

ABSTRAK

Mobil listrik Bharata merupakan inovasi kendaraan bertenaga listrik 2KW yang dikembangkan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember sebagai bentuk partisipasi dalam kompetisi mobil listrik Indonesia. *Chassis* sebagai komponen struktural utama kendaraan harus mampu menahan beban statis dari berat komponen, baterai, motor listrik, dan penumpang, sehingga pemilihan material yang tepat menjadi sangat kritis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh nilai *stress*, *displacement*, dan *factor of safety* (FOS) pada tiga jenis baja, yaitu AISI 1045, AISI 4130, dan AISI 4340, serta menentukan material paling optimal untuk *chassis* Mobil Listrik Bharata 2KW. Metode yang digunakan adalah simulasi analisis beban statis menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* pada satu desain model *chassis* dengan tiga variasi material baja tersebut, dilengkapi dengan perhitungan sistematis untuk memvalidasi hasil simulasi. Hasil perhitungan sistematis menunjukkan bahwa ketiga material menghasilkan nilai tegangan aksial yang sama sebesar 5,8847 N/mm² dan nilai *displacement* rata-rata sebesar 0,0458645 mm, yang mengindikasikan *chassis* tidak mudah terdeformasi pada kondisi pembebanan statis. Perbedaan signifikan ditemukan pada nilai FOS, yakni AISI 1045 sebesar 90,06, AISI 4130 sebesar 78,17, dan AISI 4340 sebesar 120,65. Ketiga material terbukti valid secara struktural, namun baja AISI 4340 unggul karena memiliki kekuatan luluh tertinggi dan nilai FOS terbesar. Dapat disimpulkan bahwa baja AISI 4340 merupakan material paling optimal sebagai *chassis* Mobil Listrik Bharata 2KW karena memberikan keamanan struktural terbaik dibandingkan AISI 1045 dan AISI 4130.

Kata Kunci : *Chassis*, Mobil listrik, Analisis beban statis, *SolidWorks*, AISI 1045, AISI 4130, AISI 4340.

ABSTACT

The Bharata electric car is a 2-kW electric vehicle developed by students in the Mechanical Engineering Program at Muhammadiyah University of Jember as part of their participation in the Indonesian electric car competition. As the vehicle's primary structural component, the chassis must be able to withstand the static load from the weight of the components, the battery, the electric motor, and the passengers; therefore, selecting the right material is critical. This study aims to analyze the effects of stress, displacement, and the factor of safety (FOS) on three types of steel—AISI 1045, AISI 4130, and AISI 4340—and to determine the most optimal material for the chassis of the 2 kW Bharata Electric Car. The method used was static load analysis simulation using SolidWorks software on a single chassis design model with three variations of these steel materials, supplemented by systematic calculations to validate the simulation results. The results of the systematic calculations show that all three materials produced the same axial stress value of 5.8847 N/mm² and an average displacement value of 0.00458645 mm, indicating that the chassis is not prone to deformation under static loading conditions. Significant differences were found in the FOS values: AISI 1045 at 90.06, AISI 4130 at 78.17, and AISI 4340 at 120.65. All three materials were found to be structurally sound, but AISI 4340 steel was superior because it had the highest yield strength and the largest FOS value. It can be concluded that AISI 4340 steel is the most optimal material for the chassis of the Bharata 2KW Electric Car because it provides the best structural safety compared to AISI 1045 and AISI 4130.

Keywords : Chassis, Electric vehicle, Static load analysis, SolidWorks, AISI 1045, AISI 4130, AISI 4340.