

ABSTRAK

Sasis merupakan komponen struktural utama kendaraan yang berfungsi menopang seluruh beban operasional, sehingga pemilihan material yang tepat menjadi sangat krusial, terutama pada kendaraan hemat energi yang dituntut untuk memiliki bobot seringan mungkin tanpa mengorbankan keamanan struktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi tegangan dan defleksi pada sasis mobil hemat energi tipe tubular melalui simulasi metode elemen hingga (FEM) menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2020, dengan menguji delapan variasi material, yaitu AISI 1020 Steel, AISI 4130 Steel, ASTM A36 Steel, Aluminium 6061-T6, Aluminium 7075-T6, CFRP 1, CFRP 2, dan Titanium Ti6Al4V. Pembebanan yang diterapkan meliputi berat pengemudi sebesar 58 kg, berat komponen kendaraan, dan gaya gravitasi dengan kondisi tumpuan tetap pada keempat roda. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tegangan von Mises maksimum berkisar antara 39,27 MPa hingga 43,81 MPa, jauh di bawah kekuatan luluh seluruh material uji, dengan titik konsentrasi tegangan tertinggi secara konsisten terjadi pada sambungan tubular bagian belakang sasis dan rangka penopang pengemudi. Defleksi maksimum berkisar antara 0,439 mm (AISI 4130 Steel) hingga 1,205 mm (Aluminium 6061-T6), sedangkan faktor keamanan berkisar antara 5,71 hingga 21,07, mengindikasikan seluruh material memenuhi kriteria keamanan statis. Analisis trade-off menunjukkan bahwa CFRP 1 unggul dalam efisiensi massa dengan pengurangan hingga 81,9% dibandingkan baja referensi, sementara Aluminium 6061-T6 menjadi pilihan paling optimal secara keseluruhan karena mampu mereduksi massa sebesar 65,8% dengan tetap mempertahankan faktor keamanan yang memadai dan kemudahan fabrikasi yang lebih baik dibandingkan CFRP.

Kata kunci: sasis tubular, mobil hemat energi, metode elemen hingga, tegangan von Mises, variasi material, faktor keamanan, *lightweighting*