

ABSTRAK

Stabilitas arah kendaraan merupakan parameter penting dalam analisis keselamatan dan performa dinamis, terutama pada kendaraan niaga ringan yang beroperasi dengan berbagai konfigurasi muatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan posisi pusat gravitasi (*Center of Gravity/CG*), distribusi beban, gaya dan momen pada titik CG, tegangan lentur, serta kecepatan maksimum yang dapat dicapai tanpa kehilangan stabilitas arah pada tiga model kendaraan *Suzuki Carry Pick Up* 1500cc dengan variasi beban. Metode yang digunakan adalah pendekatan analitis melalui perhitungan momen terhadap titik tumpu, distribusi massa terhadap sumbu *longitudinal* (X) dan *lateral* (Y), serta estimasi batas kestabilan kecepatan kendaraan.

Hasil perhitungan menunjukkan posisi CG masing-masing pada model 1 (X=517,5 mm; Y=644,2 mm), model 2 (X=735,6 mm; Y=593,2 mm), dan model 3 (X=925,2 mm; Y=549 mm). Gaya yang bekerja pada titik CG berturut-turut sebesar 1180 kg, 1580 kg, dan 2240 kg, dengan momen pada titik CG masing-masing 4412,21 Nm, 7136,8 Nm, dan 10771,5 Nm. Tegangan lentur yang terjadi pada kendaraan bertambah sesuai beban, yakni 136,18 Pa, 220 Pa, dan 332,45 Pa untuk model 1, 2, dan 3 secara berurutan. Kecepatan maksimum yang mampu dicapai kendaraan berturut-turut adalah 40 km/jam, 41,4 km/jam, dan 43,4 km/jam. Posisi CG yang lebih rendah dan terpusat menghasilkan distribusi beban yang lebih seimbang antara roda depan dan belakang, sehingga kendaraan mampu mempertahankan kestabilan arah pada kecepatan lebih tinggi. Temuan ini menegaskan pentingnya penempatan beban dan pengaturan distribusi massa yang tepat dalam kendaraan niaga ringan guna menjamin keselamatan operasional serta efisiensi performa kendaraan di berbagai kondisi pengangkutan.

Kata kunci: *Center of Gravity (CG)*, Distribusi Beban, Stabilitas Arah, *Suzuki Carry Pick Up* 1500cc, Tegangan Lentur, Kecepatan Maksimum

ABSTRACT

Directional stability is a critical parameter in the analysis of safety and dynamic performance, especially for light commercial vehicles operating under various load configurations. This study aims to determine the position of the center of gravity (CG), load distribution, forces and moments at the CG point, bending stress, and the maximum achievable speed without losing directional stability on three Suzuki Carry Pick Up 1500cc models with different load variations. The method employed is an analytical approach involving moment calculations relative to the pivot point, mass distribution along the longitudinal (X) and lateral (Y) axes, and estimation of the vehicle's speed stability limits.

The results show that the CG positions for models 1, 2, and 3 are ($X = 517.5$ mm; $Y = 644.2$ mm), ($X = 735.6$ mm; $Y = 593.2$ mm), and ($X = 925.2$ mm; $Y = 549$ mm), respectively. The forces acting at the CG are 1180 kg, 1580 kg, and 2240 kg, with corresponding moments of 4412.21 Nm, 7136.8 Nm, and 10771.5 Nm. The bending stress on the vehicle increases with load, measured at 136.18 Pa, 220 Pa, and 332.45 Pa for models 1, 2, and 3, respectively. The maximum speeds attainable are 40 km/h, 41.4 km/h, and 43.4 km/h for the three models, respectively. A lower and more centralized CG position results in a more balanced load distribution between the front and rear wheels, allowing the vehicle to maintain directional stability at higher speeds. These findings emphasize the importance of load placement and proper mass distribution in light commercial vehicles to ensure operational safety and performance efficiency under various transport conditions.

Keywords: Center of Gravity (CG), Load Distribution, Directional Stability, Suzuki Carry Pick Up 1500cc, Bending Stress, Maximum Speed