

ABSTRAK

OPTIMASI DESAIN *SPREADER BEAM* MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT ANALYSIS* (FEA) UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS ANGKAT

Reza Aditiya Pratama

(2025: xvi + 69 Halaman, 65 Gambar, 9 Tabel, 7 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi desain *spreader beam* menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) guna meningkatkan kapasitas angkat dari sebelumnya 20 ton menjadi 30 ton. *Spreader beam* adalah alat bantu penting dalam proses pengangkatan beban berat, yang berfungsi untuk mendistribusikan beban ke beberapa titik angkat sehingga dapat mengurangi risiko deformasi pada beban maupun alat angkat, serta meningkatkan kestabilan selama proses *lifting*. Pada penelitian ini, dilakukan pemodelan tiga variasi desain *spreader beam* dengan pendekatan perubahan pada dimensi *pad eye* serta penambahan plat penguat pada area kritis. Seluruh model divisualisasikan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor* untuk menghasilkan gambar 3D secara detail, kemudian dianalisis menggunakan metode FEA untuk mendapatkan distribusi tegangan *Von Mises*, deformasi (*displacement*), serta nilai *safety factor* (SF). Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain awal belum memenuhi standar nilai SF minimal 2 yang disyaratkan oleh ASME BTH-1 untuk alat angkat di bawah *hook (below-the-hook lifting devices)*. Melalui serangkaian modifikasi, desain ketiga yang memuat peningkatan ukuran *pad eye* dan penambahan penguat pada sisi kiri dan kanan berhasil meningkatkan kekuatan struktur sehingga mampu mengangkat beban hingga 30 ton dengan nilai *safety factor* mendekati 2. Optimasi desain ini diharapkan dapat meminimalisir risiko kegagalan struktural saat proses *lifting* berlangsung, serta menjadi acuan dalam pengembangan desain *spreader beam* selanjutnya.

Kata Kunci: *Spreader Beam, Finite Element Analysis, Pad Eye, Optimasi Desain, Safety Factor*

ABSTRACT

DESIGN OPTIMIZATION OF A SPREADER BEAM USING THE FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA) METHOD TO ENHANCE LIFTING CAPACITY

Reza Aditiya Pratama

(2025: xvi + 69 pp, 65 Figures, 9 Tables, 7 Attachments)

This study aims to optimize the design of a spreader beam using the Finite Element Analysis (FEA) method to increase its lifting capacity from the initial 20 tons to 30 tons. A spreader beam is a crucial auxiliary tool in heavy lifting operations, functioning to distribute loads across multiple lifting points, thereby reducing the risk of deformation on both the load and lifting equipment, as well as enhancing stability during lifting processes. In this research, three design variations of the spreader beam were modeled by modifying the dimensions of the pad eye and adding reinforcement plates at critical areas. All models were visualized using Autodesk Inventor software to produce detailed 3D representations, then analyzed using FEA to obtain Von Mises stress distribution, deformation (displacement), and safety factor (SF) values. The simulation results indicated that the initial design did not meet the minimum SF standard of 2 as required by ASME BTH-1 for below-the-hook lifting devices. Through a series of modifications, the third design—which incorporated increased pad eye dimensions and added reinforcements on the left and right sides—successfully enhanced the structural strength, enabling it to lift up to 30 tons with a safety factor approaching 2. This design optimization is expected to minimize the risk of structural failure during lifting operations and serve as a reference for future spreader beam design improvements.

Keywords: *Spreader Beam, Finite Element Analysis, Pad Eye, Design Optimization,, Safety Factor*