

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respons deformasi, tegangan, dan faktor keselamatan dari enam desain bodi mobil jeep off-road dengan variasi kecepatan tabrakan menggunakan simulasi numerik berbasis software ANSYS. Keenam model yang dianalisis meliputi Jeep Wrangler Rubicon, Wrangler Modification, G-Class G63, Grand Vitara, Evoque 2020, dan Jeep Willys MB 1942. Simulasi dilakukan pada kecepatan 20 km/jam, 40 km/jam, dan 80 km/jam menggunakan material AISI 1045. Proses simulasi melibatkan metode Explicit Dynamics untuk mensimulasikan skenario tabrakan frontal terhadap penghalang tetap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan tabrakan memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan deformasi dan tegangan pada bodi kendaraan. Faktor keselamatan (safety factor) tertinggi ditemukan pada kecepatan 20 km/jam, sedangkan pada kecepatan 80 km/jam beberapa desain menunjukkan nilai $SF < 1$ yang menandakan potensi kegagalan struktural. Desain Wrangler Modification pada kecepatan 20 km/jam menunjukkan performa paling stabil dengan nilai deformasi dan tegangan minimum serta faktor keselamatan optimal. Hasil ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan desain bodi kendaraan off-road yang lebih aman dan tahan benturan.

Kata kunci: ANSYS, crash test, jeep off-road, deformasi, tegangan, safety factor

ABSTRAK

This study aims to analyze the deformation response, stress, and safety factor of six off-road jeep body designs under varying crash speeds using numerical simulation through ANSYS software. The analyzed models include Jeep Wrangler Rubicon, Wrangler Modification, G-Class G63, Grand Vitara, Evoque 2020, and Jeep Willys MB 1942. Simulations were conducted at speeds of 20 km/h, 40 km/h, and 80 km/h using AISI 1045 material. The simulation utilized the Explicit Dynamics method to model frontal collision scenarios against a rigid barrier. Results indicate that collision speed significantly affects the increase in deformation and stress on the vehicle body. The highest safety factor was observed at 20 km/h, while several designs at 80 km/h demonstrated $SF < 1$, indicating potential structural failure. The Wrangler Modification design at 20 km/h exhibited the most stable performance with minimal deformation, low stress, and optimal safety factor. These findings serve as a valuable reference for developing safer and more impact-resistant off-road vehicle body designs.

Keywords: ANSYS, crash test, off-road jeep, deformation, stress, safety factor