

**ANALISIS DISTRIBUSI TEKANAN PADA *IMPACT ATTENUATOR*
PROTOTIPE MOBIL LISTRIK E-FALCO MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
*ANSYS***



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Arif Suroso
NIM: 41318210008

**PROGRAM TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022**

TUGAS AKHIR

ANALISIS DISTRIBUSI TEKANAN PADA *IMPACT ATTENUATOR* PROTOTYPE MOBIL LISTRIK E-FALCO MENGGUNAKAN *SOFTWARE* *ANSYS*



Disusun Oleh:

Nama : Arif Suroso
NIM : 41318210008
Program Studi : Teknik Mesin

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

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS DISTRIBUSI TEKANAN PADA *IMPACT ATTENUATOR* PROTOTYPE MOBIL LISTRIK E-FALCO MENGGUNAKAN *SOFTWARE* *ANSYS*

Disusun Oleh:

Nama : Arif Suroso
NIM : 41318210008
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 19 Juli 2022

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



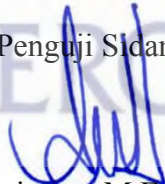
Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Eng
NIP. 0327118104

Penguji Sidang I



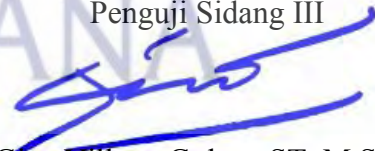
Fajar Anggara, ST, M.Eng
NIP. 118910610

Penguji Sidang II



Dafit Feriyanto M.Eng.Ph.D
NIP. 0310029004

Penguji Sidang III



Gian Villany Golwa, ST, M.Si
NIP. 1975801149

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D
NIP. 118690617

Koordinator TA



Nurato ST., MT.
NIP. 114730438

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Arif Suroso

NIM : 41318210008

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Distribusi Tekanan Pada *Impact Attenuator Prototipe*
Mobil Listrik E-Falco Menggunakan *Software Ansys*

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 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 tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Juli 2022



Arif Suroso

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS DISTRIBUSI TEKANAN PADA *IMPACT ATTENUATOR* PROTOTIPE MOBIL LISTRIK E-FALCO MENGGUNAKAN *SOFTWARE ANSYS*” ini, yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr. Ngadino Surip Selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak Nurato ST., MT. Selaku Sekretaris Program Studi dan dosen koordinator tugas akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Andi Firdaus Sudarma, ST, M.Eng Selaku Pembimbing, Koordinator Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan masukan, waktu dan persetujuan dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
7. Keluargaku yang selalu mendukung, memotivasi, dan memenuhi seluruh kebutuhan waktu selama menempuh proses Pendidikan di universitas Mercu Buana.
8. Kawan-kawan sesama mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah memberikan dukungan untuk terus menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang turut membantu secara langsung dan tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu tanpa mengurangi besar rasa terima kasih dan hormat saya.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta rahmat-Nya, amin ya rabbal alamin.

Jakarta, 19 Juli 2022



Arif Suroso



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 MANFAAT	3
1.3 RUMUSAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH PENELITIAN	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 MOBIL LISTRIK	6
2.2.1. Sejarah Mobil Listrik	7
2.2.2. Jenis-jenis Mobil Listrik	7
2.2.3. Perancangan dan Prinsip Sistem Mobil Listrik	9
2.3. RANGKA(CHASSIS)	10
2.3.1. Definisi	10
2.3.2. Fungsi Rangka(Chassis).	11
2.4. RISET PENELITIAN TERDAHULU	16
2.5. IMPACT ATTENUATOR	18
2.5.1. Definisi	18
2.5.2. Regulasi	19
2.5.3. Bahan Pembentuk (Aluminium)	20
2.6. DASAR ANALISIS IMPACT ATTENUATOR	22
2.6.1. Mekanika Kontak	22

2.6.2. Deformasi	23
2.6.3. Beban (Muatan)	24
2.6.4. Tegangan dan Regangan	26
2.7. METODE ELEMEN HINGGA	28
2.8. ALAT SIMULASI	29
2.8.1. Ansys	30
2.8.2. Desain	31
2.8.3. <i>Geometry</i>	32
2.8.5. <i>Independent of Mesh</i>	33
BAB III	34
METODOLOGI	34
3.1 PENDAHULUAN	34
3.2 DIAGRAM ALIR SIMULASI	34
3.3 PROSEDUR PENELITIAN	36
3.3.1. Import Geometri <i>Impact attenuator</i>	37
3.3.2. Input Parameter Simulasi	38
3.3.3. Proses <i>Meshing</i>	40
3.3.4. Perhitungan Pembebanan	41
3.3.5. Penentuan <i>Initial Condition</i>	42
3.3.6. <i>Independent Of Mesh</i>	43
3.3.7. Analisis Hasil Simulasi	44
3.3.8. Penarikan Kesimpulan	44
BAB IV	45
HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 ANALISIS TEORITIS	45
4.1.1 ANALISIS DISTRIBUSI PADA KECEPATAN 7 M/S (25 KM/J).	45
4.1.2 ANALISIS DISTRIBUSI PADA KECEPATAN 14 M/S (50 KM/J).	45
4.1.3 ANALISIS DISTRIBUSI PADA KECEPATAN 28 M/S (50 KM/J).	46
4.2 ANALISIS SIMULASI	46
4.2.1. GEOMETRI ANALISIS	46
4.2.2. DEFORMASI	52
4.2.3. TEGANGAN	56
4.2.4. REGANGAN	60

4.3 TAHAP VALIDASI HASIL SIMULASI	63
BAB V	66
PENUTUP	66
5.1 KESIMPULAN	66
5.2 SARAN	67
DAFTAR PUSTAKA	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-jenis mobil listrik	7
Gambar 2. 2 <i>Ladder frame chassis</i>	12
Gambar 2. 3 <i>Monocoque chassis</i>	13
Gambar 2. 4 <i>Backbone Chassis</i>	14
Gambar 2. 5 <i>Tubular Space Frame</i>	15
Gambar 2. 6 <i>Aluminium Space Frame</i>	15
Gambar 2. 7 Bentuk <i>Impact attenuator</i>	18
Gambar 2. 8 Desain <i>Impact attenuator</i>	19
Gambar 2. 9 Deformasi	23
Gambar 2. 10 Beban Terpusat	24
Gambar 2. 11 Beban Terdistribusi	24
Gambar 2. 12 Kurva Tegangan	28
Gambar 2. 13 Metode Elemen Hingga	29
Gambar 2. 14 <i>Ansys</i>	30
Gambar 2. 15 Desain <i>impact attenuator</i>	31
Gambar 2. 16 Dimensi <i>impact attenuator</i>	31
Gambar 2. 17 Dimensi <i>impact attenuator</i>	32
Gambar 2. 18 <i>cover impact attenuator</i>	32
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	35
Gambar 3. 2 Tahapan Simulasi	37
Gambar 3. 3 <i>Import geometri impact attenuator pada ansys</i>	37
Gambar 3.4. <i>Engineering data input</i>	38
Gambar 3.5. <i>Input Material Aluminium</i>	40
Gambar 3.6. <i>Proses Meshing</i>	41
Gambar 3.7. <i>Fix Support</i>	42
Gambar 3. 8 Hasil Setelah Simulasi	44
Gambar 4. 1 <i>Cover</i>	47
Gambar 4. 2 Geometri <i>Impact attenuator</i>	50
Gambar 4. 3 Geometri spesimen <i>Impact attenuator</i>	50
Gambar 4. 4 Dimensi Spesimen	51
Gambar 4. 5 Dimensi Samping Spesimen	51

Gambar 4. 6 <i>Cover Impact Attenuator</i>	51
Gambar 4.7. Deformasi <i>anti intrusion</i> A6061	52
Gambar 4. 8 Deformasi <i>anti intrusion</i> A5052	52
Gambar 4.9.Deformasi total dan deformasi <i>anti intrussion</i> A6061 (25 KM/j)	54
Gambar 4.10.Deformasi total dan deformasi <i>anti intrussion</i> A5052 (25 KM/j)	54
Gambar 4.11.Deformasi total dan deformasi <i>anti intrussion</i> A6061 (50 KM/j)	54
Gambar 4.12.Deformasi total dan deformasi <i>anti intrussion</i> A5052 (50 KM/j)	55
Gambar 4.13.Deformasi total dan deformasi <i>anti intrussion</i> A6061 (100 KM/j)	55
Gambar 4.14.Deformasi total dan deformasi <i>anti intrussion</i> A5052 (100 KM/j)	55
Gambar 4.15. Kurva Tegangan A6061	56
Gambar 4.16.Kurva Tegangan A5052	56
Gambar 4.17.Tegangan <i>anti intrusion plate</i> A6061 25 Km/j	57
Gambar 4.18.Tegangan <i>anti intrusion plate</i> A5052 25 Km/j	58
Gambar 4.19 Tegangan <i>anti intrusion plate</i> A6061 50 Km/j	58
Gambar 4.20.Tegangan <i>anti intrusion plate</i> A5052 50 Km/j	59
Gambar 4. 21. Tegangan <i>anti intrusion plate</i> A6061 100 Km/j	59
Gambar 4. 22 Tegangan <i>anti intrusion plate</i> A5052 100 Km/j	60
Gambar 4.23.Regangan <i>impact attenuator</i> A6061 25 Km/j	61
Gambar 4.24.Regangan <i>impact attenuator</i> A5052 25 Km/j	61
Gambar 4.25.Regangan <i>impact attenuator</i> A6061 50 Km/j	62
Gambar 4.26.Regangan <i>impact attenuator</i> A5052 50 Km/j	62
Gambar 4.27.Regangan <i>impact attenuator</i> A6061 100 Km/j	63
Gambar 4.28.Regangan <i>impact attenuator</i> A5052 100 Km/j	63
Gambar 4.29.Desain impact attenuator FG17 Garuda	64
Gambar 4.30. Desain impact attenuator E-falco	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu	16
Tabel 2. 2 Kandungan Aluminium 6061 ASTM B-308	21
Tabel 2. 3 Kandungan Aluminium 5052 ASTM B209	22
Tabel 2. 4 Beban Momen	25
Tabel 2. 5 Deformasi Benda karena Gaya yang Bekerja	27
Tabel 3.1.Parameter Analisa Beban <i>Impact Attenuator</i>	38
Tabel 3.2.Sifat Mekanik Dari Material Aluminium 6061	39
Tabel 3.3.Sifat Mekanik Dari Material Aluminium 5052	39
Tabel 3.4. Ukuran <i>meshing</i> pada <i>Impact attenuator</i>	41
Tabel 4. 1 Kombinasi	47
Tabel 4. 2 Komparasi desain	48
Tabel 4. 3 Scoring	49
Tabel 4. 4 Deformasi <i>Anti Instrussion</i>	53
Tabel 4. 5 Tegangan <i>anti intrusion plate</i>	57
Tabel 4. 6 Regangan	60
Tabel 4. 7 Komparasi	64