

ABSTRAK

PENGARUH KETINGGIAN SUDU TERHADAP UNJUK KERJA TURBIN *VORTEX*

Oleh:

TRI TOPAN RAMADANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi ketinggian sudu terhadap unjuk kerja turbin vortex pada sistem pembangkit listrik tenaga air skala laboratorium. Turbin vortex merupakan jenis turbin yang dapat beroperasi pada head rendah dan memanfaatkan aliran pusaran air (*vortex flow*) untuk menghasilkan energi mekanik. Variasi ketinggian sudu yang digunakan pada penelitian ini adalah 208 mm, 248 mm, 288 mm, dan 320 mm dengan bentuk sudu melengkung (*curved blade*). Pengujian dilakukan pada tiga variasi debit aliran, yaitu 8,8 L/s, 10,5 L/s, dan 10,8 L/s. Parameter yang diukur meliputi putaran turbin (rpm), torsi (Nm), daya poros (Watt), dan efisiensi (%).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi ketinggian sudu berpengaruh signifikan terhadap torsi, daya, dan efisiensi turbin. Ketinggian sudu 288 mm menghasilkan performa terbaik dengan daya maksimum sebesar 25,82 Watt dan efisiensi maksimum sebesar 30,46% pada debit aliran 10,8 L/s dan putaran 208,7 rpm. Hal ini disebabkan karena pada ketinggian tersebut aliran pusaran terbentuk lebih stabil sehingga energi kinetik air dapat dikonversi lebih optimal menjadi energi mekanik.

Dapat disimpulkan bahwa peningkatan ketinggian sudu tidak selalu meningkatkan efisiensi turbin; terdapat tinggi sudu optimum yang mampu menghasilkan performa terbaik. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam perancangan turbin *vortex* untuk aplikasi mikrohidro pada daerah dengan potensi head rendah.

Kata kunci: turbin *vortex*, ketinggian sudu, efisiensi, daya poros, energi terbarukan

ABSTRACT

THE EFFECT OF BLADE HEIGHT ON THE EFFICIENCY OF GRAVITATIONAL WATER VORTEX TURBINE

By

TRI TOPAN RAMADANI

This study aims to determine the effect of blade height variation on the performance characteristics of a vortex turbine in a laboratory-scale micro-hydropower system. The vortex turbine is a type of water turbine that can operate under low-head conditions by utilizing vortex flow to generate mechanical energy. The tested blade heights were 208 mm, 248 mm, 288 mm, and 320 mm with curved blade shapes. The experiments were conducted using three discharge variations: 8.8 L/s, 10.5 L/s, and 10.8 L/s. The measured parameters included turbine rotation speed (rpm), torque (Nm), shaft power (Watt), and efficiency (%).

The results showed that blade height variation significantly affected the torque, power, and efficiency of the turbine. The 288 mm blade height achieved the best performance with a maximum output power of 25.82 Watts and a maximum efficiency of 30.46% at a discharge of 10.8 L/s and a rotation speed of 208.7 rpm. This occurs because, at this height, the water vortex forms more stably, allowing the kinetic energy of the water to be converted more effectively into mechanical energy.

It can be concluded that increasing the blade height does not always lead to higher turbine efficiency; there exists an optimal blade height that yields the best performance. The results of this study can serve as a reference for designing vortex turbines for micro-hydropower applications in areas with low-head water flow potential.

Keywords: vortex turbine, blade height, efficiency, shaft power, renewable energy