

ABSTRAK

KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH JARI-JARI KELENGKUNGAN SUDU TERHADAP UNJUK KERJA TURBIN *VORTEX* (PUSARAN AIR)

Oleh

M FADHLY EFFENDI

Pemanfaatan energi air dengan *head* rendah sebagai sumber energi terbarukan memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia terutama di daerah perbukitan dan pedesaan. Salah satu teknologi yang sesuai untuk kondisi tersebut adalah turbin *vortex*, yang mampu bekerja pada *head* rendah dengan memanfaatkan pusaran air untuk menghasilkan energi mekanik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh variasi jari-jari kelengkungan sudu terhadap unjuk kerja turbin *vortex*. Kajian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Mekanika Fluida, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Lampung. Model turbin *vortex* skala laboratorium dirancang dengan parameter turbin meliputi tinggi (H) sudu turbin 288 mm, diameter bawah (D1) 200 mm, diameter atas (D2) 380 mm mengikuti bentuk *conical basin*, jumlah sudu (n) 6 sudu turbin, serta sudut kemiringan sudu (α) sebesar 18° . Variasi yang diuji adalah jari-jari kelengkungan sudu (R) sebesar 85 mm, 110 mm, dan 145 mm. Pengujian dilakukan pada wadah berbentuk kerucut dengan diameter saluran masuk 600 mm, diameter saluran keluar 100 mm, dan tinggi 1050 mm, menggunakan tiga variasi debit aliran air yaitu 8,84 L/s, 10,54 L/s, dan 10,80 L/s. Parameter yang diukur meliputi putaran turbin (rpm), torsi (Nm), daya poros turbin (W), dan efisiensi (%). Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi jari-jari kelengkungan sudu berpengaruh signifikan terhadap daya dan efisiensi turbin *vortex*. Jari-jari kelengkungan sudu 110 mm menghasilkan performa paling optimal dengan daya poros maksimum sebesar 27,72 W dan efisiensi tertinggi 33,12% pada debit 10,80 L/s. Sementara itu, jari-jari kelengkungan 85 mm dan 145 mm menghasilkan efisiensi masing-masing sebesar 23,84% dan 30,70%. Peningkatan jari-jari kelengkungan sudu meningkatkan efisiensi hingga mencapai titik optimum, kemudian menurun seiring bertambahnya nilai kelengkungan.

Kata kunci: Turbin *vortex*, jari-jari kelengkungan sudu, efisiensi, daya poros, energi air.

ABSTRACT

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF BLADE CURVATURE RADIUS ON THE PERFORMANCE OF VORTEX TURBINE (WATER VORTEX)

By

M FADHLY EFFENDI

The use of low-head water energy as a renewable energy source has the potential to be developed in Indonesia, especially in hilly and rural areas. One technology that is suitable for these conditions is the vortex turbine, which is capable of operating at low heads by utilizing water vortices to generate mechanical energy. This study aims to examine the effect of variations in blade curvature radius on the performance of vortex turbines. The study was conducted experimentally at the Fluid Mechanics Laboratory, Mechanical Engineering Study Program, University of Lampung. A laboratory-scale vortex turbine model was designed with turbine parameters including blade height (H) of 288 mm, lower diameter (D1) of 200 mm, upper diameter (D2) of 380 mm following a conical basin shape, number of blades (n) of 6 turbine blades, and blade angle (α) of 18° . The variations tested were the blade curvature radius (R) of 85 mm, 110 mm, and 145 mm. The tests were conducted in a conical container with an inlet diameter of 600 mm, an outlet diameter of 100 mm, and a height of 1050 mm, using three variations of water flow rates, namely 8,84 L/s, 10,54 L/s, and 10,80 L/s. The parameters measured included turbine rotation (rpm), torque (Nm), turbine shaft power (W), and efficiency (%). The test results show that variations in the blade curvature radius have a significant effect on the power and efficiency of the vortex turbine. A blade curvature radius of 110 mm produces the most optimal performance with a maximum shaft power of 27,72 W and the highest efficiency of 33,12% at a flow rate of 10,84 L/s. Meanwhile, curvature radii of 85 mm and 145 mm produced efficiencies of 23,84% and 30,70%, respectively. Increasing the blade curvature radius increased efficiency until it reached an optimum point, then decreased as the curvature value increased.

Key words: Vortex turbine, blade curvature radius, efficiency, shaft power, water energy.