

- Word Count: 1543

Plagiarism Percentage

19%

sources:

1

8% match (Internet from 18-Dec-2015)

<http://suwondobank.blogspot.com/>

2

7% match (Internet from 08-Feb-2018)

<http://docteknik.blogspot.com/2014/04/desain-dan-analisis-velg-mobil-berbasis.html>

3

3% match (Internet from 29-Sep-2016)

<https://core.ac.uk/browse/day/2016-08-03/page/45>

4

2% match (Internet from 12-Jan-2015)

<http://www.sepedaonthel.org/sepeda/sepeda-kuno-surabaya.html>

paper text:

**SUSTAINABLE PRODUCT DESIGN FOR MOTOR CYCLE CAST WHEEL
USING FINITE ELEMENT APPLICATION AND PUGH'S CONCEPT
SELECTION METHOD**

3

Case Study: Deciding the Optimum Spoke Number of Motor Cycle Cast Wheel Willyanto Anggono1), Billy Fernando Pisa2), Sugeng Hadi Susilo3) Mechanical Engineering Department Petra Christian University Surabaya1,2) Mechanical Engineering Department State Polytechnic of Malang3) Mechanical Engineering Department Brawijaya University Malang1,3) E-mail : willy@petra.ac.id1) Abstrak Cast wheel pada sepeda motor

adalah kerangka dari sebuah ban yang menahan gaya dan tegangan akibat dari berat kendaraan dan dampak atau pukulan dari permukaan jalan. Pukulan dari permukaan jalan tersebut dapat mengakibatkan terjadinya tegangan dan deformasi pada

2

cast wheel. Kekuatan cast wheel

dalam menerima tegangan dipengaruhi oleh jumlah spoke. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan suatu analisa jumlah spoke pada

2

motor cycle cast wheel. Dalam penelitian dilakukan analisa pengaruh jumlah spoke 3, 5, dan 7 pada motor cycle cast wheel. Tegangan maksimum dan deformasi yang terjadi pada cast wheel dapat diketahui dengan menggunakan bantuan software ANSYS yang berbasis finite element method. Dalam proses pengembangan motor cycle cast wheel jika tidak disertai dengan analisa desain yang baik untuk mendapatkan suatu desain akhir yang optimal, maka proses desain menjadi berkepanjangan. Industri motor cycle cast wheel lokal lebih banyak menggunakan trial and error dalam pengembangan desain produknya (Zuliantoni, 2007). Trial and error ini mengakibatkan penambahan material uji, biaya dan tenaga yang seharusnya tidak perlu dikeluarkan. Cara trial and error dalam pengembangan motor cycle cast wheel adalah cara yang bertentangan dengan prinsip-prinsip sustainable product design. Untuk melakukan pengembangan desain baru motor cycle cast wheel tidak dapat lagi menggunakan cara trial and error karena memerlukan waktu, biaya dan tenaga manusia yang banyak dan sangat tidak produktif. Untuk memudahkan proses desain dan pengujian, digunakan software ANSYS yang berbasis finite element method untuk menganalisa struktur motor cycle cast wheel. Pada penelitian kekuatan dan deformasi pada motor cycle cast wheel ini telah berhasil ditemukan tegangan maksimum dan deformasi maksimum yang terjadi dari spoke number 3, 5, dan 7 yaitu tegangan maksimum sebesar 1.43×10^8 Pa dan deformasi maksimum yang terjadi sebesar 0.0010939 m. Motor cycle cast wheel dengan spoke number 7

adalah desain yang paling baik dan optimal berdasar pemilihan desain dengan

2

menggunakan sustainable product design

using finite element application and Pugh's concept selection method.

3

Kata kunci : Sustainable Product Design, Finite Element Application, Pugh's Concept Selection Method, Spoke, motor cycle cast wheel. 1. PENDAHULUAN Aspek keselamatan merupakan hal yang paling wajib diperhitungkan dalam dunia otomotif karena berhubungan erat dengan nyawa dari penumpang. Sehingga dalam pemodifikasian setiap komponennya haruslah dipertimbangkan secara matang, tepat dalam pemilihan material, melalui perhitungan yang benar dan desain yang baik. Dalam dunia otomotif telah banyak kecelakaan yang disebabkan oleh velg sepeda motor (motor cycle cast wheel) yang pecah. Dengan mempertimbangkan aspek keselamatan tersebut, maka masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah tentang pengaruh jumlah spoke pada velg cast wheel pada sepeda motor (motor cycle) terhadap tegangan dan deformasi yang terjadi. Cast wheel pada sepeda motor

adalah kerangka dari sebuah ban yang menahan gaya dan tegangan akibat dari berat kendaraan dan impak atau pukulan dari permukaan jalan. Pukulan dari permukaan jalan tersebut dapat mengakibatkan

2

terjadinya tegangan dan deformasi pada

cast wheel. Kerusakan yang terjadi pada velg cast wheel (motor cycle cast wheel) adalah pecahnya bibir velg atau pecahnya spoke pada velg cast wheel akibat gaya dan tegangan yang terjadi melebihi tegangan maksimum yang diijinkan. Dengan mempertimbangkan masalah ini maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh jumlah spoke terhadap tegangan dan deformasi dengan menggunakan Metode Elemen Hingga berbasis komputer yaitu ANSYS software, untuk mempermudah proses desain. Velg adalah komponen utama dalam sebuah kendaraan. Tanpa velg, kendaraan sepeda motor tidak akan dapat berjalan. Velg ada dua jenis yang dikenal di kalangan masyarakat yaitu velg ruji dan velg cast wheel.

Velg ruji tidak banyak disukai karena beberapa alasan, salah satunya adalah tidak sesuai perkembangan jaman (kuno).

4

Oleh karena itu banyak yang menggantinya dengan velg yang lebih gaya atau yang di sebut dengan velg cast wheel. 2. METODE PENELITIAN Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pemodelan dalam penelitian ini meliputi pemodelan dengan penerapan metode elemen hingga dengan bantuan software ANSYS, yang bertujuan untuk melakukan analisa tegangan dan deformasi yang terjadi pada velg. Dengan Metode Elemen Hingga, model yang telah dibuat di meshing dan disolusikan untuk mendapat tegangan maksimum dan deformasi maksimum pada setiap bagian pada velg. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. 3. HASIL DAN ANALISA Velg yang di uji simulasi adalah velg cast wheel dengan jumlah spoke 3, 5, dan 7. Dalam penelitian ini, masing–masing velg cast wheel memiliki massa 3.05 Kg. Dalam pengujian, velg cast wheel di assembly (dirakit) dengan pencekam (lihat Gambar 2). Gambar 2. Velg Cast Wheel dan Pencekam Supaya saat diberi gaya, velg tidak berpindah tempat tapi dalam keadaan diam ditempat. Dalam penelitian masing–masing velg akan diberi gaya sebesar 10000 N. Material velg yang digunakan adalah Aluminum Alloy dengan sifat fisik dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1. Physical Properties of Aluminum Alloy for Motor Cycle Cast Wheel Penelitian akan dilakukan dengan 2 variasi arah pemberian gaya, yaitu dengan diberi gaya di spoke dan diberi gaya di range antar spoke. Berikut adalah hasil penelitian dengan menggunakan ANSYS software pada pemberian gaya di spoke. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 dan Gambar 4, dapat dilihat stress maksimum terendah dimiliki oleh spoke 7. Semakin banyak jumlah spoke, stress maksimum yang terjadi pada velg semakin kecil. Gambar 3. Distribusi Tegangan pada Cast Wheel Berbagai Variasi Jumlah Spoke dengan Pemberian Gaya pada Spoke Gambar 4. Tegangan Maksimum Berbagai Variasi Jumlah Spoke dengan Pemberian Gaya pada Spoke Gambar 5. Deformasi pada Cast Wheel Berbagai Variasi Jumlah Spoke dengan Pemberian Gaya pada Spoke Gambar 6. Deformasi Maksimum Berbagai Jumlah Spoke dengan Pemberian Gaya pada Spoke Pada Gambar 5 dan Gambar 6 dapat dilihat deformasi maksimum terendah dimiliki oleh spoke 7. Semakin banyak jumlah spoke, deformasi maksimum yang terjadi pada velg semakin kecil. Penelitian berikutnya, velg akan diberi gaya di range antar spoke atau jarak antar spoke. Dalam penelitian ini stress maksimum tertinggi dimiliki oleh spoke 3 dan stress maksimum terendah dimiliki oleh spoke 7. Pada grafik stress maksimum diatas mengalami penurunan stress dari spoke 3 ke spoke 7, maka deformasi maksimum juga mengalami penurunan deformasi. Gambar 9. Deformasi Cast Wheel Berbagai Jumlah Spoke dengan Pemberian Gaya Antar Spoke Gambar 7. Distribusi Tegangan Cast Wheel Berbagai Jumlah dengan Pemberian Gaya Antar Spoke Gambar 8. Tegangan Maksimum Berbagai Variasi Jumlah Spoke dengan Pemberian Gaya pada Daerah Antar Spoke Gambar 10. Deformasi Maksimum Berbagai Jumlah Spoke dengan Pemberian Gaya Antar Spoke Pada gambar 10, dapat dilihat deformasi

maksimum terendah dimiliki oleh spoke 7. Semakin banyak jumlah spoke, deformasi maksimum yang terjadi pada velg semakin kecil. Dari penjelasan yang telah dijelaskan menunjukkan bahwa dari spoke 3 ke spoke 7 terjadi penurunan stress (tegangan) dan deformasi maksimum. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode elemen hingga (software ANSYS) dapat diketahui bahwa velg dengan jumlah spoke 7 merupakan velg yang paling baik, hal ini dikarenakan spoke 7 memiliki tegangan maksimum dan deformasi maksimum yang paling kecil diantara velg dengan jumlah spoke 3 dan 5. Jika ditinjau dari, arah pemberian gaya untuk velg dengan jumlah spoke 7, maka tegangan maksimum terkecil (143000000 Pa) terjadi pada pemberian gaya di spoke dan deformasi maksimum terkecil (0.0010939 m) terjadi pada pemberian gaya di range antar spoke. Tabel 3. Pugh's Concept Selection Method Pemilihan Velg Cast Wheel Dalam menentukan desain yang paling optimum dapat digunakan Pugh's Concept Selection Method dengan perbandingan absolute comparison seperti dapat dilihat pada tabel 3. Motor cycle cast wheel dengan spoke number 7

adalah desain yang paling baik dan optimal berdasar pemilihan desain dengan

2

menggunakan sustainable product design

using finite element application and Pugh's concept selection method

3

(Total weighing value terbesar). 4. KESIMPULAN Pengembangan desain baru motor cycle cast wheel tidak dapat lagi menggunakan cara trial and error karena memerlukan waktu, biaya dan tenaga manusia yang banyak dan sangat tidak produktif. Untuk memudahkan proses desain dan pengujian, digunakan ANSYS software yang berbasis finite element method untuk menganalisa struktur motor cycle cast wheel. Pada penelitian kekuatan dan deformasi pada motor cycle cast wheel ini telah berhasil ditemukan tegangan maksimum dan deformasi maksimum yang terjadi dari spoke number 3, 5, dan 7 yaitu tegangan maksimum sebesar 1.43×10^8 Pa dan deformasi maksimum sebesar 0.0010939 m. Motor cycle cast wheel dengan spoke number 7

adalah desain yang paling baik dan optimal berdasar pemilihan desain dengan

2

menggunakan sustainable product design

using finite element application and Pugh's concept selection method.

3

DAFTAR PUSTAKA [1] Beer, Ferdinand P. and Johnston, E Russel., Mekanika untuk Insinyur : Statika edisi keempat Penerbit Erlangga, Jakarta (1991) [2] Logan. Daryl L, A First Course in The Finite Element

1

Method, PWS Publishing Company, Boston, (1996) [3] Deutschman, Aaron D, Machine Design Theory and Practice, Macmillan Publishing Co, Inc, New York, (1975) [4] Dobrovolsky. V, Zablonsky. K, Mak. S, Radchik. A and Erlikh. L, Machine Elements A Text Book, translated from the Russian by Troitsky. A, second printing, Peace Publishers, Moscow, (1982) [5] Hertzberg. W Richard, Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, third edition, John Wiley and Sonsst, (1986) [6]

Singer Ferdinand. L; Strength of Materials, second edition, Harper and Row Publisher; New York, Evanston, and London, (1962)

1

[7] Zuliantoni; Prediksi Kegagalan Fatik Velg Bintang Sepeda Motor menggunakan Metode Elemen Hingga; Surabaya, (2007).

4