

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KARAKTERISTIK *OUTPUT POWER* PADA  
PEMBANGKIT LISTRIK TURBO VENTILATOR DENGAN  
METODE *RANDOM FOREST***



**OLEH:**

**GLORI SIMON RAMPE MASERO  
220214033**

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

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KARAKTERISTIK *OUTPUT POWER* PADA  
PEMBANGKIT LISTRIK TURBO VENTILATOR DENGAN  
METODE *RANDOM FOREST***

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



**OLEH:**

**GLORI SIMON RAMPE MASERO  
220214033**

**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 Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Nama : Glori Simon Rampe Masero

Stambuk : 220214033

Program studi : Teknik Elektro

Judul : ANALISIS KARAKTERISTIK OUTPUT POWER PADA  
PEMBANGKIT LISTRIK TURBO VENTILATOR DENGAN  
METODE RANDOM FOREST

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T.  
NIDN.0912119002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Kristen Indonesia Toraja



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

Ketua Prodi Teknik Elektro  
Universitas Kristen Indonesia Toraja

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

## ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat mendorong pengembangan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Salah satu inovasi yang potensial adalah pembangkit listrik turbo ventilator yang mampu beroperasi pada kecepatan angin rendah. Penelitian ini menganalisis karakteristik output power pembangkit listrik turbo ventilator menggunakan metode *Random Forest*. Variabel yang diamati meliputi kecepatan angin, suhu udara, kelembaban, dan arah angin. Data diperoleh melalui pengukuran langsung di laboratorium menggunakan berbagai sensor, kemudian diolah dengan algoritma *Random Forest* untuk memprediksi tegangan, arus, dan daya. Hasil menunjukkan bahwa faktor lingkungan tersebut berpengaruh signifikan terhadap output daya, dengan tingkat akurasi prediksi mencapai 95%. Model mampu memberikan hasil prediksi yang mendekati nilai aktual, membuktikan keandalannya dalam menangani data kompleks dan non-linear. Temuan ini dapat menjadi dasar penerapan pembangkit turbo ventilator pada skala yang lebih luas, khususnya di wilayah dengan angin tidak stabil.

**Kata Kunci:** Turbo Ventilator, Output Power, Energi Terbarukan, *Random Forest*, Prediksi Daya

## ***ABSTRACT***

The increasing demand for electrical energy has driven the development of environmentally friendly renewable energy sources. One promising innovation is the turbo ventilator power plant, which can operate at low wind speeds. This study analyzes the output power characteristics of a turbo ventilator power plant using the *Random Forest* method. The observed variables include wind speed, air temperature, humidity, and wind direction. Data were collected through direct measurements in the laboratory using various sensors, then processed with the *Random Forest* algorithm to predict voltage, current, and power. The results show that these environmental factors significantly influence power output, with prediction accuracy reaching 95%. The model provides predictions that are close to the actual values, demonstrating its reliability in handling complex and non-linear data. These findings can serve as a basis for implementing turbo ventilator power plants on a larger scale, particularly in areas with unstable wind conditions.

**Keywords:** Turbo Ventilator, Output Power, Renewable Energy, *Random Forest*, Power Prediction

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan RahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul : “Analisis Karakteristik *Output Power* pada pembangkit listrik *turbo ventilator* Menggunakan Metode *Random forest*. Tugas akhir ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Di sini penulis sangat mengharapkan kiranya dengan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi setiap pembacanya. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung selama proses penyusunan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Kedua orangtua terkasih **Maria Siappa** dan **Simon Petrus Lia** yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Prof. Dr. Oktovianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak, selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Dr. Ir Nitha, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Ir. Yusri A.M. Ambabunga, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang selama ini membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya selama ini membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staff yang telah memberikan ilmu serta pengalaman kepada penulis selama melakukan penyusunan tugas akhir.
7. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) terkhusus teman seperjuangan (KAPASITOR 020) yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis selama melakukan penyusunan tugas akhir ini.
8. Serta saudara – saudari Himpunan Mahasiswa Toraja Timur (HMTT) yang telah memberikan dukungan, doa dan motivasi kepada penulis selama mengerjakan tugas akhir ini.

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

Kakondongan, Agustus

,2025

Penulis,

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pembangkit Listrik Turbo Ventilator .....	5
2.2 Karakteristik Output Power pada Pembangkit Listrik Turbo Ventilator.....	5
2.3 Metode Analisis Output Power pada Pembangkit Listrik.....	6
2.4 Metode Random Forest.....	6
2.5 Penelitian Terdahulu .....	7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
3.2 Alat yang Digunakan.....	11

3.3	Variabel dan Desain Penelitian .....	12
3.3.1	Variabel Independen: .....	12
3.3.2	Variabel Dependen:.....	12
3.3.3	Desain Penelitian:.....	12
3.4	Prosedur Penelitian .....	13
3.4.1	Persiapan Kalibrasi alat.....	13
3.4.2	Pengambilan Data .....	13
3.4.3	Pemrosesan dan Analisis Data.....	14
3.4.4	Interpretasi Hasil dan Pembuatan Laporan.....	16
3.5	Rancangan Alat Turbo Ventilator sebagai perangkat Listrik .....	17
3.6	Bagan Alir Penelitian .....	18
3.7	Jadwal Penelitian .....	19
3.8	Alat yang di teliti .....	20
3.9	Alat yang di gunakan.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		21
4.1	Hasil Penelitian .....	21
4.1.1.	Hasil Pengambilan Data.....	21
4.1.2	Penjelasan simbol.....	23
4.2	Analisa Data .....	24
4.2.1	Analisis deskriptif .....	24
4.2.2	Korelasi data.....	26
4.2.3	Analisis data menggunakan metode random forest .....	28
4.2.4	Evaluasi model .....	30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 turbo ventilator.....	5
Gambar 3. 1 Rancangan alat turbo ventilator sebagai pembangkit listrik	17
Gambar 3. 2 Rancangan alat turbo ventilator sebagai pembangkit listrik .....	17
Gambar 3. 3 bagan alir penelitian.....	18
Gambar 3. 4 Pebangkit listrik turbo ventilator.....	20
Gambar 3.5 Wariles weater station.....	19
Gambar 3.6 Watt meter.....	19
Gambar 3.7 Anemometer.....	20
Gambar 4. 1 statistik deskriptif data .....	24
Gambar 4. 2 Matriks korelasi data.....	27
Gambar 4. 3 Grafik prediksi & aktual tegangan.....	35
Gambar 4. 4 Grafik prediksi & aktual arus.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2 . 1 Penelitian terdahulu.....	7
Tabel 3 .1 Jadwal penelitian .....	19
Tabel 4. 1 Tabel aktual pembangkit listrik turbo ventilator .....	21
Tabel 4. 2 Hasil Evaluasi Model MAE, MSE,R <sup>2</sup> .....	32