

ABSTRAK

NAMA : Muhammad Iqbal Alfurqon
PROGRAM STUDI : Teknik Mesin
JUDUL : Optimasi Desain Kekuatan Struktur Gerbong Datar 42 Ton Berbahan Dasar JIS G 3101 Dengan Simulasi Beban Menggunakan Metode Elemen Hingga
DOSEN PEMBIMBING : Prof. Dr.Ir. Dwita Suastianti M. Si, IPM, ASEAN-Eng

Gerbong datar merupakan jenis gerbong yang paling sederhana dan biasanya digunakan untuk mengangkut barang berupa peti kemas dengan kapasitas beban maksimal hingga 42 ton. Dalam penggunaannya, gerbong datar kereta api ini digunakan untuk mengangkut sak semen yang disusun secara palet sehingga mengakibatkan retakan pada rangka bawah struktur gerbong datar kereta api. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memperoleh kekuatan struktur gerbong datar berbahan dasar BAJA JIS G 3101 yang dapat membawa beban maksimum dan meminimalkan terjadinya tegangan sisa (*residual stress*) guna menghindari terjadinya *crack*/retak. Proses analisis diawali dengan pemodelan sesuai dengan ukuran asli gerbong datar kereta api yang kemudian dilanjutkan dengan pemberian tumpuan, beban gravitasi, dan spesifikasi material yang digunakan. Berdasarkan hasil analisis yang telah diperoleh dari beban kantong semen sebesar 546.000 N dan beban *ratchet* sebesar 900.000 N pada rangka gerbong kereta api, didapatkan sebelum dioptimasi nilai tegangan maksimum *von Mises stress* sebesar 231,91 MPa dan setelah dioptimasi nilai tegangan maksimum *von Mises stress* sebesar 189,31 MPa yang timbul pada rangka bawah struktur gerbong datar kereta api sebagai tempat terjadinya retak dan nilai deformasi sebelum dioptimasi total maksimum sebesar 19.526 mm, nilai deformasi setelah dioptimasi total maksimum sebesar 16,741 mm yang terjadi pada bagian tengah gerbong datar kereta api. Gerbong datar kereta api terbuat dari bahan SS400 dengan nilai *yield strength* sebesar 245 MPa. Oleh karena itu, didapatkan bahwa nilai tegangan yang timbul pada gerbong datar kereta api masih dalam daerah aman dan diijinkan.

Kata kunci: Optimasi Desain, Gerbong Datar, Pengangkut barang Semen, Perangkat Lunak Ansys.

ABSTRACT

NAMA : Muhammad Iqbal Alfurqon
PROGRAM STUDI : Teknik Mesin
JUDUL : Design Optimization of Flat Car Structure Strength 42 Tons Made From JIS G 3101 With Simulation Load Using Finite Element Method
DOSEN PEMBIMBING : Prof. Dr.Ir. Dwita Suastianti M.Si, IPM, ASEAN-Eng

Flat cars are the simplest type of cars and are usually used to transport goods in the form of containers with a maximum load capacity of up to 42 tons. In its use, this railroad flat car is used to transport cement bags arranged in pallets, resulting in cracks in the bottom frame of the railroad flat car structure. The purpose of this analysis is to obtain the strength of the JIS G 3101 steel flat car structure that can carry the maximum load and minimize the occurrence of residual stress to avoid cracks. The analysis process begins with modeling according to the original size of the railway flat carriage which is then continued with the provision of support, gravity load, and material specifications used. Based on the analysis results that have been obtained from the cement bag load of 546,000 N and the ratchet load of 900,000 N on the train car frame, It was found that before optimization, the maximum von Mises stress value was 231.91 MPa and after optimization, the maximum von Mises stress value was 189.31 MPa, which occurred in the bottom frame of the railway flat carriage structure as a place where cracks occurred and the deformation value before optimization was a maximum total of 19.526 mm, the deformation value after optimization was a maximum total of 16,741 mm, which occurred in the middle of the railway flat carriage. The railroad flat cars are made of SS400 material with a yield strength value of 245 MPa. Therefore, it is found that the stress values arising in the railroad flat cars are still within the safe and allowable area.

Keywords: Design Optimization, Flat Cars, Cement Bag Carrier, Ansys Software.