

Laporan Tugas Akhir
**Analisa Struktur Sasis Kendaraan Mobil Listrik
BAJA SAE Dengan Metode Elemen Hingga
(MEH)**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada
Program Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Agamas Hauqalah
NIM : 41418010019
Pembimbing : Zendi Iklima, ST,S.Kom, M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**Analisa Struktur Sasis Kendaraan Mobil Listrik
BAJA SAE Dengan Metode Elemen Hingga
(MEH)**



Di Susun Oleh :

Nama : Agamas Hauqalah Nurmasyajiev Jayaprana

NIM : 41418010019

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Zendy Iklima, ST,S.Kom, M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Agamas Hauqalah Nurmasyajiev Jayaprana
N.I.M. : 41418010019
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisa Struktur Sasis Kendaraan Mobil Listrik BAJA
SAE Dengan Metode Elemen Hingga (MEH)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 30 Desember 2022



(Agamas Hauqalah Nurmasyajiev Jayaprana)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji serta syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala karena atas hidayah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “**Analisa Struktur Sasis Kendaraan Mobil Listrik BAJA SAE Dengan Metode Elemen Hingga (MEH)**”. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallaahu ‘alaihiwa sallam.

Laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari doa, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam penyusunan laporan tugas akhir ini hingga berjalan dengan lancar. Di antaranya kepada:

1. Kedua Orangtua penulis, Bapak Budi dan Ibu Evi yang selalu mendoakan dan mendukung di segala situasi serta
2. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Zendi Iklima, S.T., S.Kom., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang sangat memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis
5. Bapak Gilang Pradhya. Selaku ketua Program MSIB PT CSTI
6. Bapak dosen penguji sidang laporan tugas akhir.
7. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Mercu Buana.
8. Dhea Savitri, Umma Aprilia dan Annisa Oktavia yang telah membantu banyak dalam penulisan serta input data.
9. Nandiko Ramadhani dan Teman-teman seperjuangan dari Teknik Elektro Reguler 1 angkatan 2018, serta teman-teman dari kelas karyawan Reguler 2.
10. Teman Teman Hi5 dan Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca dengan senang hati penulis terima demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan, khususnya bagi penulis sendiri. Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala selalu memberikan perlindungan, kesehatan, rahmat, dan berbagai nikmat lainnya kepada kita semua. Aamiin yaa Robbal ‘Aalamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.4 Metode Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Kajian Literatur	5
2.2 Ansys	8
2.3 Finite Element Methode	10
2.4 Tegangan (<i>Stress</i>).....	13
2.4.1 Equivalent Stress.....	13
2.5 Renggang (<i>Strain</i>).....	14
2.5.1 Deformasi.....	15
2.6 Karakteristik Material.....	15
2.7 Safety Factor.....	17
2.8 Baja SAE Competition	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Metode Penelitian.....	21
3.2 Model Sasis Kendaraan	22

3.3	<i>Import</i> dan Persiapan Model	23
3.4	<i>Meshing</i> dan Proses Simulasi	25
3.4.1	<i>Support</i> dan <i>Load Point</i> Uji Tabrak Depan.....	26
3.4.2	<i>Support</i> dan <i>Load Point</i> Uji Tabrak Samping.....	27
3.4.3	<i>Support</i> dan <i>Load Point</i> Uji Tabrak Belakang.....	27
3.4.4	<i>Support</i> dan <i>Load Point</i> Uji Terguling.....	28
3.4.5	<i>Support</i> dan <i>Load Point</i> Uji Kekuatan Torsional.....	29
3.4.6	<i>Support</i> dan <i>Load Point</i> Uji Benturan Setengah Sisi Depan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Simulasi Uji Tabrak	31
4.1.1	Hasil Uji Simulasi Tabrak Depan	33
4.1.2	Hasil Uji simulasi Tabrak Samping	35
4.1.3	Hasil Uji Simulasi Tabrak Belakang.....	37
4.1.4	Hasil Uji Simulasi Terguling	39
4.1.5	Hasil Uji Simulasi kekuatan Torsional	41
4.1.6	Hasil Uji Simulasi Benturan setengah sisi depan.....	42
BAB V KESIMPULAN		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	45
Daftar Pustaka		x
Lampiran		xiv

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 (a) Ilustrasi Model Matematika (b) Ilustrasi model Fisika Metode Elemen Hingga.....	10
Gambar 2. 2 Element dan node	11
Gambar 2. 3 ilustrasi bentuk elemen pada dimensi 1, dimensi 2 dan dimensi 3 ..	11
Gambar 2. 4 tensor renggangan	14
Gambar 2. 5 Kurva karakteristik Plastisitas material Baja	16
Gambar 2. 6 Komponen utama sasis.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3. 2 model Sasis kendaraan	23
Gambar 3. 3 Tampilan model 3D tampak (a) Isometrik. (b) Samping. (c) Depan. (d) Atas. (e) Bawah. (f) Belakang.	24
Gambar 3. 4 Beam Profile.....	24
Gambar 3. 5 Titik Sambung	25
Gambar 3. 6 Titik Sambung yang Tidak Dipilih.....	25
Gambar 3. 7 Hasil proses Meshing	26
Gambar 3. 8 Support dan Load Point Uji Tabrak Depan.....	27
Gambar 3. 9 Support dan Load Point Uji Tabrak Samping	27
Gambar 3. 10 Support dan Load Point Uji Tabrak Belakang	28
Gambar 3. 11 Support dan Load Point Uji Terguling.....	29
Gambar 3. 12 Support dan Load Point Uji Torsional	29
Gambar 3. 13 Support dan Load Point Uji Benturan Setengah Sisi Depan.....	30
Gambar 4. 1 Grafik hasil simulasi Total Deformasi	31
Gambar 4. 2 Grafik hasil simulasi Equivalent Stress.....	32
Gambar 4. 3 Grafik Factor of Safety.....	33
Gambar 4. 4 Hasil Total Deformasi	34
Gambar 4. 5 Hasil simulasi Von-Mises tabrak depan.....	34
Gambar 4. 6 Hasil simulasi Side impact test (total deformation). (a) sisi kanan. (b) sisi kiri.....	35
Gambar 4. 7 Hasil simulasi side impact test (Equivalent Stress). (a) sisi kanan. (b) sisi kiri	36
Gambar 4. 8 Hasil simulasi total deformasi tabrak belakang.....	37
Gambar 4. 9 Hasil Simulasi Von-Mises tabrak belakang	38
Gambar 4. 10 Hasil simulasi Roll Over test (total deformation)	39
Gambar 4. 11 Hasil simulasi Von-Mises uji terguling.....	40
Gambar 4. 12 Hasil simulasi total deformation uji torsional	41
Gambar 4. 13 Hasil simulasi Von Mises uji torsional	42
Gambar 4. 14 Hasil simulasi total deformation Benturan setengah sisi	43
Gambar 4. 15 Hasil simulasi Von Mises uji benturan setengah sisi depan.....	44

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Kajian Literatur	5
Tabel 2. 2 Isi Paket perangkat lunak Ansys 2022-R2 Student.....	9
Tabel 4. 1 Total deformasi uji tabrak depan	33
Tabel 4. 2 Hasil simulasi Von-Mises uji tabrak depan	34
Tabel 4. 3 Hasil simulasi total deformation, sisi kanan. sisi kiri	35
Tabel 4. 4 Hasil simulasi Von-Mises Uji tabrak samping	35
Tabel 4. 5 Hasil simulasi total deformation uji tabrak belakang.....	37
Tabel 4. 6 Hasil simulasi Von-Mises uji tabrak belakang	38
Tabel 4. 7 Hasil Simulasi total deformation uji terguling.....	39
Tabel 4. 8 Hasil Uji Von Mises uji terguling.....	40
Tabel 4. 9 Hasil simulasi total deformasi uji torsional.....	41
Tabel 4. 10 Hasil simulasi Von Mises uji torsional	42
Tabel 4. 11 Hasil simulasi total deformation Benturan setengah sisi depan.....	42
Tabel 4. 12 Hasil simulasi Von Mises uji benturan satu sisi	43
Tabel L1. 1 Hasil Simulasi. Total Deformasi	xiv
Tabel L1. 2 Hasil Simulasi Equivalent Stress.....	xiv
Tabel L2 1 Material Properties	xiv

UNIVERSITAS
MERCU BUANA