

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN *FIN* PADA *BLADE*
DENGAN VARIASI SUDUT KEMIRINGAN
TERHADAP KINERJA TURBIN SAVONIUS**

Oleh :

ADITYA PRATAMA

NIM. 2010912026

Pembimbing :

Gusriwandi, M.T.

Dr.-Ing. Uyung Gatot S. Dinata



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Renewable energy has been a major focus in efforts to address climate change and dependence on fossil fuels in recent decades. One of the most commonly used technologies in wind power generation is wind turbine. Wind turbine have different types that have been developed to convert wind kinetic energy into electricity. Wind turbine are classified into two categories which are HAWT (horizontal axis wind turbine) and VAWT (vertical axis wind turbine). Savonius Turbine is a type of VAWT with a simple design that has great potential in utilizing wind energy at low speeds. This turbine was developed and patented by S.J. Savonius in 1922. However, this turbine still has suboptimal efficiency. Therefore, efforts are being made to improve the efficiency of savonius turbine. The research carried out was by adding 1 fin to a concave spoon and then varying the angle of inclination. The research method involves simulation on ansys software as well as the creation and testing of wind tunnels. Fin mounting with tilt angles ranges from 0° , 15° , 30° , 45° , and 60° . The test was carried out in a wind tunnel with a variation in wind speed between 3 to 5 m/s. The observed performance parameters include the coefficient of power (C_p) and tip speed ratio (TSR). Based on the results of the study, the results were obtained that the maximum C_p and TSR were in a wind turbine with a fin tilt angle of 15° with a value in the Computational Fluid Dynamic (CFD) simulation, namely C_p 0.2916 while TSR was 0.3928 at a wind speed of 4 m/s. In the experimental test with the wind tunnel, C_p 0.2379 with TSR 0.7434 was obtained at a wind speed of 4.1 m/s. So it can be concluded that the addition of fins at an angle of 15° is able to provide maximum performance in the savonius wind turbine.

Keywords: Efficiency, Fin, Coefficient of power, Tip Speed Ratio, Wind Turbine.

ABSTRAK

Energi terbarukan telah menjadi fokus utama dalam upaya mengatasi perubahan iklim dan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu teknologi yang paling umum digunakan dalam pembangkit listrik tenaga angin yaitu turbin angin. Turbin angin memiliki berbagai jenis yang telah dikembangkan untuk mengkonversi energi kinetik angin menjadi listrik. Turbin angin diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu HAWT (turbin angin sumbu horizontal) dan VAWT (turbin angin sumbu vertikal). Turbin Savonius merupakan jenis VAWT dengan desain sederhana yang memiliki potensi besar dalam memanfaatkan energi angin pada kecepatan rendah. Turbin ini dikembangkan dan dipatenkan oleh S.J. Savonius pada tahun 1922. Namun turbin ini masih memiliki efisiensi yang belum optimal. Oleh karena itu, dilakukannya upaya dalam peningkatan efisiensi turbin savonius. Penelitian yang dilakukan yaitu dengan menambahkan 1 buah *fin* pada sudu cekung lalu memvariasikan sudut kemiringannya. Metode penelitian melibatkan simulasi pada software ansys serta pembuatan dan uji coba menggunakan terowongan angin (*wind tunnel*). Pemasangan *fin* dengan sudut kemiringan berkisar antara 0° , 15° , 30° , 45° , dan 60° . Pengujian dilakukan pada terowongan angin dengan variasi kecepatan angin antara 3 hingga 5 m/s. Parameter kinerja yang diamati meliputi koefisien daya (C_p) dan *tip speed ratio* (TSR). Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil bahwa C_p dan TSR maksimum yaitu pada turbin angin dengan sudut kemiringan *fin* 15° dengan nilai pada simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD) yaitu C_p 0.2916 sedangkan TSR 0.3928 pada kecepatan angin 4 m/s. Pada pengujian eksperimental dengan wind tunnel didapatkan C_p 0.2379 dengan TSR 0.7434 pada kecepatan angin 4.1 m/s. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan *fin* pada sudut 15° mampu memberikan performa maksimal pada turbin angin savonius.

Kata Kunci : Efisiensi, *Fin*, Koefisien Daya, TSR, Turbin Angin.