

PERANCANGAN DAN ANALISIS *OVERHEAD CRANE SINGLE GIRDER* KAPASITAS 2 TON

Mikhail Galang Al-Farrel

ABSTRAK

Perpindahan dan pengangkatan material merupakan salah satu aktivitas penting dalam kegiatan praktikum di Laboratorium Manufaktur. Keterbatasan alat bantu angkat menyebabkan proses pemindahan benda kerja dengan kapasitas besar masih dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja serta menurunkan efisiensi proses praktikum. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang desain single girder overhead crane yang sesuai dengan kondisi Laboratorium Manufaktur dan dapat dijadikan sebagai acuan. Perancangan dilakukan berdasarkan hasil observasi dimensi Laboratorium Manufaktur dengan ukuran panjang 9,35 m, lebar 9,10 m, dan tinggi 3,30 m. Desain overhead crane dirancang memiliki kapasitas angkat sebesar 2 ton dengan mempertimbangkan batas ruang yang tersedia. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penggunaan dua jenis profil beam, yaitu I Beam dan H Beam, U Beam serta tiga jenis material, yaitu SS400, AISI 1045, dan S355. Model tiga dimensi dibuat menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2022, kemudian dianalisis menggunakan metode elemen hingga (*Finite Element Method*) pada perangkat lunak ANSYS Workbench 2023R1. Parameter yang dianalisis meliputi Equivalent Von Mises Stress, Total Deformation, dan Safety Factor sebagai dasar dalam menentukan desain terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh variasi desain mampu menahan pembebanan sesuai kapasitas yang direncanakan dengan nilai tegangan maksimum yang masih berada di bawah tegangan luluh masing-masing material. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kombinasi profil H Beam dengan material S355 menghasilkan nilai Equivalent Stress sebesar 75.757 MPa, Total Deformation sebesar 1.5976 mm, dan Safety Factor sebesar 4.62, sehingga dipilih sebagai desain terbaik untuk direkomendasikan. Desain akhir yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi acuan teknis serta mendukung kegiatan praktikum secara lebih aman, efektif, dan efisien.

Kata Kunci: *Overhead Crane, Main Girder, Finite Element Method*

DESIGN AND ANALYSIS OF A 2-TON CAPACITY SINGLE-GIRDER OVERHEAD CRANE

Mikhail Galang Al-Farrel

ABSTRACT

Material handling and lifting are essential activities in manufacturing laboratory practices. However, the limited availability of lifting equipment causes the movement of heavy workpieces to be performed manually, which increases the risk of workplace accidents and reduces the efficiency of practical activities. Therefore, this study aims to design a single girder overhead crane suitable for the Manufacturing Laboratory and provide a design that can be used as a reference. The design process was carried out based on the observed dimensions of the Manufacturing Laboratory, which has a length of 9.35 m, a width of 9.10 m, and a height of 3.30 m. The overhead crane was designed with a lifting capacity of 2 tons, considering the available workspace limitations. The study evaluated three beam profile types, namely I Beam, H Beam, and U Beam, as well as three structural materials: SS400, AISI 1045, and S355. A three-dimensional model was developed using SolidWorks 2022 and subsequently analyzed using the Finite Element Method (FEM) in ANSYS Workbench 2023 R1. The analysis focused on Equivalent Von Mises Stress, Total Deformation, and Safety Factor as the primary parameters for determining the optimum design. The simulation results indicate that all design variations are capable of supporting the specified loading capacity, with the maximum equivalent stress remaining below the yield strength of each material. Among the evaluated configurations, the combination of the H Beam profile and S355 material produced the best structural performance, yielding an Equivalent Von Mises Stress of 75.757 MPa, a Total Deformation of 1.5976 mm, and a Safety Factor of 4.62. Consequently, this configuration was selected as the recommended design. The final design is expected to serve as a technical reference for fabrication while improving the safety, effectiveness, and efficiency of manufacturing laboratory activities.

Keywords: Overhead Crane, Main Girder, Finite Element Method