

TUGAS AKHIR

PENGUJIAN TURBIN ANGIN SAVONIUS DENGAN SUDU PIVOTABLE

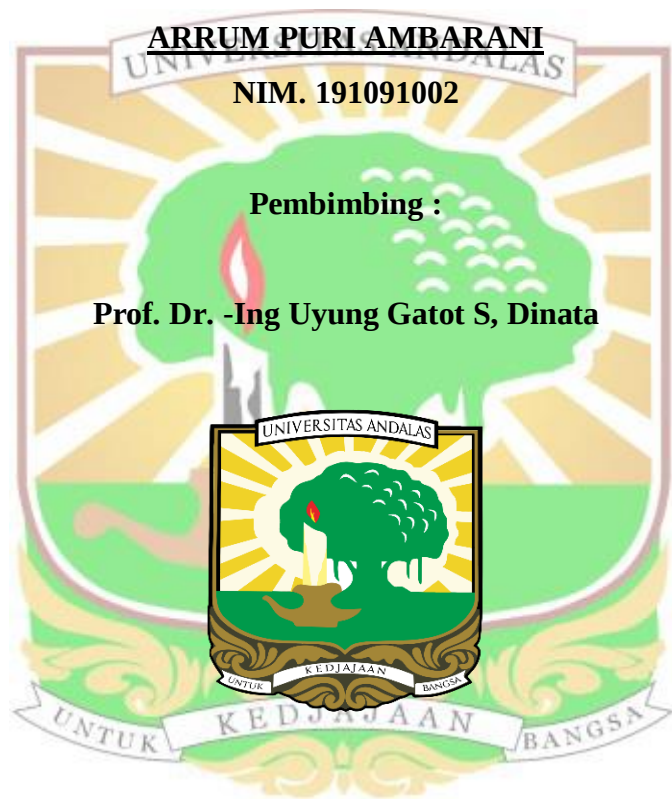
Oleh:

ARRUM PURI AMBARANI

NIM. 191091002

Pembimbing :

Prof. Dr. -Ing Uyung Gatot S, Dinata



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

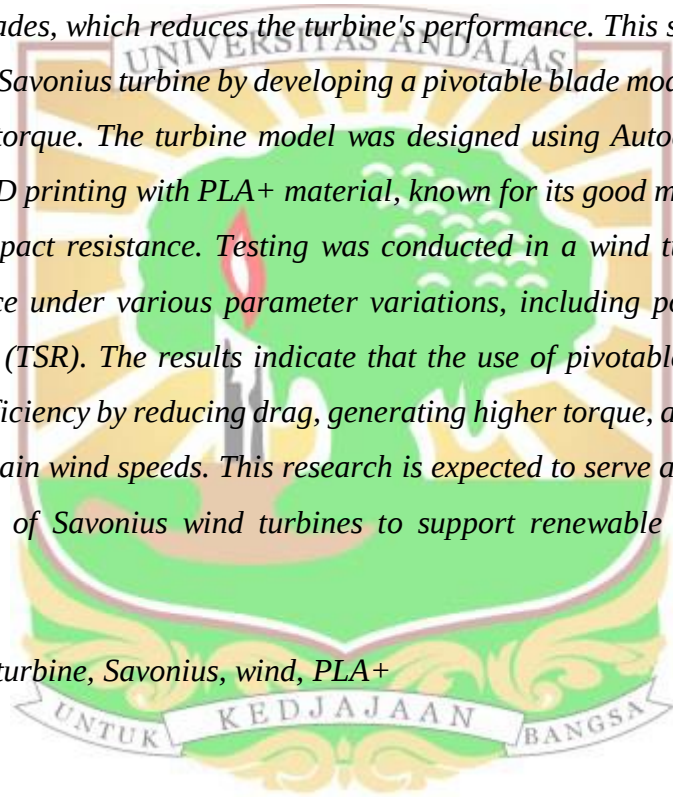
PADANG

2025

ABSTRACT

The rapid economic growth in Indonesia has significantly increased energy demand. Currently, fossil fuels remain the primary source of energy supply, but the limited resources and environmental impacts pose a threat to national energy security. Therefore, renewable energy solutions, such as wind energy, are essential. The Savonius wind turbine, a type of vertical axis turbine, holds great potential as it can operate at low wind speeds, which align with Indonesia's geographical conditions. Additionally, this turbine features a simple design, low maintenance costs, and the ability to capture wind from multiple directions. However, the efficiency of the Savonius turbine often presents a major challenge due to the high drag force generated by the blades, which reduces the turbine's performance. This study aims to enhance the efficiency of the Savonius turbine by developing a pivotable blade model designed to reduce drag and increase torque. The turbine model was designed using Autodesk Fusion software and printed using 3D printing with PLA+ material, known for its good mechanical properties, lightweight, and impact resistance. Testing was conducted in a wind tunnel to measure the model's performance under various parameter variations, including power coefficient (C_p) and tip speed ratio (TSR). The results indicate that the use of pivotable blades significantly improves turbine efficiency by reducing drag, generating higher torque, and delivering optimal performance at certain wind speeds. This research is expected to serve as a foundation for the future development of Savonius wind turbines to support renewable energy utilization in Indonesia.

Keywords: energy, turbine, Savonius, wind, PLA+



ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi yang pesat di Indonesia telah meningkatkan permintaan energi secara signifikan. Pada saat ini energi fosil masih menjadi sumber utama pasokan energi, keterbatasan sumber daya dan dampak lingkungan yang ditimbulkan mengancam ketahanan energi nasional. Oleh karena itu, diperlukan solusi dalam bentuk energi terbarukan, salah satunya adalah energi angin. Turbin angin Savonius, sebagai bagian dari turbin sumbu vertikal, memiliki potensi besar karena mampu beroperasi pada kecepatan angin rendah yang sesuai dengan kondisi geografis Indonesia. Selain itu, turbin ini memiliki desain sederhana, dan biaya perawatan rendah, serta mampu mendapatkan angin dari berbagai arah. Namun, efisiensi turbin Savonius sering kali menjadi kendala utama karena tingginya gaya hambat (*drag*) yang dihasilkan oleh sudu, yang mengurangi performa turbin. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi turbin Savonius melalui pengembangan model sudu pivotable yang dirancang untuk mengurangi gaya hambat dan meningkatkan torsi. Model turbin dirancang menggunakan software desain Autodesk *Fusion* dan dicetak menggunakan 3D printing dengan material PLA+ yang memiliki sifat mekanik baik, ringan, dan tahan terhadap benturan. Pengujian dilakukan di terowongan angin untuk mengukur performa model dengan berbagai variasi parameter, termasuk koefisien daya (C_p) dan *tip speed ratio* (TSR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sudu pivotable mampu meningkatkan efisiensi turbin dengan mengurangi gaya hambat secara signifikan, menghasilkan torsi yang lebih besar, serta memberikan performa optimal pada kecepatan angin tertentu. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan turbin angin Savonius di masa depan untuk mendukung pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia.

Kata Kunci: energi, turbin, Savonius, angin, PLA+