

**Bidang: Rekayasa**

**LAPORAN  
PENELITIAN MANDIRI**



**Perancangan sasis karavan menggunakan software elemen  
hingga**

**Dipl. Ing. Kurniadi Rasyid MM  
(NIDN : 0303116601)**

**INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA**

**Januari 2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Perancangan sasis karavan menggunakan software elemen hingga

Jenis Penelitian<sup>a)</sup> : Penelitian Terapan

Bidang Penelitian<sup>b)</sup> : Mechanical and Industrial Engineering

Tujuan Sosial Ekonomi<sup>c)</sup> : Design

Peneliti

a. Nama Lengkap : Mohammad Kurniadi Rasyid

b. NIDN : 0303116601

c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

d. Program Studi : Teknik mesin

e. Nomor HP : 085100704664

f. Alamat Surel(e-mail) : kurniadirasyid@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Aditya Aghnia Abadi

b. NRP : 1122100022

c. Institusi : Institut Teknologi Indonesia (mahasiswa teknik mesin)

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap :

b. NIDN :

c. Institusi :

Anggota Peneliti (3)

a. Nama Lengkap :

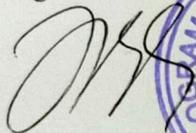
b. NIDN :

c. Institusi :

Institusi Sumber Dana<sup>d)</sup> : Pribadi Peneliti

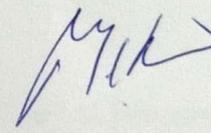
Biaya Penelitian : Rp 10.000.000

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin - ITI



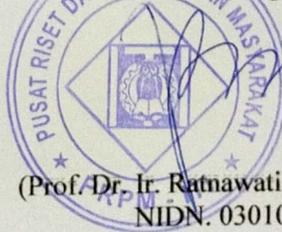
(Ir. J. Victor Tuapetel MT, Ph.D., IPM, ASEAN Eng.)  
NIDN. 0322096803

Serpong, 19 Januari 2025  
Ketua,



(Dipl. Ing. M. Kurniadi R.MM)  
NIDN. 0303116601

Mengetahui,  
Kepala Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat  
Institut Teknologi Indonesia



(Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc.IPM)  
NIDN. 0301036303



# INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Jl. Raya Puspiptek, Tangerang Selatan - 15314  
(021) 7562757

[www.iti.ac.id](http://www.iti.ac.id) [institutteknologiindonesia](https://www.instagram.com/institutteknologiindonesia) [@kampusITI](https://www.facebook.com/kampusITI) Institut Teknologi Indonesia

## SURAT TUGAS

No. : 009/ST-PLT/PRPM-PP/ITI/XII/2024

- Pertimbangan : Bahwa dalam rangka melaksanakan kegiatan Penelitian Bagi dosen Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Indonesia, perlu dikeluarkan surat tugas.
- Dasar : 1. Pembebanan Tugas Dosen Program Studi Teknik Mesin;  
2. Surat Permohonan Tanggal 09 Desember 2024;  
3. Kepentingan Institut Teknologi Indonesia.

## DITUGASKAN

- Kepada : Dosen Program Studi Teknik Mesin – ITI (Terlampir)
- Untuk : 1. Melaksanakan kegiatan Penelitian pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2024/2025;  
2. Melaporkan hasil tugas kepada Kepala PRPM - ITI;  
3. Dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Tangerang Selatan, 11 Desember 2024  
Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat  
Kepala,

Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM

Tembusan Yth.

1. Wakil Rektor Bid Akademik, Penelitian dan Kemahasiswaan
2. Ka. Biro SDMO
3. Ka. Prodi T.Mesin
4. Arsip

Lampiran Surat Tugas

No. 009/ST-PLT/PRPM-PP/ITI/XII/2024

Tanggal 09 Desember 2024

DAFTAR PENELITIAN DOSEN PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK: 2024/2025

NO	TOPIK PENELITIAN	BIDANG	NAMA DOSEN	SUMBER DANA	JUMLAH DANA (Rp)	KETERLIBATAN PRODI/INSTITUSI LAIN	KETERLIBATAN MAHASISWA
1	Analisa Kegagalan Produk Pengelasan Komponen Boom Hydraulic Excavator (PC400)	Engineering & Technology	Prof. Dr. Ir. Dwita Suastyanti, M.Si., IPM., Asean.Eng	Mandiri	15.000.000	PT. Komatsu Indonesia	Bagus Nur Ramadhan (NRP: 1122200010)
2	Konversi Energi Listrik Menggunakan Bulb Turbine dengan Memanfaatkan Arus Air Laut (Tidal Energy)	Engineering & Technology	Ir. J. Victor Tuapetel, S.T., M.T., PhD., IPM., ASEAN.Eng	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Hanif Dwi Rahmanda (NRP: 1122000019)
3	Studi Literatur Perbandingan Koefisien Konkordansi Kendall dengan Analytical Hierarchy Process dalam Pengambilan Keputusan	Engineering & Technology	Dra. Ir. Perak Samosir, M.Si., IPU	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Galih Mahesa Fitriadhy (NRP: 1122200008)
4	Perancangan Sasis Karavan Menggunakan Software Elemen Hingga	Engineering & Technology	Dipl. Ing. Mohammad Kurniadi Rasyid	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Aditya Aghnia Abadi (NRP: 1122100022)
5	Peningkatan Kualitas Pengelasan GMAW pada Stainless Steel	Engineering & Technology	Dr. Pathya Rupajati, S.T., M.T	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Aprilio (NRP: 11200005)



## PRAKATA

Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah kepada Tuhan Yang Maha Esa, maka Laporan penelitian mandiri ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini mengambil judul “Perancangan sasis karavan menggunakan software elemen”. Mulai dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2024 berhasil disusun laporan akhir berdasarkan data-data kegiatan yang sudah diperoleh. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir Marzan Aziz Iskandar, IPU, Rektor Institut Teknologi Indonesia.
2. Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc.IPM, Kepala Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat - Institut Teknologi Indonesia
3. Ir. J. Victor Tuapetel MT, Ph.D, IPM, ASEAN Eng., Ketua Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Indonesia.
4. Keluarga, rekan-rekan sesama dosen dan segenap karyawan yang tanpa mempengaruhi rasa hormat kami kepada mereka, tidak bisa saya sebutkan satu persatu disini.

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini, oleh karena itu saran dan masukan dari semua pihak sangat diharapkan. Akhirnya kami berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat dan sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang Mekanika Kekuatan Material.

Semoga laporan penelitian ini mempunyai manfaat bagi masyarakat Indonesia.

Serpong September 2024

Ketua

(Dipl. Ing. M. Kurniadi Rasyid)

## DAFTAR ISI

	hal
Halaman Sampul .....	1
Halaman Pengesahan.....	2
Surat Tugas Penelitian.....	3
Prakata .....	5
Daftar Isi .....	6
Daftar Gambar .....	7
Daftar Tabel .....	8
Ringkasan .....	9
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Karavan.....	2
2.2 Material Karavan.....	3
2.3 Pembebanan.....	4
2.4 Kontruksi.....	5
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	8
3.1 Tujuan Penelitian .....	8
3.2 Manfaat penelitian .....	8
BAB 4 METODE PENELITIAN .....	9
4.1 Desain Penelitian .....	10
4.2 Tahapan Penelitian .....	11
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	13
BAB 6 KESIMPULAN.....	15
DAFTAR PUSTAKA .....	16

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Karavan yang ada di pasaran.....	2
Gambar 2.1 Diagram tegangan-regangan.....	6
Gambar 4.1 Rangka yang akan dianalisi.....	10
Gambar 4.2 Desain Penelitian.....	11
Gambar 5.1 Posisi pembebanan yang diberikan pada rangka.....	13
Gambar 5.2 Hasil Tegangan Von Mises yang Terjadi.....	13
Gambar 5.3 Hasil analisa lendutan yang terjadi.....	14
Gambar 5.4 Hasil analisa keamanan struktur.....	14

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Material Properties.....	10
Tabel 5.1 Tabel hasil perhitungan tegangan dengan software .....	13

## RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan melakukan analisa perancangan sasis karavan menggunakan software elemen. Alat yang dirancang harus seefisien mungkin dengan biaya yang tidak besar namun mampu menahan beban tanpa perubahan bentuk atau rusak. Model desain dianalisis. menggunakan metode perhitungan manual dan software. Analisis difokuskan pada jenis bahan yang biasa digunakan. Pada model desain yang dibuat kemudian di analisa tegangan dan lendutan yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan material dan dimensi yang ada dapat digunakan untuk merancang, ini dilihat dari kekuatan menahan beban. Material rangka yang dipakai Steel, Mild, Welded. Hasil tegangan maksimum yang terjadi adalah 78 Mpa ( $N/mm^2$ ). Dengan memperhatikan tegangan luluh 207  $N/mm^2$  maka material steel mild ini aman digunakan untuk alat pelindung diri. Besar deformasi maksimum yang terjadi adalah 1.6 mm dan masih memenuhi persyaratan kekakuan yang diinginkan. Dilihat dari tingkat keamanan yang diatas 5.9 maka desain ini aman digunakan.

## BAB 1 PENDAHULUAN

Pada zaman modernisasi ini kebutuhan alat transportasi semakin banyak, baik kendaraan umum, kendaraan angkutan umum dan kendaraan angkat. Dengan perkembangan zaman ini ilmu pengetahuan dan teknologi membuat para produsen kendaraan roda dua, empat, enam dan seterusnya pada berlomba lomba membuat produk baru yang canggih, safety, ringan, bertenaga, tangguh dan tentunya murah. Karavan adalah kendaraan yang didesain kuat untuk tinggal sementara dengan fasilitas yang sangat mirip dengan rumah yang memiliki struktur yang kokoh terutama pada bagian casis atau rangka karena mobil karavan mengangkut beban seperti area tempat tidur, kamar mandi, ruang duduk dan dapur seperti terlihat Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Contoh Karavan yang ada dipasaran

dengan melihat inovasi tersebut bisa dijadikan diinovasikan sebagai mobil angkut mesin x-ray yang akan digunakan untuk mendeteksi keretakan pada senjata militer di Indonesia

Mobil karavan dengan desain rangka menggunakan baja kanal U merupakan rangka mobil memiliki desain berbentuk u yang kuat dan ringan. Rangka mobil karavan ini bisa menjadi alternatif bagi kendaraan angkut mesin x-ray yang besar dan berat. Mobil karavan ini tidak hanya untuk mengangkut mesin x-ray saja tapi juga akan mengangkut genset dibagian depan mesin x-ray ini dengan kisaran beban total yaitu 2 ton. Kenapa menggunakan casis dengan berbentuk u untuk memaksimalkan fungsi dari rangka karavan yang dirancang, struktur rangka yang kokoh menjadi kebutuhan utama. Rangka karavan ini menggunakan profil baja kanal u yang dirancang khusus untuk memberikan kekuatan optimal, ketangguhan tinggi, dan kelenturan yang cukup

guna menahan beban hingga 2000 kg. Baja kanal u dipilih karena sifatnya, ekonomis, sudah didapatkan, serta memiliki karakteristik mekanis yang andal untuk berbagai kondisi pengoperasian.

Pada sebuah karavan, sasis atau rangka berfungsi sebagai penopang utama seluruh beban, termasuk beban bak kontainer, mesin x-ray dan genset. Selain itu, rangka harus mampu menjaga kestabilan kendaraan, baik saat melaju di jalan lurus maupun pada kondisi belok. Dengan menggunakan baja kanal U, rangka dirancang untuk memiliki kekuatan tinggi, berbobot yang efisien, serta daya tahan terhadap deformasi dan bending yang dapat terjadi selama penggunaan

Chasis karavan merupakan yaitu salah satu komponen paling penting dalam sistem pengangkutan mesin x-ray yang memiliki beban yang sangat berat chasis karavan bertanggung jawab dalam emnditrubusikan beban dari sasis bagian belakang ke bagian depan pada sasis karavan ini harus memiliki standar keamanan dan ketahanan yang tinggi. Sasis karavan ini harus mampu menahan beban yang akan dibawa dan juga memberikan keamanan yang optimal selama pengoprasian. Selain itu juga desain dari saias karavan ini jga harus mempertimbangkan kebutuhan perawatan rutin. Maka kesempatan kali in judul penelitian yang dipilih ialah perancangan sasis karavan untuk berat muatan 2 ton menggunakan metode numerik. Untuk menegtahui material yang digunakan mempunyai keunggulan seperti kekuatan dan ketangguhan. Sehingga, perlu dilakukan uji statis pada komponen tersebut agar hasilnya dapat diprediksi kapan sasis ini akan mengalami kerusakan.

Dari penjelasan diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah diantaranya adalah:

1. Bagaimanakah perancangan konstruksi sasis karavan yang kokoh dengan harga terjangkau?
2. Bagaimana pengaruh gaya terpusat yang diaplikasikan pada suatu titik di rangka penguat terhadap deformasi dan tegangan maksimum pada struktur rangka.
3. Bahan apa yang dipakai untuk pembuatan part mesin penyuir daging yang aman untuk makanan?

## **BAB 2 TEORI DASAR**

### **2.1 Karavan**

Sejarah mulanya karavan, pada awal tahun 1920-an konstruksi karavan terdiri dari campuran panel samping dan kanvas. Namun, metode berkembang menjadi rangka yang kemudian dilapisi panel kaku lapis biasanya kayu lapis laut. Karavan yang ringan dan murah memiliki rangka cemara yang disatukan pada sambungannya dengan pin panel, jika rangka diberi tekanan, sambungan tersebut akan terlepas. Pada mobil wisata berkualitas, kayu ash atau kayu keras lainnya digunakan untuk rangka, dengan sambungan setengah tumpang yang disatukan dengan penyangga logam. Van ini juga menggunakan kayu lapis, tetapi dilapisi panel dengan lembaran aluminium.

Pada pembuatan karavan menggunakan kayu memiliki masa umur yang pendek, tetapi seorang engineer bernama Clifford Dawtrey menciptakan Coventry Stell Caravans yaitu sebuah model karavan yang seluruhnya terbuat dari baja, lengkap dengan sunroof geser. Rangka kayu ash dan panel baja ditambahkan ke rangka. Ini lagi-lagi merupakan proses yang padat karya, dan juga mahal, tetapi hasilnya luar biasa. Dinamakan Phantom Knight, van baja ini kuat, aerodinamis, dan memiliki fitur-fitur canggih, tetapi mahal dan berat. Dawtrey membuat varian lain menggunakan kain kulit sebagai pelapis luar, tetapi perusahaan tersebut tutup pada akhir tahun 1939.

Pada perang dunia kedua produksi karavan terganggu sehingga mendorong para pembuat karavan untuk mencari pembuatan dengan teknik yang baru. Beberapa perusahaan meminjamkan ide dari pabrik pesawat terbang. Seorang engineer bernama Eccles mengembangkan karavan dengan menggunakan jig yang kemudian dirakit menjadi mobil wisata di jalur produksi. Meskipun papan keras namun masih umum digunakan, beberapa produsen mulai bereksperimen dengan aluminium, termasuk untuk atap, menggantikan kanvas yang sebelumnya diolah secara manual. Pada perusahaan lainnya mengembangkan ide baru dalam pembuatan karavan. Pada tahun 1948, Paladin seorang insinyur memperkenalkan penggunaan bagian dinding yang disisipkan langsung pada sasis.

Dalam sebuah mobil karavan terdapat komponen penting yang terdiri dari sasis, karoseri, coupler, sasis penguat dan land gear. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai komponen yang disebutkan di atas.

#### **a. Sasis**

Sasis adalah komponen utama pada kendaraan terutama pada kendaraan yang saya sedang analisa ini yaitu karavan, sasis berfungsi sebagai kerangka dasar untuk menopang seluruh beban kendaraan, termasuk mesin, badan kendaraan, serta muatan yang dibawa, sasis juga berfungsi sebagai mendistribusikan beban merata ke shock daun sehingga perjalanan tetap dalam kondisi stabil. Selain itu sasis juga menjadi tempat pemasangan berbagai komponen seperti suspensi atau shock daun, landing gear dan coupler.

#### b. Rangka Penguat

Rangka penguat pada karavan merupakan struktur pendukung utama yang dirancang untuk meningkatkan kekuatan, kesetabilan dan daya tahan karavan terhadap berbagai beban, baik posisi saat digunakan maupun saat keadaan diam. Rangka penguat ini bekerja sebagai elemen kunci yang mendistribusikan beban secara merata dan menjaga bentuk karavan tetap stabil, terutama saat menghadapi tekanan dinamis atau statis. Berikut ini adalah komponen dari rangka penguat pada karavan

#### c. Coupler

Coupler atau penyambung adalah komponen penting pada karavan yang berfungsi untuk menghubungkan karavan dengan kendaraan penarik. Coupler dirancang untuk memastikan hubungan yang kokoh, aman, dan fleksibel antara unit yang ditarik dan penarik, sehingga memungkinkan karavan ditarik dengan stabil tanpa risiko lepas atau terguling.

#### d. Landing gear

Landing gear atau penyangga adalah komponen penting pada karavan yang digunakan untuk menopang bagian depan karavan saat posisi sedang diam atau diparkirkan, atau khususnya saat karavan tidak menyambung ke bagian kendaraan penarik. Penyangga ini dirancang untuk menjaga stabilitas agar tetap seimbang dan aman selama posisi sedang diam, dengan tujuan agar posisinya tetap datar tidak miring.

## 2.2 Material Karavan

Dalam penelitian ini, material yang akan digunakan pada sasis utama dan sasis penguat pada karavan adalah baja paduan AISI 4130. Baja ini, juga dikenal sebagai chromly stell, merupakan baja paduan rendah yang mengandung unsur kromium dan molibdenum, memberikan kekuatan tinggi, ketahanan aus, dan kemampuan las yang

baik. Material ini sering digunakan dalam konstruksi sasis kendaraan karena dayanya yang luar biasa, sekaligus mampu mengurangi berat keseluruhan pada rangka karavan.

### **2.3 Pembebanan**

#### Beban statis

Beban statis adalah gaya atau tekanan yang diberikan pada sasis pada posisi saat diam dengan beban yang konstan misalnya pemberian beban mesin xray, mesin genset, penumpang, dan berat karoseri pada kendaraan karavan.

#### Tegangan statis (Stress von mises)

Tegangan statis (Stress von mises) adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi tegangan pada suatu material. Metode ini digunakan apakah material yang digunakan untuk sasis karavan ini mampu menerima beban yang ditentukan tanpa kegagalan.

#### Perubahan bentuk (Displacement)

Perubahan bentuk (Displacement) adalah perubahan bentuk pada geometri pada sasis karavan akibat beban yang ditentukan, perubahan bentuk ini memiliki batas maksimum yang sudah ditentukan yaitu sebesar 2 cm atau  $2.00 \times 10^{-2}$  agar tetap aman.

#### Regangan (strain)

Regangan (strain) adalah perubahan panjang akibat pembebanan dibandingkan panjang awal atau tanpa beban. Dalam desain sasis regangan statis bisa dievaluasi apakah material tersebut mengalami deformasi elastis (material yang kembali ke bentuk semula) dan plastis (material yang mengalami perubahan bentuk secara permanen).

#### Faktor keamanan (Safety Factor)

Faktor keamanan (Safety faktor) adalah suatu perbandingan kekuatan maksimal dari material sasis dengan perbandingan beban atau tekanan yang diterima oleh sasis, faktor keamanan pada sasis digunakan untuk cadangan kekuatan jika terjadi beban yang tidak terduga atau beban kejutan.

## 2.4 Kontruksi

Kontruksi yang dibuat umumnya mengalami tegangan tarik akibat adanya tekanan internal dalam vessel. Tegangan ini menyebabkan gaya tarik pada dinding bejana. Secara sederhana tegangan dapat didefinisikan sebagai gaya per satuan luas penampang. Besarnya Tegangan ( $\sigma$ ) yang terjadi dapat dihitung dengan rumus umum sbb.:

$$\sigma = F/A \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

dimana

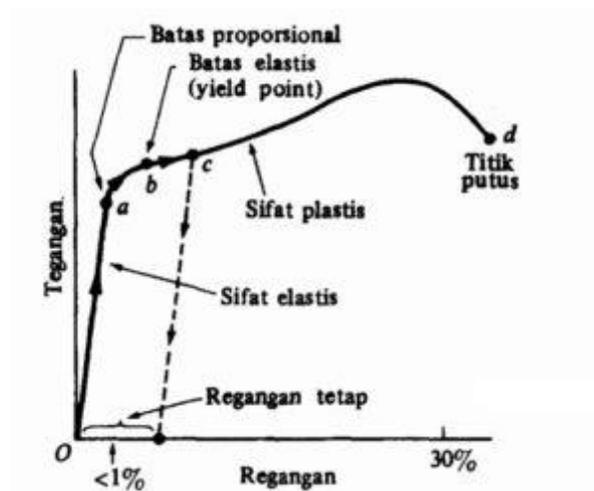
F = gaya (N)

A = luas penampang (mm<sup>2</sup>)

Tegangan tarik ( $\sigma_t$ ) adalah tegangan akibat gaya tarik, gaya bekerja segaris dengan sumbu utama benda / komponen, tegangan tarik disebut juga dengan tegangan normal (Normal Stress). Tegangan tekan ( $\sigma_c$ ) adalah tegangan akibat gaya tekan. Pada kasus ini gaya bekerja segaris dengan sumbu utama benda / komponen. Tegangan geser ( $\tau$ ) adalah tegangan akibat gaya geser

$$\tau = F/A \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Secara umum hubungan antara tegangan dan regangan dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.1** Diagram tegangan-regangan

Dari diagram tegangan regangan pada gambar 2.2 diatas terdapat tiga daerah kerja yaitu

- Daerah Elastis yang digunakan dalam desainkontruksi mesin.

- Daerah Plastis yang digunakan untuk proses pembentukan material.
- Daerah Maksimum yang digunakan dalam proses pemotongan material.

Pada daerah elastis berlaku rasio tegangan dan regangan yang merupakan Modulus Elastisitas ( $E$ ). perbandingan antara tegangan dan regangan yang berasal dari diagram tegangan regangan dapat ditulis :

$$E = \sigma/\epsilon$$

Tegangan pada daerah elastis (proporsional) sebanding lurus dengan modulus elastisitas dikalikan dengan regangannya. Persamaan lenturan yang terjadi berdasarkan persamaan kurva elastis.

## **BAB 3**

### **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### 3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mencari desain karavan yang aman dan mempunyai ketahanan yang lebih baik dalam menahan beban. Pemilihan geometri dan material yang tepat sehingga tidak mudah patah, tidak terlalu berat dan dapat menahan kekakuan alat serta mempunyai derajat keamanan yang tinggi dengan geometri yang diinginkan.

#### 3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Membantu para perancang karavan untuk memilih material dan dimensi yang tepat.
- b. Sebagai sarana dari penelitian dan pengembangan ilmu di bidang industri manufaktur.
- c. Data hasil pengujian dapat digunakan dan dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB 4 METODE PENELITIAN**

Perancangan sasis karavan ini didasarkan pada kebutuhan dan tuntutan para pengguna karavan agar mempunyai kendaraan pengangkut tambahan yang aman diluar kendaraan utama (mobil). Adapun tuntutan dari alat tersebut antara lain:

- ✓ Ukuran yang tidak terlalu besar.
- ✓ Mudah untuk dipindahkan.
- ✓ Konstruksi harus kuat.
- ✓ Dapat dioperasikan oleh semua orang.
- ✓ Mudah perawatannya.
- ✓ Suku cadang yang murah dan mudah diperoleh.

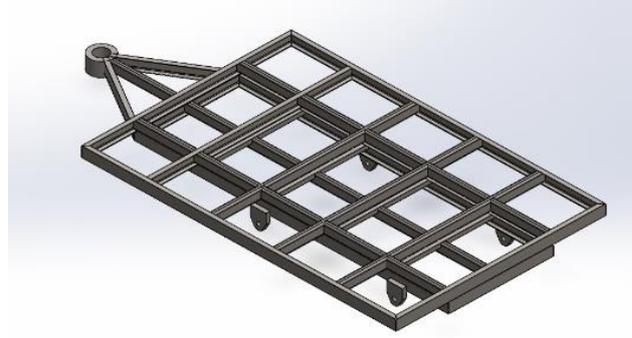
Analisis menggunakan metode Finite Element Analysis digunakan untuk mengukur struktur statis dilakukan pada sasis karavan, termasuk sasis utama dan penguat, menggunakan simulasi SolidWorks. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menentukan batas kekuatan struktur berdasarkan geometri dan material tertentu ketika dikenai berbagai jenis pembebanan, seperti beban keadaan datar, keadaan miring dan kendaraan saat posisi sedang diam, karena beban diatas memiliki kekuatan yang berbeda

Hasil simulasi digunakan untuk mengevaluasi desain sasis karavan untuk memastikan keamanannya dan menemukan kelemahan yang memerlukan perbaikan pada komponen utama dan penguat. Analisis ini akan memastikan bahwa struktur sasis dapat bertahan dalam kondisi operasional penuh. Dalam proses ini, finite element analysis (FEA) dilakukan menggunakan perangkat lunak SolidWorks. FEA adalah metode numerik yang sangat membantu untuk menganalisis kekuatan, deformasi, dan atribut lainnya dari suatu desain sebelum diimplementasikan kedalam bentuk fisik.

Proses analisis elemen finite melibatkan sejumlah langkah sistematis yang dimaksudkan untuk memastikan bahwa hasil simulasi tidak hanya akurat tetapi juga dapat diandalkan dalam pengambilan keputusan desain. Setiap langkah memiliki tujuan penting untuk mengurangi kesalahan, mempercepat proses desain, dan memastikan bahwa struktur yang dianalisis memenuhi standar kinerja dan keamanan yang diharapkan.

Model komputer 3-D dari alat pelindung diri dirancang menggunakan software Ansys 17. Model 3 D ini kemudian dianalisa menggunakan perangkat

perhitungan elemen hingga yang ada pada software tersebut. Hasil yang dipantau adalah distribusi tegangan pada keseluruhan rangka yang digunakan. Gambar 4.1 menunjukkan gambar rangka yang akan dianalisis.



Gambar 4.1 Rangka yang akan dianalisis.

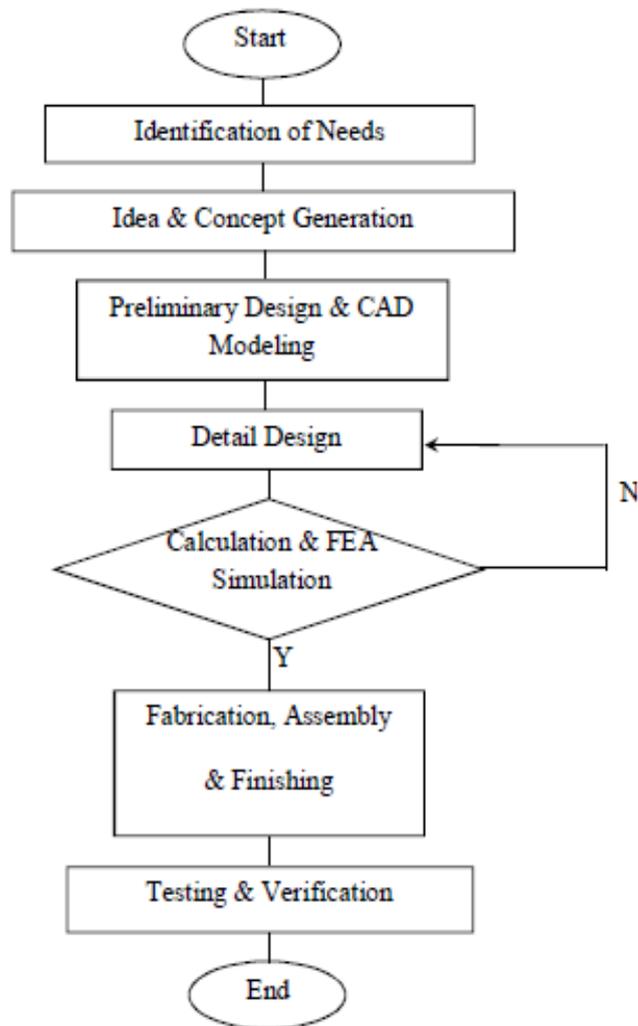
Material yang dipakai untuk rangka adalah Steel, Mild, Welded dengan property yang bisa dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Material properties untuk rangka

Name	Steel, Mild, Welded	
General	Mass Density	7.86 g/cm <sup>3</sup>
	Yield Strength	207 MPa
	Ultimate Tensile Strength	345 MPa
Stress	Young's Modulus	220 GPa
	Poisson's Ratio	0.275 ul
	Shear Modulus	86.2745 GPa
Part Name(s)	full rangka pad	

#### 4.1 Desain Penelitian

Proses desain dimulai dengan mengumpulkan data masukan yang ingin dirancang. Model rangka dibuat desainnya untuk dianalisa. Gambar 4.1 menunjukkan proses desain yang digunakan.



Gambar 4.2 Desain Penelitian

Konsep desain dibuat. Computer Aided Design (CAD) perangkat lunak digunakan dalam merancang model. Selanjutnya model CAD yang sudah dibuat dianalisis melalui perangkat lunak rekayasa Ansys. Analisis elemen hingga dilakukan oleh perangkat lunak ini terhadap model tadi. Analisis difokuskan pada jenis bahan yang biasa digunakan untuk rangka yaitu besi hollow st37. Lendutan dan tegangan yang terjadi kemudian dievaluasi.

#### 4.2 Tahapan Penelitian

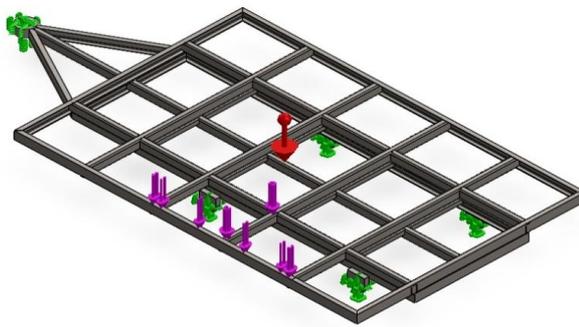
Tahapan penelitian melalui empat tahap berikut:

1. Model dibuat menggunakan perangkat lunak dari Computer Aided Draft Design (CADD).

2. Kemudian model dari CADD ini dianalisis melalui perangkat lunak rekayasa Autodesk Inventor.
3. Lendutan dan tegangan yang terjadi pada setiap model dianalisa dan dibandingkan.
4. Memilih dimensi terbaik berdasarkan kekuatan, kekakuan dan nilai ekonomisnya.

## BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa kekuatan menggunakan software SOLIDWORKS pada gambar dibawah menunjukkan bahwa sasis yang diperkuat dengan rangka penguat dapat menahan beban 2 ton. Terlihat tegangan maksimum berwarna merah dengan nilai  $7.79 \times 10^7 \text{ N/m}^2$  atau setara dengan 77.9 Mpa. Dengan nilai dimensi rangka yang sudah dipilih maka material baja seperti AISI 4130 Steel HSS maupun yang lain akan mampu menahan beban. Gambar 5.1 menunjukkan posisi pembebanan yang diberikan pada rangka.

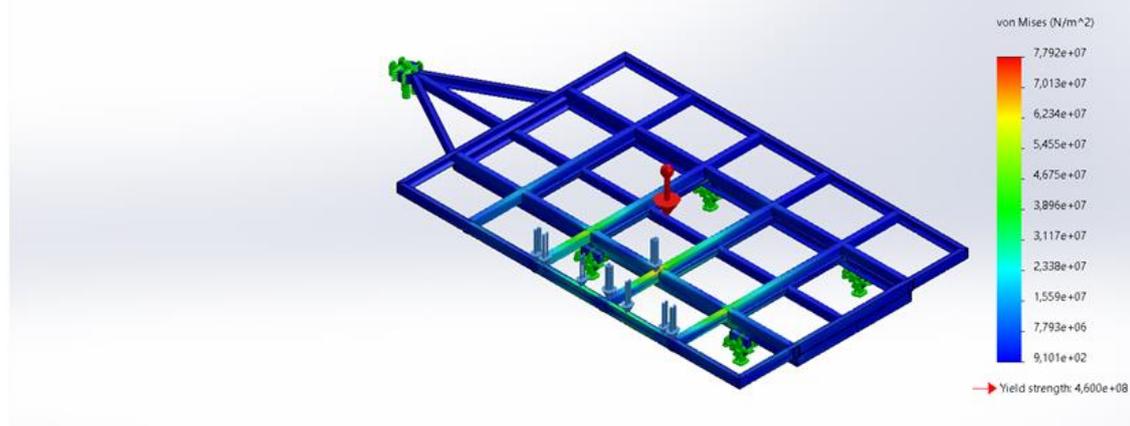


Gambar 5.1 Posisi pembebanan yang diberikan pada rangka.

Hasil tegangan dan lokasi yang terjadi yakni tegangan von mises dapat dilihat pada Tabel 5.2 dan Gambar 5.2.

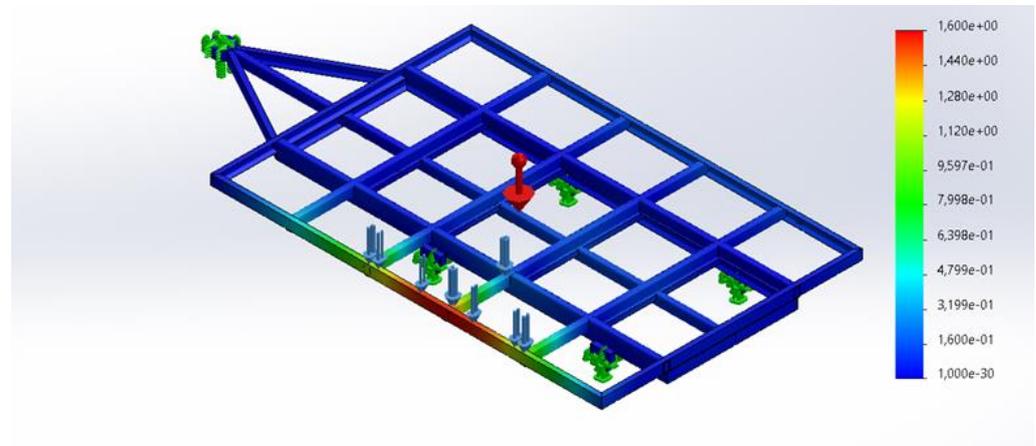
Name	Type	Min	Max
Stress1	VON: von Mises Stress	9,101e+02N/m <sup>2</sup> Node: 54094	7,792e+07N/m <sup>2</sup> Node: 13657

Model name: rangka dengan posisi sf 0.37  
Study name: Static 2(-Default<As Machined>-)  
Plot type: Static nodal stress Stress1  
Deformation scale: 1



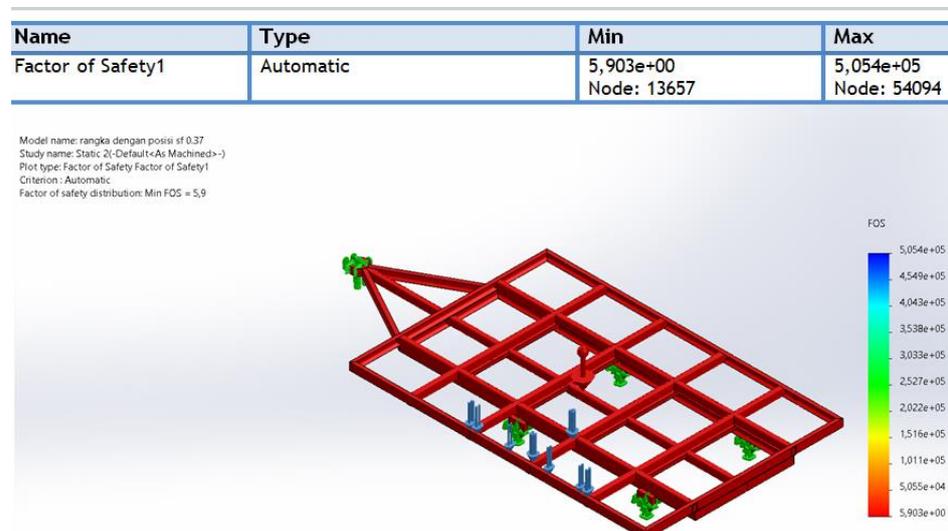
Gambar 5.2 Hasil Tegangan Von Mises yang Terjadi

Hasil pemeriksaan untuk kekakuan pada Gambar 5.3 dibawah juga menunjukkan hasil yang baik, dimana lendutan yang terjadi sangat kecil yaitu 1.6 mm.



Gambar 5.3 Hasil analisa lendutan yang terjadi

Hasil analisa dari faktor keamanan minimum pada struktur terlihat pada Gambar 5.4 dengan nilai 5.9 yang berarti struktur memenuhi syarat keamanan.



Gambar 5.4 Hasil analisa keamanan struktur

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah:

1. material rangka yang dipakai Steel, Mild, Welded.
2. Hasil tegangan maksimum yang terjadi 78 Mpa ( $N/mm^2$ ).
3. Dengan memperhatikan tegangan luluh 207  $N/mm^2$  maka material steel mild ini aman digunakan.
4. Besar deformasi maksimum yang terjadi adalah 1.6 mm dan masih memenuhi persyaratan kekakuan yang diinginkan.
5. Dilihat dari tingkat keamanan yang diatas 5.9 maka desain ini aman digunakan.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Kami ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya terhadap semua pihak yang telah membantu khususnya Institut Teknologi Indonesia baik dari Program Studi Mesin ITI juga Pusat Riset Dan Pengabdian Masyarakat - ITI.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anefin Dwima, Kasatriawan, 2012, “Proses Pembuatan Rangka Pada Alat pelindung diri Sampah Organik Sebagai Bahan Dasar Pupuk Kompos,” Proyek akhir, Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta .
- [2] April Yanto Wibowo, 2011, “Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Roll Pelat Penggerak Elektrik,” Proyek akhir, Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] E. Widya P., 2015, “Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Laut Skala Ukm,” Jurnal Rekayasa Mesin, Vol. 2 No. 2 Pp. 11–16.
- [4] M. Lutfi, S. Setiawan, W. A. Nugroho, T. Pertanian, 2010, “Rancang Bangun Perajang Ubi Kayu Pisau Horizontal,” Rekayasa Mesin, Vol. 1, No. 2, Pp. 41–46.
- [5] Indra Gunawan, 2009 “Perencanaan Mesin Dan Analisa Statik Rangka Mesin Pencacah Rumput Gajah Dengan Menggunakan Software Catia V5,” Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Gunadharma .
- [6] S. Kuntoro, M. Kabib, 2018, “Analisis Kekuatan Dies Frame Link Pada Mesin Roll Pipa 2 In Penggerak Hidrolik Dengan Metode Elemen Hingga,” Jurnal SIMETRIS, Tek. Mesin, Elektro Dan Ilmu Komput., Vol. 9, No. 2, Pp. 941–946.
- [7] A. Rofeg, M. Kabib, 2018, “Analisa Tegangan Screw Conveyor Pada Mesin Pencampur Garam Dan Iodium sesuai SNI 3556 dengan Metode Elemen Hingga” , Jurnal SIMETRIS, Vol. 9, No. 2, Pp. 935–940.
- [8] F. Albaha, 2011, “Proses Pembuatan Rangka Pada Alat pelindung diri Daun Tembakau,” Proyek Akhir, Pendidikan Teknik Mesin, UNY.
- [9] N. Adi P, 2018 “Rancang Bangun Rangka Mesin Pemotong Makanan Ringan (Dodol) Kapasitas 70 Kg,” Tugaas Akhir, Teknik Mesin, UMK.