

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN KINERJA HASIL SIMULASI DAN PENGUJIAN TURBIN RADIAL BEREFISIENSI RENDAH DAN TINGGI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana



DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023

ABSTRAK

Meningkatnya konsumsi energi listrik disebabkan karena pembangunan yang terus berkembang diiringi dengan kemajuan teknologi dan peningkatan taraf hidup. Indonesia memiliki potensi air hingga 75.091 MW namun pemanfaatannya baru sekitar 7,2%. Energi air pada aliran sungai yang tidak terlalu besar dengan beda ketinggian (*head*) 1-3 m dapat dikembangkan pembangkit pikohidro. Karena harga turbin yang digunakan pada pikohidro relatif mahal, digunakan turbomachinery lainnya dengan prinsip yang sama dan biaya yang lebih murah yaitu blower. Namun agar blower ini dapat digunakan perlu dilakukan modifikasi terhadap bagian runner. Pengujian secara simulasi relatif membutuhkan sumber daya yang lebih rendah dibanding pengujian secara eksperimental, baik dari segi waktu, usaha dan biaya sehingga pengujian ini lebih efisien. Pengujian secara simulasi memerlukan metode yang cocok dengan keadaan lapangan sehingga jika dilakukan modifikasi pada bagian blower dapat dilakukan hanya menggunakan simulasi komputer tanpa melakukan pengujian secara eksperimental.

Pada penelitian ini dilakukan simulasi numerik yang bertujuan untuk mengetahui parameter simulasi yang mendekati dengan hasil eksperimental sehingga didapatkan parameter simulasi yang diterapkan pada turbin untuk keperluan modifikasi turbin. Pada simulasi numerik menggunakan software CFD, kondisi *steady state*, *multiple reference frame (MRF)*, mode turbulensi *k-epsilon*, *mass flow inlet* dan *pressure outlet* sebagai kondisi batas.

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan selisih nilai torsi terbesar antara hasil eksperimental dan hasil simulasi yaitu 1.13 Nm. Sedangkan selisih nilai torsi terkecil antara hasil eksperimental dan hasil simulasi yaitu 0.20 Nm. Untuk selisih nilai efisiensi terbesar antara hasil eksperimental dan hasil simulasi yaitu 3.52%. Sedangkan selisih nilai efisiensi terkecil antara hasil eksperimental dan hasil simulasi sebesar 0.16%.

Kata kunci: Turbin, efisiensi, CFD

ABSTRACT

The increase in electrical energy consumption is due to the development that continues to grow along with technological advances and improved living standards. Indonesia has a water potential of up to 75,091 MW but its utilization is only about 7.2%. Water energy in river flows that are not too large with a height difference (head) of 1-3 m can be developed for picohydro plants. Because the price of turbines used in picohydro is relatively expensive, other turbomachinery with the same principle and lower cost is used, namely blowers. However, in order for this blower to be used, modifications need to be made to the runner section. Simulation testing relatively requires lower resources than experimental testing, both in terms of time, effort and cost so that this test is more efficient. Simulation testing requires a method that matches the field conditions so that if modifications are made to the blower section, they can be made only using computer simulations without conducting experimental testing.

In this research, a numerical simulation is carried out which aims to determine the simulation parameters that are close to the experimental results so that simulation parameters are obtained that are applied to the turbine for the purposes of turbine modification. In numerical simulations using CFD software, steady state conditions, multiple reference frame (MRF), k-epsilon turbulence mode, mass flow inlet and pressure outlet as boundary conditions.

Based on the research results, the largest torque value difference between the experimental results and the simulation results is 1.13 Nm. While the smallest torque value difference between experimental results and simulation results is 0.20 Nm. For the difference in the largest efficiency value between experimental results and simulation results is 3.52%. While the smallest difference in efficiency value between experimental results and simulation results is 0.16%.

Keywords: Turbine, efficiency, CFD