

ANALISIS KEKUATAN STRUKTUR DECK KAPAL CRANE BARGE TERHADAP BEBAN *KNUCKLE BOOM CRANE* DAN *HYDRAULIC CRANE* DENGAN METODE ELEMEN HINGGA

Muhammad Aysar Santoso

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan struktur dek kapal *crane barge* terhadap pembebanan dari dua jenis crane, yaitu *Knuckle Boom Crane* dan *Hydraulic Crane*. Evaluasi dilakukan menggunakan metode numerik *Finite Element Method (FEM)* dengan bantuan perangkat lunak *Maxsurf Multiframe*. Fokus utama penelitian ini adalah menganalisis pengaruh jenis crane, variasi posisi boom crane (radius kerja), dan ketebalan pelat dek terhadap distribusi tegangan serta momen lentur pada struktur dek. Model struktur yang digunakan mengacu pada desain aktual *crane barge* dari PT Baramulti, dengan parameter dimensi yang telah disesuaikan dengan batasan versi perangkat lunak. Pembebanan dilakukan secara bertahap dengan skenario beban 0 ton hingga 30 ton, dan hasil dianalisis berdasarkan batas tegangan izin sesuai standar Biro Klasifikasi Indonesia (BKI), dan Registro Italiano Navale (RINA). Hasil simulasi menunjukkan bahwa *crane* dengan kapasitas angkat besar seperti *Knuckle Boom Crane 60T* menghasilkan tegangan yang melampaui batas aman BKI, dan RINA. Namun, setelah dilakukan penguatan struktur melalui penambahan *stiffener*, peningkatan ketebalan plat dek, dan perubahan material menjadi AH36, tegangan maksimum dapat ditekan hingga $\pm 26\%$ dan struktur kembali berada dalam batas aman untuk pembebanan hingga 20 ton. Penelitian ini menegaskan pentingnya desain struktural yang memperhitungkan jenis *crane*, pembebanan aktual, serta spesifikasi material guna menjamin keselamatan operasi *crane barge*.

Kata kunci: *Crane Barge, Knuckle Boom Crane, Hydraulic Crane, FEM, Tegangan Izin, Rules BKI, dan RINA.*

FINITE ELEMENT ANALYSIS OF CRANE BARGE DECK STRUCTURAL INTEGRITY UNDER KNUCKLE BOOM AND HYDRAULIC CRANE LOADS

Muhammad Aysar Santoso

ABSTRACT

This study aims to evaluate the structural strength of the crane barge deck under loading from two types of cranes: Knuckle Boom Crane and Hydraulic Crane. The evaluation was carried out using the numerical Finite Element Method (FEM) with the aid of Maxsurf Multiframe software. The main focus of this research is to analyze the influence of crane type, variation in boom position (working radius), and deck plate thickness on stress distribution and bending moment within the deck structure. The structural model refers to the actual design of the crane barge from PT Baramulti, with dimensional parameters adjusted according to the limitations of the software version. The loading was applied incrementally, ranging from 0 to 30 tons, and the results were analyzed based on the allowable stress limits according to the standards of Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) and Registro Italiano Navale (RINA). Simulation results showed that high-lifting-capacity cranes such as the 60T Knuckle Boom Crane generated stress that exceeded the safety limits set by BKI and RINA. However, after structural reinforcements were applied—such as the addition of stiffeners, increased deck plate thickness, and the use of AH36 material—the maximum stress was reduced by approximately 26%, bringing the structure back within safe limits for loads up to 20 tons. This study emphasizes the importance of structural design that considers crane type, actual loading conditions, and material specifications to ensure the safe operation of crane barges.

Keywords: *Crane Barge, Knuckle Boom Crane, Hydraulic Crane, FEM, Allowable Stress, BKI and RINA Rules.*