

**PROTOTYPE PENGARUH VARIASI PANJANG SUDU PADA
TURBIN ANGIN SUMBU *HORIZONTAL***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik
Program Pendidikan Strata Satu**



Oleh :

YUDI BAEHAQI

41187001160078

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM 45
BEKASI
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi
sebagai jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi

PROTOTIPE PENGARUH VARIASI PANJANG SUDU PADA TURBIN ANGIN SUMBU *HORIZONTAL*

Nama : Yudi Baehaqi
NPM : 41187001160078
Jurusan : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik


Bekasi, 18 Juli 2023

Tim Penguji

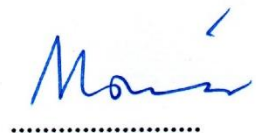
Nama Penguji

Tanda Tangan

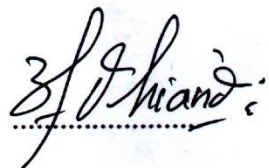
1. Riri Sadiana, S.Pd., M.Si
45104052015009
2. Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng
45104052015010
3. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T
45102012018001



.....



.....



.....

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Prototipe Pengaruh Variasi Panjang Sudu Pada Turbin
Angin Sumbu Horizontal
Nama : Yudi Baehaqi
NPM : 41187001160078
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 18 Juli 2023

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
45101102010017

Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



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

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yudi Baehaqi
NIM : 41187001160078
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
E-mail : yudibaehaqi.boy@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul “PROTOTIPE PENGARUH VARIASI PANJANG SUDU PADA TURBIN ANGIN SUMBU *HORIZONTAL*” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulisan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku secara umum. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 18 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



1000
TEL. 20
METERAI
TEMPEL
8761CAKX44201160

(Yudi Baehaqi)

SCAN BUKTI BEBAS PLAGIASI



PLAGIARISM SCAN REPORT



Content Checked For Plagiarism

PROTOTIPE PENGARUH VARIASI PANJANG SUDU PADA TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL

Abstrak

Kebutuhan energi listrik semakin hari semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia di bumi, yang mungkin belum bisa dipenuhi oleh sumber energi tradisional yang tersedia. Sehingga dapat dipastikan bahwa energi konvensional akan semakin langka dan mahal harganya, sehingga salah satu alternatifnya adalah dengan mengembangkan energi terbarukan seperti energi angin. Turbin angin menjadi salah satu cara untuk memanfaatkan energi angin dengan bantuan generator turbin, angin mampu mengubah energi kinetik angin menjadi energi listrik. Model turbin yang akan diteliti pada penelitian ini adalah turbin angin sumbu horizontal. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi panjang sudu terhadap nilai arus, daya dan efisiensi. Penelitian ini menggunakan metode uji eksperimen dengan mencari kecepatan angin, suhu udara, dan arus listrik melalui pembacaan alat ukur. Adapun daya angin, daya turbin dan efisiensi didapatkan dari hasil perhitungan. Bahan penelitian adalah turbin angin sumbu horizontal dengan jumlah sudu 6, lebar sudu 0.12 m serta variasi panjang sudu 0.3, 0.4 dan 0.5 m dengan tebal 0,002 m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arus terbesar diperoleh pada variasi panjang sudu 0.3 m dengan kecepatan angin 3.5 m/s sebesar 0,16 ampere. Daya generator terbesar diperoleh pada variasi panjang sudu 0,3 m dengan kecepatan angin 3,5 m/s sebesar 1,1 watt. Nilai efisiensi tertinggi didapat pada variasi panjang sudu 0,3 m dengan kecepatan angin 3,5 m/s yaitu sebesar 14,96 %.

Adlie, T. A., Rizal, T. A., & Arjuanda. (2015). Perancangan Turbin Angin Sumbu Horizontal 3 Sudu Dengan Daya Output 1 KW. Jurnal Ilmiah Jurutera, 1-7.

CNBC INDONESIA, (2022). Krisis Energi Ancaman Baru Ekonomi:

<https://youtu.be/YH0y-6TVBcc>.

EBTKE , H. (2018, 07 03).

Resmikan "Kebun Angin" Raksasa Pertama di Indonesia, Presiden Jokowi: Seperti di Eropa, tapi di Sidrap. Diambil kembali dari <https://ebtke.esdm.go.id>:

<https://ebtke.esdm.go.id/post/2018/07/03/1976/resmikan.kebun.angin.raksasa.pertama.di.indonesia.president.jokowi.seperti.c>

Ngabei, J. D. (2012, 11 02). Pembangkit Listrik tenaga Bayu/Angin (PLTB). Diambil kembali dari [Jendela Den Ngabei](http://jendeladengabei.blogspot.com/2012/11/pembangkit-listrik-tenaga-bayu-angin.html):

<http://jendeladengabei.blogspot.com/2012/11/pembangkit-listrik-tenaga-bayu-angin.html>.

Priyambodo, A. D., & Agung, A. I. (2019).

Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan Generator DC Di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Jurnal Teknik Elektro, 1-8.

Putri, R. I., Purnomo, M. H., Priyadi, A., & Pujiantara, M. (2019). Teknologi Konversi Energi Angin. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Syahyuniar, R., Yuliana, N., & Herianto. (2018). Rancang Bangun Blade Turbin Angin Tipe Horizontal. Jurnal Elemen, 1-7.

Sathyajith, Mathew. Wind Energy Fundamentals, Resource Analysis and Economics. New York: Springer-Berlin Heidelberg, 2006.

Matched Source

Page 1 of 2

Similarity 8%

Title:Resmikan "Kebun Angin" Raksasa Pertama di Indonesia ...

Resmikan "Kebun Angin" Raksasa Pertama di Indonesia, Presiden Jokowi: Seperti di Eropa, tapi di Sidrap. Kategori Artikel GPR | jabbar.

https://www.kominfo.go.id/content/detail/13311/resmikan-kebun-angin-raksasa-pertama-di-indonesia-president-jokowi-seperti-di-eropa-tapi-di-sidrap/0/artikel_gpr

Similarity 8%

Title:Journal for Electrical Engineering 4 - Rancang Bangun ... - Studocu

WebDimas, Arya. 2019. Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan Generator DC Di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Jurnal Teknik Elektro, ...

<https://www.studocu.com/id/document/universitas-pendidikan-ganesha/teknik-elektro/journal-for-electrical-engineering-4/47582742>

Check By:  Dupli Checker

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PROTOTIPE PENGARUH VARIASI PANJANG SUDU PADA TURBIN ANGIN SUMBU *HORIZONTAL*” telah selesai tepat pada waktunya. Shalawat berhiaskan salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada junjungan alam dan manusia yang dimuliakan oleh zat yang Maha Sempurna yakni 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 dalam penyusunan ini tidak akan selesai dengan baik tanpa ada bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Wahyudin (Alm) dan Ibu Elis Soaidah selaku orang tua saya yang telah mendidik serta membesarkan saya sehingga bisa seperti sekarang ini, yang menjadi motivasi untuk saya.
2. Rektor Unisma Bekasi Bapak Dr. Hermanto., Drs., M.M., M.Pd.
3. Dekan Fakultas Teknik Bapak Sugeng, S.T., M.T.
4. Pembimbing Akademik Bapak Riri Sadiana, S.pd., M.Si. dan Ibu Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.
5. Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
6. Dosen Pembimbing Skripsi Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. dan Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
7. Pembimbing Kerja Praktek Ibu Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
8. Kaprodi Program Studi Teknik Mesin D-3 Ibu Paridawati, S.T., M.T.


9. Para Dosen Program Studi Teknik Mesin Unisma Bekasi.
10. Teman-teman kelas Shift A dan B 2016 yang selalu menyemangati dan menghibur saya.

Penulis tak lupa akan mendoakan pihak-pihak yang telah membantu proses terselesainya skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga Allah SWT membalas dengan balasan yang setimpal.

Dalam skripsi ini penulis menyadari bahwa penulisan ini belum bisa dikatakan sempurna, untuk itu mohon dibukakan pintu maaf yang sebesar besarnya. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi terciptanya karya ilmiah yang lebih baik. Semoga dari hasil penulisan skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bekasi, 18 Juli 2023



(Yudi Bachaqi)

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik semakin hari semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia di bumi, yang mungkin belum bisa dipenuhi oleh sumber energi tradisional yang tersedia. Sehingga dapat dipastikan bahwa energi konvensional akan semakin langka dan mahal harganya, sehingga salah satu alternatifnya adalah dengan mengembangkan energi terbarukan seperti energi angin. Turbin angin menjadi salah satu cara untuk memanfaatkan energi angin dengan bantuan generator turbin, angin mampu mengubah energi kinetik angin menjadi energi listrik. Model turbin yang akan diteliti pada penelitian ini adalah *turbin angin sumbu horizontal*. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi panjang sudu terhadap nilai arus, daya dan efisiensi. Penelitian ini menggunakan metode uji eksperimen dengan mencari kecepatan angin, suhu udara, dan arus listrik melalui pembacaan alat ukur. Adapun daya angin, daya turbin dan efisiensi didapatkan dari hasil perhitungan. Bahan penelitian adalah turbin angin sumbu horizontal dengan jumlah sudu 6, lebar sudu 0.12 m serta variasi panjang sudu 0.3, 0.4 dan 0.5 m dengan tebal 0,002 m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arus terbesar diperoleh pada variasi panjang 0.3 m dengan kecepatan angin 3.5 m/s sebesar 0,16 ampere. Daya generator terbesar diperoleh pada variasi panjang sudu 0,3 m dengan kecepatan angin 3,5 m/s sebesar 1,1 watt. Nilai efisiensi tertinggi didapat pada variasi panjang sudu 0,3 m dengan kecepatan angin 3,5 m/s yaitu sebesar 14,96 %.

Kata kunci : Turbin angin, Daya Turbin, Efisiensi

ABSTRACT

The need for electrical energy is increasing day by day along with the increasing human population on earth, which may not be fulfilled by available traditional energy sources. So that it can be ascertained that conventional energy will be increasingly scarce and expensive, so one alternative is to develop renewable energy such as wind energy. Wind turbines are one way to harness wind energy with the help of a turbine generator, the wind is able to convert wind kinetic energy into electrical energy. The turbine model that will be examined in this study is the horizontal axis wind turbine. The purpose of this study was to determine the effect of varying the length of the blade on the value of current, power and efficiency. This study used an experimental test method by looking for wind speed, air temperature, and electric current through measuring instrument readings. The wind power, turbine power and efficiency are obtained from the calculation results. The research material is a horizontal axis wind turbine with 6 blades, 0.12 m blade width and blade length variations of 0.3, 0.4 and 0.5 m with a thickness of 0.002 m. The results showed that the greatest current was obtained at the length variation 0.3 m with a wind speed of 3.5 m/s of 0.16 amperes. The greatest generator power is obtained from a blade length variation of 0.3 m with a wind speed of 3.5 m/s of 1.1 watts. The highest efficiency value is obtained at a blade length variation of 0.3 m with a wind speed of 3.5 m/s, which is 14.96%.

Keywords : Wind turbine, Turbine Power, Efficiency

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
SCAN BUKTI BEBAS PLAGIASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	xvi
BAB I 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.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Energi Terbarukan	6
2.1.1 Energi Angin.....	7
2.2 Turbin Angin.....	8
2.2.1 Jenis Turbin angin.....	10
2.2.2 Dampak Lingkungan Dari Turbin Angin.....	14
2.2.3 Prinsip kerja dan Komponen Dasar Pada Turbin Angin	15

2.3	Parameter yang di Hitung	17
2.3.1	Energi dan Daya Angin.....	17
2.3.2	Daya Generator	18
2.3.3	Efisiensi Turbin.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Prosedur Penelitian.....	20
3.2	Studi Literatur Experimen.....	21
3.3	Pengumpulan Alat dan Bahan	21
3.3.1	Alat yang digunakan Pada Penelitian	21
3.3.2	Bahan yang digunakan Pada Penelitian	25
3.4	Pengujian Generator.....	29
3.5	Perakitan Turbin Angin.....	29
3.5	Persiapan Sebelum Pengujian	31
3.5.1	Persiapan pada benda uji.....	31
3.5.2	Persiapan pada alat ukur pengujian.....	31
3.6	Pengujian Alat.....	32
3.7	Analisis Data	32
3.8	Kesimpulan.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Hasil	34
4.1.1	Pengumpulan Data Penelitian	36
4.2	Pembahasan.....	39
4.2.1	Daya Angin	39
4.2.2	Daya Generator	41
4.2.3	Efisiensi Turbin.....	43
4.2.4	Hasil Pengujian	44
BAB V PENUTUP.....		46
5.1	Kesimpulan.....	46

5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter dan Ukuran Turbin Angin.....	35
Tabel 4.2 Data Penelitian dengan Kecepatan Angin 2,7 m/s.....	36
Tabel 4.3 Data Penelitian dengan Kecepatan Angin 3,3 m/s.....	37
Tabel 4.4 Data Penelitian dengan Kecepatan Angin 3,5 m/s.....	38
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai Daya Angin.....	40
Tabel 4.6 Nilai Daya Angin Hasil Penelitian.....	40
Tabel 4.7 Perhitungan Nilai Daya Generator.....	42
Tabel 4.8 Nilai Daya Generator.....	42
Tabel 4.9 Perhitungan Nilai Efisiensi.....	43
Tabel 4.10 Nilai Efisiensi Dari Setiap Panjang Sudu.....	43
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Panjang Sudu 0,30 m.....	44
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Panjang Sudu 0,40 m.....	45
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Panjang Sudu 0,50 m.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kebutuhan Energi di Indonesia	1
Gambar 2.1 Sumber Energi Terbarukan	6
Gambar 2.2 Annemometer	7
Gambar 2.3 Peresmian PLTB Sidrap Oleh Pak.Presiden	8
Gambar 2.4 Turbin Angin <i>Horizontal dan Vertikal</i>	10
Gambar 2.5 Turbin Angin Jenis <i>Upwind</i> dan <i>Downwind</i>	11
Gambar 2.6 Variasi Jumlah Sudu Pada <i>TASH</i>	11
Gambar 2.7 Beberapa Model Turbin Angin Sumbu <i>Vertikal</i>	12
Gambar 2.8 Turbin Angin <i>Horizontal</i> Sederhana.....	12
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Alat Pelindung Diri	21
Gambar 3.3 Konci Set.....	22
Gambar 3.4 Mesin Bor.....	22
Gambar 3.5 Alat Potong.....	23
Gambar 3.6 Alat Ukur Jarak, Luas dan Diameter.....	23
Gambar 3.7 <i>Annemometer</i>	24
Gambar 3.8 <i>Multitester</i> dan <i>Watt Meter</i>	24
Gambar 3.9 <i>Tachometer</i>	25
Gambar 3.10 Generator.....	25
Gambar 3.11 Alat Untuk Pengujian Beban.....	26
Gambar 3.12 <i>Pipa Stainless</i>	26
Gambar 3.13 <i>Accrylic Bening</i>	27
Gambar 3.14 Pipa PVC.....	27
Gambar 3.15 Roda <i>Trolley</i>	28
Gambar 3.16 Baut dan Mur	28
Gambar 4.1 Turbin Angin Sumbu <i>Horizontal</i>	34
Gambar 4.2 Output Tegangan Pada Kec. Angin 2,7 m/s.....	36
Gambar 4.3 Output Kuat Arus Pada Kec. Angin 2,7 m/s	36

Gambar 4.4 Output Tegangan Pada Kec. Angin 3,3 m/s.....	37
Gambar 4.5 Output Kuat Arus Pada Kec. Angin 3,3 m/s	37
Gambar 4.6 Output Tegangan Pada Kec. Angin 3,5 m/s.....	38
Gambar 4.7 Output Kuat Arus Pada Kec. Angin 3,5 m/s	38
Gambar 4.8 Pengaruh Panjang Sudu Terhadap Daya Angin	41
Gambar 4.9 Pengaruh Panjang Sudu Terhadap Daya Generator	42
Gambar 4.10 Pengaruh Panjang Sudu Terhadap Nilai Efisiensi.....	44

DAFTAR SIMBOL

E_k	= Energi Kinetik (Joule)	18
m	= Massa Udara (kg)	18
\dot{m}	= Laju Aliran massa Per Satuan Waktu (kg/s).....	18
v	= Kecepatan Angin (m/s)	18
P_a	= Daya Angin (watt).....	19
\dot{m}	= Laju Aliran Massa Per Satuan Waktu (kg/s)	19
ρ	= Massa Jenis Udara (Ketetapan 1,225 kg/m ³)	19
A	= Luas Sapuan Sudu (m ²)	19
π	= Pi (Ketetapan 3,14)	19
r^2	= Jari-jari Lingkaran (cm)	19
P_g	= Daya Generator (watt)	20
V	= Tegangan (Volt)	20
I	= Kuat Arus (Ampere)	20
η	= Efisiensi (%).....	20

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO :

1. Allah akan meninggikan derajat orang-orang beriman diantara kamu dan orang-orang yang mencari ilmu (QS Almujudalah: 11).
2. Ilmu tidaklah dicapai dengan badan yang bersantai-santai (Yahya bin Abi Katsir).
3. Jika kamu tidak tahan dengan penat dan lelahnya belajar, maka kamu akan menanggung pahitnya kebodohan (Imam Syafii).

PERSEMBAHAN :

1. Setiap kata dan tulisan dari skripsi ini adalah rahmat dan karunia yang diberikan oleh Allah Subhanallahu wa Ta`ala kepada penulis.
2. Orang tua penulis yang telah senantiasa memberikan do`a yang tiada henti untuk kesuksesan penulis. Karena itu terimalah bakti dan cinta untuk kalian orang tuaku.
3. Seluruh dosen yang pernah mengajar di Universitas Islam 45 Bekasi yang memberikan segala bentuk ilmu baru untuk penulis sehingga bisa memahami kehidupan dari masa depan yang lebih baik.