

INTISARI

Salah satu kriteria utama keselamatan penumpang pada kendaraan adalah jumlah energi yang dapat diserap pada rangka utama kendaraan. Pendistribusian energi yang baik pada rangka utama kendaraan mampu meningkatkan tingkat keamanan. Susunan konstruksi dan sifat material dari rangka kendaraan diharapkan memiliki sifat kuat dan ringan. Salah satu rangka dari material yang dikembangkan karena memiliki sifat itu ialah material komposit serat karbon. Penggunaan material ini dapat diterapkan pada rangka sepeda. Pengujian kekuatan struktur rangka diperlukan untuk menentukan tingkat keamanan. Uji struktur rangka dapat dilakukan dengan cara uji tabrakan dimana energi yang diserap oleh rangka dan jumlah deformasi yang terjadi dapat dihitung.

Pendekatan yang digunakan dalam menghitung penyerapan energi ini yaitu menggunakan metode numerik FEA (*Finite element analysis*). Pada penelitian ini dilakukan perhitungan penyerapan energi, distribusi tegangan dan pola deformasi pada rangka sepeda serat karbon. Metode numerik FEA (*Finite element analysis*) yang digunakan yaitu metode eksplisit elemen hingga. Simulasi menggunakan software ABAQUS 6.14-2 dengan menguji *frontal impact* pada rangka sepeda sehingga dapat mengetahui perubahan struktur pada rangka.

Hasil penelitian ini dapat mengetahui fenomena tabrakan pada rangka sepeda. Fenomena tabrakan pada *frame* sepeda dengan desain awal hanya aman pada kecepatan 5 m/s dengan besar faktor keamanan terkecil pada *head tube* sebesar 1.60. Energi dapat diserap *frame* sepeda karbon dengan desain awal pada kecepatan 5 m/s, 10 m/s dan 15 m/s adalah 18.38 Joule, 69,7 Joule dan 160 Joule. Persebaran tegangan pada *frame* sepeda memiliki faktor keamanan paling kecil terjadi pada *frame* H1 dengan variasi kecepatan 5 m/s, 10 m/s, 15 m/s dengan besar 1.45, 0.71 dan 0.47. Deformasi yang terjadi pada bagian *head tube* dari semua *frame* sepeda memiliki rata-rata deformasi sebesar 7.35 mm. Hal ini dikarenakan *frame* sepeda memiliki massa yang kecil dengan rata-rata 1.8 kg. Perbaikan desain yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan *frame* dengan kode nama T3 karena menghasilkan energi yang diserap paling kecil pada kecepatan 5 m/s dan 10 m/s dengan besar 18.34 Joule dan 70.59 serta memiliki massa yang paling kecil yaitu 1.56 kg.

Kata Kunci : FEA, Komposit Serat Karbon, Energi yang diserap, tabrakan, rangka sepeda balap.

ABSTRACT

One of the main criteria for passenger safety in a vehicle is the amount of energy that can be absorbed on the main frame of the vehicle. A good distribution of the energy from the entire main frame in the vehicle is capable to increase its security level. The absorbed energy produces deformation. Deformation formed on the vehicle's frame structure can be caused by a frontal impact.

In addition, deformation is also influenced by the arrangement of vehicle frame construction and material properties. Material properties that are expected to have strong and light properties. One of the materials developed because it has these properties is carbon fiber composite material. Some vehicles have used this composite as a substitute for frame structure including bicycle frames. The strength of the frame structure needs to be experimented to determine the safety level of using carbon fiber composite frames. The frame structure experiment is performed by a impact test where the energy is absorbed by the frame and the amount of information that occurs can be calculated. The approach used in testing the amount of energy absorption is a numerical method through FEA (Finite element analysis).

In this research, the calculation of the amount of energy absorption and the amount of deformation in the carbon fiber bicycle frame was performed. The results of this study can find out the phenomena collision on a bicycle frame. Phenomena collided on a bicycle frame with the initial design only safe at a speed of 5 m / s with the smallest safety factor in the head tube of 1.60. Energy can be absorbed by carbon bicycle frames with initial designs at speeds of 5 m / s, 10 m / s and 15 m / s are 18.38 Joules, 69.7 Joules and 160 Joules. The stress distribution on the bicycle frame has the smallest safety factor occurring in H1 frames with variations in speed of 5 m / s, 10 m / s, 15 m / s with a magnitude of 1.45, 0.71 and 0.47. Deformation that occurs in the head tube of all bicycle frames has an average deformation of 7.35 mm, this is because the bicycle frame have a small mass with an average of 1.8 kg. Design improvements that can be made are by using a frame with the code name T3 because it produces the least absorbed energy at a speed of 5 m / s and 10 m / s with a value of 18.34 Joules and 70.59 and has the smallest mass of 1.56 kg.

Key Word : FEA, Composite fiber carbon, energy absorbtion, frontal impact, frame road bike.