

## **ABSTRACT**

*PT INKA (Persero) made a project in 2021, that project is PPCW 57 ton flat wagon to transport goods heading to the port and then exported aboard. However, the project was delayed, because PT INKA (Persero) had to make a new PPCW 57 ton underframe design. Because, when testing load with 57 tons on underframe, there were cracks in several welded joint on old PPCW 57 ton underframe design. Therefore, the company redesigned the underframe and also necessary to carry out static structural testing for new underframe design using finite element method to determine its feasibility before it was realized. With several parameters that are simulated there are stress, strain, deformation, and factor of safety.*

*The process of carrying out static loading tests, firstly simplifying the underframe using CAD software. Then it is imported into FEM software, and the material assignment process is carried out using the SM490A steel plate, meshing, boundary condition, and static simulation.*

*After doing a static simulation on the new design of the 57 ton PPCW underframe, it was found that the new PPCW 57 ton underframe design can withstand a load of 57 tons without permanent deformation. The maximum stress received by the underframe is 131,25 MPa, the maximum strain  $6,5911 \times 10^{-4}$  m/m, the total deformation is  $1,4127 \times 10^{-3}$  m, with average stress and strain received is 65,76 MPa and  $3,295 \times 10^{-4}$  m/m. then the overall factor of safety obtained is 9 where if  $N > 4$  it can be said to be safe to realize this project. Because if  $N$  is 4 or more this value can be used for designing static structures or machine elements that receive dynamic loading.*

*Keywords: Static Structural, Finite Element Method, Factor of safety.*

## INTISARI

PT INKA (Persero) pada tahun 2021, membuat sebuah proyek yaitu membuat kereta gerbong datar PPCW 57 ton untuk mengangkut barang menuju ke pelabuhan dan diekspor ke luar negeri. Namun proyek tersebut mengalami keterlambatan dikarenakan PT INKA harus membuat desain baru dari *underframe* PPCW 57 ton. Karena saat pengujian beban 57 ton terdapat *crack* di beberapa sambungan las pada desain lama *underframe* PPCW 57 ton. Maka dari itu perusahaan melakukan desain ulang dari *underframe* tersebut dan juga perlu untuk melakukan pengujian *static structural* desain baru tersebut menggunakan *Finite Element Method* untuk mengetahui kelayakannya sebelum diwujudkan. Dengan beberapa parameter yang disimulasikan yaitu tegangan, regangan, deformasi, dan *factor of safety*.

Proses pelaksanaan pengujian pembebanan statis, pertama menyederhanakan *underframe* menggunakan *software* CAD. Kemudian diimpor ke *software* FEM, dan dilakukan proses *material assignment* menggunakan plat baja SM490A, *meshing*, *boundary condition*, dan *static simulation*.

Setelah melakukan simulasi statis pada desain baru *underframe* PPCW 57 ton, didapatkan hasil bahwa desain baru *underframe* PPCW 57 ton dapat menahan beban sebesar 57 ton tanpa mengalami deformasi permanen. Tegangan maksimal yang diterima *underframe* tersebut sebesar 131,25 MPa, regangan maksimal sebesar  $6,5911 \times 10^{-4}$  m/m, deformasi total sebesar  $1,4127 \times 10^{-3}$  m, dengan tegangan dan regangan rata-rata yang diterima sebesar 65,76 MPa dan  $3,295 \times 10^{-4}$  m/m. Kemudian *factor of safety* keseluruhan yang didapatkan sebesar 9 dimana apabila  $N > 4$  dapat dikatakan aman untuk mewujudkan proyek ini. Karena jika  $N$  nilainya 4 atau lebih, nilai tersebut dapat digunakan untuk merancang struktur statis atau pembeban dinamis yang diterima oleh elemen-elemen mesin.