

Analisis Desain Pelindung Propeller Kaplan Ka4-70 menggunakan Metode CFD

Oleh : Zidan Alriski Putra Hatadina
Departemen : Teknik Perkapalan
Dosen Pembimbing : 1. Dr.Eng. Ir. Samuel, S.T., M.T., IPP.
2. Muhammad Iqbal, S.T., M.T., Ph.D.

ABSTRAK

Propeller guard umumnya digunakan untuk melindungi *propeller* dari kerusakan akibat benturan benda asing, terutama pada kapal yang beroperasi di perairan dangkal. Namun, keberadaan struktur pelindung di sekitar *propeller* juga dapat mempengaruhi karakteristik aliran dan performa hidrodinamika sistem propulsi secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi desain pelindung terhadap performa *propeller* Kaplan Ka4-70 dengan *duct* 19A menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak STAR-CCM+ dengan pendekatan *open water test* pada nilai advance ratio dengan efisiensi tertinggi, yaitu $J = 0.7$. Lima variasi desain pelindung dianalisis, yaitu *Cone*, *Cylinder*, *Pre-Swirl Rotator*, *Vertical Bars*, dan *Polar Bars*, kemudian dibandingkan dengan model *Baseline* tanpa pelindung. Parameter performa yang dianalisis meliputi koefisien *thrust propeller* (KT), koefisien torsi (KQ), kontribusi *thrust nozzle*, serta efisiensi *open water* (η_o). Hasil simulasi menunjukkan bahwa konfigurasi *Pre-Swirl Rotator* menghasilkan performa hidrodinamika terbaik dengan efisiensi maksimum sebesar 57.32%, meningkat sekitar 0.56% dibandingkan model *Baseline*. Analisis visualisasi aliran menunjukkan bahwa bilah stator pada *Pre-Swirl Rotator* mampu mengkondisikan aliran masuk dengan memodifikasi arah dan distribusi kecepatan inflow sebelum mencapai *propeller*, sehingga meningkatkan kualitas interaksi aliran dengan bilah *propeller*. Evaluasi lanjutan pada kondisi *self-propulsion* juga menunjukkan adanya peningkatan performa, dimana koefisien *thrust propeller* meningkat dan total *thrust* sistem propulsi mengalami kenaikan yang signifikan.

Kata Kunci: *Propeller Guard, Open Water Test, Ducted Propeller, Kaplan Series, CFD*