

## ABSTRAK

Energi air merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai alternatif penyedia energi listrik. Turbin air tipe Pelton merupakan turbin impuls yang memanfaatkan energi kinetik aliran air untuk menghasilkan energi mekanik yang kemudian dikonversi menjadi energi listrik. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja turbin Pelton adalah jumlah sudu pada runner. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi jumlah sudu terhadap putaran turbin (RPM) dan daya yang dihasilkan pada turbin air tipe Pelton.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan variasi jumlah sudu sebanyak 14, 16, dan 18 sudu. Pengujian dilakukan dengan debit air konstan sebesar  $0,0012 \text{ m}^3/\text{s}$ . Parameter yang diukur meliputi putaran turbin (RPM), tegangan, arus, dan daya. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan metode One-Way Analysis of Variance (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak Minitab untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah sudu terhadap kinerja turbin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah sudu menyebabkan peningkatan putaran turbin dan daya yang dihasilkan. Variasi 14 sudu menghasilkan rata-rata putaran sebesar 418,33 rpm dan daya sebesar 2,11 W. Variasi 16 sudu menghasilkan rata-rata putaran sebesar 471,67 rpm dan daya sebesar 2,90 W. Sementara itu, variasi 18 sudu menghasilkan rata-rata putaran tertinggi sebesar 532,00 rpm dan daya tertinggi sebesar 3,80 W. Hasil analisis One-Way ANOVA menunjukkan nilai P-Value sebesar 0,000 ( $< 0,05$ ) pada parameter putaran turbin dan daya, sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi jumlah sudu berpengaruh signifikan terhadap kinerja turbin air tipe Pelton. Variasi 18 sudu merupakan konfigurasi yang memberikan performa terbaik pada kondisi pengujian yang dilakukan.

**Kata kunci:** Turbin Pelton, jumlah sudu, putaran turbin, daya turbin, ANOVA.

## ***ABSTRACT***

Water energy is one of the renewable energy sources with significant potential to be developed as an alternative source of electrical power generation. A Pelton water turbine is an impulse turbine that utilizes the kinetic energy of water flow to produce mechanical energy, which is then converted into electrical energy. One of the factors affecting the performance of a Pelton turbine is the number of buckets on the runner. This study aims to analyze the effect of bucket number variation on turbine rotational speed (RPM) and output power of a Pelton water turbine.

The research employed an experimental method using three variations of bucket numbers, namely 14, 16, and 18 buckets. The tests were conducted at a constant water discharge of 0.0012 m<sup>3</sup>/s. The measured parameters included turbine rotational speed (RPM), voltage, current, and output power. The experimental data were analyzed using One-Way Analysis of Variance (ANOVA) with the assistance of Minitab software to determine the effect of bucket number variation on turbine performance.

The results indicated that increasing the number of buckets led to higher turbine rotational speed and output power. The 14-bucket configuration produced an average rotational speed of 418.33 rpm and an average power output of 2.11 W. The 16-bucket configuration produced an average rotational speed of 471.67 rpm and an average power output of 2.90 W. Meanwhile, the 18-bucket configuration yielded the highest average rotational speed of 532.00 rpm and the highest average power output of 3.80 W. The One-Way ANOVA results showed a P-Value of 0.000 ( $< 0.05$ ) for both turbine rotational speed and power output, indicating that bucket number variation had a significant effect on the performance of the Pelton water turbine. The 18-bucket configuration was found to provide the best performance under the testing conditions.

**Keywords:** Pelton turbine, bucket number, rotational speed, turbine power, ANOVA.