

ABSTRACT

The passenger seat frame of a car is a structural component that functions to support passenger loads and plays an important role in ensuring safety and comfort. Therefore, the seat frame must have sufficient strength and stiffness to prevent structural failure under loading conditions. This study aims to analyze the structural strength of a car passenger seat frame using the Finite Element Analysis (FEA) method by evaluating von Mises stress distribution, total deformation, and safety factor under static loading.

The numerical simulation was carried out using ANSYS software with a static load of 1,765.8 N representing passenger weight. The material used for the passenger seat frame was STKM11A low carbon steel. This study compares two design variations, namely the initial design with a pipe thickness of 1.7 mm and an improved design with an increased pipe thickness of 2.0 mm, aiming to enhance the structural strength and stiffness of the seat frame.

The results show that the improved design reduced the maximum stress by 39.1% and decreased the total deformation by 64.8% compared to the initial design. The safety factor increased from 0.49 to 0.66, indicating an improvement in structural performance; however, the value is still below the required safety standard (≥ 1.5). Therefore, further optimization such as adding structural reinforcements and using materials with higher yield strength is required to ensure that the passenger seat frame meets safety requirements.

Keywords : Finite element analysis, Passenger seat, Stress, Deformation, Safety factor

INTISARI

Seat passenger mobil merupakan komponen struktural yang berfungsi menopang beban penumpang serta berperan penting dalam aspek keselamatan dan kenyamanan. Oleh karena itu, rangka kursi harus memiliki kekuatan dan kekakuan yang memadai agar tidak mengalami kegagalan struktural. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan struktur seat passenger mobil menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) dengan mengevaluasi distribusi tegangan von Mises, deformasi total, dan faktor keamanan akibat pembebanan statis.

Simulasi numerik dilakukan menggunakan perangkat lunak ANSYS dengan pembebanan statis sebesar 1.765,8 N yang merepresentasikan beban penumpang. Material yang digunakan pada rangka seat passenger adalah baja karbon STKM11A. Penelitian ini membandingkan dua variasi desain, yaitu desain awal dengan ketebalan pipa 1,7 mm dan desain perbaikan dengan peningkatan ketebalan pipa menjadi 2,0 mm, yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dan kekakuan struktur.

Hasil analisis menunjukkan bahwa desain perbaikan mampu menurunkan tegangan maksimum sebesar 39,1% serta mengurangi deformasi total sebesar 64,8% dibandingkan desain awal. Nilai faktor keamanan meningkat dari 0,49 menjadi 0,66, yang menunjukkan adanya peningkatan performa struktural, namun masih berada di bawah standar keamanan yang disyaratkan ($\geq 1,5$). Oleh karena itu, diperlukan optimasi lanjutan berupa penambahan penguat struktur serta penggunaan material dengan kekuatan luluh yang lebih tinggi agar seat passenger mobil memenuhi kriteria keselamatan.

Kata kunci: Finite element analysis, Kursi penumpang, Tegangan, Deformasi, Faktor keamanan