

**OPTIMASI DESAIN LAMBUNG KAPAL MENGGUNAKAN  
PENDEKATAN DATA DAN *MACHINE LEARNING*: ANALISIS  
SKENARIO PERPANJANGAN KAPAL UNTUK PERFORMA OPTIMAL**

Oleh : Muhammad Raafie Caesar Putra Hadi

Departemen : Teknik Perkapalan

Dosen : 1. Dr. Eng. Deddy Chrismianto, S.T., M.T.  
2. Ahmad Firdhaus, S.T., M.T.

**ABSTRAK**

Penelitian ini menganalisis pengaruh pemanjangan kapal cepat dari panjang awal 29,8 meter hingga 35,8 meter terhadap parameter hidrostatis, stabilitas, kekuatan memanjang, serta Hambatan hidrodinamik. Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah simulasi komputasional berbasis metode empiris (*Empirical-Based Computational Approach*). Perhitungan hambatan hidrodinamika mengacu pada formulasi standar metode Savitsky yang dikhususkan untuk kapal *planing*. Namun, eksekusi perhitungan dilakukan secara numerik menggunakan algoritma perangkat lunak Maxsurf untuk memproses 60 variasi model geometri 3D secara presisi dan konsisten. Dengan demikian, hasil penelitian ini menggabungkan validitas rumus empiris dengan kecepatan iterasi metode numerik dipadukan dengan pendekatan *machine learning* untuk memprediksi kecenderungan perubahan parameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanjangan kapal menyebabkan penurunan koefisien blok ( $C_b$ ) dan koefisien prisma ( $C_p$ ), sehingga bentuk lambung menjadi lebih ramping. Stabilitas *transversal* (GMT) tetap berada pada kategori aman, meskipun sedikit meningkat pada beberapa variasi panjang. Kekuatan memanjang kapal tetap terjaga dalam batas aman, dengan distribusi momen dan gaya geser yang lebih baik pada panjang lebih besar. Selain itu, Hambatan total menurun terutama akibat berkurangnya *residualy resistance*, yang berdampak pada peningkatan efisiensi kapal pada kecepatan 40 knot. Analisis *machine learning* menunjukkan hasil yang konsisten dengan perhitungan empiris, sehingga dapat digunakan sebagai alat prediksi tambahan dalam mendukung proses desain kapal cepat.

Kata kunci: Kapal cepat, pemanjangan kapal, stabilitas, Hambatan, *machine learning*