

OPTIMASI DESAIN *BOGIE FRAME LIGHT RAIL TRANSIT (LRT)* DENGAN PENAMBAHAN *BACKING PLATE* MENGGUNAKAN *FINITE ELEMENT METHOD*

Valdis Ega Devino Firzatullah¹⁾

1) Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Indonesia

Email: valdisedf@gmail.com

ABSTRAK

Bogie frame pada kereta *Light Rail Transit (LRT)* merupakan komponen penting yang mendukung pergerakan kendaraan rel. Penelitian ini berfokus pada optimalisasi struktur *bogie frame* LRT melalui komparasi hasil simulasi statis menggunakan *Finite Element Method (FEM)*. Material yang digunakan adalah baja struktural S355 J2, yang memiliki kekuatan dan ketangguhan tinggi sesuai standar Eropa (EN 10025-2). Standar EN 13749 digunakan untuk memverifikasi ketahanan statis dan kelelahan rangka bogie dengan mempertimbangkan beban normal dan beban luar biasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi pembebanan pada *bogie frame* LRT melalui analisis tegangan Von Mises, nilai deformasi, dan angka keamanan. Optimasi desain dilakukan dengan menambahkan *backing plate* pada setiap *sideframe*. Hasil analisis numerik menunjukkan bahwa tegangan Von Mises pada empat kasus pembebanan masih di bawah tegangan luluh material (355 MPa). Penambahan *backing plate* pada *sideframe* memberikan angka keamanan tertinggi sebesar 5,47 pada kasus pembebanan pertama, menunjukkan desain yang sangat aman untuk digunakan. Secara keseluruhan, hasil simulasi menunjukkan bahwa *bogie frame* LRT telah memenuhi kriteria keberterimaan EN 13749 dan tidak mengalami deformasi plastis saat menerima beban luar biasa.

Kata Kunci: *Bogie Frame LRT, Analisa Statis, EN 13749, Finite Element Analysis*

ABSTRACT

The bogie frame in Light Rail Transit (LRT) trains is a crucial component supporting the movement of rail vehicles. This research focuses on optimizing the LRT bogie frame structure through a comparison of static test simulation results using the Finite Element Method (FEM). The material used is structural steel S355 J2, which possesses high strength and toughness according to European standards (EN 10025-2). Standard EN 13749 is employed to verify the static and fatigue resistance of the bogie frame, considering both normal and exceptional loads. The objective of this study is to determine the load distribution on the LRT bogie frame through Von Mises stress analysis, deformation values, and safety factors. Design optimization was carried out by adding backing plates to each sideframe. Numerical analysis results indicate that Von Mises stress in four load cases remains below the material's yield strength (355 MPa). Adding backing plates to the sideframes provided the highest safety factor of 5.47 mm in the first load case, indicating a highly safe design. Overall, the simulation results show that the LRT bogie frame meets the acceptance criteria of EN 13749 and does not experience plastic deformation under exceptional loads.

Keywords: *Bogie Frame LRT, Statis Analysis, EN 13749, Finite Element Analysis*