

ABSTRACT

The increasing demand for optical fiber products requires optimization in the production process, particularly in handling preforms as a critical step. This study focuses on the design and strength analysis of a preform transport frame using finite element methods (FEM). The preform, weighing up to 100 kg with dimensions of 3500 mm in length, requires a robust and reliable frame to ensure efficient and safe operation. The manual handling method currently used has several drawbacks, including inefficiency, high labor requirements, and increased risk of damage to the preform.

The research begins with the design of a truss-based frame structure made from square hollow section (SHS) profiles of varying dimensions. Material selection is based on stainless steel SS304 due to its corrosion resistance, particularly in industrial environments near coastal areas. Load simulations were performed using FEM in SolidWorks to analyze axial and bending forces on the frame. Critical stress and deformation values were calculated to ensure the frame's structural integrity under operational loads.

The results showed that the frame's design meets safety requirements, with maximum stress values remaining below the yield strength of the material. The findings also highlight the optimal SHS dimensions for weight efficiency and structural performance. This study provides a framework for designing industrial tools that improve operational efficiency, minimize labor intensity, and ensure product quality.

Keywords: *Frame Design, Finite Element Method, Structural Analysis*

INTISARI

Permintaan produk serat optik yang semakin meningkat membutuhkan optimalisasi dalam proses produksi, terutama pada penanganan *preform* sebagai langkah krusial. Penelitian ini berfokus pada desain dan analisis kekuatan rangka alat angkut *preform* menggunakan metode elemen hingga. *Preform* dengan berat hingga 100 kg dan panjang 3500 mm membutuhkan rangka yang kokoh dan andal untuk memastikan operasional yang efisien dan aman. Metode penanganan manual yang saat ini digunakan memiliki beberapa kelemahan, seperti tidak efisiennya terhadap kebutuhan tenaga kerja yang tinggi dan risiko kerusakan pada *preform*.

Penelitian dimulai dengan merancang struktur rangka berbasis *truss* menggunakan profil *square hollow section* (SHS) dengan variasi dimensi. Pemilihan material didasarkan pada baja tahan karat SS304 karena ketahanannya terhadap korosi, terutama di lingkungan industri yang berada dekat dengan pantai. Simulasi pembebanan dilakukan menggunakan FEM pada perangkat lunak SolidWorks untuk menganalisis gaya yang bekerja pada rangka. Nilai tegangan dan deformasi kritis dihitung untuk memastikan integritas struktur rangka selama beban operasional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain rangka memenuhi persyaratan keamanan, dengan nilai tegangan maksimum berada di bawah batas luluh material dan faktor keamanannya lebih dari dua. Temuan juga menunjukkan dimensi SHS yang optimal untuk efisiensi berat dan kinerja struktur. Penelitian ini memberikan panduan dalam merancang alat industri yang meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi intensitas tenaga kerja dan menjaga kualitas produk.

Kata Kunci: Desain Rangka, Metode Elemen Hingga, Analisis Struktur