

## **TUGAS AKHIR**

# **PEMBUATAN DAN PENGUJIAN MODEL ROTOR EFEK MAGNUS DENGAN SUDU LENGKUNG DAN VARIASI DIAMETER SILINDER DALAM WIND TUNNEL**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tahap**

**Sarjana**

**Oleh:**

**DANI DAHLAN**

**NIM. 2110912018**

**Dosen Pembimbing:**

**PROF.DR.-ING UYUNG GATOT S. DINATA**



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

**2025**

## ABSTRACT

*The use of the magnus effect rotor on ships promises significant fuel savings. However, the reliance on conventional electric motors to rotate the cylinder remains a major concern for the overall system efficiency. This research addresses this external energy dependency by modifying the magnus effect rotor using savonius turbine curved blades, allowing it to self-start naturally driven by wind. five rotor models with varying cylinder diameters 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm, and 70 mm were experimentally evaluated in a wind tunnel to analyze aerodynamic characteristics (lift and drag forces) and power conversion performance (CP vs. TSR). The results indicate that the 30 mm model generates the highest absolute lift force, but the optimal L/D efficiency varies the 50 mm model excels at high wind speeds, while the 30 mm model performs best at low wind speeds. When tested as a wind turbine, all models exhibited a very low Power Coefficient (CP), with the highest value of 0.114 achieved by the 20 mm model. Although the 50 mm model is the most efficient in power conversion, the low CP value overall indicates a design conflict between optimizing for the magnus effect (L/D) and optimizing for power conversion (CP). This study provides a foundation for developing a sustainable wind propulsion system without external energy input.*

**Keywords:** Magnus Effect Rotor, Cylinder Diameters, Curved Blades, Savonius Turbine, Lifting Force, Dragging Force, Energy Efficiency

## ABSTRAK

Tujuan Penggunaan rotor efek magnus pada kapal laut menjanjikan penghematan bahan bakar yang signifikan. Namun, ketergantungan pada motor listrik konvensional untuk memutar silinder menjadi perhatian utama terhadap efisiensi keseluruhan sistem. Penelitian ini diajukan untuk mengatasi ketergantungan energi eksternal tersebut dengan memodifikasi rotor efek magnus menggunakan sudu lengkung turbin savonius, sehingga memungkinkan berputar sendiri (*self-starting*) secara alami oleh hembusan angin. Lima model rotor dengan variasi diameter kelengkungan sudu 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm, dan 70 mm dievaluasi secara eksperimental di *wind tunnel* untuk menganalisis karakteristik aerodinamika (gaya *lift* dan *drag*) dan kinerja konversi daya (CP vs. TSR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model 30 mm menghasilkan gaya *lift* absolut tertinggi, namun efisiensi L/D optimal bervariasi model 50 mm unggul pada kecepatan angin tinggi, sementara model 30 mm unggul pada kecepatan angin rendah. Ketika diuji sebagai turbin angin, semua model menunjukkan koefisien daya (CP) yang sangat rendah, dengan nilai tertinggi 0.114 dicapai oleh model 50 mm. Rendahnya nilai CP secara keseluruhan mengindikasikan adanya konflik desain antara optimasi untuk efek magnus (L/D) dan optimasi untuk konversi daya putar (CP). Penelitian ini memberikan dasar untuk pengembangan sistem propulsi angin yang berkelanjutan tanpa energi eksternal.

**Kata Kunci:** Rotor Efek Magnus, diameter silinder, Sudu Lengkung, Turbin Savonius, Gaya Angkat, Gaya Hambat, Efisiensi Energi