

## **TUGAS AKHIR**

# **PEMBUATAN DAN PENGUJIAN LAPANGAN TURBIN ANGIN PROPELER DUA TINGKAT DENGAN PUTARAN SEARAH**



Oleh :

**IKHWANUL ANDRIAN**

**NIM. 2110911021**

**Pembimbing:**

**Prof. Dr.-Ing. Uyung Gatot S. Dinata**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

**2025**

## ABSTRACT

*The increasing national demand for electricity has driven the need to utilize renewable energy sources that are both efficient and widely accessible to the public. Wind energy is one of the most promising alternatives, particularly in coastal areas where wind conditions tend to be relatively stable. This study focuses on the testing of a two-level, same-direction rotating propeller wind turbine, designed to be installed directly in coastal areas using commercially available components. Unlike conventional approaches that involve manufacturing processes, this research emphasizes the selection, assembly, and on-site installation of turbine components to assess the practical feasibility of field implementation. The turbine was installed and tested in the coastal area of Padang, configured with two vertically aligned rotors spaced approximately 30 cm apart. The test was conducted over eight hours, with measurements taken for wind speed, voltage, current, electrical power output, and efficiency. Results showed that the first rotor produced a maximum power of approximately  $\pm 6.01$  watts with an efficiency of up to 23%, while the second rotor generated only  $\pm 0.545$  watts with a maximum efficiency of 14%. This significant difference was mainly attributed to the wake effect caused by the first rotor, which reduced the wind energy available to the second rotor. This study demonstrates that a two-level wind turbine system can be practically constructed and operated on-site in coastal environments using off-the-shelf components. However, optimization of the rotor spacing is necessary to significantly improve the overall efficiency of the system.*

**Keywords:** Wind turbine, two-stage propeller, renewable energy, efficiency, installation.

## ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan energi listrik nasional mendorong pemanfaatan sumber energi terbarukan yang efisien dan dapat diakses masyarakat secara luas. Energi angin menjadi salah satu alternatif potensial, khususnya di wilayah pesisir yang memiliki karakteristik angin yang relatif stabil. Penelitian ini berfokus pada pengujian turbin angin propeler dua tingkat dengan putaran searah yang dirancang untuk dapat dipasang langsung di lokasi pesisir menggunakan komponen yang tersedia secara komersial. Berbeda dari pendekatan konvensional yang melibatkan proses manufaktur, studi ini menitikberatkan pada pemilihan, perakitan, dan pemasangan komponen turbin di lapangan, guna menilai kelayakan implementasi praktis. Turbin dipasang dan diuji di kawasan Pantai Padang, dengan konfigurasi dua rotor sejajar vertikal dan jarak antar rotor sekitar 30 cm. Pengujian dilakukan selama delapan jam, dengan pengukuran parameter seperti kecepatan angin, tegangan, arus, serta daya listrik dan efisiensi. Hasil menunjukkan bahwa rotor tingkat pertama mampu menghasilkan daya maksimal  $\pm 6,01$  watt dengan efisiensi hingga 23%, sementara rotor kedua hanya  $\pm 0,545$  watt dengan efisiensi maksimum 14%. Perbedaan signifikan ini disebabkan oleh efek wake dari rotor pertama, yang menurunkan kualitas aliran angin ke rotor kedua. Studi ini membuktikan bahwa sistem turbin dua tingkat dapat dibangun dan dioperasikan secara langsung di lokasi pesisir menggunakan komponen pasaran. Namun, diperlukan pengoptimalan jarak antar rotor agar efisiensi keseluruhan sistem dapat ditingkatkan secara signifikan.

**Kata kunci:** Turbin angin, propeler dua tingkat, energi terbarukan, efisiensi, instalasi.