

OPTIMASI DESAIN BOOM PADA EKSKAVATOR KAPASITAS 7,5 TON DENGAN PENDEKATAN SIMULASI METODE ELEMEN HINGGA

Evan Hadi Ar-Rafi

ABSTRAK

Boom merupakan salah satu komponen utama pada ekskavator yang memiliki peran penting dalam proses penggalian dan pengangkutan material. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi desain *boom* ekskavator kelas 7,5 ton dengan pendekatan simulasi metode elemen hingga. Optimasi dilakukan untuk mendapatkan desain *boom* yang lebih ringan tanpa mengurangi kekuatan struktur. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat lunak ANSYS dengan membandingkan performa struktur pada desain yang sudah ada berbahan Q345B dan dua material alternatif, yaitu S700MC dan HARDOX 400. Proses analisis melibatkan evaluasi tegangan maksimum, deformasi, faktor keamanan, dan frekuensi natural. Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain optimasi mampu menurunkan massa *boom* lebih dari 10% dengan tetap memenuhi batas faktor keamanan dan frekuensi natural di atas 15 Hz. Desain *boom* optimasi dengan material HARDOX 400 menjadi desain paling optimal karena menghasilkan massa paling rendah, tegangan aman, dan karakteristik dinamis yang baik.

Kata Kunci: boom ekskavator, optimasi desain, metode elemen hingga, penurunan massa, faktor keamanan.

OPTIMIZATION OF BOOM DESIGN ON A 7.5-TON EXCAVATOR USING FINITE ELEMENT METHOD SIMULATION APPROACH

Evan Hadi Ar-Rafi

ABSTRACT

The boom is one of the main components of an excavator, playing a crucial role in digging and material handling operations. This study aims to optimize the boom design of a 7.5-ton class excavator using a finite element method simulation approach. The optimization was conducted to obtain a lighter boom design without compromising structural strength. Simulations were carried out using ANSYS by comparing the structural performance of the existing design made of Q345B with two alternative materials, namely S700MC and HARDOX 400. The analysis involved evaluating maximum stress, displacement, safety factor, and natural frequency. The simulation results show that the optimized design can reduce the boom's mass by more than 10% while still meeting the required safety factor and maintaining a natural frequency above 15 Hz. The optimized boom design using HARDOX 400 material proved to be the most optimal, as it resulted in the lowest mass, acceptable stress levels, and favorable dynamic characteristics.

Keywords: *excavator boom, design optimization, finite element method, mass reduction, safety factor.*