

SKRIPSI
STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN
SAVONIUS DENGAN DUA SUDU TANPA OVERLAP
UNTUK MENGERAKKAN GENERATOR LISTRIK
DC



ANDRE GIOVANO
03051281419098

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

SKRIPSI
STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN
SAVONIUS DENGAN DUA SUDU TANPA OVERLAP
UNTUK MENGERAKKAN GENERATOR LISTRIK
DC

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



OLEH:
ANDRE GIOVANO
03051281419098

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN DUA SUDU TANPA OVERLAP UNTUK MENGGERAKKAN GENERATOR LISTRIK DC

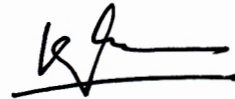
SKRIPSI

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

Oleh:

**ANDRE GIOVANO
03051281419098**

Indralaya, Juli 2018
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi,



Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi DEA
NIP. 19570118 198503 1 004



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

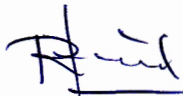
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “STUDI EKPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN DUA SUDU TANPA OVERLAP UNTUK MENGERAKKAN GENERATOR LISTRIK DC” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Juli 2018.

Indralaya, 27 Juli 2018

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Skripsi

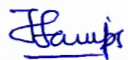
Ketua:

Prof. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc, Ph.D
NIP. 19560604 198602 1 001



(.....)

Anggota:

1. Dr. Dewi Puspitasari, S.T, M.T
NIP. 19590321 198703 1 001


(.....)

2. Ir. Irwin Bizzy, M.T
NIP. 19600528 198903 1 002

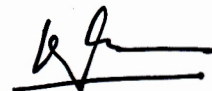

(.....)



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Arstadi Yuni, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19711225 199702 1 001

Pembimbing Skripsi,



Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi DEA
NIP. 19570118 198503 1 004

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

**NAMA : ANDRE GIOVANO
NIM : 03051281419098
JURUSAN : TEKNIK MESIN
BIDANG STUDI : KONVERSI ENERGI
JUDUL : STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN
SAVONIUS DENGAN DUA SUDU TANPA
OVERLAP UNTUK MENGERAKKAN
GENERATOR LITRIK DC
DIBUAT TANGGAL : MARET 2018
SELESAI TANGGAL : JULI 2018**

Indralaya, Agustus 2018
Diperiksa dan disetujui oleh



Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Dosen Pembimbing,

Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi DEA
NIP. 19570118 198503 1 004

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ANDRE GIOVANO

NIM : 03051281419098

Judul : STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS
DENGAN DUA SUDU TANPA OVERLAP UNTUK
MENGGERAKKAN GENERATOR LISTRIK DC

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.

Indralaya, Juli 2018



Andre Giovano
NIM. 03051281419098

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ANDRE GIOVANO

NIM : 03051281419098

Judul : STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS
DENGAN DUA SUDU TANPA OVERLAP UNTUK
MENGGERAKKAN GENERATOR LISTRIK DC

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.



Indralaya, Juli 2018



Andre Giovanni

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat untuk melanjutkan penelitian skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Studi Eksperimental Turbin Angin Savonius Dengan Dua Sudu Untuk Menggerakkan Generator Listrik DC”

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan proposal skripsi ini kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya;
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
3. Bapak Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi. DEA selaku dosen pembimbing proposal skripsi yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu selama proses penyelesaian skripsi;
5. Bapak Ir. Firmansyah Burlian, M.T selaku dosen Pembimbing Akademik selama kuliah di Jurusan Teknik Mesin;
6. Kedua Orang Tua Margono dan Melati, saudara saya Dwi Gita, Debby Isanaya, dan Adji Akbar;
7. Seluruh staf pengajar Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, untuk semua ilmunya selama penulis menimba ilmu di Teknik Mesin Universitas Sriwijaya;
8. Para Karyawan dan staff Jurusan Teknik Mesin, Kak Ian selaku koordinator Lab. Fenomena Dasar Mesin yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini;

9. Rekan Kumis Squad Andres Ramli, Eben Ronitua S., Setiawan Kurniadi yang telah bersama – sama melewati proses – proses menegerjakan skripsi hingga bersama – sama menjadi Sarjana;
10. Para sahabat Eko Jwarianto, Apreka Diansyah, Miftah Ghifari, Feri Adianto, Rizki, M. Agung Firman, Bama Apbama Sevsa, Zamira, Fais Ismail, Bobbie, Muhammad Iroki, Dhika Wicaksono, Raka Lanugra, Sufran Danar Arian, Indra Ma'mun Saputra, Arief Hidayatullah, Asrul Rasyid Redho, Enjang dan anggota grup komponen kelas C Teknik Mesin 2014;
11. Para sahabat kos Pondokan Bersyukur Bayu Dimas Sanjaya, Yopi Kurniawan, Muhammad Redho, Monika Dilia, Eka Setianingsih, Randi Satria, Ari Wibowo, Raka Lanugra, Elisa Novritaloka, Kirana Nayatami, Roby Dll;
12. Rekan Asisten Lab. Fenomena Dasar Mesin 2018: Agus Adi Putra, Eben Ronitua S., M. Lutfy, dan Devan Oktabri Dll;
13. Teman-teman di Teknik Mesin seluruh angkatan Teknik Mesin 2014;
14. Teman-teman pengurus Himpunan Mahasiswa Mesin 2017.

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

Inderalaya, Juli 2018

Penulis

RINGKASAN

STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN DUA SUDU UNTUK MENGERAKKAN GENERATOR LISTRIK DC

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Juli 2018

Andre Giovano; Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA.

An Experimental Study of Savonius Wind Turbine with Two Blades to Drive an Electric Generator

xxxi + 56 Halaman, 5 tabel, 34 gambar, 2 lampiran.

RINGKASAN

Pada penelitian ini penulis melakukan analisa performansi terhadap turbin angin savonius dengan melakukan beberapa pengujian menggunakan variasi kecepatan angin. Turbin angin savonius yang digunakan adalah turbin angin dengan dua sudu tanpa rasio overlap. Turbin angin savonius dengan dua sudu dibuat menggunakan pipa pvc 3inc untuk sudu turbin dan pipa pvc 4 inc untuk endplate turbin. Turbin angin savonius mempunyai tinggi 200 mm dan diameter sudu 150 mm, dan diameter endplate turbin adalah 170 mm. Turbin savonius dengan dua sudu diuji sebanyak 10 kali dengan menggunakan kecepatan angin yang berbeda. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan data kinerja turbin angin savonius dua sudu yaitu data putaran sudu turbin, tegangan listrik dan arus listrik yang dihasilkan oleh generator. Berdasarkan hasil pengujian kecepatan angin sangat berpengaruh dalam meningkatnya performa turbin. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa turbin angin savonius menghasilkan performa terbaik pada kecepatan angin 11,85 m/s dengan putaran sudu turbin 832 rpm. Sedangkan performa terburuk turbin savonius dengan dua sudu terjadi pada kecepatan angin 5 m/s dimana pada kecepatan tersebut turbin angin savonius tidak berputar.

Kata kunci : Turbin angin, Turbin Savonius, Kecepatan Angin, Sudu turbin, Dua sudu, Wind Tunnel

SUMMARY

AN EXPERIMENTAL STUDY OF SAVONIUS WIND TURBINE WITH TWO BLADES WITHOUT OVERLAP TO DRIVE DC POWER GEERATOR

Final Project, Juli 2018

Andre Giovano; Supervised by Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA

Studi Eksperimental Turbin Angin Savonius dengan Dua Sudu Tanpa Overlap Untuk Menggerakkan Generator Listrik Arus Dc

xvii + 71 pages, 3 tables, 34 figures, 2 enclosures.

SUMMARY

In this study the authors analyze performance against savonius wind turbine by doing some testing using a variation of the wind speed. Savonius wind turbines are used in this research are wind turbines with two blades without overlap ratio. Savonius wind turbines with two blades are manufactured using pvc pipe 3 inc for turbine blades and 4 inc pvc pipe for turbine endplates. Savonius wind turbine has high 200 mm, blades diameter 150 mm, and endplate diameter 170 mm. Savonius wind turbines with two blades is tested as much as 10 times using different wind speed. The testing is done to obtain data on the performance of savonius wind turbine specifically rotation of turbine blades, voltage and electric current generated by the generator. Based on the results of testing the wind speed is very influential in increasing the performance of the turbine. From the test results obtained that the savonius wind produce best performance on wind speed 11.85 m/s with the rotation of blades turbine 832 rpm. While the worst performance of savonius wind turbine at wind speed of 5 m/s which the blades turbine did not spin.

Keywords : Wind turbine, Savonius turbine, Wind speed, Blades turbine, Two blades, Wind tunnel

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN AGENDA	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ix
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
RINGKASAN	xv
SUMMARY	xvii
DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Energi Angin	7

2.2	Turbin Angin	9
2.3	Klasifikasi Turbin Angin.....	9
2.4	Turbin Angin Sumbu Horizontal (TASH)	10
2.4.1	Kelebihan Turbin Angin Sumbu Horizontal	11
2.4.2	Kekurangan Turbin Angin Sumbu Horizontal	12
2.5	Turbin Angin Sumbu Vertikal (TASV)	12
2.5.1	Kelebihan Turbin Angin Sumbu Vertikal	13
2.5.2	Kekurangan Turbin Angin Sumbu Vertikal	13
2.6	Jenis – Jenis Turbin Angin Sumbu Vertikal.....	14
2.6.1	Turbin Angin Darrieus	14
2.6.2	Turbin Angin Savonius	15
2.7	Prinsip Kerja Turbin Angin Savonius	16
2.8	Parameter Turbin Savonius	17
2.9	Gaya Drag pada Turbin Angin Savonius	19
2.10	Koefisien Daya dan Tip Speed Ratio	21
2.11	Generator Listrik	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Diagram Alir	27
3.2	Metode Penelitian.....	28
3.3	Studi Literatur	28
3.4	Perancangan Turbin Angin Savonius	28
3.5	Desain Turbin Savonius Dua Sudu	32
3.6	Alat dan Bahan	33
3.6.1	Alat	33
3.6.2	Bahan.....	38
3.7	Instalasi Pengujian.....	39

3.8	Prosedur Pengujian	40
3.9	Metode Pengolahan Data	42
3.10	Hasil yang Diharapkan	43
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Hasil	45
4.1.1	Pengujian Turbin Angin Savonius Dua Sudu	46
4.2	Pengolahan Data Hasil Pengujian dan Pembahasan	46
4.2.1	Pengolahan Data Hasil Pengujian	46
4.2.2	Pembahasan.....	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR RUJUKAN		i
LAMPIRAN		i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Turbin Angin (Kolachana, 2012)	10
Gambar 2.2 Turbin Angin Sumbu Horizontal (Tobergte & Curtis, 2013).....	11
Gambar 2.3 Skematik Konfigurasi Turbin Angin (Berg, 2007).....	13
Gambar 2.4 (a) Turbin Darrieus, (b) H-Darrieus (Niblick, 2012).....	15
Gambar 2.5 Turbin angin savonius dua sudu dengan gaya drag (Wenehenubun, Saputra, & Sutanto, 2015)	16
Gambar 2.6 Skematik Diagram Turbin Savonius (Patel, Patel, Prabhu, & Eldho, 2013)	17
Gambar 2.7 Konfigurasi Overlap Ratio dan Sudu Overlap (Patel, Patel, Prabhu, & Eldho, 2013)	19
Gambar 2.8 Arah kecepatan angin pada sudu turbin (Petrov, 2003).	20
Gambar 2.9 Nilai koefisien drag (Petrov, 2003)	21
Gambar 2.10 kurva hubungan antara <i>tip speed ratio</i> dengan koefisien daya pada berbagai macam jenis turbin (Hau, 2006).....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Skema Transmisi Gear Turbin dengan Generator	30
Gambar 3.3 Hubungan koefisien Daya Terhadap Tip Speed Ratio Turbin Savonius (Menet, 2004).....	30
Gambar 3.4 Instalansi Turbin Savonius	32
Gambar 3.5 Desain Sudu Turbin Savonius Dua Sudu	33
Gambar 3.6 Generator Listrik DC	34
Gambar 3.7 Tachometer untuk mengukur putaran sudu turbin.....	35
Gambar 3.8 Wind Tunnel Sub Sonic WT – 40 (Lab. Fenomena Dasar Universitas Sriwijaya)	35
Gambar 3.9 Multitester.....	36
Gambar 3.10 Anemometer	36
Gambar 3.11 Lampu LED	37
Gambar 3.12 <i>Gergaji besi</i>	37
Gambar 3.13 Mesin gerinda tangan	38

Gambar 3.14 Mesin bor tangan dan mata bor	38
Gambar 3.15 Pipa PVC	39
Gambar 3.16 Instalasi pengujian	40
Gambar 3.17 Cara Mengukur Tegangan Listrik.....	41
Gambar 3.18 Cara Mengukur Kuat arus Listrik	42
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Antara Putaran Turbin (rpm) Dengan Kecepatan Angin (m/s) Pada Turbin Angin Savonius dengan Dua Sudu	49
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Kecepatan Angin (m/s) Dengan Daya Generator dan Daya Angin (W) Pada Turbin Angin Savonius dengan Dua sudu.....	50
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Kecepatan Angin (m/s) Dengan Tip Speed Ratio Pada Turbin Angin Savonius dengan Dua Sudu	51
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kecepatan Angin (m/s) dengan Efisiensi Overall (%) Pada Turbin Angin Savonius dengan Dua sudu	52
Gambar 4.5 Grafik hubungan antara putaran generator (rpm) dengan tegangan listrik (V) pada turbin angin savonius dengan dua sudu.....	53
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara Putaran Turbin (rpm) Dengan Efisiensi <i>Overall</i> (%) Pada Turbin Angin Darrieus.....	54
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Putaran Generator (rpm) Dengan Daya Generator (W) Pada Turbin Angin Savonius dengan Dua sudu....	55
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Daya Angin (W) dengan Daya Generator (W) Pada Turbin Angin Savonius dengan Dua sudu	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Generator	34
Tabel 4.1 Pengumpulan Data Hasil Pengujian	46
Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Data Turbin Angin Savonius dengan Dua Sudu .	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.1 Metode Penghitungan	i
Lampiran A.2 Proses Pengujian	i

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan sumber energi di masa depan merupakan permasalahan global yang terus menjadi perhatian semua negara di dunia. Seperti yang kita ketahui kehidupan modern sekarang ini sangat bergantung pada jumlah energi dan kualitas energi yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Di Indonesia penggunaan energi merupakan suatu faktor yang sangat penting dalam mendorong pembangunan dan perkembangan. Seiring meningkatnya pembangunan – pembangunan infrastruktur yang tengah gencar dilakukan, otomatis akan berdampak terhadap kebutuhan energi yang akan diperlukan nantinya. Sampai saat ini penggunaan minyak bumi masih menjadi sumber energi utama untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri. Penggunaan minyak bumi sebagai sumber energi utama yang terus menerus akan berpengaruh pada cadangan minyak bumi yang akan terus berkurang. Akibat dari berkurangnya jumlah minyak bumi tersebut maka akan terjadi kelangkaan yang dapat menyebabkan melonjaknya harga minyak bumi. Mengingat ketergantungan terhadap minyak bumi yang sangat besar maka diperlukan pengembangan energi non minyak yang mampu memenuhi kebutuhan energi dalam negeri.

Energi terbarukan memberikan harapan sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi yang akan terus meningkat dan mengurangi polusi yang diakibatkan oleh penggunaan energi berbahan bakar minyak bumi. Energi listrik merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan di Indonesia, mengingat peranan energi listrik yang sangat berpengaruh terhadap aktivitas – aktivitas sekolah, rumah sakit, dan industri tidak heran bahwa permintaan terhadap energi listrik akan terus meningkat seiring perkembangan zaman.

Penggunaan energi alternatif sangatlah bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan akan energi listrik di tempat - tempat yang sulit terjangkau oleh PLN. Terdapat banyak macam energi alternatif yang bisa dimanfaatkan. Energi matahari misalnya, merupakan salah satu sumber energi utama yang bisa digunakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi minyak bumi. Selain ketersediaan yang sangat berlimpah, energi matahari juga secara langsung bisa diubah menjadi energi listrik dengan proses fotovoltaik. Di Indonesia yang terletak pada garis khatulistiwa sinar matahari cenderung lebih banyak dari negara – negara lain, oleh karena itulah pemanfaatan energi matahari merupakan gagasan yang baik. Selain energi matahari, energi air juga merupakan suatu potensi yang bisa kita kembangkan di Indonesia yang merupakan negara kepulauan. Selain kedua sumber energi tersebut, energi angin juga merupakan suatu potensi yang dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan sumber energi.

Kegiatan penelitian dan pengembangan di bidang energi terbarukan telah banyak meningkat di banyak negara baru-baru ini, karena krisis energi di seluruh dunia. Energi angin menjadi sangat penting (Mohamed, 2011). Pemanfaatan energi angin sebagai salah satu energi terbarukan merupakan salah satu contoh alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak. Menggunakan angin untuk mengembangkan suatu pembangkit merupakan suatu hal yang telah banyak dilakukan.

Berdasarkan pengukuran langsung beberapa lokasi di Indonesia memiliki rata-rata kecepatan angin pada ketinggian 10 meter berkisar 2 m/s sampai dengan 7 m/s. Beberapa daerah di Indonesia berpotensi sebagai tempat pengembangan turbin angin hal ini dikarenakan kecepatan angin yang dapat diperoleh yaitu 5-7 m/s (Napitupulu & Mauritz, 2013).

Menurut hasil penelitian Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), dari 166 lokasi yang diteliti, terdapat 35 lokasi yang mempunyai potensi angin yang bagus dengan kecepatan angin diatas 5 m/s pada ketinggian 50 meter. Daerah yang mempunyai kecepatan angin bagus tersebut, diantaranya Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), pantai selatan Jawa

dan pantai selatan Sulawesi. Disamping itu, LAPAN juga menemukan 34 lokasi yang kecepatan anginnya mencukupi dengan kecepatan 4 sampai 5 m/s.

Berdasarkan data tersebut memanfaatkan energi angin sebagai salah satu sumber energi pokok di Indonesia merupakan gagasan yang sangat ideal mengingat banyaknya tempat yang berpotensi untuk dibangunnya pembangkit listrik tenaga angin. Turbin angin adalah kincir angin yang digunakan untuk membangkitkan listrik. Turbin angin pada prinsipnya dibagi menjadi dua yakni turbin angin horizontal dan turbin angin vertikal.

Turbin angin jenis savonius merupakan tipe turbin angin sumbu vertikal yang banyak digunakan sebagai sistem konversi energi angin ke listrik. Turbin ini merupakan jenis yang paling sederhana dan menjadi versi besar dari anemometer. Turbin angin jenis savonius dapat berputar karena adanya gaya dorong dari angin, sehingga putaran rotor tidak melebihi kecepatan angin. Meskipun koefisien daya untuk jenis turbin angin bervariasi antara 30% sampai 45%, menurut banyak peneliti untuk turbin angin jenis savonius biasanya tidak lebih dari 25%. Jenis turbin ini cocok untuk aplikasi daya rendah dan biasanya digunakan pada kecepatan angin yang berbeda.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis mengambil tugas akhir/skripsi dengan judul **“STUDI EKPERIMENTAL TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN DUA SUDU TANPA OVERLAP UNTUK MENGERAKKAN GENERATOR LISTRIK DC”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat disusun perumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kecepatan angin terhadap putaran generator, daya angin, daya generator, *tip speed ratio*, dan efisiensi overall turbin.
2. Bagaimana pengaruh putaran turbin terhadap tegangan listrik, arus listrik, daya angin dan daya generator yang dihasilkan oleh generator.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan – batasan masalah yang penulis batasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Turbin angin yang digunakan adalah turbin angin poros vertikal tipe Savonius dengan dua sudu tanpa overlap.
2. Dimensi turbin angin savonius dua sudu adalah 15 cm diameter dan 20 cm tinggi turbin.
3. Penelitian ini tidak membahas tentang perhitungan gaya – gaya yang bekerja pada kerangka turbin, kekuatan material turbin, kekuatan rotor serta bearing.
4. Pengambilan data skala laboratorium dengan menggunakan sumber angin buatan (Wind Tunnel WT-40 Subsonic).
5. Tempat pengujian dilaksanakan di laboratorium Fenomena Dasar Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memahami dan mempelajari pengaruh kecepatan angin terhadap putaran generator, daya angin, daya generator, *tip speed ratio*, dan efisiensi overall turbin.
2. Memahami dan mempelajari pengaruh putaran turbin terhadap tegangan listrik, arus listrik, dan daya generator yang dihasilkan oleh generator.
3. Menganalisa besar daya yang dihasilkan turbin angin savonius dua sudu.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang penulis harapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan referensi ilmiah dalam mendesain turbin angin poros vertikal tipe Savonius.
2. Sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.
3. Sebagai bahan pertimbangan dalam membangun pembangkit listrik tenaga angin skala mikro.
4. Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dalam menerapkan ilmu dalam bidang teknik mesin.

1.6 Metode Penelitian

Metode penulisan yang digunakan dalam proses penulisan proposal skripsi ini adalah:

1. Studi Literatur
2. Perancangan dan Pembuatan
3. Pengujian Laboratorium
4. Analisa Data.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penelitian skripsi ini, sistematika penulisan yang ada terdiri dari bab – bab yang berkaitan satu sama lain dimana pada masing – masing bab tersebut terdapat uraian dan gambaran yang mencakup seluruh pembahasan pada penelitian ini. Adapun bab – bab tersebut diantaranya:

- BAB 1** **Pendahuluan**
Membahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.
- BAB 2** **Tinjauan Pustaka**
Membahas mengenai dasar teori yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan.
- BAB 3** **Metodologi Penelitian**
Membahas mengenai diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini dan prosedur penelitian.
- BAB 4** **Pembahasan**
Membahas pengolahan data yang didapat dari penelitian serta menganalisa data hasil penelitian tersebut.
- BAB 5** **Kesimpulan dan Saran**
Membahas kesimpulan yang didapat dari analisa pengolahan data setelah melakukan penelitian, serta memberikan saran untuk kedepannya.