

**SIMULASI KEKUATAN LELAH (*FATIGUE*) PADA *MAIN TUBE* RANGKA SEPEDA MOTOR VARIO 150  
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**

**Ahmad Luthfi Miftahul Ihsan**

**ABSTRAK**

Seiring dengan kemajuan teknologi, sepeda motor menjadi pilihan utama dalam transportasi darat karena harga yang relatif murah, efisiensi bahan bakar, dan kemudahan penggunaan. Namun, kekuatan rangka, khususnya *main tube*, perlu dianalisis untuk memastikan keamanan dan kenyamanan pengendara. *Main tube* berfungsi memberikan dukungan struktural, akan mengalami beban dan tekanan yang signifikan dalam kondisi penggunaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan lelah (*fatigue*) pada *main tube* rangka sepeda motor Honda Vario 150 untuk mengetahui beban lelah maksimal yang dapat ditahan oleh *main tube* hingga batas aman dan bentuk kurva S-N dari hasil simulasi uji *fatigue*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode elemen hingga yang memungkinkan perhitungan distribusi tegangan untuk memperkirakan umur kelelahan (*fatigue life*) dan *safety factor main tube* rangka sepeda motor Vario 150. Hasil simulasi menunjukkan bahwa *main tube* Vario 150 memiliki *fatigue life* minimum untuk pembebanan 1200 N, 1500 N, 1800 N, 2100 N, dan 2400 N berturut-turut  $1 \times 10^6$ ;  $2,4645 \times 10^5$ ;  $8,1824 \times 10^4$ ;  $4,4363 \times 10^4$ ; dan  $2,6105 \times 10^4$  siklus. *Safety factor* juga menurun seiring peningkatan pembebanan, *Safety factor* minimum dari *main tube* Vario 150 untuk pembebanan 1200 N, 1500 N, 1800 N, 2100 N, dan 2400 N berturut-turut adalah 1,018; 0,814; 0,679; 0,582; dan 0,503. Dari hasil simulasi *fatigue main tube* Vario 150 hanya bisa menahan pembebanan 40% dari *maximum load* 3000 N yaitu 1200 N dengan nilai *fatigue life*  $1 \times 10^6$  siklus dan *Safety factor* 1,018.

**Kata kunci:** *fatigue*, metode elemen hingga, *safety factor*, *fatigue life*, *main tube*.

# ***SIMULATION OF FATIGUE STRENGTH ON THE MAIN TUBE OF THE VARIO 150 MOTORCYCLE FRAME USING THE FINITE ELEMENT METHOD***

**Ahmad Luthfi Miftahul Ihsan**

## ***ABSTRACT***

*With technological advancements, motorcycles have become the primary choice for land transportation due to their relatively low cost, fuel efficiency, and ease of use. However, the frame's strength, especially the main tube, must be analyzed to ensure rider safety and comfort. The main tube, which provides structural support, experiences significant loads and pressures during usage. This research aims to analyze the fatigue strength of the main tube in the Honda Vario 150 motorcycle frame to determine the maximum fatigue load the main tube can withstand within a safe limit and the S-N curve from fatigue test simulations. The method used in this study is the finite element method, which enables stress distribution calculations to estimate the fatigue life and safety factor of the Vario 150 motorcycle frame's main tube. The simulation results show that the Vario 150's main tube has a minimum fatigue life for loads of 1200 N, 1500 N, 1800 N, 2100 N, and 2400 N, respectively:  $1 \times 10^6$ ;  $2.4645 \times 10^5$ ;  $8.1824 \times 10^4$ ;  $4.4363 \times 10^4$ ; and  $2.6105 \times 10^4$  cycles. The safety factor also decreases as the load increases. The minimum safety factors for the main tube under loads of 1200 N, 1500 N, 1800 N, 2100 N, and 2400 N are 1.018; 0.814; 0.679; 0.582; and 0.503, respectively. From the fatigue simulation results, the Vario 150's main tube can only withstand 40% of the maximum load of 3000 N, which is 1200 N, with a fatigue life of  $1 \times 10^6$  cycles and a safety factor of 1.018.*

**Keywords:** *fatigue, finite element method, safety factor, fatigue life, main tube.*