

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN LAPANGAN TURBIN ANGIN PROPELER SATU TINGKAT



Oleh :

IBNU ROFIT

NIM. 2110912015

Dosen Pembimbing :

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

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

The high dependence on fossil fuels and the growing demand for energy highlight the importance of developing renewable energy sources, one of which is wind energy. Padang Beach in West Sumatra has considerable wind speed potential that is relatively consistent, yet limited field research has been conducted on its utilization as an energy source. Therefore, this study was conducted to design and test a single-stage propeller wind turbine using simple, commercially available components in order to evaluate its performance under natural coastal wind conditions.. The wind turbine has a 600 Watt capacity, features five blades with a radius of 0.63 meters, is mounted on a 7-meter tower, and uses a direct current (DC) generator. The testing load consisted of a fixed 50-ohm resistor, and the observed parameters included wind speed, voltage, current, electrical power, and time. Data were collected manually at Padang Beach at five-minute intervals over approximately eight hours of testing. The results showed that wind speeds ranged from 0.9 m/s to 7 m/s. The maximum voltage produced was 29.7 volts, with a peak current of 0.69 amperes. The highest recorded electrical power output was 20.2 watts. The system achieved its highest efficiency of 30.23% at a wind speed of around 2.2 m/s. These findings indicate that the turbine is capable of functional operation under fluctuating coastal wind conditions and holds potential for further development as a small-scale power generator in coastal regions.

Keywords: wind turbine, single-stage propeller, renewable energy, Padang Beach, field testing

ABSTRAK

Ketergantungan terhadap energi fosil yang masih tinggi serta meningkatnya kebutuhan energi mendorong pentingnya pengembangan sumber energi terbarukan, salah satunya energi angin. Pantai Padang di Sumatera Barat memiliki potensi kecepatan angin yang cukup tinggi dan relatif konsisten, namun belum banyak dilakukan penelitian langsung mengenai pemanfaatannya sebagai sumber energi. . Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membuat dan menguji turbin angin propeler satu tingkat menggunakan komponen sederhana yang tersedia di pasaran, guna melihat kinerjanya dalam kondisi angin alami pesisir. Turbin angin dengan kapasitas 600 Watt yang memiliki lima bilah dengan jari-jari 0,63 meter, tinggi tiang 7 meter, dan menggunakan generator arus searah (DC). Beban pengujian berupa hambatan tetap 50 ohm, dengan parameter yang diamati meliputi kecepatan angin, tegangan, arus, daya listrik, serta waktu. Pengambilan data dilakukan secara manual di tepi Pantai Padang dengan interval lima menit selama kurang lebih delapan jam pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan angin berkisar antara 1,6 m/s hingga 7 m/s. Tegangan maksimum yang dihasilkan mencapai 29,7 Volt, dengan arus maksimum sebesar 0,69 Ampere. Daya listrik tertinggi yang tercatat adalah sebesar 20,2 Watt. Efisiensi tertinggi sistem mencapai 30,23% pada saat kecepatan angin berada di sekitar 2,2 m/s. Hasil ini menunjukkan bahwa turbin mampu beroperasi secara fungsional dalam kondisi angin yang fluktuatif di tepi pantai, dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai pembangkit listrik skala kecil di wilayah pesisir.

Kata kunci: turbin angin, propeler satu tingkat, energi terbarukan, Pantai Padang, pengujian lapangan