



**OPTIMASI DESAIN KEKUATAN PEMBEBANAN PADA
CHASSIS TRUCK ISUZU GIGA FTR**

SKRIPSI

**MUHAMMAD BAYU HANGGARA
2110311052**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

2025



**OPTIMASI DESAIN KEKUATAN PEMBEBANAN PADA
CHASSIS TRUCK ISUZU GIGA FTR**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana teknik**

**MUHAMMAD BAYU HANGGARA
2110311052**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

2025

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Bayu Hanggara

NIM : 2110311052

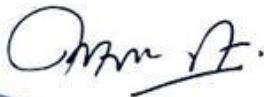
Program Studi : SI Teknik Mesin

Judul Skripsi : OPTIMASI DESAIN KEKUATAN PEMBEBANAN PADA
CHASIS TRUCK ISUZU GIGA FTR

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Eng. Riki Hendra Purba, S.T., M.Eng.
Penguji Utama



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.
Penguji Lembaga



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.,
M.T., IPM., ASEAN Eng
Plt. Dekan Fakultas Teknik



Nicky Yongkimandalan, S.T., M.M., M.T.
Dosen Pembimbing I



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.
Kepala Program Studi Teknik Mesin

Ditetakan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 18 Juli 2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Bayu Hanggara
NIM : 2110311052
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : OPTIMASI DESAIN KEKUATAN PEMBEBANAN
PADA *CHASIS TRUCK* ISUZU GIGA FTR

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui,



(Nicky Yongkimandalan S.T., M.M.,
M.T.)

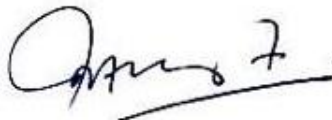
Pembimbing 1



(Budhi Martana S.T., M.M.)

Pembimbing 2

Mengetahui,



Ir. Fahrudin S.T., M.T.

Kepala Program Studi S-1 Teknik Mesin

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Bayu Hanggara
NIM : 2110311052
prodi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 23 Juli 2025
Yang menyatakan,



(Muhammad Bayu Hanggara)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Saya yang akan bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Bayu Hanggara
NIM : 2110311052
Fakultas : Teknik
Program studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

" OPTIMASI DESAIN KEKUATAN PEMBEBANAN PADA *CHASIS* *TRUCK ISUZU GIGA FTR*"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi/PKL saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 Juli 2025

Yang menyatakan



(Muhammad Bayu Hanggara)

OPTIMASI DESAIN KEKUATAN PEMBEBANAN PADA CHASIS TRUCK ISUZU GIGA FTR

Muhammad Bayu Hanggara

ABSTRAK

Perkembangan industri otomotif, khususnya pada kendaraan niaga seperti truk, menuntut adanya peningkatan desain struktural yang mampu mendukung beban kerja berat tanpa mengorbankan keamanan dan efisiensi. Salah satu komponen vital adalah *chassis*, yang berperan sebagai penopang utama beban kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan desain kekuatan pembebanan pada *chassis* truk Isuzu GIGA FTR, khususnya setelah dilakukan pemanjangan *chassis*. Landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi konsep dasar mekanika bahan, tegangan dan regangan, serta metode elemen hingga (FEA) untuk analisis struktur. Material utama yang digunakan adalah baja SS540 dengan *yield strength* sebesar 400 MPa. Metode yang digunakan berupa simulasi statik linier menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2021, dengan membandingkan empat variasi desain: desain awal, desain dengan pemanjangan (optimasi 1), serta dua desain optimasi dengan penambahan *crossmember* (optimasi 2 dan 3). Hasil simulasi menunjukkan bahwa desain optimasi ke-3, dengan penambahan *crossmember* di bagian tengah *chassis*, memberikan hasil terbaik dengan deformasi sebesar 6,2262 mm, tegangan *Von Mises* maksimum sebesar 129,32 MPa, regangan sebesar 0,00066448, dan *safety factor* tertinggi sebesar 3,09. Dibandingkan dengan desain awal dan optimasi 1, desain optimasi 3 terbukti lebih aman dan efisien dalam mendistribusikan beban. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penambahan dan penempatan *crossmember* secara strategis mampu meningkatkan kekuatan dan stabilitas chasis secara signifikan. Disarankan agar setiap modifikasi panjang sasis disertai dengan evaluasi struktural dan penambahan pengaku yang tepat. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk melibatkan analisis beban dinamis dan pengujian eksperimental guna memperoleh hasil yang lebih representatif terhadap kondisi operasional sebenarnya.

Kata kunci: Sasis, Metode Elemen Hingga, ANSYS, *Crossmember*, Optimasi Desain

OPTIMIZATION OF LOAD-BEARING STRENGTH DESIGN ON ISUZU TRUCK CHASSIS GIGA FTR

Muhammad Bayu Hanggara

ABSTRACT

The development of the automotive industry, particularly in commercial vehicles such as trucks, demands structural design improvements capable of supporting heavy loads without compromising safety and efficiency. One of the most critical components is the chassis, which serves as the main structural support of the vehicle. This research aims to optimize the load-bearing strength of the Isuzu GIGA FTR truck chassis, especially after the frame is extended. Theoretical foundations in this study include the basic concepts of mechanics of materials, stress and strain, and the finite element method (FEM) for structural analysis. The main material used is SS540 steel with a yield strength of 400 MPa. The method employed is a static linear simulation using SolidWorks 2021 software, comparing four design variations: the initial design, an extended chassis (optimization 1), and two optimized designs with the addition of crossmembers (optimization 2 and 3). Simulation results show that the third optimized design, which includes an additional crossmember in the middle of the chassis, yields the best performance with a deformation of 6.2262 mm, maximum Von Mises stress of 129.32 MPa, strain of 0.00066448 mm/mm, and the highest safety factor of 3.09. Compared to the initial and first optimized designs, the third design is proven to be safer and more efficient in distributing loads. The conclusion of this research is that the addition and placement of crossmembers in strategic positions significantly enhance the chassis's structural strength and stability. It is recommended that any chassis extension should be accompanied by structural evaluation and appropriate reinforcement. Further studies are also encouraged to include dynamic load analysis and experimental testing to obtain results that better represent real-world operating conditions.

Keywords: Chassis, Finite Element Method, ANSYS, Crossmember, Design Optimization

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam kerja praktek diharapkan menjadi salah satu persiapan mahasiswa sebelum menempuh dunia kerja setelah kelulusan. Skripsi ini dibuat oleh penulis dengan tujuan untuk mendapatkan Sarjana Teknik di Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan kontribusi dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih terutama kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kesempatan, keberkahan, ilmu, kelancaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Keluarga tercinta ayah dan ibu dan adik atas nama doa, dukungan dan kasih sayangnya.
3. Bapak Nicky Yongki Mandalan, ST., MT., MM selaku dosen pembimbing I dalam penulisan skripsi
4. Bapak Budi Marthana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan skripsi ini
5. Bapak Fahrudin, ST., MT. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
6. Teman-teman OPTIMIS 21 yang telah membantu selama proses perkuliahan.
7. Dosen-dosen Teknik Mesin UPN Veteran Jakarta yang telah memberi ilmunya sebagai pedoman penulis untuk membuat skripsi ini
8. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak di kemudian hari.

Jakarta, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 <i>Chassis</i>	5
2.2.1 <i>Ladder Frame Chassis</i>	6
2.2.2 <i>Longitudinal Member</i>	6
2.2.3 <i>Crossmember</i>	7
2.3 SS 540.....	8
2.4. Analisis Statik.....	8
2.4.1 Tegangan (<i>stress</i>)	9
2.4.2 Regangan (<i>strain</i>).....	9
2.4.3 <i>Yield strength</i>	9
2.4.4 <i>Tensile Strength</i>	11
2.4.5 Deformasi	11
2.4.6 <i>Von Misses</i>	11
2.4.7 <i>Safety Factors</i>	12
2.5 <i>Software CAD</i>	13
2.6 Metode Elemen Hingga	14
2.6.1 <i>Meshing</i>	14

BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Diagram Alir	16
3.2 Studi Literatur	17
3.3 Observasi Lapangan	17
3.4 Pengambilan Data	17
3.5 Desain <i>Chassis</i> Truk	17
3.6 Variasi Variabel	18
3.7 Pembebanan Pada Chasis Truk	19
3.8 Simulasi Dengan Metode Elemen Hingga	19
3.8.1 Modeling Material	19
3.8.2 <i>Meshing</i>	19
3.8.3 <i>Boundary Condition</i>	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Simulasi Desain awal <i>Chassis</i>	22
4.1.1 Hasil simulasi Desain Awal <i>Chassis</i>	22
4.2 Simulasi Desain Optimasi 1 <i>Chassis</i> Truk	24
4.2.1 Hasil Simulasi Desain Optimasi 1 <i>Chassis</i> Truk	25
4.3 Simulasi Desain Optimasi 2 <i>Chassis</i> Truk	27
4.3.1 Hasil Simulasi Desain Optimasi 2 <i>Chassis</i> Truk	28
4.4 Simulasi Desain Optimasi 3 <i>Chassis</i> Truk	30
4.4.1 Hasil Simulasi Desain Optimasi 3 <i>Chassis</i> Truk	30
4.5 Pembahasan	32
4.5.1 Deformasi	35
4.5.2 Von Misses	35
4.5.3 Regangan	36
4.5.4 <i>Safety Factor</i>	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ladder Frame Chasis (Abhishek et al., 2014)	6
Gambar 2. 2 Jenis Jenis Crossmember	8
Gambar 2. 3 Grafik Tegangan-Regangan.....	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	16
Gambar 3. 2 Workshop Perusahaan	17
Gambar 3. 3 Desain Chasis Truk.....	18
gambar 3. 4 Free Body Diagram Rangka Truk.....	18
Gambar 3. 5 Meshing pada Chasis Truk	20
Gambar 3. 6 Hasil Meshing.....	20
Gambar 3. 7 Fixed Support pada Chasis Truk	21
Gambar 3. 8 Load pada Chasis Truk	21
Gambar 4. 1 Desain Awal Chasis Truk.....	22
Gambar 4. 2 Total Deformasi dari Desain Awal	23
Gambar 4. 3 Total Von Mises dari Desain Awal	23
Gambar 4. 4 Total Strain dari Desain Awal	23
Gambar 4. 5 Nilai Safety Factors pada Desain Awal	24
Gambar 4. 6 Desain Optimasi 1 Chasis.....	24
Gambar 4. 7 Drawing Desain Optimasi 1 Chasis.....	25
Gambar 4. 8 Total Deformasi Desain Optimasi 1	26
Gambar 4. 9 Total Von Misses Desain Optimasi 1	26
Gambar 4. 10 Total Strain Desain Optimasi 1.....	26
Gambar 4. 11 Safety Factors Desain Optimasi 1.....	27
Gambar 4. 12 Desain Optimasi 2 Chasis Truk.....	27
Gambar 4. 13 Total Deformasi Optimasi Desain 2	28
Gambar 4. 14 Total Von Mises Optimasi Desain 2.....	29
Gambar 4. 15 Total Strain Optimasi Desain 2.....	29
Gambar 4. 16 Total Safety Factors Optimasi 2	29
Gambar 4. 17 Desain Optimasi 3 Chasis Truk	30
Gambar 4. 18 Total Deformasi Optimasi Desain 3	31
Gambar 4. 19 Total Von Mises Optimasi 3.....	31
Gambar 4. 20 Total Strain Optimasi Desain 3.....	32
Gambar 4. 21 Total Safety Factor Optimasi Desain 3.....	32
Gambar 4. 22 Grafik Deformasi.....	35
Gambar 4. 23 Grafik Von Misses.....	35
Gambar 4. 24 Grafik Regangan.....	36
Gambar 4. 25 Grafik Safety Factor	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Faktor Keamanan.....	12
Tabel 3. 1 Material Properties SS540.....	19
Tabel 3. 2 Tabel Konvergensi Mesh	20
Tabel 4. 1 Hasil Simulasi	32