

ABSTRAK

Turbin Pelton merupakan salah satu jenis turbin impuls yang banyak digunakan pada sistem pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dengan karakteristik head tinggi dan debit rendah. Kinerja turbin Pelton sangat dipengaruhi oleh parameter operasi, khususnya kecepatan putar (speed) dan beban (load), yang menentukan besarnya daya keluaran dan efisiensi sistem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kerja turbin Pelton terhadap variasi speed dan load serta menentukan kondisi operasi optimum. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan model turbin Pelton skala laboratorium tipe HM 150.19. Variasi kecepatan diperoleh melalui pengaturan bukaan inlet nozzle needle (INN) dan gate opening, sedangkan variasi beban diberikan menggunakan braking device. Parameter yang diukur meliputi debit aliran (Q), head (H), kecepatan putar (n), torsi (τ), Water Horse Power (WHP), dan Brake Horse Power (BHP). Efisiensi turbin dihitung berdasarkan perbandingan antara daya poros (BHP) dan daya hidrolik (WHP). Hasil pengujian menunjukkan bahwa debit meningkat seiring bertambahnya bukaan INN dan gate opening, sedangkan head cenderung menurun akibat peningkatan aliran. Variasi beban berpengaruh signifikan terhadap kecepatan putar dan daya keluaran, di mana peningkatan beban menurunkan putaran namun meningkatkan torsi hingga titik tertentu. Efisiensi turbin meningkat hingga mencapai nilai maksimum pada kombinasi speed dan load tertentu, kemudian menurun akibat meningkatnya rugi-rugi mekanis dan hidrolik. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa turbin Pelton memiliki titik operasi optimum yang ditentukan oleh kombinasi bukaan nozzle dan beban.

Kata kunci: turbin Pelton, kecepatan putar, beban, efisiensi, mikrohidro