

**PERANCANGAN VARIASI SUDUT SUDU KINCIR ANGIN
UNTUK MENGHASILKAN LISTRIK**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Strata I Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti**

Oleh :

RAMADHAN

2002220044

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2025

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN VARIASI SUDU KINCIR ANGIN UNTUK
MENGHASILKAN LISTRIK**

Oleh:

RAMADHAN
2002220504

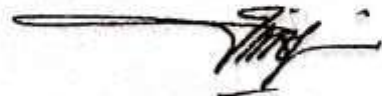
**Mengetahui, Diperiksa Dan
Disetujui Oleh :**

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP



Ir. H. M. Lazim, MT.

Dosen Pembimbing I



Ir. Muh Amin Fauzie, MT.

Dosen Pembimbing II



Martin Luther King, ST, MT.



**Disahkan Oleh :
Dekan FT-UTP**

Dr. Ani Firda, ST, MT

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN VARIASI SUDUT SUDU KINCIR ANGIN UNTUK MENGHASILKAN LISTRIK

Disusun :

RAMADHAN

2002220504

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana

Pada Tanggal

Tim Penguji.

Nama :

Tanda Tangan

1. Ketua Tim Penguji

Ir. H. M. Lazim, MT

2. Penguji 1

Ir. Abdul Muin, MT

3. Penguji 2

Ir. H. M. Ali, MT



Lembar Pengesahan Keaslian Tugas Akhir

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : RAMADHAN
NIM : 2002220504
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini berjudul **“Perancangan Variasi Sudut Sudu Kincir Angin Untuk Menghasilkan Listrik”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal- hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila Dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Palembang, Januari 2025

Yang Membuat Pernyataan


RAMADHAN
2002220044

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ramadhan
NIM : 2002220504
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Perancangan Sudut Sudu Kincir Angin Untuk Menghasilkan Listrik”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.








Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di
Palembang, Februari 2025
Yang menyatakan,






Kartu Konsultasi Bimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Ramadhan
NIM : 2002220504
Judul Skripsi : Perancangan Variasi Sudu Kincir Angin Untuk Menghasilkan Listrik
Nama Pembimbing I : Ir. Muh. Amin Fauzie Hb., MT

No	Tanggal	Pokok Bahasan	Tanda Tangan
	12-10-2024	Konsultasi Judul	
	17-10-2024	Konsultasi Perancang Alat dan bahan	
	30-10-2024	Perbaikan penulisan dan format	
	7-10-2024	Konsultasi Rumus dan pengambilan data	
	22-11-2024	Konsultasi tempat Pengambilan data	
	02-12-2024	Perbaikan bab V dan daftar pustaka	
	07-12-2024	Perbaikan pengecekan Perbaikan	

Kartu Konsultasi Bimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Ramadhan
NIM : 2002220504
Judul Skripsi : Perancangan Variasi Sudu Kincir Angin Untuk Menghasilkan Listrik
Nama Pembimbing II : Martin Luther King, ST., MT.

No	Tanggal	Pokok Bahasan	Tanda Tangan
	17-10-2024	konsultasi Perancangan alat	
	30-10-2024	konsultasi metode Penelitian	
	22-11-2024	konsultasi tempat pengambilan data	

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SIDANG SKRIPSI

Dengan ini, Tim Penguji Seminar Pra Sidang Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : RAMADHAN
NIM : 2002220501
Program Studi : Teknik Mesin
Tanggal Pelaksanaan sidang : 15 Januari 2025
BKU : Konversi energi
Dosen Pembimbing 1 : Ir. Muh Amine Fauzie, MT.
Dosen Pembimbing 2 : Martin luther king,ST., MT.
Judul Skripsi :

"Perancangan variasi sudut sudu kincir angin untuk menghasilkan energi listrik"

Menyatakan Menyetujui Perbaikan Skripsi Tersebut Dan Dapat Dilanjutkan Pada Seminar Sidang Sarjana

No.	Hari/Tanggal Perbaikan	Materi Perbaikan	Nama Dan Tanda Tangan Dosen Penguji
1.	Sabtu 25/01/2025	Perbaikan kesimpulan	 Ir. H. Muhammad Lazim, MT
2.	Sabtu. 25/01-2025	Revisi Energi, keseluruhan dll.	 Ir. Abdul Muin, MT.
3.	Sabtu 25 jan 25	Perbaikan Penulisan	 Ir. H. M. Ali, MT

**DAFTAR BIODATA MAHASISWA SIDANG SARJANA
PERIODE KELULUSAN FEBRUARI 2025**

NAMA	: Ramadhan
TEMPAT/ TANGGAL LAHIR	: Palembang, 25 Desember 2000
ALAMAT	: Jl. Megamendung RT. 025 RW.007 Kel. Sentosa Kec. Seberang ulu II Kota. Palembang
NIM	: 2002220504
PROGRAM STUDI	: TEKNIK MESIN
No. WA	: 082176248828
Email	: madonx95@gmail.com
KELAS REGULER*)	: REG A
BID. KAJIAN SKRIPSI	: Konversi Energi
JUDUL SKRIPSI	: "Perancangan Variasi Sudu Kincir Angin Untuk Menghasilkan Listrik"
DOSEN PEMBIMBINGAN 1	: Ir. Muh Amin Fauzie. MT.
DOSEN PEMBIMBINGAN 2	: Martin Luther King, ST., MT.

Demikian biodata tersebut diatas saya buat dengan sebenar-benarnya untuk memenuhi salah satu syarat mengikuti kegiatan **Sidang Sarjana** pada prodi Teknik Mesin Unanti, dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Desember 2024

Mahasiswa



Ramadhan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Ramadhan
NIP : 2002220504
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul : **"Perancangan Sudut Sudu Kincir Angin Untuk Menghasilkan Listrik"** benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat



Martin Luther King, ST., MT

Palembang, Februari 2025
Mahasiswa



Ramadhan

Lampiran :
Print Out Hasil Plagiat



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Turnitin 1
Assignment title: trabajos -- no repository 040
Submission title: Madon
File name: BAB_1-5_REVISI_TURNITIN_Madon.docx
File size: 1.26M
Page count: 35
Word count: 3,244
Character count: 20,039
Submission date: 03-Feb-2025 02:13AM (UTC-0500)
Submission ID: 2536802276



Turnitin 1

Madon

- Tratados - No repository 040
- Trabajos de grado finales 2024A
- Trabajos de Grado

Document Details

Submission ID

00000:1314401409

35 Pages**Submission Date**

Feb 1, 2025, 2:13 AM GMT-5

5,244 Words**Download Date**

Feb 1, 2025, 2:14 AM GMT-5

20,630 Characters**File Name**

000_1_5_0FYTG_TURNITIN_Madon.docx




File Size

1.3 MB

20% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 19%  Internet sources
- 4%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

- 19% Internet sources
- 4% Publications
- 8% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	digilib.unila.ac.id	3%
2	Internet	repository.umy.ac.id	5%
3	Internet	repository.polupg.ac.id	1%
4	Internet	ejournal.unesa.ac.id	1%
5	Internet	repository.its.ac.id	1%
6	Internet	text-id.123dok.com	1%
7	Internet	repository.usd.ac.id	<1%
8	Internet	eprints.umm.ac.id	<1%
9	Internet	repository.siksw.edu	<1%
10	Internet	ejournal.itats.ac.id	<1%
11	Internet	repository.ubb.ac.id	<1%

12	Internet	repository.mercubuana.ac.id	<1%
13	Internet	jurnal.itats.ac.id	<1%
14	Internet	docplayer.info	<1%
15	Internet	ar.scribd.com	<1%
16	Internet	repository.trisakti.ac.id	<1%
17	Student papers	Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya	<1%
18	Internet	eprints.polsri.ac.id	<1%
19	Internet	repository.upi.edu	<1%
20	Internet	123dok.com	<1%

Motto Dan Persembahan

Motto

Seperti kincir angin yang di terjang badai, semakin kencang badainya semakin besar pula manfaatnya

Madon 2025

Kupersembahkan Skripsi Ini Untuk

- ✠ Kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala
- ✠ Kedua Orang Tuaku
- ✠ Saudaraku
- ✠ Keluargaku
- ✠ Kepada Sahabat dan Teman-Teman
- ✠ Almamaterku Tercinta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia -Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang berjudul, **“Perancangan Variasi Sudut Sudu Kincir Angin Untuk Menghasilkan Listrik”** dengan waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS., selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST.,MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti
3. Bapak Ir. H. M Lazim, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT., Selaku Seketaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti

5. Bapak Ir. Muh. Amin FAuzie, MT., Selaku Dosen Pembimbing 1 yang membantu dan memberikan saran penyusunan skripsi ini
6. Bapak Martin Luther King, ST., MT., Selaku Dosen Pembimbing 2 yang membantu dan memberikan saran penyusunan skripsi ini
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.
8. Orang tua, keluarga dan teman yang selalu memberikan doa serta dukungan penuh.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang, Januari 2025



Ramadhan
2002220504

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pengesahan Keaslian Tugas Akhir	iv
Motto Dan Persembahan.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABLE	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BABII TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Turbin Angin Sumbu Horizontal.....	5
2.2. Angin	5
2.2.1. Energi Kinetik	6

2.3. Dinamo	11
2.4. Rectifier	12
2.5. Solar Charge Controller (SCC).....	13
2.6. Aki (Accumulator)	15
2.5.1. Aki Basah	15
BAB III METODE KEGIATAN.....	17
3.1. Diagram Alir	17
3.2. Alat dan Bahan.....	18
3.2.1. Alat.....	18
3.2.2. Bahan	18
3.3. Prosedur/Langkah	19
3.3.1. Studi Literatur	19
3.3.2. Tahap Perancangan	19
3.3.3. Tahap Pembuatan dan Perakitan.....	21
3.4. Prosedur Pengujian	22
3.5. Waktu dan Tempat Pengambilan Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Spesifikasi Kincir Angin	24
4.2. Hasil Pengujian	24

4.2.1. Data hasil pengujian	24
4.3. Data Hasil Perhitungan.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman
2.1. Turbin Angin	6
2.2. Dinamo	11
2.3. Reftifier	12
2.4. solar charger controler	13
2.5. Aki Basah	16
3.1. Baling-Baling A 10°, B 15°, C 20°	19
3.2. Perancangan Alat	20
3.3. Perancangan Kelistrikan	21
4.1. Grafik Kecepatan Angin Terhadap Tegangan Sudu 10°	26
4.2. Grafik Kecepatan Angin Terhadap Tegangan Sudu 15°	26
4.3. Grafik Kecepatan Angin Terhadap Tegangan Sudu 20°	27
4.4. Grafik Waktu Terhadap Angin Sudu 10°	31
4.5. Grafik Kecepatan Angin Terhadap Daya Angin Teoritis Sudu 10°	31
4.6. Grafik Waktu Terhadap Angin Sudu 15°	32
4.7. Grafik Kecepatan Angin Terhadap Daya Angin Teoritis Sudu 15°	32
4.8. Grafik Waktu Terhadap Angin Sudu 20°	33
4.9. Grafik Kecepatan Angin Terhadap Daya Angin Teoritis Sudu 20°	33
4.10 Grafik Rata Rata CP Terhadap Sudut Sudu	34

DAFTAR TABLE

Table:	Halaman
3.1. Alat Yang Akan Digunakan Dalam Perancangan	15
3.2. Bahan-Bahan Yang Digunakan Dalam Perancangan	15
4.1. Data Variasi Sudu $10^{\circ}, 15^{\circ}, 20^{\circ}$	23
4.2. Data Hasil Perhitungan 10°	27
4.3. Data Hasil Perhitungan 15°	28
4.4. Data Hasil Perhitungan 20°	30

ABSTRAK

Skripsi ini berjudul “Perancangan Variasi Sudut Sudu Kincir Angin untuk Menghasilkan Listrik” Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi sudut sudu (10° , 15° , dan 20°) pada kincir angin sumbu horizontal terhadap efisiensi dan daya listrik yang dihasilkan kincir angin merupakan salah satu solusi untuk menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan, terutama di daerah dengan kecepatan angin rendah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perancangan, pembuatan, dan pengujian kincir angin dengan variasi sudut sudu yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan di luar kampus Tridinanti dengan mengukur tegangan, arus, dan kecepatan angin menggunakan alat yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudu dengan sudut 10° menghasilkan tegangan tertinggi, yaitu 74 Volt pada kecepatan angin 3,3 m/s, sedangkan sudu 15° dan 20° menunjukkan performa yang lebih rendah.

Dari hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa pengaturan sudut sudu yang tepat sangat berpengaruh terhadap efisiensi kincir angin dalam menghasilkan listrik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi energi terbarukan dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang ini.

ABSTRAK

This thesis is titled **“Design of Blade Angle Variations for Wind Turbines to Generate Electricity.”** The primary objective of this research is to determine the effect of blade angle variations (10°, 15°, and 20°) on horizontal axis wind turbines concerning the efficiency and electrical power generated. Wind turbines are one of the solutions for producing environmentally friendly electricity, particularly in areas with low wind speeds.

The methodology employed in this study includes the design, construction, and testing of wind turbines with the specified blade angle variations. Testing was conducted outside the Tridinanti campus by measuring voltage, current, and wind speed using appropriate instruments. The results indicate that the blades set at a 10° angle produced the highest voltage, reaching 74 volts at a wind speed of 3.3 m/s, while the 15° and 20° blades demonstrated lower performance.

From the analysis, it can be concluded that the proper adjustment of the blade angle significantly affects the efficiency of wind turbines in generating electricity. This research is expected to contribute to the development of renewable energy technology and serve as a reference for future studies in this field.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di zaman sekarang energi terbarukan merupakan solusi tepat dalam mengatasi masalah energi saat ini, energi terbarukan tidak memanfaatkan bahan bakar fosil sebagai sumber energinya melainkan berasal dari elemen elemen alam yang tersedia misalnya air, angin, matahari, panas bumi, matahari, yang ramah lingkungan dan mudah ditemukan, salah satu energi terbarukan yang sedang di kembangkan adalah angin.

Turbin angin merupakan salah satu contoh penggerak mula dari sumber energi angin untuk membangkitkan listrik. Turbin terbagi menjadi 2 yaitu kincir angin sumbu *horizontal* atau *Horizontal Axis Wind Turbine* (HAWT) dan kincir angin sumbu *vertikal* atau *Vertical Axis Wind Turbine* (VAWT). Kincir angin sumbu *horizontal* adalah kincir angin dengan poros utama *horizontal* yang sejajar dengan permukaan tanah, posisi poros sejajar dengan arah datangnya angin dan generator pembangkit listrik terdapat pada puncak menara (Abdurrahman, 2015).

Variasi sudut *blade* pada kincir angin *Horizontal Wind Axis Turbine* (HAWT) jenis *blade airfoil Clark Y Flat Bottom* bahan kayu pinus berpengaruh terhadap daya yang dihasilkan. Sudut *blade* yang menghasilkan daya tertinggi untuk kincir angin *Horizontal Wind Axis Turbine* (HAWT)

jenis *blade airfoil Clark Y Flat Bottom* adalah menggunakan sudut *blade* 10° pada kecepatan angin 1,5 m/s - 3 m/s (Novi Caroko, 2017) oleh karena itu modifikasi kincir angin perlu dikembangkan agar kincir angin dapat bekerja dengan maksimal pada kecepatan angin yang rendah, kincir angin merupakan komponen penting dalam pembangkit listrik tenaga bayu, perlu sudut kemiringan yang pas agar kincir angin dapat memperoleh putaran yang maksimal untuk memutar generator atau turbin.

Parameter yang harus diperhatikan pada kincir angin sumbu *horizontal* adalah penentuan sudut bilah turbin. Parameter tersebut akan mempengaruhi performansi dari kincir angin, kecepatan angin optimal, dan koefisien daya. Pengaturan sudut *blade* yang menghasilkan koefisien daya yang relatif tinggi adalah sudut 10° , 15° , dan 20° pada kecepatan angin 3 m/s. pada penelitian yang dilakukan (Wright, 2004).

kecepatan angin rata-rata di wilayah Indonesia tergolong kecepatan angin rendah, yaitu berkisar antara 3 m/s hingga 5 m/s sehingga sulit untuk menghasilkan energi listrik dalam skala besar (Seftyan Harry Wahyuda Tama, 2018). Hal tersebut yang menjadi dasar penulis untuk meneliti judul **“Perancangan Variasi Sudut Sudu Kincir Angin Untuk Menghasilkan Listrik”** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui putaran maksimal yang di hasilkan dari tiga sudu berbeda 10° , 15° , 20° pada kincir angin untuk memutar dinamo dengan angin agar dapat menghasilkan energi listrik untuk mengecras aki

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Berapa efisiensi terbaik angin yang di peroleh dari ke tiga sudut sudu kincir angin yang berbeda ?
2. Berapa energi listrik yang dapat di hasilkan dari tiga sudut sudu kincir angin yang berbeda ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian adalah :

1. Mengetahui sudut sudu terbaik untuk mendapatkan putaran maksimal dari tiga sudut yang berbeda
2. Mengetahui energi listrik terbanyak yang dapat di hasilkan dari tiga sudu yang berbeda

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari pengujian ini adalah :

1. Pengujian hanya menggunakan tiga sudut sudu 10° , 15° , 20° dengan ukuran yang sama
2. Pengujian dilakukan pada pukul 09:00 – 16:00 pada ketinggian 12m

3. Pengujian dilakukan dengan kecepatan angin yang tidak menentu

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk teoris dan praktis, diantaranya

1. Menambah pengetahuan penulis dalam teoris dan praktis dalam perbandingan sudu baling-baling
2. Mengetahui sudut sudu terbaik kincir angin untuk menghasilkan listrik

DAFTAR PUSTAKA

1. Angga Setiawan, L. O. 2018. *Kajian Eksperimental Hybrid Energi Surya Dan Roda. Teknobiz : Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 12-19.
2. Eka Sari Wijianti¹, S. 2018, Oktober. *Pengaruh Material Bearing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mobil. Machine; Jurnal Teknik Mesin*, 4, 21-24.
3. I Gusti Ngurah Agastya Citranatha¹, L. J. 2022, September. *Analisis Daya Output Generator. Jurnal SPEKTRUM*, 9, 35-43.
4. Johnson, Gary L. (2006) *Wind Energy Systems*, Manhattan, KS
5. Moh. Saiful Anwar. 2008. *Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Angin Pada Stasiun Pengisian Accu Mobil Listrik, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*.
6. Novi Caroko, W. (2017). *Pengaruh Variasi Sudut Blade Airfoil Clark-Y Flat Bottom Pada Unjuk Kerja Kincir Angin Horizontal Axis Wind Turbine (Hawt) Dengan Kapasitas 500 Watt. repository.umsu*.
7. Riska Anjani¹, S. A. (2018). *Menentukan Momentum Dan Koefisien Restitusi Benda. JoTaLP: Journal of Teaching and Learning Physics* 3, 2 (2018), 21-25.
8. Tri Agung Pambudi¹, G. E. (2019, Januari). *Analisa Sistem Roda Gigi Diferensial Penggerak Roda Belakang. Almikanika*, 1, 27-34.
9. Wright, A. K. (2004). *The Starting And Low Wind Speed Behaviour Of A Small Horizontal Axis Wind Turbine. Renewable Energy* Pp 1265- 1279. USA: New Jersey.