



**PERANCANGAN *DESIGN CHASSIS* KENDARAAN MOBIL HEMAT
ENERGI “HAIZUM”**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Mesin*



Disusun Oleh:

RIYAN BUDI SETIAWAN

NPM. 215.01.052.036

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGAM STUDI MESIN

MALANG

2020

RINGKASAN

RIYAN BUDI SETIAWAN. 215.01.052.036 " Perancangan Design Chassis Kendaraan Mobil Hemat Energi "HAIZUM", Thesis, Department Of Machine, The Faculty Of Engineering, Islamic University Of Malang.

Supervisor (I): Dr. Ir. Priyagung Hartono. MT, Supervisor (II): M. Basjir ST. MT.

KMHE (Kontes Mobil Hemat Energi) adalah mobil yang dirancang dalam keperluan lomba baik skala nasional maupun internasional, dalam lomba mobil hemat energi dibagi menjadi dua kategori yaitu mobil *prototype* dan mobil *urban concept*, pada masing – masing kategori tersebut mempunyai beberapa kriteria sebagai penilaian, salah satunya yaitu *desing* perancangan *chassis*. Kriteria penilaian tersebut ditujukan untuk para peserta dan kalangan mahasiswa supaya saling terpacu berlomba – lomba dalam pengembangan kendaraan tersebut. Hal ini lah yang menyebabkan ketertarikan penulis untuk melakukan penelitian tentang "Perencanaan *Design chassis* Kendaraan Mobil Hemat Energi Haizum". Dalam merencanakan *chassis* atau rangka dari sebuah kendaraan ada langkah – langkah yang harus dilakukan agar *chassis* atau rangka mempunyai konstruksi yang sempurna. Langkah awal dari perancangan *chassis* atau rangka kendaraan adalah mencari studi literatur dan mempelajari sistem bangunan – bangunan pada konstruksi rangka sehingga nantinya penulis akan mempunyai pola pikir dan rencana mengenai konstruksi atau bangunan yang akan dibuat. Pada penelitian ini *design* jenis rangka yang digunakan adalah rangka berbentuk H, dengan bahan material menggunakan besi *hollow* berdimensi 40 mm x 40 mm x 1.4 mm. sedangkan *desing* konstruksi rangka dibuat dengan bantuan *software solidwork 2014* yang kemudian dilakukan *study analysis* dengan memberikan beban *external load* sebesar 110 kg yang didapat dari hasil hitung rata – rata dari variasi beban 80 kg, 100 kg, 150 kg. Hasil dari *study analysis* yang dilakukan dapat diketahui tegangan *maximum* dari hasil perancangan sebesar 7.825 Mpa dan *displacement maximum* yang terjadi sebesar 1.08 mm. Sedangkan hasil perhitungan dari analisa teori didapat tegangan maksimum sebesar 8.483, dan defleksi yang terjadi sebesar 2.9.

Kata kunci: *chassis, solidworks, simulasi*

SUMMARY

RIYAN BUDI SETIAWAN. 215.01.052.036 " Perancangan Design Chassis Kendaraan Mobil Hemat Energi "HAIZUM ", Thesis, Department Of Machine, The Faculty Of Engineering, Islamic University Of Malang.

Supervisor (I): Dr. Ir. Priyagung Hartono, MT. Supervisor (II): M. Basjir ST. MT.

KMHE (Energy Saving Car Contest) is a car that is designed in the needs of both national and international scale competitions, in the energy-efficient car competition is divided into two categories namely prototype cars and urban concept cars, in each of these categories has several criteria as an assessment, wrong one of them is chassis design. The evaluation criteria are intended so that the participants and students are encouraged to compete with one another in the development of the vehicle. This is what caused the author's interest to conduct research on "Planning the Haizum Energy Saving Car Vehicle Chassis Design". In planning the chassis or frame of a vehicle there are steps that must be taken so that the chassis or frame has perfect construction. The initial step of designing a chassis or vehicle frame is to search for literature studies and study the building systems in frame construction so that later the writer will have a mindset and plan regarding the construction or building to be made. In this study the type of frame design used is the H-shaped frame, with materials using hollow iron with dimensions of 40 mm x 40 mm x 1.4 mm. While the desing of frame construction was made with the help of the 2014 solidwork software which was then carried out a study analysis by giving an external load of 110 kg obtained from the average calculation of load variations of 80 kg, 100 kg, 150 kg. The results of the study analysis carried out can be known the maximum stress from the design results is 7,825 MPa and the maximum displacement that occurs is 1.08 mm. While the calculation results from the theoretical analysis obtained a maximum stress of 8.483 Mpa, and a deflection that occurred was 2.9 mm.

Keywords: *chassis, solidworks, simulation*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mobil merupakan alat transportasi darat zaman *modern* yang umum digunakan oleh manusia, mobil digerakan oleh tenaga mesin, beroda empat (atau lebih) berbahan bakar minyak (bensin atau solar). Jumlah produksi akan kebutuhan mobil dari tahun ketahun juga semakin meningkat, hal itu sangat berbanding terbalik dengan ketersediaan bahan bakar yang digunakan untuk menjalankan mobil. Dengan kemajuan teknologi yang memungkinkan saat ini dan persaingan global, mobil hemat energi kini mulai dikembangkan, dari segi bahan bakar, motor penggerak, dan juga sistem *chassis* dan roda.

Mobil hemat energi kini diperlombakan baik skala nasional maupun internasional yang biasa kita sebut KMHE (Kompotisi Mobil Hemat Energi). Di Indonesia *event* KMHE diselenggarakan oleh DIKTI tiap tahunnya memperlombakan mobil hemat energi kreasi mahasiswa dari berbagai lembaga pendidikan tinggi.

Kompetisi KMHE ada dua jenis tipe kendaraan, kendaraan *prototype* dan kendaraan *urban concept*, dimana pada masing – masing tipe ada kriteria untuk kategori tersebut. Mulai dari perancangan *chassis* (rangka), perancangan *body* mobil, perancangan sistem kemudi, perancangan motor penggerak dan perancangan *safety*.

KMHE tidak *didesign* hanya sekedar mobil hemat energi, melainkan ada beberapa hal penting yang harus dirancang sedemikian rupa agar kendaraan tersebut selain mempunyai efisiensi bahan bakar yang hemat mobil itu juga harus mempunyai *chassis* mobil yang ringan tidak melebihi beban 250 kg dan mampu menerima variasi beban.

Chassis juga merupakan komponen utama yang sangat penting untuk menopang komponen – komponen lain seperti (menopang ekسل, kemudi untuk mengatur arah kendaraan dan rem untuk menghentikan laju kendaraan saat mobil berjalan, sistem pada *chassis* sangat berpengaruh terhadap kenyamanan saat berkendara, stabilitas dan lain – lain. *Chassis* yang disajikan pada mobil harus kokoh, kuat, ringan serta tahan terhadap guncangan saat menerima situasi kondisi jalanan yang rusak.

Mengetahui sangat pentingnya kekuatan *Chassis* terhadap beban dan gaya. Dwi Dani Aufar Fakhri dan Nyoman Sutantra, (2019). Melakukan penelitian tentang “Analisis Kekuatan *Chassis* Terhadap *Impact* pada Kendaraan Bus Mitsubishi Fuso FE 84GBC dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga” penelitian ini mereka lakukan perhitungan pembebanan, penentuan *initial condition* dengan menggunakan *software solidwork*.

Penelitian Taufik Hidayat, Nazaruddin, Syafri, (2017). Meneliti tentang ”Perancangan dan Analisis Statik *Chassis* Kendaraan Shell Eco Marathon Tipe *Urban Concept*” pada penelitian ini *design* digambar dengan *software auto CAD* dan *inventor*, bentuk rangka yang *didesign* tidak diberikan variasi beban.

Ary Fadilah, Bustami Syam, (2013). Juga meneliti tentang “Analisis Simulasi Struktur *Chassis* Mobil Mesin USU Berbahan Besi Struktur Terhadap Beban Statik Dengan Menggunakan Perangkat Lunak *Ansys 14.5*”. Penelitian ini mereka menggunakan *design chassis* berbentuk H dengan bahan besi *hollow* ukuran 30 x 30 mm.

Meninjau dari penelitian – penelitian terdahulu, maka pada perancangan ini penulis akan mengembangkan dengan pemodelan *design* menggunakan *software solidwork* yang nantinya akan dilakukan *Study Simulation* dengan variasi pemberian beban (80 kg, 100 kg, dan 150 kg).

1.2. Rumusan Masalah

Sesuai uraian latar belakang diatas, maka didapat rumusalan masalah yang nantinya akan diselesaikan oleh penulis, rumusan maslah tersebut antara lain :

1. Bagaimana Perancangan *design Chassis* kendaraan mobil hemat energi “HAIZUM”.?
2. Menghitung faktor *dispacement, stresses*.?

1.3. Batasan Masalah

Mengingat banyaknya permasalahan yang dihadapi dalam perancangan sebelum memulai, perlu adanya batasan masalah agar langkah - langkah dalam pemecahan masalah dan perancangan tersebut, agar nantinya tidak akan menyimpang atau keluar dari tujuan perancangan yang ingin dibuat. Maka masalah yang akan dibahas pada proses perancangan rangka kendaraan mobil KMHE Haizum sebagai berikut :

1. *Design chassis* menggunakan *software solidwork* dengan material yang ditentukan.
2. Bahan yang digunakan membuat rangka adalah besi square tube dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 1.4 mm.
3. Perhitungan analisis meliputi perancangan chassis meliputi material yang digunakan.
4. Perhitungan tidak meliputi kekuatan las yang dialami oleh *chassis*.
5. Beban statis yang diterima adalah pengemudi dan komponen – komponen mesin lainnya yang diasumsikan sebesar (80 kg, 100 kg, 150 kg).

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengaplikasian ilmu teknik terapan terhadap perancangan.
2. Perancangan *chassis* kendaraan mobil hemat energi (KMHE) agar mempunyai berat dibawah 250 kg.
3. Merancang sebuah *desing* yang mampu menerima variasi beban.
4. Menerapkan *design* dan keilmuan untuk proses fabrikasi.
5. Merancang *chassis* kendaran mobil sesuai regulasi (KMHE) 2019.

1.5. Mamfaat Penelitian

Mamfaat dari perencanaan *chassis* kendaraan mobil hemat energi (KMHE) Haizum adalah mengembangkan bentuk *Chassis* dari tipe kendaraan beroda empat dalam kompetisi mobil hemat energi, mendapatkan analisis kekuatan bahan pada konstruksi *chassis* mobil KMHE dan gambar kerja sistem yang nantinya digunakan sebagai acuan dasar pengembangan konstruksi guna pengembangan mobil urban selanjutnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan skripsi ini dapat diuraikan secara ringkas yaitu sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat rancang bangun serta sistematika penulisan laporannya.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKAN

Berisikan tinjauan pustaka dari penelitian-penelitian terdahulu, perkembangan terkini terkait topik perancangan dan landasan teori yang di pakai dalam perancangan ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang konsep perancangan yang akan digunakan untuk menghasilkan data data yang diperlukan.

4. BAB IV PERHITUNGAN

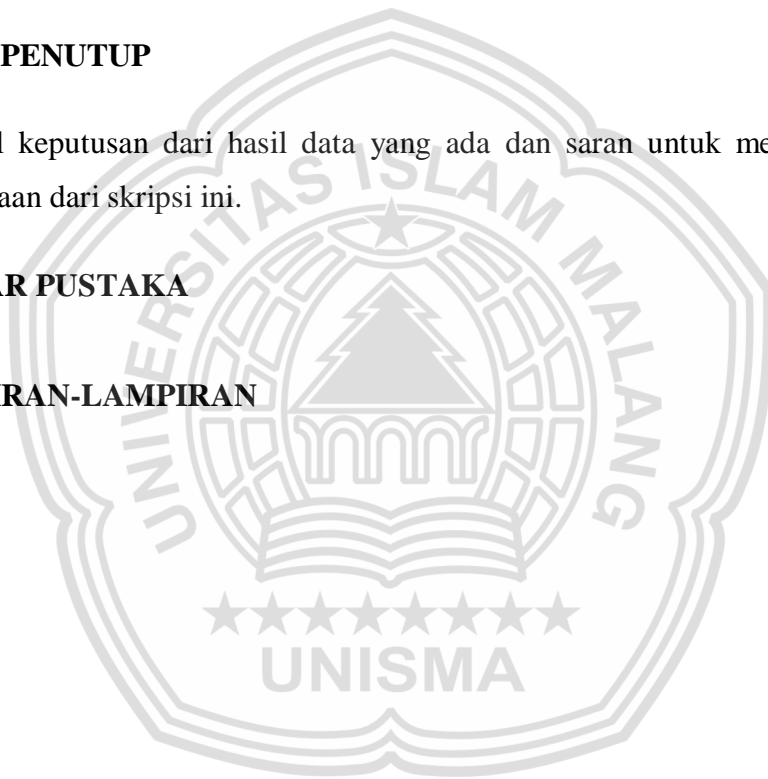
Pada bagian ini berisi uraian pembahasan hasil analisis data yang telah direncanakan.

5. BAB V PENUTUP

Mengambil keputusan dari hasil data yang ada dan saran untuk menunjang kesempurnaan dari skripsi ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

7. LAMPIRAN-LAMPIRAN



BAB V

5.1. Kesimpulan

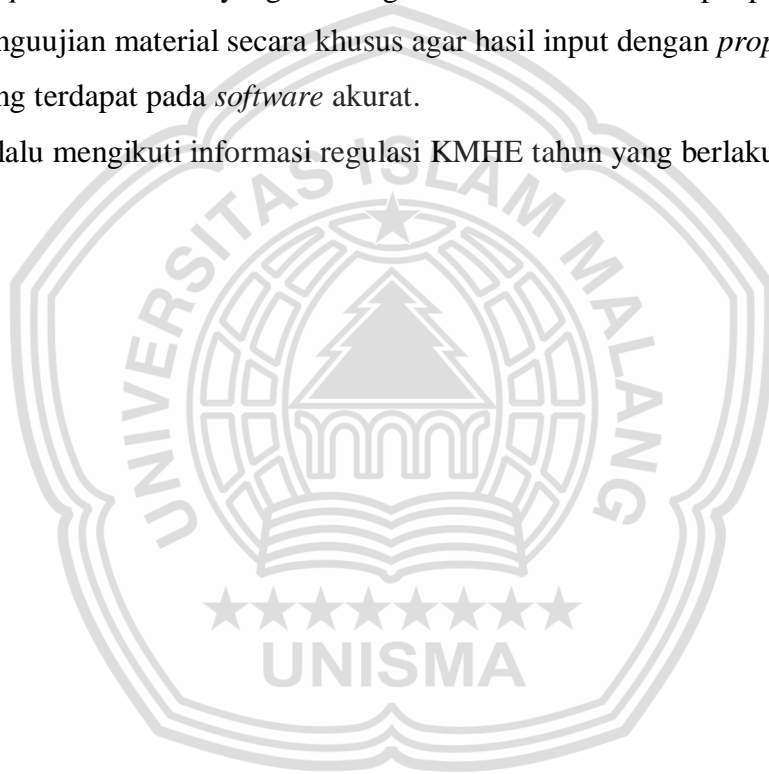
Berdasar hasil perhitungan dan perancangan *chassis* (rangka) secara simulasi dan analisis kendaraan mobil hemat energi “HAIZUM” dapat ditarik kesimpulan hasil tersebut sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan *software solidworks* diketahui tegangan *maximum* sebesar 7.825 Mpa, sedang *displacement* sebesar 1.88 mm.
2. Hasil hitung analisis yang dilakukan diketahui bahwa tegangan *maximum* yang terjadi pada rangka sebesar 8.483 Mpa, sedangkan untuk *displacement* sebesar 3.60 mm.
3. Dari hasil kedua metode tersebut maka dapat diambil sebuah presentase perbandingan antara hasil hitung analisis dan simulasi sebesar 8.4 % untuk tegangan, dan 6.1 % untuk perbandingan *displacement* yang terjadi pada *chassis*.
4. Presentase hasil hitung terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya sebagai berikut :
 - a. Faktor material besi *hollow* yang diinput dalam *software solidworks* kenyataanya berbeda dengan spesifikasi material yang umum dijual belikan, itu dikarenakan di Indonesia sendiri banyak jenis untuk material *hollow*
 - b. Alat pengujian *properties* material kurang spesifik
 - c. Hasil *messing* yang dilakukan *software solidworks* sangat berpengaruh terhadap hasil hitung
5. Pendistribusian beban diketahui sebesar 164 kg terhadap *chassis*.
6. *Design* dapat difungsikan (*design aman*).

5.2. Saran

Perancangan *chassis* pada kendaraan mobil hemat *energy* “HAIZUM” ini masih jauh dari sempurna, banyak kekurangan dari hasil hitung serta proses fabrikasi, yang diantaranya :

1. Pemelihan material haruslah signifikan sebelum dilakukan perancangan
2. *Properties* material yang akan digunakan haruslah mendapat perilaku pengujian material secara khusus agar hasil input dengan *properties* yang terdapat pada *software* akurat.
3. Selalu mengikuti informasi regulasi KMHE tahun yang berlaku



DAFTAR PUSTAKA

- Khurmi, R.S., Gupta, J.K., 1979. *Text Book of Machine Design*, Eurasia Publising House., ltd Ram Nagar, New Delhi.
- Prof. Dr. Ir. Harsono Wiryosumarto., Prof. Dr. Toshie Okumura. 2000. *TEKNOLOGI PENGELASAN LOGAM*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- James M. Gere., Stephen P. Thimoshenko. *MEKANIKA BAHAN I*. Erlangga. Ciracas, Jakarta.
- Wesli. *MEKANIKA REKAYASA*. 2010. Graha Ilmu. Ruko jambusari. No.7A. Yogyakarta.
- Dwi Dani Aufar Fahkri, I. Nyoman Sutantra. “Analisa Kekuatan Chassis Terhadap Impact Kendaraan Bus Mitsubishi Fuso FE 84G BC dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 8, No. 1. (2019).
- Ary Fadila, Bustami Syam. (2013). *Analisi Simulasi Struktur Chassis Mobil Mesin USU Berbahan Besi Struktur Terhadap Beban Statik Dengan Menggunakan Perangkat Lunak ANSYS 14.5*”. *Jurnal e-Dinamis*, Volume. 6, No.2. (2013).
- Taufik Hidayat, Nazaruddin, Syafri. “Perancangan dan Analisis Statik Chassis Kendaraan Shell Eco Marathon Tipe *Urban Concept*”. *Jom FTEKNIK* Volume 4 No. 2. (2017).
- Noorsakti Wahyudi, S.T., M.T. Yoga Ahdiat Fahrudi, S.Pd., M.T. “Studi Eksperimen Rancang Bangun Rangka Jenis *Ladder Frame* pada Kendaraan Sport. *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE)*. (2016).

Adhan Efendi. “Rancang Bangun Mobil Listrik Sula Politeknik Negeri Subang”.
Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. (2020).

Marlia Adriana, Anggun Angkasa B.P, Masrianor. “Rancang Bangun Rangka
(Chassis) Mobil Listrik Roda Tiga Kapasitas Satu Orang. Jurnal Elemen
Volume 4 Nomor 2. (2017)

Dionisius Marcielo, Anton, Agustinus Purna Irawan. “Perancangan dan Analisis
Konstruksi dan *Powertrain* pada *Prototypr Hand-Crank Cycle* (Sepeda
Engkol Tangan). JURNAL KAJIAN TEKNOLOGI VOL. 11 NO. 1. (2015)

Riyan Ariyansah. “Modifikasi Desain *Chassis* Kendaraan *Hybrid* pada Bus
SCANIA K360IB. Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ Vol. 7 No. 3.

Muhammad Syahrul Ramadhan, Lukas Kano Mangalla, Samhuddin.
“Perancangan dan Simulasi *Frame* Mobil *Go-Kart*. ENTHALPY-Jurnal
Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin Vol. 3, No. 2. (2018)

Yudya Saddita Rokhim, Hartono Yudo1, Wilma Amirudin. “Analisa Tekuk Kritis
Pipa Berbentuk Segi Empat Yang dikenai Beban *Bending* dengan Variasi
Penampang Horizontal. Jurnal Teknik Perkapalan - Vol. 4, No.3. (2016)

Oktafatahna Laka, Nazaruddin, Syafri. “Perancangan dan Analisis Statik Sistem
Rangka Mobil Hemat Energi ASYKAR HYBRID UNIVERSITAS RIAU”.
Jom FTEKNIK Volume 5 Edisi 2 (2018).

Seminar, P., & Aplikasi, N. (2018). *PERANCANGAN DAN ANALISIS TRAILER
RACK SEPEDA MOTOR PADA MOBIL*. *September*, 367–385.