

ABSTRAK

KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TINGGI ALIRAN TERHADAP UNJUK KERJA TURBIN *VORTEX* (PUSARAN AIR)

Oleh

DARIUS LYNCONO SIMAMORA

Penelitian ini mengkaji secara eksperimental pengaruh variasi tinggi aliran air terhadap unjuk kerja turbin vortex (pusaran air). Turbin vortex merupakan salah satu teknologi pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang mampu beroperasi pada kondisi head rendah dan debit kecil, sehingga berpotensi diterapkan di daerah dengan keterbatasan sumber daya air. Pengujian dilakukan menggunakan model turbin vortex skala laboratorium dengan jumlah sudu enam buah dan jari-jari kelengkungan sudu sebesar 110 mm. Variasi tinggi aliran air yang digunakan pada saluran masuk adalah 18 cm, 20 cm, 22 cm, 24 cm, dan 26 cm. Parameter yang diukur meliputi debit aliran, putaran turbin, torsi, daya poros, serta efisiensi turbin.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan tinggi aliran air menyebabkan peningkatan debit aliran dan kekuatan vortex, yang berdampak langsung terhadap peningkatan torsi dan daya poros turbin hingga kondisi tertentu. Daya dan efisiensi tertinggi diperoleh pada variasi tinggi aliran 24 cm dengan debit sebesar 0,01481 m³/s, menghasilkan daya poros maksimum sebesar 58,31 W dan efisiensi sebesar 49,54%. Pada tinggi aliran yang lebih rendah atau lebih tinggi dari kondisi tersebut, performa turbin cenderung menurun akibat distribusi aliran vortex yang kurang optimal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tinggi aliran air merupakan parameter penting yang mempengaruhi kinerja turbin vortex, dan terdapat tinggi aliran optimum untuk memperoleh unjuk kerja maksimum.

Kata kunci: Turbin *vortex*, tinggi aliran air, unjuk kerja, efisiensi, torsi, energi air.

ABSTRACT

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF FLOW HEIGHT VARIATIONS ON THE PERFORMANCE OF VORTEX TURBINE (WATER VORTEX)

By

DARIUS LYNCONO SIMAMORA

This study experimentally investigates the effect of water flow height variation on the performance of a vortex (gravitational water vortex) turbine. Vortex turbines are a promising micro-hydropower technology capable of operating under low-head and low-discharge conditions, making them suitable for areas with limited water resources. The experiments were conducted using a laboratory-scale vortex turbine model equipped with six blades and a blade curvature radius of 110 mm. The water flow height at the inlet channel was varied at 18 cm, 20 cm, 22 cm, 24 cm, and 26 cm. The measured performance parameters included discharge, turbine rotational speed, torque, shaft power, and turbine efficiency.

The experimental results indicate that an increase in water flow height leads to higher discharge and stronger vortex formation, which directly enhances turbine torque and shaft power up to an optimal condition. The maximum performance was achieved at a water flow height of 24 cm with a discharge of 0.01481 m³/s, producing a maximum shaft power of 58.31 W and an efficiency of 49.54%. At flow heights below or above this optimum value, turbine performance decreased due to less effective vortex–blade interaction. Therefore, it can be concluded that water flow height is a critical parameter influencing vortex turbine performance, and an optimal flow height is required to achieve maximum efficiency and power output.

Key words: Vortex turbine, water flow height, performance, efficiency, torque, water energy.