

Studi Numerik Pengaruh *Air Bubble Injection* terhadap Kinerja Propeller

Oleh : Dede Riza Fadhilah
Departemen : S-1 Teknik Perkapalan
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Samuel, S.T., M.T.
2. Andi Trimulyono, S.T., M.T., Ph.D

ABSTRAK

Air bubble injection merupakan teknologi yang digunakan untuk menginjeksi gelembung udara ke dalam aliran fluida dengan tujuan mengurangi gesekan. Teknologi ini memiliki peranan penting dalam sistem pelumasan udara (Air Lubrication System) untuk meningkatkan efisiensi energi dan menurunkan emisi karbon dalam sektor maritim. Namun, keberadaan gelembung udara di sekitar propeller dapat memengaruhi kinerja propeller itu sendiri terutama terkait dengan koefisien dorong (KT) dan koefisien torsi (KQ). Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh dari injeksi gelembung udara terhadap kinerja propeller melalui pendekatan Computational Fluid Dynamics (CFD) dalam kondisi open water. Simulasi dilakukan pada propeller berdiameter 0.508 m dengan variasi parameter mencakup jarak injektor yang diukur dari propeller (2, 3, dan 4 meter) serta laju aliran udara yang diinjeksikan (10000, 15000, dan 20000 l/m). Hasil analisis menunjukkan bahwa injeksi gelembung udara berkontribusi pada pengurangan nilai KT antara 3.698% hingga 8.043% dan nilai KQ antara 3.304% hingga 7.876% dan penurunan paling signifikan terjadi pada jarak injektor terjauh (4 meter) dengan laju aliran udara tertinggi yaitu 20000 l/m. Hal ini disebabkan oleh distribusi gelembung udara yang lebih merata yang berimplikasi pada penurunan densitas fluida dan perubahan distribusi tekanan di sekitar propeller. Temuan ini memberikan wawasan berharga bagi pengembangan sistem pelumasan udara yang lebih efisien.

Kata Kunci: Propeller, Injeksi Gelembung Udara, Koefisien Dorong, Koefisien Torsi, *Computational Fluid Dynamics*.