

**ANALISIS KOMPARASI KEKUATAN GEOMETRI DESAIN *RIB*
PADA KURSI PLASTIK MENGGUNAKAN
*COMPUTER AIDED ENGINEERING***



GOFAR JULIO SAPUTRA
NIM: 41320110047

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KOMPARASI KEKUATAN GEOMETRI DESAIN *RIB*
PADA KURSI PLASTIK MENGGUNAKAN
COMPUTER AIDED ENGINEERING



Disusun Oleh:

Nama : Gofar Julio Saputra
NIM : 41320110047
Program Studi : Teknik Mesin

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

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KOMPARASI KEKUATAN GEOMETRI DESAIN *RIB* PADA KURSI PLASTIK MENGGUNAKAN *COMPUTER AIDED ENGINEERING*

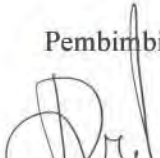
Disusun Oleh:

Nama : Gofar Julio Saputra
NIM : 41320110047
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 04 Agustus 2022

Telah dipertahankan di depan penguji,

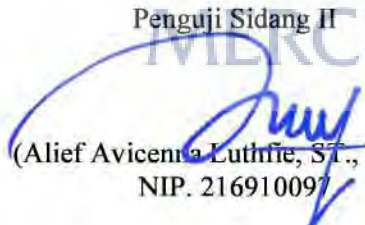
Pembimbing TA


(Dedik Romahadi, ST., M.Sc.)
NIP. 116910542

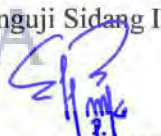
Penguji Sidang I


(Subekti, S.T., M.T.)
NIP. 118730612

Penguji Sidang II

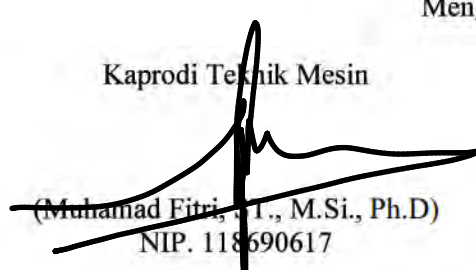

(Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng)
NIP. 216910097

Penguji Sidang III

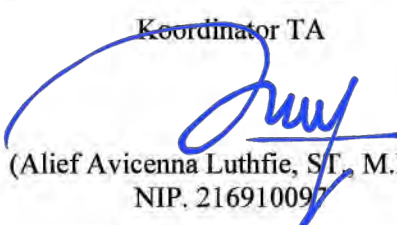

(Rikko Putra Youlia, ST, M.Eng)
NIP. 120930671

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin


(Muhammad Fitri, S.T., M.Si., Ph.D)
NIP. 118690617

Koordinator TA


(Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)
NIP. 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Gofar Julio Saputra
NIM : 41320110047
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis Komparasi Kekuatan Geometri Desain
Rib pada Kursi Plastik Menggunakan *Computer Aided Engineering*

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.

MERCU BUANA

Jakarta, 04 Agustus 2022



(Gofar Julio Saputra)

PENGHARGAAN

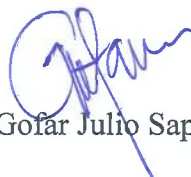
Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul Analisis Komparasi Kekuatan Geometri Desain *Rib* pada Kursi Plastik Menggunakan *Computer Aided Engineering*.

Puji syukur dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan - rekan, penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Dr. Harwikarya, M.T selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Muhamad Fitri, ST., M.Si., P.hD selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng selaku koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
5. Dedik Romahadi, ST., M.Sc selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Keluarga dan sahabat, yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

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.

Penulis



(Gofar Julio Saputra)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. DASAR TEORI	7
2.2.1. Kursi Plastik	7
2.2.2. Material Plastik	9
2.2.3. Faktor Bentuk	12

2.2.4.	Momen Inersia Penampang	13
2.3.	PERANCANGAN	13
2.3.1.	<i>Finite Element Analysis</i>	14
2.3.2.	Teori Kegagalan <i>Von Mises</i>	14
2.3.3.	<i>Factor of Safety</i>	15
2.4.	<i>SOLIDWORKS</i>	17
BAB 3 METODOLOGI		20
3.1.	DIAGRAM ALIR	20
3.2.	ALAT DAN BAHAN	22
3.2.1.	Alat	22
3.2.2.	Bahan	23
1.3.	TEKNIK PENGUMPULAN DATA	23
1.3.1.	Instrumen Penelitian	23
1.3.2.	Tahap Pengumpulan Data	24
1.3.3.	Teknik Analisis Data	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1.	DESAIN GEOMETRI KURSI PLASTIK	36
4.2.	<i>ASSIGNMENT MATERIAL</i>	37
4.3.	MENENTUKAN <i>CONSTRAINT</i> DAN PEMBEBANAN	38
4.4.	<i>MESHING</i> DAN <i>RUNNING</i> PROGRAM	40
4.5.	<i>END SIMULATION</i>	41
4.6.	MOMEN INERSIA	41
4.7.	<i>VON-MISES STRESS</i>	43
4.8.	<i>DISPLACEMENT</i>	47
4.9.	<i>SAFETY FACTOR</i>	50

BAB 5 PENUTUP	56
5.1. KESIMPULAN	56
5.2. SARAN	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kursi Plastik	8
Gambar 2.2 Biji Plastik	9
Gambar 2.3 Mode umum pembebanan dan bentuk penampang yang dipilih untuk menopangnya: (a) tegangan aksial, (b) lentur, (c) torsi, dan (d) tekan aksial, yang dapat menyebabkan tekuk.	12
Gambar 2.4 Momen inersia luasan batang	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Tahap 1	24
Gambar 3.3 Tahap 2	24
Gambar 3.4 Tahap 3	25
Gambar 3.5 Tahap 4	25
Gambar 3.6 Tahap 5	26
Gambar 3.7 Tahap 5 Hasil fitur <i>shell</i>	26
Gambar 3.8 Tahap 6	27
Gambar 3.9 Tahap 7	27
Gambar 3.10 Tahap 8	28
Gambar 3.11 Tahap 9	28
Gambar 3.12 Tahap 10	29
Gambar 3.13 Tahap 11	29
Gambar 3.14 Tahap 12	30
Gambar 3.15 Tahap 13	30
Gambar 3.16 Tahap 13 Hasil pembuatan <i>rib X</i>	31
Gambar 3.17 Tahap 14	31
Gambar 3.18 Tahap 15	32
Gambar 3.19 Tahap 15 Hasil pembuatan <i>rib</i> kotak	32
Gambar 3.20 <i>3D Modelling</i> Kursi Plastik	33
Gambar 3.21 <i>Meshing</i> Kursi Plastik	33
Gambar 3.22 <i>Apply Loads and Constraints</i> Kursi Plastik	34
Gambar 4.1 Geometri Kursi Plastik	36
Gambar 4.2 Alternatif Desain Kursi Plastik: (a) tanpa rusuk, (b) rusuk X, dan (c) rusuk kotak	37

Gambar 4.3 <i>Material Properties</i> ABS pada <i>Solidworks 2021</i>	38
Gambar 4.4 <i>Constraints</i> Kursi Plastik	39
Gambar 4.5 Pembebanan Kursi Plastik	39
Gambar 4.6 Pengaturan <i>Meshing</i>	40
Gambar 4.7 <i>Meshing</i> Kursi Plastik	41
Gambar 4.8 Momen Inersia Penampang Kursi Plastik	41
Gambar 4.9 <i>Von mises stress</i> pada desain kursi plastik tanpa <i>rib</i> (tampak atas)	43
Gambar 4.10 <i>Von mises stress</i> pada desain kursi plastik tanpa <i>rib</i> (tampak bawah)	44
Gambar 4.11 <i>Von mises stress</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> X (tampak atas)	44
Gambar 4.12 <i>Von mises stress</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> X (tampak bawah)	45
Gambar 4.13 <i>Von mises stress</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> kotak (tampak atas)	46
Gambar 4.14 <i>Von mises stress</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> kotak (tampak bawah)	46
Gambar 4.15 <i>Displacement</i> pada desain kursi plastik tanpa <i>rib</i> (tampak atas)	47
Gambar 4.16 <i>Displacement</i> pada desain kursi plastik tanpa <i>rib</i> (tampak bawah)	47
Gambar 4.17 <i>Displacement</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> X (tampak atas)	48
Gambar 4.18 <i>Displacement</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> X (tampak bawah)	48
Gambar 4.19 <i>Displacement</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> kotak (tampak atas)	49
Gambar 4.20 <i>Displacement</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> kotak (tampak bawah)	49
Gambar 4.21 <i>Safety factor</i> pada desain kursi plastik tanpa <i>rib</i> (tampak atas)	50
Gambar 4.22 <i>Safety factor</i> pada desain kursi plastik tanpa <i>rib</i> (tampak bawah)	51
Gambar 4.23 <i>Safety factor</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> X (tampak atas)	51
Gambar 4.24 <i>Safety factor</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> X (tampak bawah)	52
Gambar 4.25 <i>Safety factor</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> kotak (tampak atas)	52
Gambar 4.26 <i>Safety factor</i> pada desain kursi plastik dengan <i>rib</i> kotak (tampak bawah)	53

Gambar 4.27 Tegangan <i>Von-Mises</i> terhadap Alternatif Desain	53
Gambar 4.28 <i>Displacement</i> terhadap Alternatif Desain	54
Gambar 4.29 <i>Safety Factor</i> terhadap Alternatif Desain	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu yang terkait topik penelitian	5
Tabel 2.2 Karakteristik ABS	10
Tabel 2.3 Karakteristik <i>Polypropylene</i>	11
Tabel 2.4 General recommendation for values of factors of safety	16
Tabel 2.5 <i>Safety Factor</i> berdasarkan Jenis Beban (Dobrovolsky, 1999)	17



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
σ_y	Tegangan luluh
s_w	Tegangan kerja yang diijinkan
σ_v	Tegangan <i>Von-Mises</i>



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
FEA	<i>Finite Element Analysis</i>
FEM	<i>Finite Element Method</i>
FoS	<i>Factor of Safety</i>

