

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KARAKTERISTIK *OUTPUT POWER* DARI TURBIN
ANGIN TIPE *CROSSFLOW* MENGGUNAKAN METODE
*REGRESI LINEAR***



OLEH :

**NESRON
220214087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KARAKTERISTIK *OUTPUT POWER* DARI TURBIN
ANGIN TIPE *CROSS FLOW* MENGGUNAKAN METODE
*REGRESI LINEAR***

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Teknik Elektro*



**OLEH :
NESRON
220214087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja. Telah diseminarkan di kampus II UKI Toraja pada hari Kamis, 22 Agustus 2025.

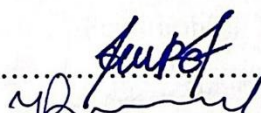
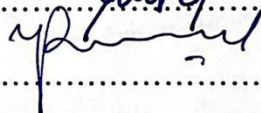
Nama : Nesron

Stambuk : 220214087

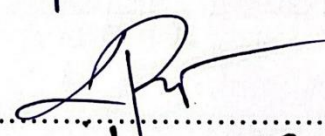
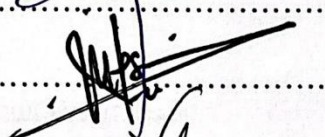
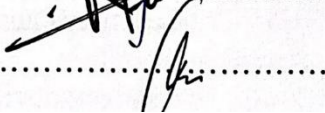
Judul : ANALISIS KARAKTERISTIK *OUTPUT POWER* DARI TURBIN ANGIN TIPE *CROSS FLOW* MENGGUNAKAN METODE *REGRESI LINEAR*

Dengan susunan dosen pembimbing dan penguji seminar sebagai berikut :

Dosen pembimbing

- i. Dr. Ir. Martina Pineng, S.T.,M.T (.....)
- ii. Ir. Yusri A.M Ambabunga', S.T.,M.T (.....)

Dosen penguji

- i. Lantana Dioren Rumpa, S.Kom.,M.T (.....)
- ii. Ir. Nofrianto Pasae, S.T.,M.T (.....)
- iii. Bergita Gela M. Saka, S.Si., M.Sc (.....)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

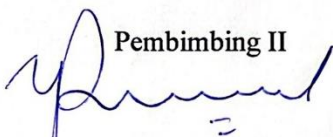
Nama : Nesron
Nim : 220214087
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : ANALISIS KARAKTERISTIK *OUTPUT POWER* TURBIN
ANGINTIPE *CROSS FLOW* MENGGUNAKAN METODE
REGRESI LINEAR

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I


Dr. Ir. Martina Pineng, S.T., M.T.
NIDN. 0901078502

Pembimbing II

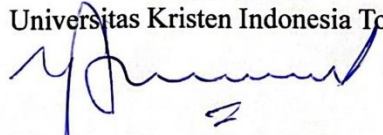

Ir. Yusri A.M Ambabunga', S.T., M.T.
NIDN. 0905097602

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja


Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN. 0902117802

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja


Ir. Yusri A.M Ambabunga', S.T., M.T.
NIDN. 0905097602

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang telah di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di berikan orang lain, kecuali di terbitkan secara tertulis di acu dalam naskah ini dan di sebutkan dalam daftar Pustaka.



Rantepao, 26 Agustus/ 2025

Nesron

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya segingga penulis dapat menyelesaikan Proposal ini dengan judul : “Analisi Karakteristik *Output Power* Turbin Angin Tipe *Cross Flow* Menggunakan Metode Regresi Linear”. Proposal ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Disini penulis mengharapkan kiranya dengan proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi setiap pembacanya. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung selama proses penyusunan proposal penelitian ini. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada :

1. Teristimewa kepada kedua orang tua saya kepada bapak saya Usman ibu saya Maria seno tangmati serta kepada pacar saya Fransiska Anita Paseru yang telah membantu penulis baik secara materi maupun moral serta dukungan doa. Tugas akhir ini saya persembahkan sebagai tanda ungkapan terima kasih saya atas segala yang telah diberikan selama ini.
2. Bapak Dr. Oktovianus Pasoloran, S.E.,M.Si.,Ak., CA. Selaku rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Ibu Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. Selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Bapak Ir. Yusri A.M Ambabunga', S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.

5. Dr. Ir. Martina Pineng, S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya selama ini membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.
6. Seluruh dosen dan staff yang telah memberikan ilmu serta pengalaman kepada penulis selama melakukan penyusunan proposal.
7. Teman-teman seperjuangan Basri Arnol B, Martin Bambu, dan Arman Andaris Tammu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis selama melakukan penyusunan tugas akhir.

Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa melindungi dan memberikan berkat kepada pembaca. Penulis berharap semoga proposal ini bisa untuk menjadi referensi untuk semua pihak yang membutuhkan dan menjadikannya sebagai bahan kajian yang layak untuk dipelajari.

Rantepao, 17 Februari 2025

Penulis



Nesron

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Turbin Angin.....	7
2.1.2 Analisis	7
2.1.3 Karakteristik.....	8

2.1.4 Angin.....	8
2.1.5 Crossflow	9
2.1.6 Turbin Angin Tipe <i>Crossflow</i>	9
2.1.7 Output Power	10
2.1.8 <i>Regresi Linear</i>	10
2.2 Penelitian Terdahulu.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Tahapan Penelitian.....	14
3.2 Pengumpulan /Pengambilan Data.....	14
3.3 Analisis Data.....	15
3.4 Pemodelan (<i>Data Training</i>).....	15
3.5 Testing Data (<i>Testing Model</i>)	15
3.7 Hasil dan Kesimpulan	16
3.8 Alat Yang Digunakan.....	16
3.9 Variabel dan Desain Penelitian.....	17
3.10 Waktu dan Lokasi Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4. 1 Pengambilan Data Sampel.....	23
4.1.1Pengambilan Data Turbin	23
4.1.2 Analisis Data Menggunakan Metode <i>Regresi Linear</i>	21

4.2 Korelasi Antar Variabel	26
4.2.1 Variabel Yang Mempengaruhi Tegangan	31
4.2.2 Variabel Yang Mempengaruhi Arus	32
4.3 Pemodelan Evaluasi.....	33
4.3.1 Evaluasi Model <i>Regresi Linear</i>	33
4.3.2 Hasil Evaluasi <i>Regresi Linear</i>	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5. 1 Kesimpulan.....	41
5. 2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 4. 1 Data Turbin Angin Crossflow.....	23
Tabel 4. 2 Korelasi Antar Variabel	30
Tabel 4. 3 Korelasi Antar Variabel	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Turbin Angin Tipe Crossflow	9
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	14
Gambar 4. 1 Statistik Descriptive	26
Gambar 4. 2 korelasi variabel	30
Gambar 4. 3 variabel yang mempengaruhi tegangan.....	31
Gambar 4. 4 Variabel Yang Mempengaruhi Arus	32
Gambar 4. 5 Pemodelan Regresi Linear Menggunakan 2 Variabel Untuk Tegangan	33
Gambar 4. 6 Pemodelan Menggunakan Variabel Kecepatan Angin Untuk Tegangan	34
Gambar 4. 7 Pemodelan Menggunakan Variabel Kelembapan Untuk Tegangan	35
Gambar 4. 8 Pemodelan Variabel Kecepatan Angin Untuk Arus.....	36
Gambar 4. 9 Grafik Prediksi VS Aktual Tegangan	37
Gambar 4. 10 Gambar Prediksi VS Aktual Arus.....	38

ABSTRAK

Turbin angin tipe Crossflow merupakan salah satu solusi pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia yang memiliki potensi angin rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik output power dari turbin angin tipe Crossflow dengan menggunakan metode regresi linear. Data diperoleh melalui eksperimen di laboratorium Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja, dengan variabel bebas seperti kecepatan angin, suhu, kelembapan, dan jarak, serta variabel terikat berupa tegangan dan arus. Model regresi linear diterapkan untuk memprediksi output daya, khususnya tegangan dan arus, dari turbin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan angin memiliki korelasi paling kuat terhadap tegangan dengan nilai R^2 sebesar 0,7656. Evaluasi model untuk prediksi tegangan menunjukkan kinerja cukup baik, dengan nilai Mean Absolute Error (MAE) sebesar 0,0242 dan Mean Squared Error (MSE) sebesar 0,0010. Namun, untuk prediksi arus, model menunjukkan performa yang kurang baik dengan R^2 sebesar -0,4762, MAE sebesar 0,0130, dan MSE sebesar 0,0002. Penelitian ini menyimpulkan bahwa regresi linear cukup efektif dalam memodelkan hubungan antara variabel lingkungan dan output tegangan, namun pendekatan model yang lebih kompleks dibutuhkan untuk prediksi arus. Temuan ini diharapkan dapat mendukung pengembangan desain turbin angin yang efisien di wilayah berkecepatan angin rendah.

Kata kunci: Turbin Angin Crossflow, Output Power, Regresi Linear, Kecepatan Angin, MAE, MSE, Energi Terbarukan

ABSTRACT

The Crossflow wind turbine is one of the renewable energy solutions suitable for regions in Indonesia with low wind speeds. This study aims to analyze the output power characteristics of the Crossflow wind turbine using the linear regression method. Data were collected through laboratory experiments at the Department of Electrical Engineering, Universitas Kristen Indonesia Toraja, involving independent variables such as wind speed, temperature, humidity, and distance, and dependent variables in the form of voltage and current. A linear regression model was applied to predict the turbine's output power, particularly voltage and current. The results showed that wind speed had the strongest correlation with voltage, with an R^2 value of 0.7656. The model performed reasonably well in predicting voltage, with a Mean Absolute Error (MAE) of 0.0242 and a Mean Squared Error (MSE) of 0.0010. However, its performance in predicting current was poor, with an R^2 value of -0.4762, MAE of 0.0130, and MSE of 0.0002. The study concludes that linear regression is effective for modeling the relationship between environmental variables and voltage output, but a more complex approach is needed to improve current prediction. These findings are expected to support the development of efficient wind turbine designs for low-wind-speed regions.

Keywords: Crossflow Wind Turbine, Output Power, Linear Regression, Wind Speed, MAE, MSE, Renewable Energy