

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEKNIK *MESH* DAN MODEL TURBULENSI PADA SIMULASI OPENFOAM TERHADAP PERHITUNGAN HAMBATAN *PLANING WARPED HULL*

Oleh : Muhammad Agus Sri Hartono
Departemen : Teknik Perkapalan
Dosen Pembimbing : 1. Andi Trimulyono, ST, MT, Ph.D
2. Dr. Muhammad Luqman Hakim, S.T.

ABSTRAK

Pemanfaatan perangkat lunak *open-source* OpenFOAM untuk simulasi hambatan kapal *planing hull* bertipe *warped* masih relatif terbatas jika dibandingkan dengan pengaplikasiannya pada lambung *displacement*. Mengingat hasil komputasi dari metode ini memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap pengaturan parameter numerik, evaluasi komprehensif sangat diperlukan guna memastikan tingkat akurasi prediksi hidrodinamika. Dalam penelitian ini difokuskan pada evaluasi pengaruh variasi parameter setup OpenFOAM—yang mencakup ukuran *mesh* (*coarse*, *medium*, *fine*), model turbulensi ($k-\epsilon$ dan $k-\omega$ SST), serta teknik *mesh* (*Static Grid*, *Moving Grid*, dan *Overset Grid*)—terhadap nilai komponen hambatan kapal *planing hull* pada rentang Fr 0.65–1.0. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji tingkat keandalan hasil simulasi komputasi OpenFOAM melalui verifikasi dan validasi secara empiris menggunakan data *towing tank* dalam memprediksi hambatan total kapal. Objek kajian pada penelitian ini adalah model kapal cepat bertipe *warped planing hull* (Model Warp-3) yang disimulasikan pada rentang kecepatan dengan bilangan Froude (Fr) 0,65 hingga 1,0. Penelitian ini mengaplikasikan metode simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) dengan penyelesaian persamaan Reynolds-Averaged Navier-Stokes (RANS). Pendekatan analitik dilakukan melalui pengujian sensitivitas parameter yang mengkombinasikan tiga teknik diskretisasi *mesh* (*Static Grid*, *Moving Grid*, dan *Overset Grid*) serta dua pemodelan turbulensi ($k-\epsilon$ dan $k-\omega$ SST) di bawah kondisi dinamis dua derajat kebebasan (*heave* dan *pitch*). Pendekatan *Grid Convergence Index* (GCI) diterapkan untuk studi konvergensi *mesh*, yang dilanjutkan dengan validasi *Root Mean Square Error* (RMSE) terhadap data eksperimental *towing tank*. Hasil analisis mengindikasikan bahwa adanya faktor penentu dalam pemilihan model turbulen dan disesuaikan dengan kondisi pada nilai Fr atau nilai karena hambatan selinear dengan kecepatan. Selain itu, terdapat adanya hubungan berbanding terbalik antara hambatan tekanan atau hambatan sisa dan hambatan kekentalan atau hambatan gesek.

Kata Kunci : *Setup Numerik*, Hambatan, *Warped Planing Hull*, OpenFoam