

Perancangan *Design Chassis* Kendaraan Mobil Hemat Energi “HAIZUM”

Riyan Budi Setiawan^[1], Priyagung Hartono^[2], Mochammad Basjir^[3]
^{[1], [2], [3]} Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Islam Malang
Email: rianbudi.rb@gmail.com
priyagung@unisma.ac.id
m.basjir@unisma.ac.id

ABSTRACT

Chassis is a very important component in a vehicle, in addition to being the backbone of a vehicle chassis also serves to support other components, provide stability and comfort for the driver, in designing the chassis there are several stages that must be taken into account before carrying out the design, these stages include the selection of materials, knowing the value of the material properties which will be applied and calculates design of the building construction that will be used. Therefore in this research design is done using the help of solidworks software with predetermined materials and materials then a study analysis is carried out to determine the magnitude of von mises, displacement that occurs in chassis construction. The design of the chassis design of this "HAIZUM" Energy Saving Car Vehicle uses square tube type iron material, also called hollow dimension 40 mm x 40 mm x 1.4 mm. The results of computational analysis software design calculations and manual analysis known von mesis that occurs from software analysis of 7,825 MPa while from the results of manual analysis of 8,483 MPa, displacement is known from the results of software analysis of 1.08 mm while from the analysis of calculations of 2.9 mm so that the design is declared safe , this is shown by the simulation results that do not show the critical point of maxium voltage on the chassis design.

Keywords: chassis, software, solidworks, simulation

ABSTRAK

Chassis merupakan komponen yang sangat penting dalam sebuah kendaraan, selain sebagai tulang punggung kendaraan *chassis* juga berfungsi untuk menopang komponen – komponen lain, memberikan stabilitas dan kenyamanan pengemudi, didalam perancangan *chassis* ada beberapa tahapan yang harus diperhitungkan sebelum melakukan perancangan, tahapan tersebut meliputi pemilihan bahan, mengetahui nilai properties material dan memperhitungkan *design* bangunan konstruksi yang akan digunakan. Maka dari itu pada penelitian ini pembuatan *design* dilakukan menggunakan bantuan *software solidworks* dengan material dan bahan yang sudah ditentukan kemudian dilakukan *study analysis* untuk mengetahui besarnya *von mises*, *displacement* yang terjadi pada konstruksi *chassis*. Perancangan *Design chassis* Kendaraan mobil Hemat Energi “HAIZUM” ini menggunakan bahan besi jenis *square tube* atau disebut juga dengan *hollow* berdimensi 40 mm x 40 mm x 1.4 mm dengan pembebanan sebesar 110 kg (1079 N). Hasil *design* perhitungan analisa komputasi *software* dan analisa manual diketahui *von mesis* yang terjadi dari analisa *software* sebesar 7.825 Mpa sedangkan dari hasil analisa manual sebesar 8.483 Mpa, *displacement* yang diketahui dari hasil analisa *software* sebesar 1.08 mm sedangkan dari analisa perhitungan sebesar 2.9 mm sehingga kesimpulan dari perancangan *design chassis* kendaraan dapat dinyatakan aman dengan pembebanan tersebut.

Kata kunci: chassis, software, solidworks, simulation

PENDAHULUAN

Mobil merupakan kendaraan modern yang umum digunakan manusia sebagai alat transportasi darat didalam menunjang kebutuhan sehari – hari, jumlah pengguna mobil diketahui dari tahun ke tahun

meningkat pesat, sehingga kebutuhan bahan bakar yang digunakan sebagai sumber energi dari mobil juga semakin tinggi, hal inilah yang menyebabkan masalah akan kelangkaan energi. Untuk

menanggulangi kelangkaan energi tersebut banyak dilakukan penelitian dan riset. Salah satunya kontes mobil hemat energi (KMHE) yang diselenggarakan oleh DIKTI didalam dunia pendidikan dengan tujuan mendukung pengembangan alat transportasi dan kelangkaan energi.

Kontes mobil hemat energi (KMHE) dikelompokkan menjadi dua tipe yaitu kendaraan *prototype* dan *urban concept*. Dimana pada kedua tipe tersebut mempunyai kriteria – kriteria khusus yang menjadi aspek penilaian didalam perlombaan, penilaian tersebut ditujukan agar para peserta atau kalangan mahasiswa saling menguji kemampuan ilmu yang sudah diterima selama bangku perkuliahan didalam perancangan, salah satu penilaian tersebut ialah perancangan *chassis* (rangka) kendaraan mobil hemat energi.

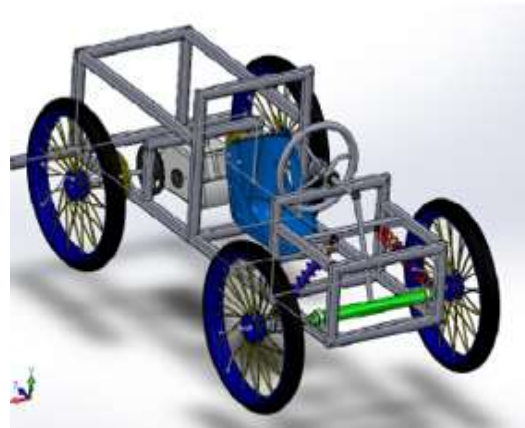
Chassis merupakan komponen yang sangat penting dalam sebuah kendaraan, selain sebagai tulang punggung kendaraan *chassis* juga berfungsi untuk menopang komponen – komponen lain, memberikan stabilitas dan kenyamanan pengemudi, sehingga didalam penelitian ini rumusan masalah yang difokuskan penulis ialah tentang bagaimana perancangan *design chassis* kendaraan mobil hemat energi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam perancangan ini adalah metode simulasi *software* yang kemudian dibuktikan dengan metode perhitungan manual, sehingga dari hasil perhitungan kedua metode tersebut peneliti dapat mempertimbangkan kelayakan perancangan *chassis* yang akan digunakan pada Kendaraan Mobil Hemat Energi “HAIZUM”.

1. Design dan Bentuk

Desain dan bentuk konstruksi *chassis* yang akan dibuat adalah konstruksi *chassis* berbentuk H untuk satu penumpang yang sederhana, mudah dibuat dan kebanyakan diaplikasikan pada kendaraan *urban concept*.

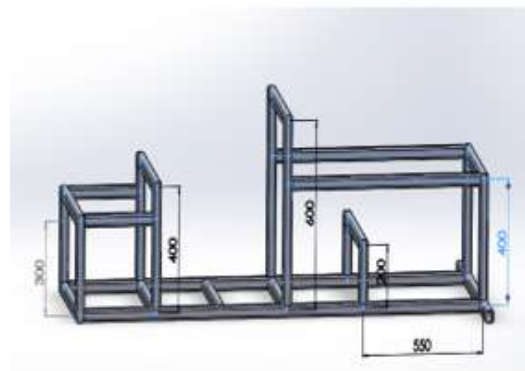


Gambar 1. Design chassis

2. Dimensi Kendaraan “HAIZUM”

Kendaraan “HAIZUM” ini mempunyai dimensi :

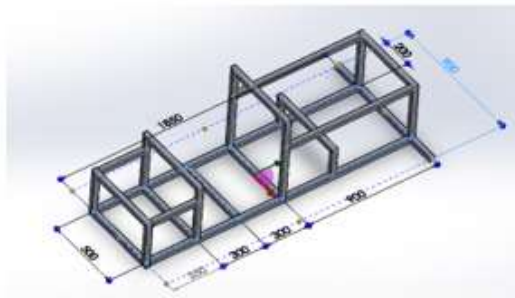
Tinggi Bagian depan	= 1850 mm
Tinggi Kemudi	= 400 mm
Tinggi tempat duduk	= 600 mm
Tinggi mesin	= 200 mm



Gambar 2. Dimensi atas chassis

Dimensi bagian bawah

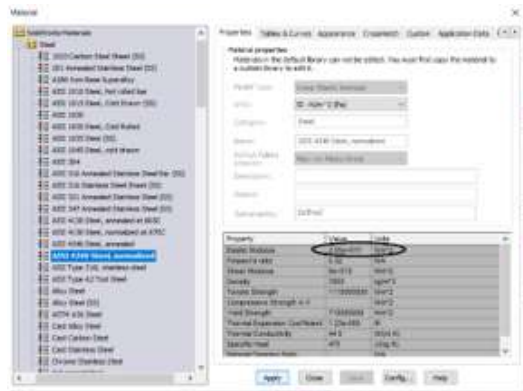
Panjang	= 1850 mm
Lebar bagian depan	= 500 mm'
Lebar bagian belakang	= 900 mm



Gambar 3 Dimensi bagian bawah

3. Bahan dan Material

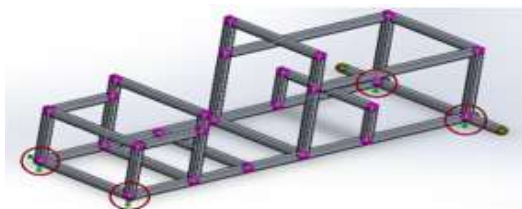
Bahan dan material yang digunakan dalam perancangan *chassis* kendaraan “HAIZUM” adalah besi *square tube (hollow)* dengan dimensi 40 mm x 40 mm x 1.4 mm.



Gambar 4 Material dan bahan

4. Constrain

Pada suatu analisa statis selalu terdapat bagian pada part yang dianggap kaku atau diam tidak bergerak (fix).

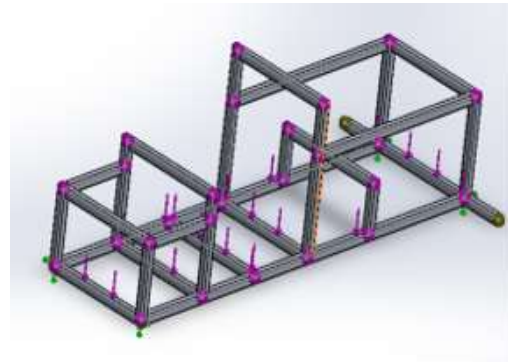


Gambar 5. Constrain

5. Force Load (Pembebanan)

Beban yang diasumsikan pada rangka adalah:

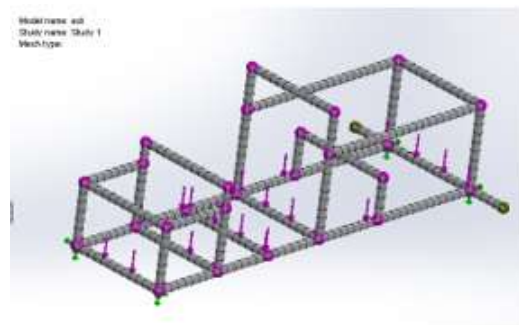
$$\begin{aligned} F_1 &= 80 \text{ kg} \\ F_2 &= 100 \text{ kg} \\ F_3 &= 150 \text{ kg} \\ 110 \text{ kg} &= 1079.1 \text{ N} \end{aligned}$$



Gambar 6. Force load

6. Meshing

Meshing atau griding merupakan proses yang sangat mempengaruhi hasil proses dari simulasi yang dilakukan, baik akurasi hasil, kecepatan komputasi hasil, hingga visualisasi hasil.



Gambar 7. Hasil meshing

7. Study Run

Study run adalah proses akhir dari metode simulasi yang dilakukan yang akan memberikan hasil. Dari hasil itulah kita dapat menarik sebuah kesimpulan tentang kelayakan konstruksi *design* yang kita buat.

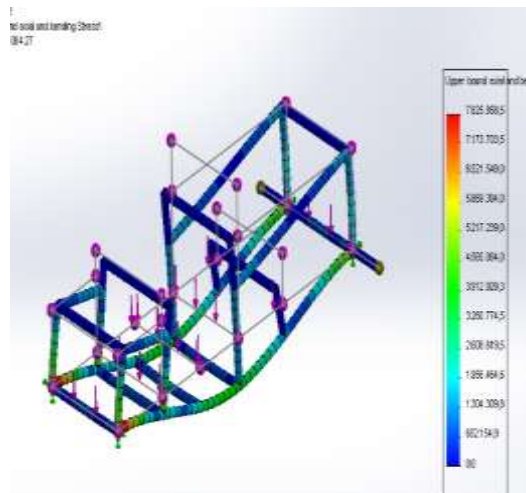
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil *design chassis* kendaraan mobil hemat energi “HAIZUM” menggunakan

jenis rangka berbentuk H dengan dibantu *software solidwork simulation* diketahui :

1. Distorsi (Von Mises)

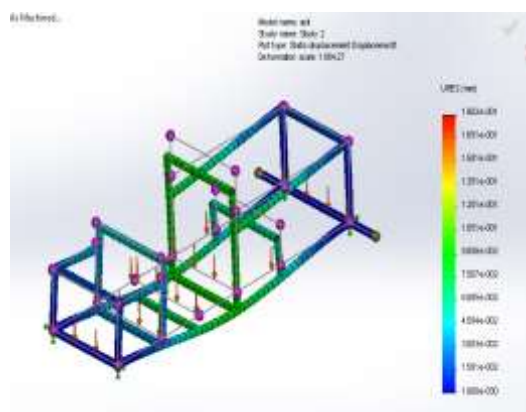
Von mises ialah tegangan tarik uniaksial yang menghasilkan energi distorsi sama dengan yang dihasilkan oleh kombinasi tegangan yang bekerja.



Gambar 8. Von mises

Dari gambar diatas menunjukan tegangan minimum yang terjadi pada *chassis* sebesar 1.304 Mpa sedangkan tegangan *maximum* yang dialami rangka sebesar 7.825 Mpa.

2. Displacement



Gambar 9. Displacement

Displacement minimum yang terjadi pada *chassis* diketahui dari hasil simulasi 1 mm,

sedangkan *displacement maximum* yang terjadi pada *chassis* sebesar 1.08 mm

3. Perhitungan Manual

Perhitungan manual ini dilakukan dengan tujuan hasil *design* perancangan *chassis* menggunakan bantuan *software simulation solidworks* supaya lebih akurat sebelum dilakukan proses *fabrication*. Perhitungan ini meliputi :

a. Momen Inersia dan luasan bahan

moment inersia (I_x) bahan diketahui dengan sebesar 365.63 mm⁴. Sedangkan Luasan yang didapat dari hasil perhitungan sebesar 114.04 mm².

b. Tegangan

Tegangan (σ) yang terjadi pada konstruksi *chassis* diketahui dari hasil hitung sebesar 9.46 N/mm² atau 0.0946 x 10⁶ N/m².

c. Tegangan geser

Tegangan geser (τ_{xy}) yang terjadi pada konstruksi *chassis* sebesar 47.39 N/m²

d. Tegangan geser maximum

Dengan diketahui tegangan (σ) yang terjadi pada konstruksi *chassis* dan tegangan geser (τ_{xy}) yang terjadi pada konstruksi *chassis*. Maka tegangan geser *maximum* (τ_{max}) yang terjadi sebesar 8.843 Mpa

e. Defleksi

Defleksi (δ) yang terjadi sebesar 2.9 mm

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan *design chassis* dengan metode simulasi dan perhitungan manual, maka diketahui :

1. Tegangan yang terjadi pada hasil simulasi *chassis* sebesar 7.825 Mpa, sedangkan pada perhitungan manual sebesar 8.843 Mpa
2. *Displacement* yang terjadi pada simulasi *chassis* diketahui sebesar 1.08 mm

sedangkan hasil dari perhitungan manual sebesar 2.9 mm

3. Dengan hasil simulasi yang tidak menunjukan titik kritis tegangan dan *displacement* yang terjadi pada *chassis* serta selisih perbandingan dengan perhitungan manual, maka perancangan *design chassis* kendaraan mobil hemat energi “HAIZUM” dikatakan aman dan dapat dikerjakan untuk proses *fabrication*.

DAFTAR PUSTAKA

- Wahyudi, N., & Fahrudi, Y. A. (2017). Studi Eksperimen Rancang Bangun Rangka Jenis Ladder Frame pada Kendaraan Sport. *JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering)*, 1(1), 71–75. <https://doi.org/10.32486/jeecae.v1i1.15>
- Marcielo, D., Anton, & Irawan, A. P. (2015). *Perancangan Dan Analisis Kekuatan Konstruksi Dan Powertrain Pada Prototype Hand-Crank Cycle (Sepeda Engkol Tangan)*. 11(1), 69–79.
- Laka, O. (2018). *Perancangan Dan Analisis Statik Sistem Rangka Mobil Hemat Energi “ Asykar Hybrid Universitas Riau .”* 5, 1–6.
- Hidayat, T., Nazaruddin, & Syafri. (2017). *Perancangan dan Analisis Statik Chassis Kendaraan Shell ECO*. 4(2), 1–6..
- Fakhri, D. D. A., & Sutantra, I. N. (2019). Analisis Kekuatan Chassis Terhadap Impact pada Kendaraan Bus Mitsubishi FUSO FE 84G BC dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik ITS*, 8(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i1.42493>
- Efendi, A. (2020). *RANCANG BANGUN MOBIL LISTRIK SULA POLITEKNIK NEGERI*. 17(1), 75–84.
- Istiasih, H. (2017). *PERENCANAAN CHASSIS MOBIL URBAN LISTRIK Dibimbing oleh : PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK (FT) UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI SURAT PERNYATAAN ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017*.