

Penerapan *Air Lubrication System* Pada Kapal Container Untuk Mengurangi Hambatan Kapal

Oleh : Fani Citra Hati

Departemen : 21090122140128

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Deddy Chrismianto, S.T., M.T.

2. Prof. Dr. Eng. Ahmad Fauzan Zakki, S.T., M.T., IPM., MRINA

ABSTRAK

Regulasi maritim internasional menuntut peningkatan efisiensi energi kapal guna menekan emisi gas rumah kaca. Penerapan Air Lubrication System (ALS) efektif mereduksi hambatan gesek kapal berkecepatan rendah, namun evaluasi performanya pada kapal kontainer kecil serta analisis keseimbangan energi neto masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penerapan ALS pada model kapal kontainer 300 TEU (LOA 99 m, skala laboratorium 4,8 m) terhadap reduksi hambatan dan penghematan daya neto. Metode yang digunakan adalah simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD) berbasis RANS dengan model turbulensi $k-\omega$ SST dan pendekatan Volume of Fluid pada kondisi Froude number $\approx 0,18$. Verifikasi numerik menunjukkan nilai Grid Convergence Index (GCI) di bawah 5%, sementara validasi data terhadap metode Maxsurf dan ITTC-1957 menghasilkan tingkat galat berturut-turut sebesar 6,65% dan 6,20%. Delapan konfigurasi diuji melalui kombinasi jumlah nozzle (6 dan 8), pola peletakan (seragam dan zig-zag), serta ketebalan lapisan udara (6 dan 8 mm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh konfigurasi berhasil menurunkan hambatan total kapal. Reduksi hambatan total terbesar (36,0%) dicapai oleh konfigurasi 6 nozzle zig-zag 8 mm. Meskipun reduksi hambatan gesek tertinggi (41,2%) diperoleh pada konfigurasi 8 nozzle zig-zag 8 mm, kenaikan hambatan tekanan menyebabkan reduksi totalnya menjadi yang terendah (17,2%). Berdasarkan kalkulasi konsumsi daya kompresor, efisiensi energi neto tertinggi sebesar 27,6% dicapai oleh konfigurasi 6 nozzle zig-zag 6 mm. Studi ini menyimpulkan bahwa optimasi ALS harus mempertimbangkan komponen hambatan total dan daya neto, bukan reduksi hambatan gesek semata.

Kata Kunci: *Air Lubrication System, Pengurangan Hambatan (Drag Reduction), Kapal Container, Hambatan Gesek, CFD*