

TUGAS AKHIR

**PENGUJIAN TURBIN AIR PIKOHIDRO DENGAN
DIAMETER RODA GERAK 76 MILIMETER**

Oleh:

RAHMAD HIDAYAT

NIM. 2110912001



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Energy plays a very important role in human life, but dependence on fossil energy sources causes various problems such as limited reserves and negative impacts on the environment. This condition demands the development and utilization of renewable energy that is more environmentally friendly and sustainable, one of which is through the Pico Hydro Power Plant (PLTPH) system. West Pasaman Regency has quite large water resource potential and can be utilized for the PLTPH system, but its development is still hampered by the limitations of small-scale turbines and the difficulty of implementing conventional turbines such as Francis turbines at low head conditions. This study aims to test the performance of a Francis turbine with a 76 mm drive wheel diameter operated at low head conditions through experimental testing at the Turbine Laboratory of the Department of Mechanical Engineering, Andalas University. The parameters observed include discharge, torque, mechanical power, and turbine efficiency at various shaft rotation variations. The test results show that the maximum discharge of $0.00619 \text{ m}^3/\text{s}$ is achieved at low rotation and the highest efficiency of 75.13% at a speed of 1884 rpm, and a maximum mechanical power of 397.99 W at a speed of 1884 rpm. Based on these results, the Francis turbine is proven to still be able to work effectively at low head conditions and has the potential to be applied to PLTPH systems in rural areas.

Keywords: Renewable energy, PLTPH, water turbine, experiment, turbine efficiency.

ABSTRAK

Energi memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, namun ketergantungan terhadap sumber energi fosil menimbulkan berbagai permasalahan seperti keterbatasan cadangan dan dampak negatif terhadap lingkungan. Kondisi ini menuntut adanya pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, salah satunya melalui sistem Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH). Kabupaten Pasaman Barat memiliki potensi sumber daya air yang cukup besar dan dapat dimanfaatkan untuk sistem PLTPH, namun pengembangannya masih terkendala oleh keterbatasan turbin berskala kecil serta kesulitan penerapan turbin konvensional seperti turbin Francis pada kondisi head rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja turbin Francis berdiameter roda gerak 76 mm yang dioperasikan pada kondisi head rendah melalui pengujian eksperimental di Laboratorium Turbin Departemen Teknik Mesin Universitas Andalas. Parameter yang diamati meliputi debit, torsi, daya mekanik, dan efisiensi turbin pada berbagai variasi putaran poros. Hasil pengujian menunjukkan bahwa debit maksimum sebesar $0,00619 \text{ m}^3/\text{s}$ dicapai pada putaran rendah dan efisiensi tertinggi 75.13% pada kecepatan 1884 rpm, serta daya mekanik maksimum 397,99 W pada kecepatan 1884 rpm. Berdasarkan hasil tersebut, turbin Francis terbukti masih mampu bekerja secara efektif pada kondisi head rendah dan berpotensi untuk diterapkan pada sistem PLTPH di wilayah pedesaan.

Kata kunci: Energi terbarukan, PLTPH, turbin air, eksperimen, efisiensi turbin.