

## ABSTRAK

Pompa regeneratif merupakan jenis pompa dinamis yang mampu menghasilkan head tinggi pada debit aliran kecil. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh variasi geometri pompa regeneratif terhadap kinerja pompa serta menentukan desain optimal berdasarkan parameter performa pompa. Analisis dalam penelitian ini dilakukan secara numerik menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) melalui ANSYS Fluent 2023 R1. Pompa yang digunakan adalah pompa regeneratif tipe Shimizu PS-128 BIT dengan fluida kerja air dianggap *incompressible* kondisi aliran *steady-state*. Variasi parameter geometri yang dianalisis meliputi celah radial, celah sudu arah  $z^+$  dan  $z^-$ , serta celah tutup x dan y dengan batas optimasi masing-masing ditetapkan pada rentang 30,8–32 mm, 0,1–0,75 mm, 0,1–4 mm, dan 0,1–0,15 mm, serta tekanan keluaran  $59.689-1,4032 \times 10^5$  Pa untuk memastikan optimasi valid secara geometris dan operasional. Parameter kinerja dianalisis meliputi tekanan, *head*, debit aliran, torsi, daya hidrolik (WHP), daya poros (BHP), dan efisiensi pompa. Optimasi desain dilaksanakan dengan memanfaatkan metode *Design of Experiments* (DOE) yang dianalisis lebih lanjut melalui *Response Surface Methodology* (RSM) dan *Direct Optimization*. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi pada kondisi batas *pressure outlet* terhadap data simulasi eksperimen tersedia. Perbandingan sensitivitas RSM dan *Direct Optimization* menunjukkan bahwa celah radial secara konsisten menjadi parameter paling dominan terhadap kinerja pompa meskipun kondisi analisis yang digunakan pada kedua metode berbeda. Hasil optimasi menghasilkan tiga candidate point, Dari ketiga kandidat tersebut, DP 149 menunjukkan peningkatan head tertinggi sebesar 5,89% dengan penurunan BHP 3,93% dan penurunan efisiensi paling kecil sebesar 0,82%, sehingga dipilih sebagai desain hasil optimasi berdasarkan perbandingan persentase terhadap desain original.

**Kata Kunci :** CFD; efisiensi; *head*; Optimisasi; pompa regeneratif; *Response Surface Methodology*