

INTISARI

Sepeda merupakan kendaraan yang umum dan sering digunakan oleh manusia karena keunggulannya dari sisi efisiensi dan ramah lingkungan. Pada penelitian yang sebelumnya, telah dikembangkan proses pembuatan rangka sepeda dengan metode *casting* yang dinilai lebih praktis dan bisa dilakukan oleh usaha masyarakat kecil menengah. Material yang dipilih berupa aluminium daur ulang dengan tipe A356. Untuk mengetahui tingkat keamanan dan kenyamanan dari sepeda *castbike* dengan profil I dilakukan pengujian eksperimental untuk menganalisa karakteristik getaran.

Penelitian ini membandingkan frekuensi alami dan *mode shape* dari rangka sepeda *Castbike* dengan profil I dan rangka sepeda Polygon jenis Tensor. Penelitian ini dilakukan dengan metode *modal analysis* secara simulasi dan pengukuran eksperimental. Simulasi *modal analysis* dilakukan dengan *software* Autodesk *Inventor* dan *Abaqus*. Pengukuran eksperimental dilakukan dengan mengukur dan menganalisis respon getaran ketika rangka sepeda diberikan impuls menggunakan *impact hammer*. Simulasi modal analysis dan pengujian dilakukan pada kedua rangka sepeda dengan keadaan *free-free boundary*

Hasil simulasi menunjukkan bahwa rangka sepeda *Castbike* memiliki tiga frekuensi alami pertama pada : 43,52 Hz, 62,12 Hz, 240,77 Hz, 316,66 Hz, 343,21 Hz, 372,28 Hz dan 416,10 Hz. Sedangkan pada hasil pengukuran menunjukkan nilai frekuensi alami di sekitar : 67,14 Hz, 225,8 Hz, 347,9 Hz dan 427,3 Hz. Untuk rangka sepeda Polygon, hasil simulasi menunjukkan bahwa rangka sepeda Polygon memiliki frekuensi alami pada frekuensi: 101,6 Hz, 111,89 Hz, 283,6 Hz, 329,71 Hz, 397,05 Hz, dan 417,12 Hz. Sedangkan, dari hasil pengukuran didapatkan nilai frekuensi alami sepeda Polygon di sekitar 307,7 Hz dan 390,7 Hz. Dari segi *mode shape*, rangka sepeda *Castbike* dan Polygon memiliki mode shape yang berbeda. Dari segi *magnitude* respon getaran, rangka sepeda Polygon secara umum mempunyai respon yang lebih tinggi dibandingkan dengan rangka sepeda *Castbike*

Kata Kunci: rangka sepeda, *modal analysis*, frekuensi alami, *mode shape*

ABSTRACT

Bicycles are commonly used vehicles, used for their excellence in efficiency and environmentally friendliness. In previous studies, there has been developed a manufacturing process for making bicycle frame using casting method. The method is considered simpler and can be done by small community businesses. The chosen material is recycled aluminium A356. Material yang dipilih berupa aluminium daur ulang dengan tipe A356. In order to find out the level of safety and comfort of Castbike, static and dynamic testings are required.

This study compares natural frequencies and mode shapes of Castbike frame with I profile and frame of Polygon Tensor type. The method is simulation using modal analysis and experimental measurement. Autodesk Inventor and Abaqus are used for simulation. Experimental measurements were made by measuring and analyzing vibration response of impulse in frame done by impact hammer. Both simulation and experimental testing were performed on both bicycle frames with free-free boundary.

The simulation results show that Castbike frame has the following natural frequencies : 43,52 Hz, 62,12 Hz, 240,77 Hz, 316,66 Hz, 343,21 Hz, 372,28 Hz and 416,10 Hz. While the experimental results show the natural frequency values around : 67,14 Hz, 225,8 Hz, 347,9 Hz and 427,3 Hz. Meanwhile, the Polygon frame simulation results show that it has natural frequencies at : 101,6 Hz, 111,89 Hz, 283,6 Hz, 329,71 Hz, 397,05 Hz, and 417,12 Hz. The experimental results of Polygon frame show that it has natural frequency values around 307,7 Hz and 390,7 Hz. In terms of mode shape, frame of Castbike and Polygon have different shapes. In terms of magnitude of vibration response, Polygon generally has a higher response compared to Castbike frame.

Kata Kunci: frame, modal analysis, natural frequency, mode shape