



LAPORAN SKRIPSI
ANALISA PERFORMANSI TURBIN ANGIN TIPE
HORISONTAL BERSUDU 3 PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN

NILA KHUSNAWATI
NIM. 201954116

DOSEN PEMBIMBING

Rianto Wibowo, ST, M.Eng.
Ir. Masruki Kabib.,MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2022

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISA PERFORMANSI TURBIN ANGIN TIPE
HORISONTAL BERSUDU 3 PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA ANGIN

NILA KHUSNAWATI

NIM. 201954116

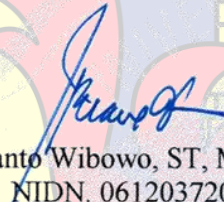
Kudus, 4 Juli 2021

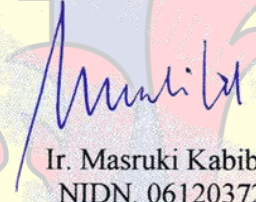
UNIVERSITAS MURIA KUDUS

Menyetujui,

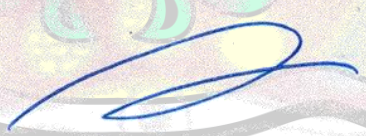
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Rianto Wibowo, ST, M.Eng
NIDN. 0612037201


Ir. Masruki Kabib, ST
NIDN. 0612037201

Mengetahui
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Ratri Rahmaati. ST.,M.Sc
NIP/NIS. 3320095304940004

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA PERFORMANSI TURBIN ANGIN TIPE
HORISONTAL BERSUDU 3 PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA ANGIN**

NILA KHUSNAWATI

NIM. 201954116

Kudus, 26 Februari 2022

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,

Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng

Rochmad Winaso, S.T., M.T

Rianto Wibowo, S.T., M.Eng

NIDN. 0021087301

NIDN. 0612037201

NIDN. 0630037301

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Mohammad Dahlan, S.T., M.T

NIDN : 0601076901

Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST., M.Eng

NIDN. 0021087301

201954116

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nila Khusnawati
NIM : 201954116
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 16 Desember 1993
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Analisa Performansi Turbin Angin Tipe
Horisontal Bersudu 3 Pembangkit Listrik Tenaga
Angin

Menyatakan dengan sebenarnya bawah penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi sumber lain telah di kutip dalam skripsi dengan penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila. Di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini. Maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan pihak manapun.

Kudus, 26 Februari 2022

Yang memberi pernyataan,



NILA KHUSNAWATI
NIM. 201954116

ANALISA PERFORMANSI TURBIN ANGIN TIPE HORIZONTAL BERSUDU 3 PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN

Nama mahasiswa : Nila Khusnawati

NIM : 201954116

Pembimbing :

1. Rianto Wibowo, ST, M.Eng
2. Ir. Masruki Kabib, MT

RINGKASAN

Turbin angin merupakan suatu alat yang mampu mengubah energi angin menjadi energi mekanik kemudian diubah menjadi energi listrik melalui generator turbin. Efisiensi turbin angin poros horizontal ini dapat ditingkatkan untuk mendapatkan koefisien daya yang maksimal.

Tujuan dari penelitian ini, adalah untuk mengetahui sudut sudu pada kecepatan angin (m/s), putaran turbin (rpm), torsi (N.m), kecepatan sudut (rad/s), daya angin (watt), koefisien daya (%), tip speed ratio (%). Pada hubungan grafik sudut sudu pada putaran poros, putaran turbin

Target analisa Performansi adalah turbin angin adalah untuk menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan energi angin pada sebuah kipas angin sehingga berputarkan rotor blade turbin angin menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan.

Metode penelitian ini adalah analisa performansi turbin angin poros horizontal dengan kecepatan angin blade 3 ditinjau dari Efisiensi system dan Tip Speed Ratio (TSR). Analisa dilakukan dengan sumber angin berasal dari angin untuk mengarahkan kincir angin.

Hasil penelitian ini yaitu setelah menganalisa kinerja turbin angin terdapat kecepatan angin sangat mempengaruhi output atau daya mekanik dan koefisien daya. Pada perhitungan torsi dapat di hasilkan sebesar 0,4 N.m, untuk perhitungan Kecepatan sudut sudu 45° menghasilkan nilai sebesar 68,4 rad/s, dan untuk perhitungan daya angin sendiri menghasilkan daya sebesar 290,9 watt, dengan kecepatan angin 4,0 m/s grafik data analisis dapat dilihat , dengan perubahan sudut sudu pada poros *horizontal* turbin angin kontra model berputar.

Kata Kunci : Turbin angin, Poros horizontal,. Efisiensi sistem, Tip Speed Ratio dan Daya Angin.

WIND TURBINE PERFORMANCE ANALYSIS TYPE HORIZONTAL 3 BLADE OF WIND POWER POWER PLANT

Student Name : Nila Khusnawati

Student Identity Number : 201954116

Supervisor :

1. Rianto Wibowo, ST, M.Eng
2. Ir. Masruki Kabib, MT

ABSTRACT

Wind turbine is a device that is able to convert wind energy into mechanical energy which is then converted into electrical energy through a turbine generator. The efficiency of this horizontal axis wind turbine can be increased to get the maximum power coefficient.

The purpose of this study was to determine the blade angle at wind speed (m/s), turbine rotation (rpm), torque (Nm), angular speed (rad/s), wind power (watt), coefficient power (%), tip speed ratio (%). In the graphic relationship of the blade angle on the shaft rotation, the turbine rotation

Performance analysis target is the wind turbine is to produce electrical energy by utilizing wind energy in a fan so that the wind turbine blade rotates to produce environmentally friendly electrical energy.

This research method is analyzing the performance of a horizontal axis wind turbine with 3 blade wind speeds in terms of system efficiency and Tip Speed Ratio (TSR). The analysis is carried out with the wind source coming from the wind to direct the windmill.

The results of this study are that after analyzing the performance of the wind turbine, wind speed greatly affects the output or mechanical power and power coefficient. In the calculation of torque, 0.4 Nm can be produced, for the calculation of the 45o blade angular velocity it produces a value of 68.4 rad/s, and for the calculation of the wind power itself it produces 290.9 watts of power, with a wind speed of 4.0 m/s. The graph of the analysis data can be seen, with changes in the blade angle on the horizontal axis of the wind turbine counter rotating model..

Keywords: wind turbine, horizontal shaft,. System efficiency, Tip Speed Ratio and Wind Power.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“ANALISA PERFORMANSI TURBIN ANGIN TIPE HORIZONTAL BERSUDU 3 PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN”** guna memenuhi sebagian persyaratan dan untuk memperoleh gelar sarjana program studi Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus..

Penulis menyadari adanya kelemahan serta keterbatasan sehingga dalam menyelesaikan tugas Skripsi ini kami memperoleh bantuan dari berbagai banyak pihak, dalam kesempatan ini kami sebagai penulis menyampaikan ucapan banyak-banyak terimakasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua serta adek-adek yang memberikan dukungan secara material, doa nesaat, motivasi serta semangat dalam pembuatan tugas akhir ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kepada pembimbing kami Bapak. Rianto Wibowo., ST., M.Eng dan Bapak Ir.Masruki Kabib., MT.
3. Kepada tim penguji Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya ., ST., M.Eng .
4. Kepada Bapak. Rochmad Winarso ., ST., MT. Yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan – tambahan pada skripsi.
5. Kepada kelompok kami *Turbin angin* dan teman – teman kelompok sekripsi lainnya yang selalu memberi motivasi dan bimbingan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, baik isi maupun susunannya. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis tetapi juga bagi para pembacanya.

Jepara, 26 Pebruari 2022

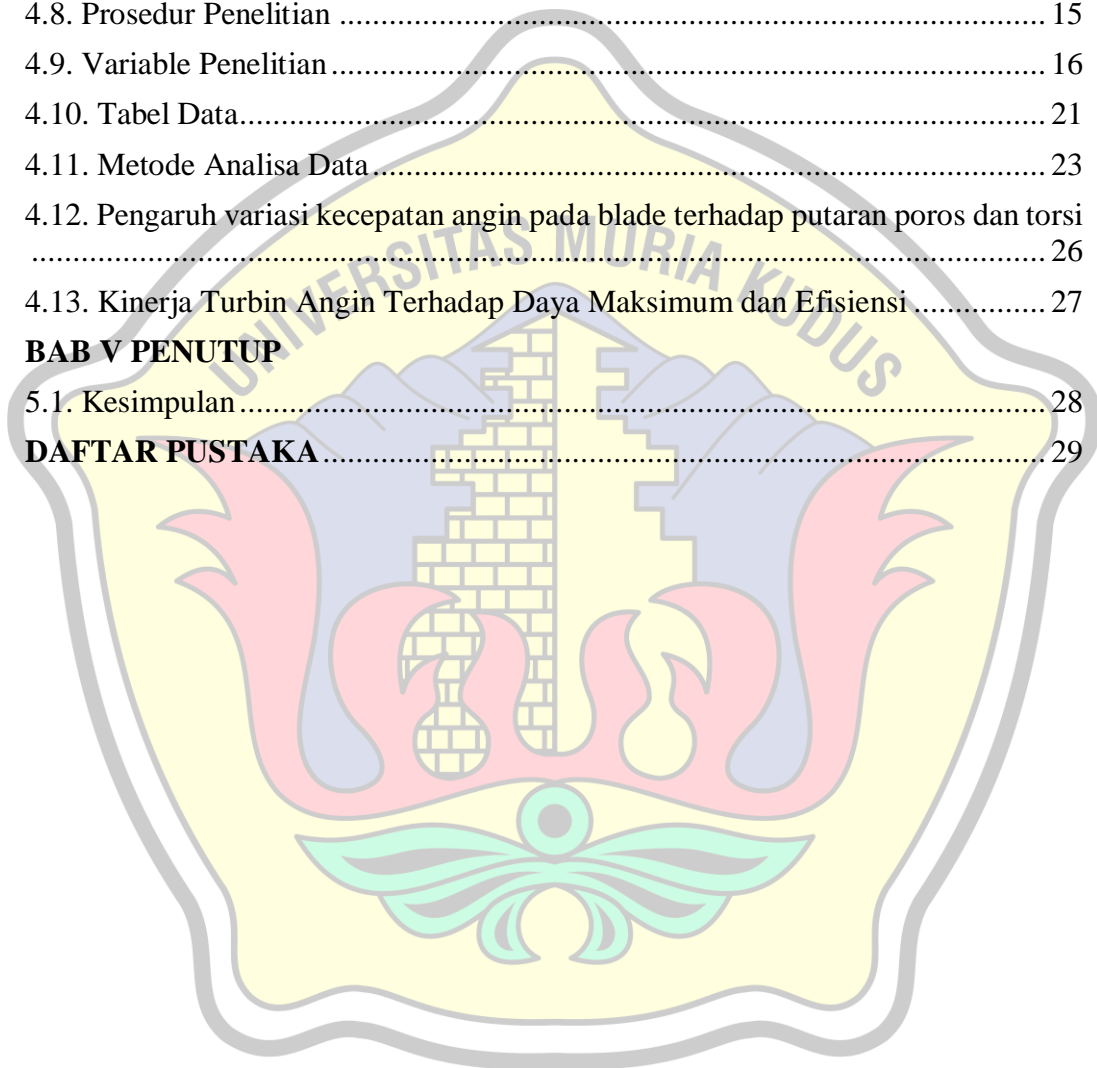
Penulis,

Nila Khusnawati

DAFTAR ISI

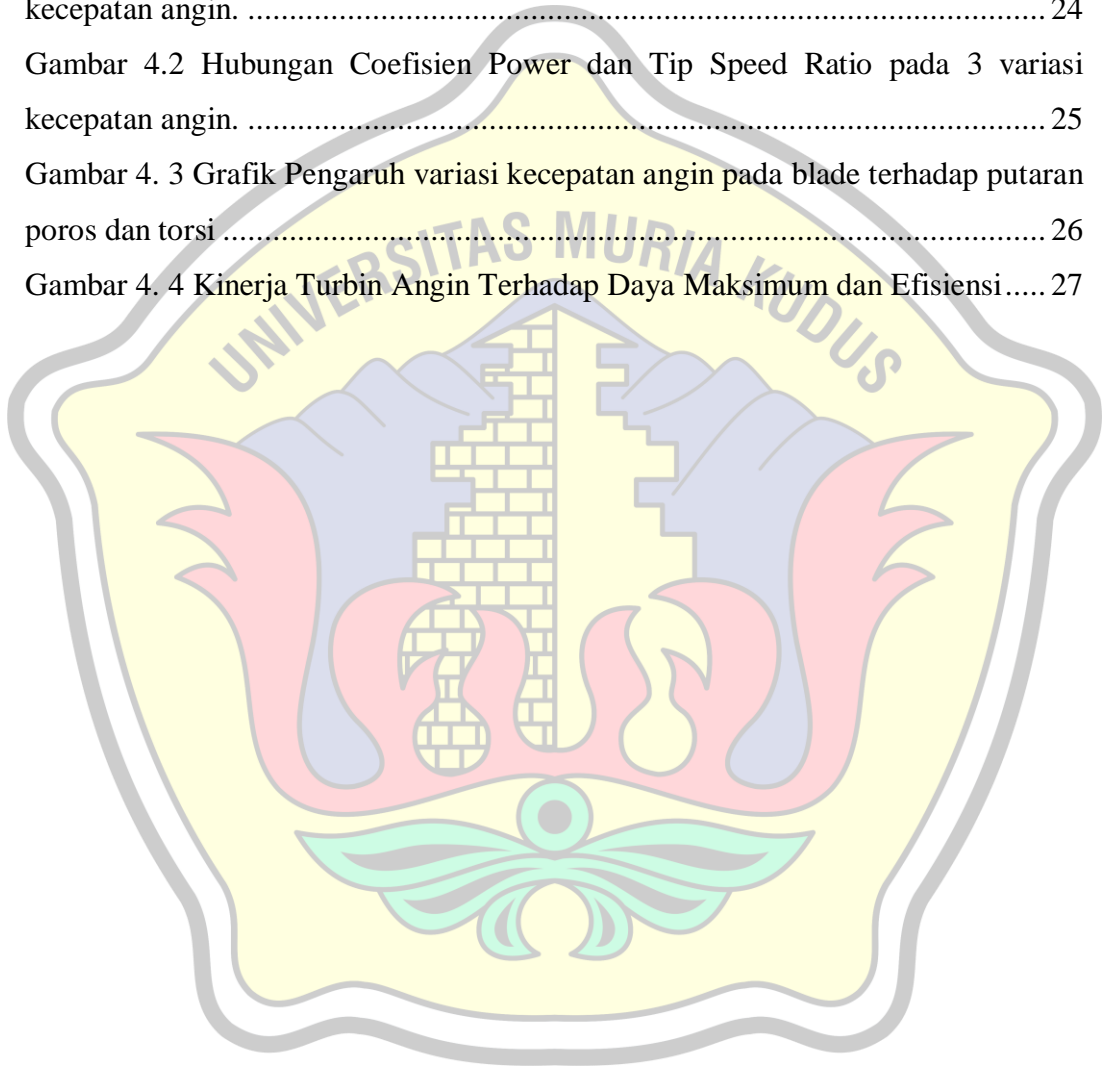
LAPORAN S K R I P S I..	i
HALAMAN PERSETUJUAN..	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN..	ii
PERNYATAAN KEASLIAN..	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN..	v
ABSTRACT..	vi
KATA PENGANTAR..	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI..	viii
DAFTAR GAMBAR..	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL..	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Energi Angin.....	5
2.2. Anemometer.....	5
2.3. Gaya Angkat (Lift) dan Gaya Hambat (Drag).....	6
2.4. Kincir Angin.....	6
2.5. Kincir Angin Sumbu Horizontal.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI	
3.1. Alur Analisa.....	12
3.2. Metodologi Penelitian.....	13
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.4. Bahan dan Alat.....	13
3.5. Persiapan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.6. Pengambilan Data-data.....	15
3.7. Analisa Data.....	15
3.8. Kesimpulan dan Saran.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	

4.1. Potensi Kecepatan Angin	Error! Bookmark not defined.
4.2. Daya Maksimal	Error! Bookmark not defined.
4.3. Torsi	Error! Bookmark not defined.
4.4. Daya Poros.....	16
4.5. Daya Generator dan Efisien Sistem.....	19
4.6. Efisiensi sistem	Error! Bookmark not defined.
4.7. Menentukan <i>Tip Speed Ratio</i> (T_{sr}).....	Error! Bookmark not defined.
4.8. Prosedur Penelitian	15
4.9. Variable Penelitian.....	16
4.10. Tabel Data.....	21
4.11. Metode Analisa Data.....	23
4.12. Pengaruh variasi kecepatan angin pada blade terhadap putaran poros dan torsi	26
4.13. Kinerja Turbin Angin Terhadap Daya Maksimum dan Efisiensi	27
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Angin sumbu <i>Horisontal</i>	7
Gambar 2.2 Turbin Melawan Angin dan <i>Downwind</i>	8
Gambar 3.1 Diagram alir.....	13
Gambar 3.2 Anemomet, Tachometer , multimeter dan Parameter	14
Gambar 4.1 Hubungan Putaran Poros dan Torsi turbin angin pada 3 variasi kecepatan angin.	24
Gambar 4.2 Hubungan Coefisien Power dan Tip Speed Ratio pada 3 variasi kecepatan angin.	25
Gambar 4. 3 Grafik Pengaruh variasi kecepatan angin pada blade terhadap putaran poros dan torsi	26
Gambar 4. 4 Kinerja Turbin Angin Terhadap Daya Maksimum dan Efisiensi.....	27



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat kecepatan angin dan fenomena angin **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.2 Propertis Angin pada sebuah tekanan 1 atm. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Hasil dari pengolahan data dengan kecepatan angin 3.0 m/s bersudu 3 21

Tabel 4.2 Tabel pengujian kecepatan angin 3.5 m/s..... 22

Tabel 4.3 Tabel pengujian kecepatan angin 4.0 m/s..... 23

