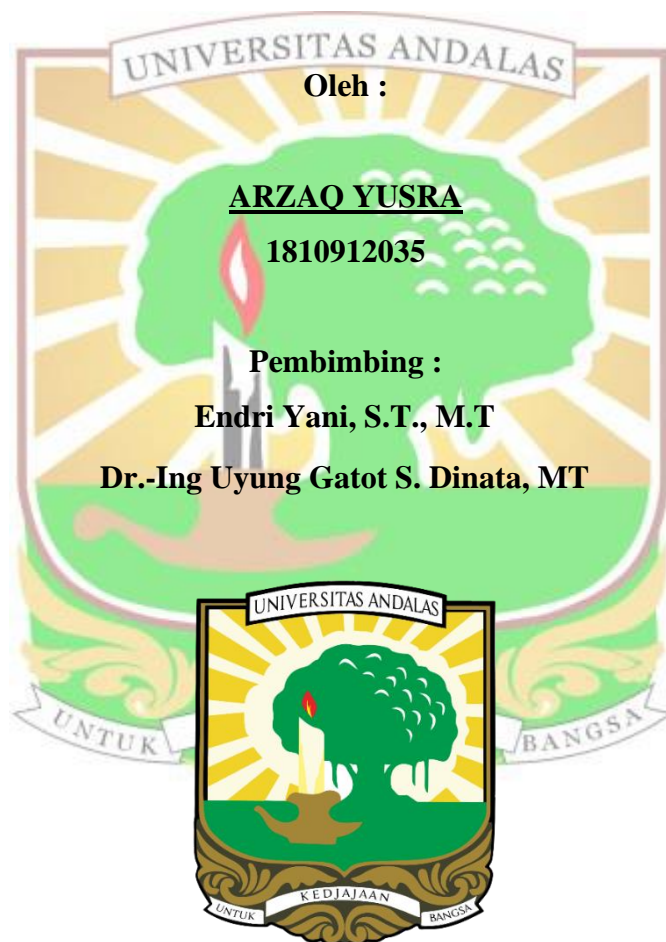


**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**ANALISIS EKSPERIMEN VARIASI SUDUT SUDU KELUAR RODA
GERAK UNTUK MEMPEROLEH EFISIENSI MAKSIMUM TURBIN
PIKOHIDRO**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana



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

2023

ABSTRAK

Pikohidro merupakan pembangkit listrik tenaga air yang dapat dihasilkan dengan nilai *head* atau beda ketinggian sangat rendah, dimana *output* daya listrik maksimum sebesar lima kilowatt (5kW). Turbin air digunakan sebagai mesin pengubah energi potensial air menjadi energi gerak pada poros turbin. Tuntutan untuk peningkatan kinerja turbin dalam rentang operasi yang lebih luas telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Karakteristik utama kinerja turbin adalah efisiensi, kavitasi dan fluktuasi tekanan. Untuk meningkatkan kinerja turbin seperti efisiensi dan kavitasi, dilakukan optimasi bentuk roda gerak dengan berbagai metode optimasi, misalnya algoritma genetika dan rancangan eksperimen, untuk menyeimbangkan distribusi beban pada permukaan sudu roda gerak. Beberapa eksperimen optimasi roda gerak yang telah dilakukan seperti variasi kelengkungan sudu roda gerak, diameter roda gerak, penggunaan berbagai jenis sudu pengarah dan penambahan *shroud* pada roda gerak.

Dalam eksperimen kali ini dilakukan optimasi roda gerak dengan memvariasikan besar sudut sudu keluar roda gerak. Sudut sudu keluar roda gerak divariasikan menjadi 30°, 60°, 90°, 120°, 150° dengan besar sudut sudu masuk roda gerak tetap sebesar 30°. Penelitian dilakukan dengan cara pengujian eksperimental menggunakan turbin francis yang telah dirancang di instalasi turbin pikohidro Limau Manis, Padang.

Hasil pengujian turbin dengan sudut sudu keluar roda gerak 30° memiliki efisiensi sebesar 36,8%, pada sudut sudu keluar roda gerak 60° memiliki efisiensi sebesar 38,6%, pada sudut sudu keluar roda gerak 90° memiliki efisiensi sebesar 40,2%, pada sudut sudu keluar roda gerak 120° memiliki efisiensi sebesar 37,3%, pada sudut sudu keluar roda gerak 150° memiliki efisiensi sebesar 32%. Hal ini menunjukkan bahwa turbin francis pikohidro dengan sudut sudu roda gerak 90° memiliki efisiensi maksimum.

Kata Kunci: Turbin Francis, Pikohidro, Sudut Sudu, Efisiensi.

ABSTRACT

Pico-hydro is a hydroelectric power plant that can be generated with a very low head value or height difference, where the maximum electric power output is five kilowatts (5kW). The water turbine is used as a machine to convert the potential energy of water into motion energy on the turbine shaft. The demands for increased turbine performance over a wider operating range have increased in recent years. The main characteristics of turbine performance are efficiency, cavitation and pressure fluctuations. To improve turbine performance such as efficiency and cavitation, optimization of the shape of the runner is carried out using various optimization methods, such as genetic algorithms and experimental design, to balance the load distribution on the runner surfaces. Several runner optimization experiments have been carried out such as variations in the curvature of the runner blades, the diameter of the runner, the use of various types of guide vane and the addition of shrouds to the runner.

In this experiment, runner optimization was carried out by varying the runner exit blade angle. The runner exit blade angle is varied to 30°, 60°, 90°, 120°, 150° with a fixed runner entry blade angle of 30°. The research was carried out by means of experimental testing using a francis turbine that had been designed at the Limau Manis picohydro turbine installation, Padang.

The results of the turbine test with a runner exit blade angle of 30° have an efficiency of 36.8%, at an angle of 60° runner exit blades have an efficiency of 38.6%, at an angle of 90° runner exit blades have an efficiency of 40.2%, at an angle 120° runner exit blade has an efficiency of 37.3%, at a 150° runner exit blade angle has an efficiency of 32%. This shows that the picohydro francis turbine with a runner exit blade angle of 90° has the most maximum efficiency.

Keywords: Francis Turbine, Picohydro, Blade Angle, Efficiency.