitu menggunakan energi angin dimana energi angin ini merupakan energi yang terbarukan. Angin dihasilkan melalui pergerakan udara yang diakibatkan oleh rotasi bumi dan perbedaan tekanan udara pada atmosfer bumi, salah satu pembangkit listrik tenaga angin yang sangat umum diketahui adalah turbin angin, dimana cara kerja turbin angin ini adalah mengubah energi kinetik yang dihasilkan dari perputaran turbin akibat angin menjadi energi listrik. Turbin angin ini sendiri terdapat dua jenis yaitu turbin angin berporos vertikal dan horizontal, pada umumnya turbin angin horizontal lebih sering digunakan karena memiliki efisiensi yang lebih tinggi, namun penggunaan turbin angin horizontal ini memerlukan konstruksi yang lebih rumit karena memerlukan dorongan angin yang besar, sebaliknya pada turbin angin vertikal memiliki konstruksi yang lebih simpel dikarenakan konstruksi turbin angin vertikal tidak perlu tegak lurus

terhadap angin dikarenakan turbin angin berporos vertikal dapat bergerak dari arah angin manapun, pada turbin angin berporos vertikal tidak memerlukan hembusan angin yang kuat untuk memulai putaran pada turbin, namun pada turbin angin berporos vertikal ini cenderung menghasilkan daya yang lebih kecil oleh karena itu turbin angin poros vertikal lebih banyak dimanfaatkan untuk sumber pembangkit berskala kecil seperti pada pabrik- pabrik sebagai pembangkit listrik untuk suatu alat ataupun sebagai penerangan. Pada penelitian ini menggunakan turbin angin berporos vertikal dengan model Savonius yang ditambahkan deflektor dengan beberapa variasi sudut deflektor untuk melihat pengaruh sudut deflektor yang dihasilkan, pada penelitian ini juga menggunakan variasi 4 variasi angin. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan wind tunnel berjenis WT-40 Subsonic data data yang diambil diantaranya adalah rotasi putaran generator (rpm) menggunakan tachometer, tegangan (V) dan arus (A) menggunakan multimeter, dan kecepatan angin(m/s) menggunakan anemometer digital pengujian dilakukan pada kecepatan angin 5,5 m/s, 6 m/s, 7 m/s, dan 8,5 m/s. Pengujian diawali dari sudut deflektor 0° kemudian dilanjutkan dengan sudut deflektor 30° dan diakhiri dengan 60° . Pada penelitian ini sudut 0° menghasilkan angka yang paling besar dengan daya yang dihasilkan generator adalah 5,875 Watt pada kecepatan angin 8,5 m/s dan TSR 1,952. Dan daya terkecil didapatkan pada sudut deflektor 60° yaitu 0,252 Watt pada kecepatan angin 5,5 m/s dan TSR sebesar 0,704. Dengan data tersebut dapat disimpulkan makin besar sudut deflektor yang digunakan maka semakin kecil hasil yang didapatkan.

Kata Kunci: Turbin Angin Savonius, Turbin Angin Poros Vertikal, Deflektor, Eksperimental

SUMMARY

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF DEFLECTORS ON A LABORATORY SCALE GENERATOR DRIVING SAVONIUS WIND TURBINE

Pattern Scientific papers in the form of Undergraduate Thesis, November 15th 2024

Rahmat Riandy Putra Pratama, supervised by Prof. Dr. Ir. Kaprawi, DEA, xxix + 67 Pages, 9 Tables, 29 Pictures, 8 Attachements

Wind energy is an alternative to the use of fossil energy, where the use of fossil energy at this time can be said to be excessive and also the supply of fossil energy sources is increasingly depleted because fossil energy is a non-renewable energy source, therefore many people are looking for a replacement for generators that use fossil energy, one of which is using wind energy where this wind energy is renewable energy. Wind is produced through air movement caused by the rotation of the earth and differences in air pressure in the earth's atmosphere, one of the most commonly known wind power plants is a wind turbine, where the way this wind turbine works is to convert the kinetic energy produced from the rotation of the turbine due to wind into electrical energy. This wind turbine itself has two types, namely vertical and horizontal axis wind turbines, in general horizontal wind turbines are more often used because they have higher efficiency, but the use of this horizontal wind turbine requires a more complicated construction because it requires a large wind thrust, on the contrary, vertical wind turbines have a simpler construction because the construction of vertical wind turbines does not need to be perpendicular to the wind because vertical axis wind turbines can move from any wind direction, vertical axis wind turbines do not require strong gusts of wind to start the rotation of the turbine, but vertical axis wind turbines tend to produce less power therefore vertical axis

wind turbines are more widely used for small-scale power sources such as in factories as power plants for a tool or as lighting. In this study, a vertical axis wind turbine with a Savonius model was used which added a deflector with several variations in the deflector angle to see the effect of the resulting deflector angle, this study also used 4 variations of wind. This research was conducted experimentally using a WT-40 Subsonic wind tunnel. The data taken included generator rotation (rpm) using a tachometer, voltage (V) and current (A) using a multimeter, and wind speed (m/s) using a digital anemometer. Testing was carried out at wind speeds of 5.5 m/s, 6 m/s, 7 m/s, and 8.5 m/s. Testing began with a deflector angle of 0° , then continued with a deflector angle of 30° and ended with 60° . In this study, the 0° angle produced the largest number with the power generated by the generator being 5.875 Watts at a wind speed of 8.5 m/s and a TSR of 1.952. And the smallest power was obtained at a 60° deflector angle, which was 0.252 Watts at a wind speed of 5.5 m/s and a TSR of 0.704. With these data, it can be concluded that the larger the deflector angle used, the smaller the results obtained.

Keywords: Savonius Wind Turbine, Vertical Axis Wind Turbine, Deflector, Experimental

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xv
RINGKASAN	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR ISI	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxv
DAFTAR TABEL	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teori Dasar	5
2.1.1 Energi Angin	5
2.2 Pemanfaatan Dan Cara Kerja Turbin Angin Savonius	5
2.3 Teori Momentum elemen Betz.....	7
2.4 Prinsip Kerja turbin Angin Savonius	8

2.4.1	Daya dan Torsi Turbin Angin Savonius.....	8
2.4.2	Gaya Drag dan Lift Turbin Angin Savonius	10
2.5	Efisiensi <i>Overall</i> Turbin Angin Savonius	15
2.6	<i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	16
2.7	Turbin Angin Penggerak Generator	17
2.8	Generator.....	18
2.8.1	Fungsi dan Cara Kerja Dari Generator.....	18
2.8.2	Bagian-bagian Generator.....	19
2.8.3	Deflektor.....	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Metode Penelitian.....	21
3.2	Perancangan Penelitian	21
3.3	Persiapan Alat dan Bahan Penelitian	22
3.4	Dimensi dan Jumlah Sudu.....	23
3.4.1	Putaran Turbin.....	24
3.4.2	Puli	25
3.5	Pengujian Densitas	26
3.5.1	Anemometer Digital.....	26
3.5.2	Tachometer.....	27
3.5.3	Mulimeter.....	28
3.5.4	Wind Tunnel.....	28
3.6	Prosedur Pengujian.....	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Hasil Pengujian	33
4.1.1	Data Hasil Pengujian.....	33
4.2	Perhitungan.....	34

4.2.1	Data Angin Teoritis.....	35
4.2.2	Daya Generator ($P_{generator}$)	36
4.2.3	TSR (λ).....	37
4.2.4	Putaran Pada Turbin ((N_{turbin})	37
4.2.5	Efisiensi Overall (η_o).....	38
4.3	Tabel Hasil Perhitungan.....	38
4.4	Pembahasan	40
4.4.1	Analisis Perbandingan Daya Angin Teoritis Terhadap Kecepatan Angin	41
4.4.2	Analisis Perbandingan Daya Generator dan Kecepatan Angin....	41
4.4.3	Analisis Perbandingan Efisiensi <i>Overall</i> dan Kecepatan Angin..	42
4.4.4	Analisis Perbandingan Daya Generator dan TSR Terhadap Posisi Deflektor	43
4.4.5	Analisis Perbandingan Putaran Turbin dan Kecepatan Angin.....	45
4.4.6	Analisis Perbandingan Putaran Generator dan Kecepatan Angin	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Aliran <i>Betz</i> (Firman Aryanto, 2013)	7
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Turbin Angin Savonius (Denis Sudarso, 2020)	8
Gambar 2.3 Parameter Turbin Angin Savonius (Denis Sudarso, 2020)	9
Gambar 2.4 Grafik <i>Betz</i> limit Hubungan c_p dan <i>tip speed ratio</i> (<i>tsr</i>) (Sholichan dkk., 2020).....	10
Gambar 2.5 Kondisi Aliran <i>lift</i> dan <i>drag</i> (Arif Budi Wicaksono dkk., 2016) .	11
Gambar 2.6 Nilai Koefisien <i>Drag</i> Berbagai Macam Bentuk (Joemon Jacob, 2020).....	12
Gambar 2.7 Kondisi Aliran Yang Melewati Sisi Cembung	13
Gambar 2.8 Kondisi Aliran Yang Melewati Sisi Cekung	13
Gambar 2.9 Kondisi Aliran Angin Yang Terjadi Pada Turbin Angin Savonius	13
Gambar 2.10 Tipe <i>Blade</i> Savonius (MIF Hendrawan 2017).....	17
Gambar 2.11 Skema Aliran Angin (MIF Hendrawan, 2017).....	17
Gambar 2.12 Generator AC dan DC (Siv Vecor, 2019)	18
Gambar 2.13 komutator pada DC generator (Siv Vecor, 2019).....	19
Gambar 2.14 Bagian-bagian generator (Rizky Dwi, 2014).....	19
Gambar 2.15 Model deflektor (Aam Amaningsih Jumhur, 2020)	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Model Deflektor	23
Gambar 3.3 Tampak Belakang Turbin Angin Savonius Dengan Deflektor.....	24
Gambar 3.4 Skema Puli.....	25
Gambar 3.5 Anemometer Digital	27
Gambar 3.6 Tachometer	27
Gambar 3.7 Multimeter	28
Gambar 3.8 <i>Wind Tunnel</i>	29
Gambar 3.9 Desain Pengujian Turbin Angin didalam <i>Wind Tunnel</i>	30
Gambar 3.10 Variasi Sudut Deflektor	31
Gambar 4.1 Skema Puli.....	37

Gambar 4.2 Daya Angin Teoritis	41
Gambar 4.3 Grafik Daya Generator dan Kecepatan Angin.....	42
Gambar 4.4 Grafik Efisiensi <i>Overall</i> Turbin dan Kecepatan Angin	42
Gambar 4.5 Grafik Daya Generator & TSR.....	45
Gambar 4.6 Perbandingan Kecepatan Angin Terhadap Putaran Turbin	45
Gambar 4.7 Perbandingan Putaran Generator dan Kecepatan Angin	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dimensi dan jumlah sudu	23
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian	33
Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Pada Kecepatan Angin 5,5 m/s	39
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan Pada Kecepatan Angin 6 m/s	39
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Pada Kecepatan Angin 7 m/s	39
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Pada Kecepatan Angin 8,5 m/s	40
Tabel 4.6 <i>Data Perbandingan Daya Generator dan TSR Pada Variasi Sudut Deflektor</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan TSR.....	51
lampiran 2 Perhitungan Putaran Turbin	52
lampiran 3 Perhitungan Daya Generator 3	53
Lampiran 4 Perhitungan Efisiensi Overall	54
lampiran 5 Sudu Turbin dan Deflektor.....	55
Lampiran 6 Perakitan Turbin Angin Pada Wind Tunnel	56
Lampiran 7 Proses Pengambilan Data.....	56
Lampiran 8 Hasil Akhir Similaritas (Turnitin).....	57
Lampiran 9 Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme.....	58
Lampiran 10 Surat Keterangan Pengecekan Similaritas.....	59
Lampiran 11 Form Pengecekan Format Tugas Akhir.....	60
Lampiran 12 Formulir Konsultasi Tugas Akhir.....	61

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak sumber daya alam, salah satunya adalah energi fosil. Namun, penggunaan energi fosil yang berlebihan saat ini menyebabkan cadangan energi fosil di dunia semakin menipis.. Oleh karena itu, para ilmuwan berusaha mengembangkan teknologi energi yang ramah lingkungan, yaitu Energi Baru Terbarukan (EBT), yang memanfaatkan sumber daya alam seperti energi angin, air, tenaga surya, dan energi panas bumi. Indonesia, dengan luas wilayah dan iklim yang stabil, memiliki potensi untuk memanfaatkan energi angin sebagai alternatif energi fosil yang tidak mencemari. Selain itu, penggunaan energi alternatif juga membantu masyarakat yang belum mendapat akses listrik dari PLN, khususnya di daerah pedalaman. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) sangat cocok digunakan di daerah tepian pantai, laut, dan dataran tinggi yang memiliki ruang untuk memperoleh angin stabil. Dengan adanya PLTB, diharapkan dapat mengurangi polusi serta menjaga keberlanjutan sumber energi fosil.

Turbin angin merupakan alat yang mengkonversikan tenaga angin untuk menggerakkan rotor pada turbin yang akan menghasilkan tenaga listrik akibat dari energi kinetik yang dihasilkan dari perputaran rotor terhadap angin yang menerpa baling baling pada turbin dan menggerakkan generator penghasil listrik. Di Indonesia memiliki Kecepatan angin tahunan rata-rata di tempat ini bernilai antara 2,0 hingga 3,0 m/s, yang tergolong rendah. jadi, penggunaan turbin angin savonius sangat tepat, karena turbin tidak memerlukan gaya dorong yang besar untuk dapat berputar. Turbin angin bisa dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *Horizontal Axis Wind Turbine* dan *Vertical Axis Wind Turbine*. Turbin angin Savonius termasuk dalam kategori turbin angin sumbu vertikal. Turbin jenis ini memiliki keunggulan, antara lain tidak memerlukan perawatan yang rumit dan

dapat berfungsi tanpa harus diarahkan ke arah angin tertentu, karena angin bisa datang dari berbagai arah. Dengan demikian, perancangan turbin angin Savonius dapat dilakukan dengan menambahkan deflektor untuk mengkaji pengaruh deflektor terhadap kinerja turbin.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang bisa ditentukan selain parameter- parameter utama seperti daya dan putaran turbin yang dapat kita analisa, Penambahan deflektor dilakukan pada turbin untuk mempelajari pengaruhnya terhadap parameter-parameter yang ada.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah adalah sebagai berikut.

1. Pengujian akan dilakukan pada ruangan tertutup di dalam lab dengan bantuan *wind tunnel* dengan variasi kecepatan angin 5,5 m/s, 6 m/s, 7 m/s, 8,5 m/s
2. Turbin yang digunakan berupa turbin angin poros vertikal yaitu tipe Savonius dengan dua sudu dan menggunakan *single deflector* sebagai pengarah angin dengan 4 variasi posisi deflektor yaitu 0°, 30°, 60°, 90°
3. Pengujian dilakukan di dalam *wind tunnel* WT-40 Subsonic

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh perubahan sudut deflektor pada turbin angin Savonius terhadap parameter- parameter yang ada.
2. Menganalisa besaran daya yang dihasilkan turbin.
3. Menganalisa *tip speed ratio* yang dihasilkan dengan deflektor.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti berikutnya, agar tidak mengulang kesalahan yang telah dilakukan sebelumnya, serta dapat dijadikan referensi dalam merancang pembangkit listrik tenaga angin (PLTB) dengan skala kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Rawajfeh, M. A., & Gomaa, M. R. (2023). Comparison Between Horizontal and Vertical Axis Wind Turbine. *International Journal of Applied Power Engineering (IJAPE)*, 12(1). Hal 13–23. <https://doi.org/10.11591/ijape.v12.i1.pp13-23>
- Arpino, F., Cortellessa, G., Frattolillo, A., Iannetta, F., & Scungio, M. (2019). Numerical And Experimental Investigation of The Flow Over A Car Prototype For The Shell Eco Marathon. *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 12(1). Hal 207–218. <https://doi.org/10.29252/jafm.75.253.28884>
- Koca, K., Genç, M. S., Açikel, H. H., Cagdas, M., & Bodur, T. M. (2018). Identification of Flow Phenomena Over Naca 4412 Wind Turbine Airfoil At Low Reynolds Numbers And Role of Laminar Separation Bubble On Flow Evolution. *Energy*, 144, 750–764. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.12.045>
- Kusdiana, D. (2022). Content-Laporan-Kinerja-Direktorat-Jenderal-Energi-Baru-Terbarukan-Dan-Konservasi-Energi-Tahun-2022. Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Tahun 2022. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan-kinerja-direktorat-jenderal-energi-baru-terbarukan-dan-konservasi-energi-tahun-2022.pdf>
- Novri, R. R. (2021). Analisis Potensi Energi Angin Tambak Untuk Menghasilkan Energi Listrik. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(2), 96. [https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3\(2\)](https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3(2))
- Oukassou, K., El Mouhsine, S., El Hajjaji, A., & Kharbouch, B. (2019). Comparison of The Power, Lift and Drag Coefficients of Wind Turbine Blade From Aerodynamics Characteristics of Naca0012 and Naca2412. *Procedia Manufacturing*, 32, 983–990. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.312>
- Rashed, M. R., Abdellatif, O. E., Rabbo, M. F. A., Khalil, E. E., & Shahin, I. (2020).

Turbulence Modeling Comparative Analysis for Vertical Axis Wind Turbines. *Engineering Research Journal (Shoubra)*, 44(1). 71-79. Vol. 44, Issue 1.

Wahyudi, Y., & Agung, M. (2021). Pengaruh Distribusi Tekanan Terhadap Gaya Lift Airfoil Naca 23012 Pada Berbagai Variasi Angle of Attack. Disertasi. Universitas Negri Makasar.

Wibisono, Y., Nugroho, G., & Hantoro, R. (2013). Studi Karakteristik Aliran Tiga Dimensi Dan Perpindahan Panas Pada Cascade Airfoil Dengan Pengaruh Clearance. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1). Hal B110-B115.

Yogatama, M., & Trisno, R. (2018). Studi Koefisien Drag Aerodinamika Pada Model Ahmed Body Terbalik Berbasis Metode Numerik. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 7(1). Hal 10-14

Allifah, S., Syaikat, Y., & Wijayanti, P. (2022). Dampak Tenaga Air dan Bahan Bakar Fosil Terhadap Implementasi Ekonomi Hijau di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(3), 102–112. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jsal.2022.009.03.3>

Al-Rawajfeh, M. A., & Gomaa, M. R. (2023). Comparison Between Horizontal and Vertical Axis Wind Turbine. *International Journal of Applied Power Engineering*, 12(1), 13–23. <https://doi.org/10.11591/Ijape.V12.I1.Pp13-23>