

ABSTRAK

Kebutuhan energi terus meningkat, terutama energi listrik, seiring dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan industri. Untuk memenuhi kebutuhan energi ini secara berkelanjutan, pemanfaatan energi terbarukan menjadi sangat penting. Salah satu sumber energi terbarukan yang potensial di Indonesia adalah energi air, khususnya yang berasal dari arus sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi tinggi sudu terhadap daya dan efisiensi turbin vortex yang memanfaatkan aliran air sungai. Penelitian dilakukan dengan menggunakan tiga variasi tinggi sudu, yaitu 310 mm, 350 mm, dan 390 mm. Turbin vortex diuji dengan debit air konstan sebesar 8,98 L/s. Parameter yang diukur meliputi putaran turbin (rpm), torsi (Nm), daya (Watt), dan efisiensi (%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi sudu memiliki pengaruh signifikan terhadap performa turbin vortex. Tinggi sudu 390 mm menghasilkan putaran tertinggi sebesar 175 rpm, torsi sebesar 2,041 Nm, daya sebesar 37,39 Watt, dan efisiensi tertinggi sebesar 42,47%. Tinggi sudu 350 mm menghasilkan putaran sebesar 160 rpm, torsi sebesar 1,635 Nm, daya sebesar 27,39 Watt, dan efisiensi sebesar 31,11%. Tinggi sudu 310 mm menghasilkan putaran sebesar 130 rpm, torsi sebesar 1,207 Nm, daya sebesar 16,43 Watt, dan efisiensi sebesar 18,67%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa peningkatan tinggi sudu meningkatkan kinerja turbin vortex dalam hal putaran, torsi, daya, dan efisiensi. Tinggi sudu 390 mm menunjukkan performa terbaik dan paling efisien dalam penelitian ini. Saran untuk penelitian lanjutan meliputi optimasi desain sudu, penggunaan material yang lebih baik, dan pengujian dalam skala yang lebih besar. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi turbin vortex untuk pembangkit listrik tenaga air mikro, yang dapat mendukung pemenuhan kebutuhan energi terbarukan di Indonesia.

Kata kunci: Turbin vortex, tinggi sudu, daya, efisiensi, energi terbarukan

ABSTRACT

Energy demand continues to increase, especially electrical energy, along with population growth and industrial development. To meet these energy needs in a sustainable manner, the utilization of renewable energy becomes very important. One of the potential renewable energy sources in Indonesia is water energy, especially from river currents. This study aims to analyze the effect of blade height variations on the power and efficiency of vortex turbines that utilize river water flow. The research was conducted using three blade height variations, namely 310 mm, 350 mm, and 390 mm. The vortex turbine was tested with a constant water discharge of 8.98 L/s. The measured parameters include turbine rotation (rpm), torque (Nm), power (Watt), and efficiency (%). The results showed that the blade height has a significant effect on the performance of the vortex turbine. Blade height of 390 mm produces the highest rotation of 175 rpm, torque of 2.041 Nm, power of 37.39 Watt, and the highest efficiency of 42.47%. The blade height of 350 mm produces a rotation of 160 rpm, a torque of 1.635 Nm, a power of 27.39 Watts, and an efficiency of 31.11%. The blade height of 310 mm produces a rotation of 130 rpm, a torque of 1.207 Nm, a power of 16.43 Watt, and an efficiency of 18.67%. Based on these results, it can be concluded that increasing the blade height improves the performance of the vortex turbine in terms of rotation, torque, power, and efficiency. The blade height of 390 mm shows the best and most efficient performance in this study. Suggestions for further research include optimizing the blade design, using better materials, and testing on a larger scale. This research makes an important contribution to the development of vortex turbine technology for micro hydropower plants, which can support the fulfillment of renewable energy needs in Indonesia.

Keywords: *Vortex turbine, blade height, power, efficiency, renewable energy.*