

TUGAS AKHIR

**PREDIKSI *OUTPUT POWER* PADA TURBIN AIR *CROSSFLOW*
MENGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR**



OLEH :

**TREYONA PUTRA
220214010**

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

TUGAS AKHIR

**PREDIKSI OUTPUT POWER PADA TURBIN AIR CROSSFLOW
MENGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR**

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



OLEH :

**TREYONA PUTRA
220214010**

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Strata Satu (S1) Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Judul : PREDIKSI *OUTPUT POWER* PADA TURBIN AIR *CROSSFLOW*
MENGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR

Nama : TREYONA PUTRA

Nim : 220214010

Program Studi: TEKNIK ELEKTRO

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Lantana Dioren Rumpa, S.Kom., M.T.
NIDN.0922108401



Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.
NIDN.0905097602

Mengetahui:

Ketua Prodi Teknik Elektro



Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.
NIDN.0905097602

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagai syarat-syarat untuk menyelesaikan studi guna memperoleh gelar strata satu (S1) Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah diseminarkan pada hari Rabu, 26 Februari 2025 di kampus II UKI Toraja.

Nama : TREYONA PUTRA

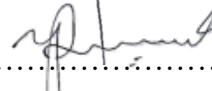
Nim : 220214010

Judul : PREDIKSI *OUTPUT POWER* PADA TURBIN AIR *CROSSFLOW*
MENGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR

Dengan Susunan Dosen Pembimbing, Dan Penguji Seminar Sebagai Berikut:

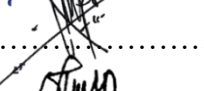
Dosen Pembimbing :

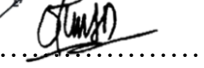
1.Lantana Dioren Rumpa, S.Kom.,M.T (.....)

2.Ir.Yusri Ambabunga, S.T.,M.T (.....)

Dosen Penguji :

1.Ir.Martina Pineng, S.T.,M.T (.....)

2.Ir.Nofrianto Pasae, S.T.,M.T (.....)

3.Ariyen Duri', S.Pd.,M.T (.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

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

Kakondongan, 7 Januari 2025

Treyona Putra

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi output power pada turbin air crossflow menggunakan algoritma regresi linear. Variabel yang digunakan untuk memprediksi output power meliputi kecepatan aliran air, tekanan air, suhu air, dan debit air. Model regresi linear dikembangkan dan dievaluasi dengan menggunakan metrik Koefisien Determinasi (R^2), Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), dan Root Mean Squared Error (RMSE). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model regresi linear mampu menjelaskan sebagian besar variasi dalam output power turbin air crossflow dengan nilai R^2 0.3317 untuk arus dan 0.8746 untuk tegangan, serta menghasilkan prediksi yang cukup akurat dengan MAE 0.0166 untuk arus dan 4.3954 untuk tegangan dan RMSE 0.0249 untuk arus dan 7.1711 untuk tegangan. Metrik MSE 0.0006 untuk arus dan 51.4240 untuk tegangan. Meskipun hasil yang diperoleh cukup memuaskan, penelitian ini juga mencatat bahwa model regresi linear memiliki keterbatasan dalam menangani hubungan non-linear antara variabel input dan output power.

Kata kunci : Turbin Air Crossflow, Prediksi Power, Regresi Linear, Evaluasi Model, MAE, MSE, RMSE.

ABSTRACT

This research aims to develop a prediction model for output power in crossflow water turbines using a linear regression algorithm. Variables used to predict power output include water flow speed, water pressure, water temperature, and water discharge. The linear regression model was developed and evaluated using the Coefficient of Determination (R^2), Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), and Root Mean Squared Error (RMSE) metrics. The evaluation results show that the linear regression model is able to explain most of the variations in the power output of crossflow water turbines with R^2 values of 0.3317 for current and 0.8746 for voltage, and produces fairly accurate predictions with MAE 0.0166 for current and 4.3954 for voltage and RMSE 0.0249 for current and 7.1711 for voltage. MSE metrics 0.0006 for current and 51.4240 for voltage. Although the results obtained are quite satisfactory, this research also notes that the linear regression model has limitations in handling non-linear relationships between input and output power variables.

Keywords: *Crossflow Water Turbine, Power Prediction, Linear Regression, Model Evaluation, MAE, MSE, RMSE.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis naikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kemurahan dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “PREDIKSI OUTPUT POWER PADA TURBIN AIR CROSSFLOW MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR” sebagai syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar strata satu (S1) pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik di Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan kurangnya pengetahuan, kemampuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Tetapi penulis berharap, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis, serta bagi pembaca dan bagi semua pihak yang berkenan memanfaatkannya. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, tidak luput dan tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Olehnya itu, pada kesempatan ini saya dengan penuh kerendahan hati mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua terkasih, Yohanis Lapu' selaku ayah dan Enny tangke selaku ibu saya, yang tak henti-hentinya memberikan dukungan, memberikan semangat, selalu setia dan sabar mendoakan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof.Dr. Oktavianus Pasoloran, SE,.M.Si,.Ak. selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.

3. Bapak Dr.Ir. Frans Robert Bethony, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Bapak Ir.Yusri Ambabunga, S.T.,M.T. selaku Ketua Program studi Teknik elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Bapak Lantana D. Rumpa, S.Kom., M.T selaku pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir.Yusri Ambabunga, S.T.,M.T. selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen dan staf yang telah memberikan ilmu serta pengalaman kepada penulis selama melakukan penyusunan tugas akhir ini.
8. Kedua saudara saya Marfabian Pasarrin dan Dea Parerung, yang terus memberikan dukungan dan dorongan selama melakukan penyusunan tugas akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis selama melakukan penyusunan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini bisa untuk menjadi referensi kepada semua pihak yang membutuhkan dan menjadikannya sebagai bahan kajian dan layak untuk dipelajari.

Kakondongan, 7 Januari 2025

Penulis

Treyona Putra

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	1
SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRAC.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Konsep Turbin Air Crossflow	5
2.1.1 Turbin Air Crossflow	5
2.1.2 Pentingnya Memprediksi Turbin Air Crossflow.....	6

2.1.3 Defenisi Alat Prediksi Output Power Menggunakan Regresi Linear	7
2.2 Algoritma Regresi Linear.....	7
2.2.1 Dasar-dasar Regresi Linear	8
2.2.2 Pemanfaatan Regresi Linear dalam Energi Terbarukan	9
2.2.3 Perbandingan dengan Metode Prediksi Lain.....	10
2.3 Kajian Pustaka.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu Dan Tempat	16
3.2 Alat Dan Bahan.....	16
3.3 Tahap penelitian	17
3.4 Persiapan	18
3.5 Pengumpulan Data	18
3.6 Prapengelolaan Data	19
3.7 Analisis Data	19
3.8 Pengembangan Model.....	19
3.9 Validasi Model Regresi.....	20
3.10 Pembuatan Laporan.....	20
3.11 Jadwal Penelitian.....	21
3.12 Gambar Alat Yang Di Teliti.....	22
BAB IV Hasil Dan Pembahasan	23
4.1 Hasil Penelitian.....	23
4.1.1 Hasil Pengukuran Data.....	23
4.1.2 Analisis Data Menggunakan Algoritma Regresi Linear.....	25

4.1.3 Pemodelan Regresi Linear.....	26
4.1.4 Hasil Pemodelan.....	29
4.1.5 Evaluasi Model Regresi.....	36
4.1.6 Grafik Hasil Prediksi.....	38
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	40
4.2.1. Deskripsi Data.....	40
4.2.2 Pemodelan Regresi Linear.....	41
4.2.3 Hasil Pemodelan.....	42
4.2.4 Evaluasi Model Regresi Linear.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Air crossflow	5
Gambar 3.1 Tahap Penelitian	17
Gambar 3.2 Gambar Turbin Air Crossflow	22
Gambar 4.1 Hasil Pemodelan Regresi Linear	31
Gambar 4.2 Evaluasi Model Regresi.....	37
Gambar 4.3 Grafik Hasil Prediksi Arus	38
Gambar 4.4 Grafik Prediksi Tegangan.....	39
Gambar 4.5 Grafik Prediksi daya.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka.....	8
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	19
Tabel 4.1 Tabel Data Actual Beban 80 Watt.....	23
Tabel 4.2 Tabel Data Aktual Beban 100 Watt.....	24
Tabel 4.3 Tabel Data Aktual Beban 120 Watt.....	24