

OPTIMASI DESAIN SWING ARM MONOSHOCK SEPEDA MOTOR YAMAHA MX KING 150 DENGAN METODE ELEMEN HINGGA

Kevin Muhammad Riandito

ABSTRAK

Peningkatan jumlah sepeda motor sebagai moda transportasi harian menuntut penggunaan komponen suspensi yang memiliki kekuatan serta keandalan struktural yang tinggi. Salah satu komponen penting tersebut adalah *swing arm*, yang bekerja secara langsung dalam menerima beban statis maupun dinamis akibat interaksi kendaraan dengan permukaan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi desain swing arm YAMAHA MX KING 150 tipe monoshock dengan memperbaiki geometri awal melalui pendekatan metode elemen hingga (Finite Element Method/FEM). Simulasi dilakukan pada dua kondisi desain (awal dan optimasi) dengan dua kategori pembebanan, yaitu pembebanan statis (beban komponen, pengendara, dan beban penuh) serta pembebanan dinamis transien akibat gaya eksitasi dari speed bump. Parameter yang dianalisis mencakup tegangan Von Mises, deformasi total, Safety Factor (SF). Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain optimasi mampu menghasilkan tegangan maksimum pada kondisi statis sebesar 15,548 MPa dengan deformasi 0,22169 mm, dan nilai Safety Factor mencapai 11,963. Pada pembebanan dinamis, struktur menunjukkan kestabilan yang baik dengan tegangan maksimum 22,325 MPa, deformasi puncak 0,76648 mm, serta Safety Factor minimum sebesar 9,314, yang menunjukkan kemampuan komponen dalam meredam beban kejut secara efektif. Secara keseluruhan, hasil optimasi menunjukkan peningkatan signifikan pada kekuatan, kekakuan, dan keamanan struktural swing arm. Desain yang telah diperbarui memberikan distribusi tegangan yang lebih merata dan respons deformasi yang lebih rendah, sehingga menghasilkan performa struktural yang lebih stabil pada berbagai kondisi pembebanan.

Kata kunci : Swing arm, Optimasi, FEM, Tegangan von Mises, Deformasi, Safety Factor, Dinamika Speed Bump.

OPTIMIZATION OF THE MONOSHOCK SWING ARM DESIGN OF THE YAMAHA MX KING 150 MOTORCYCLE USING THE FINITE ELEMENT METHOD

Kevin Muhammad Riandito

ABSTRACT

The increasing number of motorcycles used as daily transportation demands structural components with high strength and reliability, particularly the swing arm, which directly receives static and dynamic loads from road conditions. This study aims to optimize the swing arm design of the YAMAHA MX KING 150 monoshock type by improving the initial geometry using the Finite Element Method (FEM). Simulations were conducted on two design configurations—initial and optimized—under two loading categories: static loading (component load, rider load, and full load) and transient dynamic loading generated by excitation forces from a speed bump. The analyzed parameters included von Mises stress, total deformation, and Safety Factor (SF). The optimized design produced a maximum static stress of 15,548 MPa with a deformation of 0,22169 mm, achieving a Safety Factor of 11,963. Under dynamic loading, the structure also demonstrated strong stability, with a maximum stress of 22.325 MPa, peak deformation of 0.76648 mm, and a minimum Safety Factor of 9.314, indicating the component's effective ability to absorb impact loads. Overall, the optimization resulted in significant improvements in structural strength, stiffness, and safety. The updated geometry achieved a more uniform stress distribution and lower deformation response, leading to enhanced structural performance under various loading conditions.

Keywords: *Swing arm, Optimization, FEM, von Mises Stress, Deformation, Safety Factor, Speed Bump Dynamics.*