

ABSTRAK

Keberadaan wilayah Indonesia yang memiliki berbagai sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan, menjadi tantangan tersendiri untuk melakukan penelitian guna mendapatkan sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi yang semakin meningkat [1]. Pembangkit listrik tenaga air memiliki prinsip bahwa air yang jatuh dan mengalir memiliki sejumlah energi kinetik potensial. Kemudian melalui turbin atau kincir air mengubah energi pada air yang mengalir menjadi tenaga air, berdasarkan prinsip kerja turbin dalam mengubah energi potensial air menjadi energi kinetik [2]. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro hidro merupakan pembangkit listrik skala kecil yang memanfaatkan aliran air sungai untuk menggerakkan turbin. Beberapa sistem pembangkit listrik tenaga air dapat diklasifikasikan sebagai mikro hidro jika kapasitas energi yang dibangkitkan di bawah 100 kW [4]. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian turbin pelton dengan variasi nosel ini, yaitu mengetahui pengaruh ukuran nosel terhadap debit aliran, torsi dan kecepatan putaran turbin pada turbin pelton. Penelitian turbin pelton untuk skala laboratorium ini dilakukan di Laboratorium Perpindahan Panas dan Kalor. Pada pengujian pertama, debit air 50 l/min yang menghasilkan putaran poros sebesar 102 rpm, lalu pada pengujian kelima, debit air mencapai 78 l/min yang menciptakan putaran poros sebesar 297 rpm. Daya minimum dihasilkan pada debit 50 l/min ($0,00083\text{m}^3/\text{s}$) terjadi pada kecepatan poros 102 rpm sebesar 11,7 watt. Daya turbin sangat tergantung pada besarnya torsi dan kecepatan anguler. Sedangkan kecepatan anguler dipengaruhi oleh putaran turbin dan putaran turbin sangat tergantung dari massa aliran yang menumbuk sudu turbin. Pada pengujian pertama daya turbin 11,7 watt yang menghasilkan efisiensi sebesar 8%, kemudian pada pengujian terakhir, daya turbin mencapai 167,9 watt yang menghasilkan efisiensi sebesar 81%.

Kata Kunci : Turbin Pelton, Nosel, Torsi, Debit Air, Efisiensi

ABSTRACT

The existence of the Indonesian region, which has various alternative energy sources that can be utilized, is a challenge in itself to conduct research to obtain alternative energy sources that can be used to meet increasing energy needs [1]. Hydroelectric power plants have the principle that falling and flowing water has a certain amount of potential kinetic energy. Then through a turbine or waterwheel converts the energy in the flowing water into hydropower, based on the working principle of the turbine in converting the potential energy of water into kinetic energy [2]. Microhydro Power Plant is a small-scale power plant that utilizes river water flow to drive turbines. Some hydropower systems can be classified as microhydro if the generated energy capacity is below 100 kW [4]. The goal to be achieved from this pelton turbine research with nozzle variations is to determine the effect of nozzle size on flow discharge, torque and turbine rotation speed on pelton turbines. Pelton turbine research for this laboratory scale was carried out at the Heat and Heat Transfer Laboratory. In the first test, the water discharge was 50 l/min which produced a shaft rotation of 102 rpm, then in the fifth test, the water discharge reached 78 l/min which created a shaft rotation of 297 rpm. The minimum power generated at a discharge of 50 l/min ($0.00083\text{m}^3/\text{s}$) occurred at a shaft speed of 102 rpm of 11.7 watts. Turbine power is highly dependent on the amount of torque and angular velocity. While the angular velocity is influenced by the rotation of the turbine and the rotation of the turbine is very dependent on the mass of the flow that hits the turbine blades. In the first test, the turbine power was 11.7 watts which resulted in an efficiency of 8%, then in the last test, the turbine power reached 167.9 watts which resulted in an efficiency of 81%.

Keywords: Pelton Turbine, Nozzle, Torque, Water Discharge, Efficiency