

**RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN UNTUK DIPASANG
PADA KENDARAAN BERGERAK
(PROSES PEMBUATAN)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh:

**AGUNG BUDIYANTO
(061830200096)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN TURBIN ANGIN UNTUK DIPASANG
PADA KENDARAAN BERGERAK
(PROSES PEMBUATAN)**



LAPORAN AKHIR

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,

Drs. H. Irawan Malik, MSME
NIP. 195810151988031003

Pembimbing II,

Ir. Tri Widagdo, M.T.
NIP. 196109031989101001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Agung Budiyanto
NIM : 061830200096
Konsentrasi Studi : Alat Berat
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Turbin Angin untuk Dipasang
pada Kendaraan Bergerak (Proses Pembuatan)

telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji

Tim Penguji : 1. Drs. H. Irawan Malik, MSME.


: 2. Ahmad Zamheri, S. T., M. T.


: 3. Muhammad Rasid, S.T., M. T.

: 4. Indra HB, S.T., M. T.


: 5. Syamsul Rizal, S. T., M. T.

() 20/9-20

() 20/8-21.

() 4/8-21

() 16/8-21

() 18/8-21

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 20/9/21

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

➤ Motto

- “Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu.” (Amsal 3 : 6).
- “TUHAN akan mengangkat engkau menjadi kepala dan bukan menjadi ekor, engkau akan tetap naik dan bukan turun, apabila engkau mendengar perintah TUHAN, Allahmu, yang kusampaikan pada hari ini kaulakukan dengan setia,” (Ulangan 28 : 13).
- “*Believe in yourself and all that you are. Know that there is something inside you that is greater than any obstacle.*” (Christian D. Larson).

➤ Persembahan

- Tuhan Yesus Kristus.
- Kedua orang tua yang selalu saya cintai dan sayangi, Ayahanda Priyanto dan Ibunda Ester Puji Hartati sebagai tanda baktiku atas segala doa, dukungan, dan pengorbananmu untukku.
- Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam pembuatan laporan akhir ini.
- Teman satu kelompok pada laporan akhir ini Ilham Maghribi dan Muhammad Iqbal.
(Terima kasih atas segala bentuk kerjasama serta kesabarannya).
- Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2018.
- Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

Nama : Agung Budiyanto
Konsentrasi Studi : Alat Berat
Program Studi : D III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Turbin Angin untuk Dipasang pada
Kendaraan Bergerak (Proses Pembuatan)
(2021: Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Para pekerja alat berat sering melakukan pekerjaan / proyek jangka panjang dan tak jarang bekerja pada malam hari. Terkadang terjadi kendala pada baterai dan penerangan ketika pekerjaan di malam hari. Daerah pekerjaan yang kebanyakan berada di area lapangan terbuka yang memiliki kecepatan angin yang memadai, angin ini dapat digunakan untuk menggerakkan turbin untuk mengisi baterai. Dalam rancang bangun alat ini, dirancang turbin angin yang mengalirkan daya pada baterai. Pengujian alat ini dilakukan untuk mengetahui kinerja alat dan mengetahui kecepatan angin yang dibutuhkan untuk dapat memutar turbin angin yang digunakan untuk penggerak generator dan pengisian baterai. Data diperoleh dari hasil pengujian turbin angin yang dilakukan di bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Hasil dari pengujian turbin angin yang telah dibuat menunjukkan bahwa turbin dapat menggerakkan generator dan mengisi daya baterai dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Turbin angin tersebut mulai berputar pada kecepatan awal 13 km/h dan turbin berputar dengan kecepatan 650 rpm. Pada capaian putaran turbin yang tinggi dengan kecepatan 35 km/h, turbin berputar dengan kecepatan 1500 rpm.

Kata Kunci: Turbin Angin, Generator, Kecepatan Angin

ABSTRACT

Name : Agung Budiyanto
Study Concentration : Heavy Equipment
Study Program : Mechanical Engineering (D III)
Final Report Title : Design of Wind Turbines to be Installed on Mobile
Vehicles (Construction Process)
(2021: Pages + List of Figures + List of Tables + Attachments)

Heavy equipment workers often do long-term work / projects and often work at night. sometimes happens to battery and lighting when working at night. Most work areas are in open areas that have adequate wind speed, this wind can be used to drive turbines to charge batteries. In the design of this tool, a wind turbine is designed to supply power to the battery. Testing of this tool is carried out to determine the performance of the tool and determine the wind speed needed to be able to rotate the wind turbine which is used to drive the generator and charge the battery. The data was obtained from the results of wind turbine testing conducted at the Mechanical Engineering workshop of the Sriwijaya State Polytechnic. The results of the wind turbine testing that have been made show that the turbine can drive a generator and charge the battery properly and as expected. The wind turbine starts rotating at an initial speed of 13 km/h and the turbine rotates at a speed of 650 rpm. At a high speed turbine rotation with a speed of 35 km/h, the turbine rotates at a speed of 1500 rpm.

Keywords: *Wind Turbine, Generator, Wind Speed*

PRAKATA

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan kasih-Nya penulis diberi kesempatan dan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang dengan judul **“Rancang Bangun Turbin Angin untuk Dipasang pada Kendaraan Bergerak”**.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik berupa kritik maupun saran, ucapan terima kasih kepada orang-orang yang telah mengarahkan untuk memberikan bimbingan dan motivasi serta doa kepada penulis untuk menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kesempatan untuk hidup dan selalu menyertai dalam segala hal disetiap langkah hidup penulis.
2. Kedua orang tuaku yang selalu memberikan banyak dukungan, doa, dan motivasi semangat kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Drs. H. Irawan Malik, MSME, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan.
6. Bapak Ir. Tri Widagdo, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kakak M. Yasir selaku pendamping dalam membimbing perangkaian rancang bangun turbin angin ini.

9. Anindita Purwaningtyas selaku pendamping keseharianku dan terima kasih atas segala cinta kasihmu untuk mendampingi dan memberi semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan khususnya teman di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
11. Orang-orang yang menyayangi dan mengasihiku, serta pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan laporan akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu namanya.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dan kekeliruan pada proses penyusunan laporan akhir ini, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penulis sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembelajaran khususnya pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Metode Pengumpulan Data.....	2
1.4 Perumusan dan Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Energi Angin	5
2.2 Turbin Angin.....	14
2.3 Poros.....	17
2.4 Pemilihan Bantalan (<i>Bearing</i>).....	21
2.5 Proses Permesinan.....	22
2.6 Dasar Teori Perawatan & Perbaikan	23

BAB III PEMBAHASAN

3.1 Perancangan	28
3.2 Diagram Alir Proses Perancangan Konstruksi.....	29
3.3 Konstruksi Dasar Turbin Angin.....	30
3.4 Cara Kerja Turbin Angin	43
3.5 Rancang Alat.....	43

BAB IV PROSES PEMBUATAN, PENGUJIAN, PERAWATAN DAN PERBAIKAN

4.1	Definisi Pembuatan	47
4.2	Komponen yang Dibutuhkan	47
4.3	Peralatan yang Digunakan.....	48
4.4	Bahan Pelengkap	49
4.5	Proses Pembuatan	49
4.6	Perhitungan Permesinan.....	56
4.7	Rencana Anggaran	58
4.8	Definisi Pengujian.....	60
4.9	Tujuan Pengujian	60
4.10	Metode Pengujian.....	60
4.11	Waktu dan Tempat Pengujian	60
4.12	Syarat – syarat Pengujian	60
4.13	Alat dan Perlengkapan Pengujian	61
4.14	Metode Pengumpulan Data	63
4.15	Proses Pengujian Alat	64
4.16	Perawatan dan Perbaikan	69
4.17	Perawatan Komponen Turbin Angin	73
4.18	Perbaikan Komponen Turbin Angin	77

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran.....	85

DAFTAR PUSTAKA 86

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1	Pola Sirkulasi Udara Akibat Rotasi Bumi	7
2.2	Sirkulasi Angin Laut dan Angin Darat	8
2.3	Sirkulasi Angin Lembah dan Angin Gunung	9
2.4	Sirkulasi Angin Musim.....	10
2.5	Arah Angin Permukaan dan Pusat Tekanan Atmosfer	11
2.6	Peta Potensi Angin Indonesia	12
2.7	Turbin Angin	14
2.8	Turbin Angin Sumbu Horizontal	15
2.9	Turbin Angin Sumbu Vertikal	16
2.10	Poros	17
2.11	Bantalan (<i>Bearing</i>).....	21
2.12	Diagram Perawatan.....	24
3.1	Diagram Alir Perancangan Konstruksi	29
3.2	Rancangan Turbin Angin.....	30
3.3	Rumah Bantalan (<i>Bearing</i>).....	31
3.4	Bantalan (<i>Bearing</i>).....	32
3.5	Kopling <i>Flexible</i>	32
3.6	Menghitung Daya Turbin	33
3.7	Poros Aluminium.....	36
3.8	Baterai <i>Lithium 48 Volt 14 Ah</i>	36
3.9	Generator DC 24 – 90 Volt	37
3.10	<i>Power Inverter</i>	38
3.11	Baling – baling.....	38
3.12	Alas dan Penyangga Rumah <i>Bearing</i>	42
3.13	Contoh Skema atau Cara Kerja Turbin Angin.....	43
4.1	Rancangan Turbin Angin.....	47
4.2	Skema Cara Kerja Rancang Bangun Turbin Angin.....	55
4.3	Turbin Angin	61
4.4	Sepeda Motor.....	61
4.5	Anemometer	62
4.6	<i>Tachometer</i>	62
4.7	Multimeter	62
4.8	Buku dan Pena	63
4.9	Diagram Alir.....	63
4.10	Pengujian pada Baling – baling	65
4.11	Pengujian Generator	66
4.12	Grafik Baling – baling dan <i>Power</i>	66
4.13	(a) Pengujian Baterai	
	(b) Pengukuran Tegangan Baterai	
	(c) Hasil Keluaran Baterai pada <i>Power Inverter</i>	67
4.14	(a) Pengujian <i>Power Inverter</i>	
	(b) Pengukuran Tegangan <i>Inverter</i>	
	(c) Beban yang Digunakan	

(d) Beban Ketika Hidup.....	67
4.15 Rumah Turbin.....	73
4.16 Poros.....	74
4.17 Bantalan (<i>Bearing</i>).....	74
4.18 Sudu (Baling – baling).....	75
4.19 Generator.....	76
4.20 <i>Power Inverter</i>	76
4.21 <i>Bearing</i>	79
4.22 Generator.....	81
4.23 Kopling <i>Flexible</i>	82
4.24 Baterai <i>Lithium</i>	83
4.25 <i>Power Inverter</i>	84

DAFTAR TABEL

2.1	Kondisi Angin di Indonesia	12
2.2	Tingkat Kecepatan Angin 10 Meter di Atas Permukaan Tanah	13
2.3	Data Kecepatan Angin Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2020	13
2.4	Istilah dalam <i>Maintenance</i>	26
3.1	Alat yang Digunakan	44
4.1	Komponen yang Dibutuhkan	48
4.2	Peralatan yang Digunakan	48
4.3	Bahan Pelengkap	49
4.4	Proses Pembuatan Alas Turbin	49
4.5	Proses Pembuatan Cerobong Turbin	51
4.6	Proses Pembuatan Baling – baling	52
4.7	<i>Assembly</i>	54
4.8	Rencana Anggaran Bahan dan Komponen	59
4.9	Rencana Anggaran Jasa	59
4.10	Proses Pengujian	64
4.11	Pembacaan Generator	66
4.12	<i>Preventive Maintenance</i>	71