

Analisis Umur Kelelahan Dengan Perbandingan Penggunaan Profil T Dan *Angle Bar Press*: Studi Kasus Konstruksi Kamar Mesin Kapal Tugboat

Nama Mahasiswa : Muhammad Yahya Ayyash
NIM : 09221037
Dosen Pembimbing Utama : Dr. Amalia Ika Wulandari, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing Pendamping : Husein Syahab, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kalimantan Timur merupakan salah satu daerah penghasil batu bara terbesar di Indonesia dengan aktivitas transportasi laut yang didukung oleh kapal *tugboat* sebagai sarana penarik tongkang. Dalam operasinya, konstruksi kamar mesin kapal *tugboat* mengalami beban siklik akibat getaran mesin dan beban gelombang yang dapat menyebabkan kelelahan material (*fatigue*) serta menurunkan umur layan struktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis umur kelelahan konstruksi kamar mesin, mengevaluasi pengaruh penggunaan profil T dan AB Press, serta mengidentifikasi titik *hotspot stress*. Analisis dilakukan menggunakan metode *Finite Element Method* (FEM), dengan pembebanan gelombang mengacu pada standar Det Norske Veritas (DNV) dan evaluasi umur kelelahan berdasarkan diagram S–N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konstruksi dengan profil T memiliki umur kelelahan sebesar 30,82 tahun, lebih tinggi dibandingkan konstruksi dengan profil AB Press yang memiliki umur kelelahan sebesar 13,02 tahun. Hasil ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis profil merupakan faktor penting yang memengaruhi umur kelelahan kapal. Profil T lebih efektif dalam menahan beban gelombang (*wave load*), sedangkan profil AB Press menunjukkan kinerja yang sedikit lebih baik dalam meredam pengaruh getaran, baik getaran torsional maupun lateral. Selain itu, analisis distribusi tegangan menunjukkan bahwa titik konsentrasi tegangan (*hotspot stress*) pada konstruksi profil T terjadi pada *stiffener* berupa profil L dengan tegangan maksimum sebesar 156,3 MPa, sedangkan pada konstruksi profil AB Press terjadi pada *web frame* dengan tegangan maksimum sebesar 252,9 MPa. Berdasarkan hasil tersebut, profil T direkomendasikan sebagai alternatif yang lebih baik untuk meningkatkan umur kelelahan konstruksi kamar mesin kapal *tugboat* yang dominan menerima beban gelombang.

Kata kunci: beban gelombang, *fatigue life*, *finite element method*, getaran mesin, kapal tugboat.