

**ANALISIS KEKUATAN STATIS PADA *CHASSIS* KENDARAAN *SPORT
UTILITY VEHICLE* DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE
SOLIDWORKS***



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KEKUATAN STATIS PADA *CHASSIS* KENDARAAN *SPORT UTILITY VEHICLE* DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS*



Disusun Oleh :

Nama : Solehudin Fazri

NIM : 41314120037

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA
KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
FEBRUARI 2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KEKUATAN STATIS PADA *CHASSIS* KENDARAAN *SPORTUTILITY VEHICLE* DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS*

Disusun Oleh :

Nama : Solehudin Fazri
NIM : 41314120037
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal : 17 Februari 2022

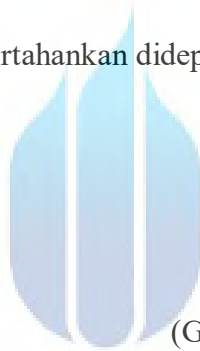
Telah dipertahankan didepan penguji,

Pembimbing TA



(Subekti, ST., MT)

NIP.217730018



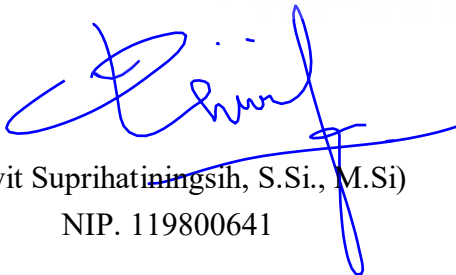
Penguji Sidang I



(Gian Villany Golwa, ST., M.Si)

NIP. 1975801149

Penguji Sidang II



(Wiwit Suprihatiningsih, S.Si., M.Si)

NIP. 119800641

Penguji Sidang III





(Dr. Nanang Ruhyat, ST., MT)

NIP. 101730256


Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Muhammad Fitri, ST., M.Si., P.hD)
NIP.118690617

Koordinator TA



(Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng)
NIP.116910655

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Solehudin Fazri

NIM : 41314120037

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul : Analisis Kekuatan Statis Pada Kendaraan *Chassis* Kendaraan *Sport Utility Vehicle* Dengan Menggunakan *Software Solidworks*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 17 Februari 2022



Solehudin Fazri

PENGHARGAAN

Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala, atas rahmat dan karuniannya, sehingga tugas akhir dengan judul 'Analisis Kekuatan Statis Pada *Chassis* Kendaraan *Sport Utility Vehicle* Dengan Menggunakan *Software Solidworks*', dalam rangka untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar sarjana teknik. Tugas akhir skripsi dapat diselesaikan dengan banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bpk Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bpk Dr. Ir. Mawardi Amin, MT yang selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Muhamad Fitri, ST. M.Si. P.hD selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Alief Avicenna Luthfie ST. M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Bapak Subekti ST. MT. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan dan nasihat selama penulisan Laporan Tugas Akhir.
6. Rekan-rekan kerja di lingkungan di tempat kerja yang selalu mendukung dan memberikan wawasan yang dibutuhkan.
7. Kedua Orang Tua dan keluarga besar saya, yang selalu memberikan semangat serta doa untuk selalu menjalankan kuliah hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Reguler 2 Tahun 2022 yang sama-sama berjuang untuk masa depan kita semua.
9. Serta pihak yang lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 17 Februari 2022

Solehudin Fazri

ABSTRAK

Dalam penelitian ini dilakukan *analisis static* pada *subframe chassis monocoque sport utility vehicle* (SUV) dengan menggunakan material *1023 Carbon Steel Sheet* (SS) dengan menggunakan *software solidworks* 2013. Tujuan dari penelitian menentukan tegangan maksimum, *displacement* maksimum, regangan maksimum dan untuk mengetahui faktor keamanan. Rangka *subframe* pada *chassis monocoque* akan disimulasikan dengan pembebanan *static* untuk menentukan tumpuan tetap kemudian diberikan gaya vertikal. *Subframe chassis monocoque* diberikan *force* 5000N. Hasil yang diperoleh setelah dilakukan simulasi : tegangan maksimum 3.922×10^6 , *displacement* maksimum 325, regangan 5.907 terjadi *deformed result*, faktor keamanan 0.072 dengan skala *automatic* artinya tidak aman karena *force* terlalu besar maka harus merubah desain (dimensi) atau material, setelah *force* yang diberikan berkurang 250N maka, tegangan, *displacement*, dan regangan tidak terjadi *deformed result* dengan skala sebenarnya 1. kekuatan rangka masih berada di bawah zona elastis, faktor keamanan 1.5 artinya dengan *force* 225N desain rangka *monocoque* aman untuk menahan beban dengan skala sebenarnya 1.

Kata kunci : Sasis *Sport Utility Vehicle*, Tegangan maksimum, *Displacement* maksimum, Regangan maksimum, Faktor keamanan.



ABSTRACT

In this study, a static analysis was carried out on the subframe chassis monocoque sport utility vehicle (SUV) using 1023 Carbon Steel Sheet (SS) using solidworks 2013 software. The purpose of this study was to determine the maximum stress, maximum displacement, maximum strain and to determine the safety factor. The subframe frame on the monocoque chassis will be simulated with static loading to determine the fixed support then applied vertical force. Subframe monocoque chassis given force 5000N. The results obtained after the simulation is carried out : maximum stress 3.922×10^6 , maximum displacement 325, strain 5.907 deformed result occurs, safety factor 0.072 with automatic scale means it is not safe because the force is too large, it must change the design (dimensions) or material, after the applied force is reduced to 225N, the stress, displacement, and strain do not occur with a deformed result with the actual scale 1. the strength of the frame is still below the elastic zone, the safety factor is 1.5 meaning that with a force of 250N the monocoque frame design is safe to withstand load with an actual scale of 1.

Keywords : *Chassis Sport Utility Vehicle, Maximum stress, Maximum displacement, Maximum strain, Safety factor.*



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 RUANG LINGKUP BATASAN MASALAH	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2 SISTEM DINAMIKA KENDARAAN	8
2.2.1 BEBAN STATIS	9
2.2.2 TEGANGAN STATIS (<i>stress von mises</i>)	10

2.2.3 PERUBAHAN BENTUK STATIS (<i>displacement</i>)	11
2.2.4 REGANGAN STATIS (<i>strain</i>)	11
2.2.5 FAKTOR KEAMANAN (<i>factor of safety</i>)	12
2.2.6 <i>ELEMENT VOLUME</i>	13
2.2.7 BEBAN DINAMIK	13
2.2.8 Pengereman kendaraan di tanah datar	14
2.2.9 Kendaraan pada saat menikung	15
2.2.10 Kendaraan ditanjakan menurun	16
2.2.11 Kendaraan pada saat pengereman ditanjakan menurun	16
2.3 SISTEM SUSPENSI KENDARAAN	18
2.4 RANGKA KENDARAAN	19
2.4.1 JENIS <i>CHASSIS</i>	19
2.4.2 <i>LADDER FRAME</i>	20
2.4.3 <i>BACKBONE CHASSIS</i>	21
2.4.5 <i>MONOCOQUE CHASSIS</i>	21
2.4.6 <i>WHEEL ALIGNMENT</i>	23
2.5 <i>SOFTWARE SOLIDWORKS</i>	25
BAB III METODOLOGI	
3.1 DIAGRAM ALIR	28
3.2 ALAT DAN BAHAN	29
3.2.1 Alat Penelitian	30
3.2.2 Bahan Penelitian	34
3.3 METODE PENGUMPULAN DATA	36
3.4 METODE PENGOLAHAN DATA	36

3.4 ANALISIS DATA	36
-------------------	----

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 TEGANGAN (<i>stress Von mises</i>)	37
4.2 PERUBAHAN BENTUK (<i>displacement</i>)	39
4.3 REGANGAN (<i>strain</i>)	43
4.4 FAKTOR KEAMANAN (<i>factor of safety</i>)	44
4.5 <i>ELEMENT VOLUME</i>	48

BAB V KESIMPULAN

5.1 KESIMPULAN	51
5.2 SARAN	51

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------	----



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Model dasar kendaraan
- Gambar 2.2 Beban statis pada kendaraan Honda CRV 2020
- Gambar 2.3 Gaya yang bekerja pada kendaraan selama pengereman
- Gambar 2.4 Gaya yang bekerja pada kendaraan saat menikung
- Gambar 2.5 Gaya yang bekerja pada kendaraan di tanjakan menurun
- Gambar 2.6 Gaya yang bekerja pada pengereman kendaraan pada menurun
- Gambar 2.7 Sistem suspensi *double wishbone*
- Gambar 2.8 *Ladder frame*
- Gambar 2.9 *Backbone chassis*
- Gambar 2.10 *Monocoque chassis* pada Honda CRV 2020
- Gambar 2.11 *Front wheel*
- Gambar 2.12 *Fish bone diagram*
- Gambar 2.13 *Simulation static solidworks*
- Gambar 3.1 *Flow chart*
- Gambar 3.2 *Balance machine*
- Gambar 3.3 *Wheel alignment*
- Gambar 3.4 *Crossmember*
- Gambar 3.5 *Long tie rod*
- Gambar 3.6 *Link stabilizer*
- Gambar 4.1 Hasil simulasi tegangan (*stress von mises*)
- Gambar 4.2 Hasil simulasi *displacement*
- Gambar 4.3 Grafik *stress von mises* dan *strain*
- Gambar 4.4 Hasil simulasi tegangan (*strain*)
- Gambar 4.5 Faktor keamanan (*safety of factor*)
- Gambar 4.6 Faktor keselamatan (*safety of factor*)
- Gambar 4.7 Faktor keselamatan (*safety of factor*)
- Gambar 4.8 *Element volume*
- Gambar 4.9 *Probe result* ESTRN

DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu
- Tabel 2.2 Parameter yang terjadi pada model kendaraan dasar
- Tabel 3.3 *Dimension tie rod end*
- Tabel 3.4 *Dimension long tie rod*
- Tabel 3.5 *Dimension rack steer*
- Tabel 3.6 *Dimension link stabilizer*
- Tabel 4.1 Hasil simulasi tegangan (*stress von mises*)
- Tabel 4.2 Material
- Tabel 4.3 *Element*
- Tabel 4.4 *Resultan displacement*
- Tabel 4.5 *Probe result URES*
- Tabel 4.6 *Probe resultan displacement*
- Tabel 4.7 *Node displacement*
- Tabel 4.8 Hasil simulasi *displacement*
- Tabel 4.9 Regangan (*engineering strain*)
- Tabel 4.10 *Equivalent strain*
- Tabel 4.11 *Safety of factor force 250N*
- Tabel 4.12 *Force subfame 1023 Carbon Stell Sheet (SS)*
- Tabel 4.13 *Safety of factor*
- Tabel 4.14 *Result force*
- Tabel 4.15 *Safety of factor*
- Tabel 4.16 *Node*
- Tabel 4.17 *Probe result ESTRN*
- Tabel 4.18 *Probe result at location*