

ABSTRAK

Yuki Bernando Zebua. Pengaruh Variasi Bentuk Haluan Dan Sudut *Stem* Terhadap Hambatan Total Pada Kapal Bus Air 19 Meter Menggunakan CFD. Dibimbing oleh Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc dan Ir.Eko Prayetno, S.T., M.Eng.

Transportasi laut memiliki peran strategis dalam mendukung konektivitas wilayah Indonesia sebagai negara kepulauan, khususnya melalui operasional kapal bus air. Efisiensi desain kapal menjadi aspek penting karena hambatan total berpengaruh langsung terhadap kebutuhan daya mesin dan konsumsi bahan bakar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi bentuk haluan (*raked bow*, *axe bow*, dan *inverted bow*) serta variasi sudut *stem* terhadap hambatan total kapal bus air 19 meter, serta memperoleh rekomendasi model haluan yang lebih efisien. Metode penelitian menggunakan simulasi *Computational Fluid Dynamics (CFD)* pada kondisi *calm water* dengan variasi kecepatan 18, 20, dan 22 *knot*. Hasil simulasi divalidasi menggunakan pendekatan Savitsky untuk memastikan keandalan hasil numerik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh variasi bentuk haluan menghasilkan hambatan total yang lebih rendah dibandingkan haluan *original*. Secara konsisten, *raked bow* dan *inverted bow* menunjukkan performa hidrodinamika yang lebih baik dibandingkan *axe bow*. Konfigurasi *raked bow* dengan sudut *stem* 60° menghasilkan hambatan total terendah, dengan penurunan hingga 43,26% dengan nilai 6.397 kN pada 18 *knot*, 36,68% dengan nilai 8.466 kN pada 20 *knot*, dan 30,67% nilai hambatan 10.815 kN pada 22 *knot*. Temuan ini menunjukkan bahwa optimasi bentuk haluan dan sudut *stem* berkontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi operasional kapal bus air.

Kata Kunci: Hambatan kapal, bentuk haluan, sudut *stem*, CFD, Savitsky, kapal bus air.

ABSTRACT

Yuki Bernando Zebua. The Effect of Bow Shape and Stem Angle Variations on the Total Resistance of a 19-Meter Water Bus Vessel Using CFD. Supervised by Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc. and Ir. Eko Prayetno, S.T., M.Eng.

Maritime transportation plays a strategic role in supporting connectivity in Indonesia as an archipelagic country, particularly through the operation of water buses. Ship design efficiency is an important aspect because total drag directly affects engine power requirements and fuel consumption. This study aims to analyze the effect of bow shape variations (raked bow, axe bow, and inverted bow) and stem angle variations on the total drag of a 19-meter water bus vessel, and to obtain recommendations for a more efficient bow model. The research method uses Computational Fluid Dynamics (CFD) simulations in calm water conditions with speed variations of 18, 20, and 22 knots. The simulation results are validated using the Savitsky approach to ensure the reliability of the numerical results. The results show that all bow shape variations produce lower total drag than the original bow. Consistently, raked bow and inverted bow show better hydrodynamic performance than axe bow. The raked bow configuration with a stem angle of 60° produces the lowest total drag, with a reduction of up to 43.26% with a value of 6,397 kN at 18 knots, 36.68% with a value of 8,466 kN at 20 knots, and 30.67% with a resistance value of 10,815 kN at 22 knots. These findings indicate that optimization of the bow shape and stem angle contributes significantly to increasing the operational efficiency of waterbus vessels.

Keywords: Ship resistance, bow form, stem angle, CFD, Savitsky method, water bus vessel.