

**ANALISIS PENGARUH VARIASI *TIP CLEARANCE* TERHADAP
PERFORMA *PUMP AS TURBINE* MENGGUNAKAN METODE
*COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS***

Nama Mahasiswa	: Kallvian Aan Saputra
NIM	: 03221058
Dosen Pembimbing Utama	: Rijal Surya Rahmany, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Pendamping	: Ir. Gad Gunawan, S.T., M.T.

ABSTRAK

Sistem Pumped Hydro Energy Storage (PHES) skala mikro merupakan salah satu solusi penyimpanan energi terbarukan yang efisien dan ekonomis. *Pump as Turbine (PAT)* berbasis pompa sentrifugal tipe *end-suction semi-open impeller* berpotensi digunakan pada sistem tersebut, namun performanya dipengaruhi oleh *tip clearance*, yaitu celah antara ujung sudu *impeller* dan dinding *casing*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi *tip clearance* 1 mm, 2 mm, dan 3 mm terhadap efisiensi hidrolik serta karakteristik aliran internal PAT pada debit 0,0035 m³/s dan putaran 750 rpm. Simulasi *Computational Fluid Dynamics (CFD)* dilakukan menggunakan *ANSYS Fluent* dengan model turbulensi *k- ω SST* dan pendekatan *Multiple Reference Frame (MRF)*. Validasi terhadap data eksperimen Ayad dkk. (2015) menunjukkan *error head* sebesar 5,89%–13,03% dengan tren yang serupa. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan *tip clearance* menurunkan efisiensi hidrolik dari 59,57% menjadi 57,27%, meningkatkan tekanan inlet, serta menurunkan torsi. Visualisasi aliran menunjukkan perkembangan *Tip Leakage Flow* dan *Tip Leakage Vortex* yang lebih intens sehingga meningkatkan rugi-rugi hidrolik. *Tip clearance* 1 mm merupakan konfigurasi optimal dengan efisiensi tertinggi dan gangguan aliran paling kecil.

Kata kunci: *Pump as Turbine*, *tip clearance*, efisiensi hidrolik, *Computational Fluid Dynamics*, PHES