

**PERANCANGAN DAN *ANALYSIS* DESAIN RANGKA SEPEDA  
LISTRIK *TYPE TRELIS FRAME***

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagai persyaratan**

**Mencapai derajat Sarjana S-1**

**Program Studi Teknik Mesin**



Diajukan Oleh :

**Maulana Hendra Hariawan**

1910641017

Kepada

PROGAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**PERANCANGAN DAN ANALYSIS DESAIN RANGKA SEPEDA LISTRIK**  
**TYPE TRELIS FRAME**

Yang di ajukan oleh  
**Maulana Hendra Hariawan**  
1910641017

Telah di pertahankan di depan dewan penguji  
Pada Tanggal, 01 Februari 2024

Susunan dewan penguji

Pembimbing1



Asroful Abidin .S.T..M.Eng.  
NIDN. 0703102907

Penguji1



Nely Ana Mufarida, ST.,MT  
NIDN.0022047701

Pembimbing2



Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T. . M.T.  
NIDN.0717087203

Penguji2



Kosjoko, S.T.,M.T  
NIDN.0715126901

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Kosjoko, ST.,MT  
NIDN.0715126901

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. IP. Nanang Saiful Rizal S.T.,M.T ., IPM.  
NIDN.0705047800

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Maulana Hendra Hariawan

Nim : 1910641017

Judul skripsi : PERANCANGAN DAN *ANALYSIS* DESAIN RANGKA  
SEPEDA LISTRIK *TYPE TRELIS FRAME*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri,  
bukan merupakan pengambilalihan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang  
pernah di publikasikan.

Jember, 01 Februari 2024



**Maulana Hendra Hariawan**

**NIM:1910641032**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat karunia dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “PERANCANGAN DAN ANALYSIS DESAIN RANGKA SEPEDA LISTRIK TYPE *TRELLIS FRAME*”. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember.

Pada penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang Penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupu spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hanafi M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T.,M.T.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Kosjoko,S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Asroful Abidin .,S.T.,M.Eng. Dr. Mokh. selaku dosen pembimbing I, yang telah banyak membantu proses penyelesaian Penulisan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II, yang juga telah banyak membantu penyusunan proses penyelesaian laporan tugas akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen penguji skripsi yang telah menjalankan tugas dengan sangat baik yaitu menguji hasil penelitian yang telah Penulis susun dan tulis pada laporan tugas akhir.
7. Seluruh Dosen pengajar Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah membagi pengetahuannya selama proses perkuliahan.
8. Kedua Orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan skripsi.

9. Teman-teman Mahasiswa Teknik mesin Angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan kritik dan sarannya bagi para pembaca guna kesempurnaan skripsi ini pada waktu yang akan datang. Besar harapan Penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, 08 Februari 2024

  
Maulana Hendra Hariawan  
Nim: 1910641017



## **MOTTO**

“Lintasan tuhan atas dirimu tidak akan pernah keliru, jalani apa yang telah digariskan untukmu dengan sebaik-baiknya”

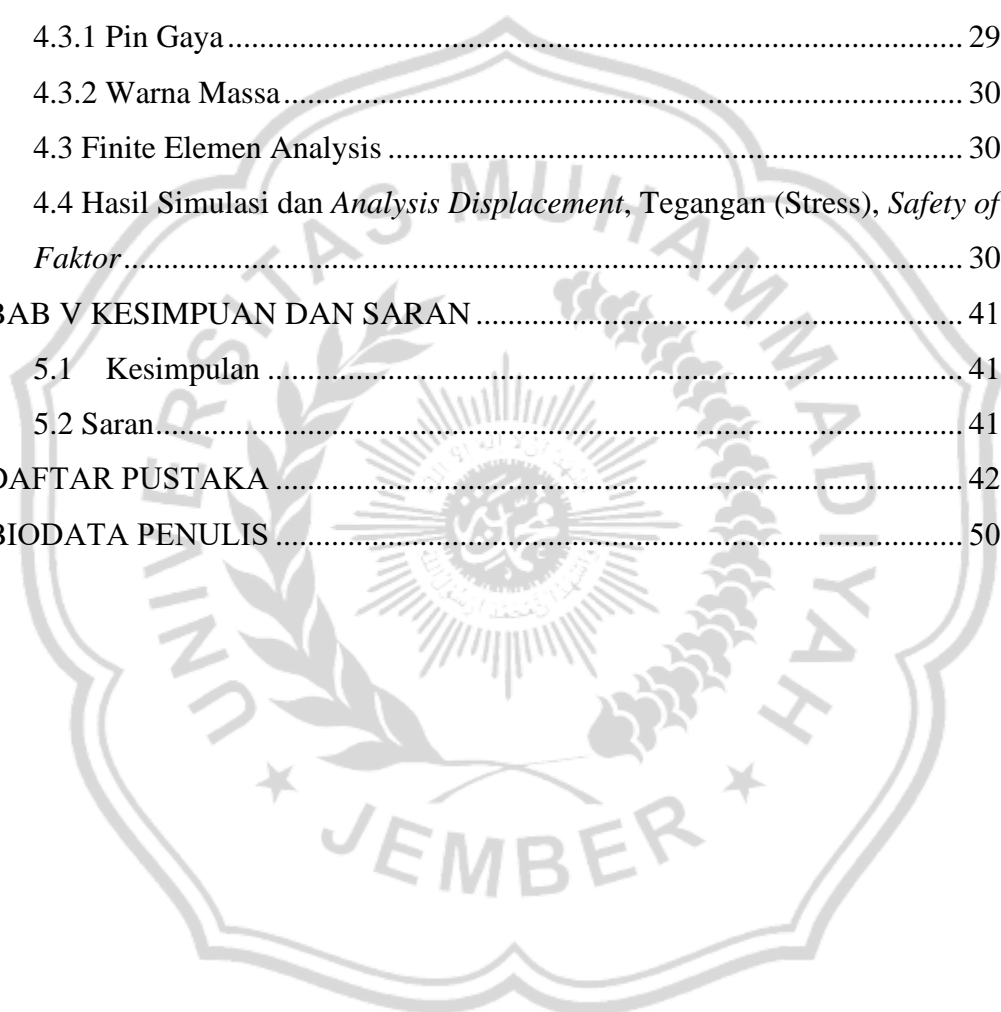
**(Maulana Hendra Hariawan)**



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
MOTTO .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK .....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.2 Aluminium .....	13
2.2.4 <i>SolidWorks</i> .....	16
2.2.5 <i>Stress Analysis</i> Struktur Pada <i>SolidWorks</i> 2019 .....	17
2.2.6 Teori Kegagalan .....	17
2.2.7 <i>Safety Factor</i> .....	20
2.2.8 Tegangan Normal.....	20
2.2.9 Tegangan Renggangan .....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Metode Penelitian.....	23
3.1.1 Pengumpulan Data .....	23

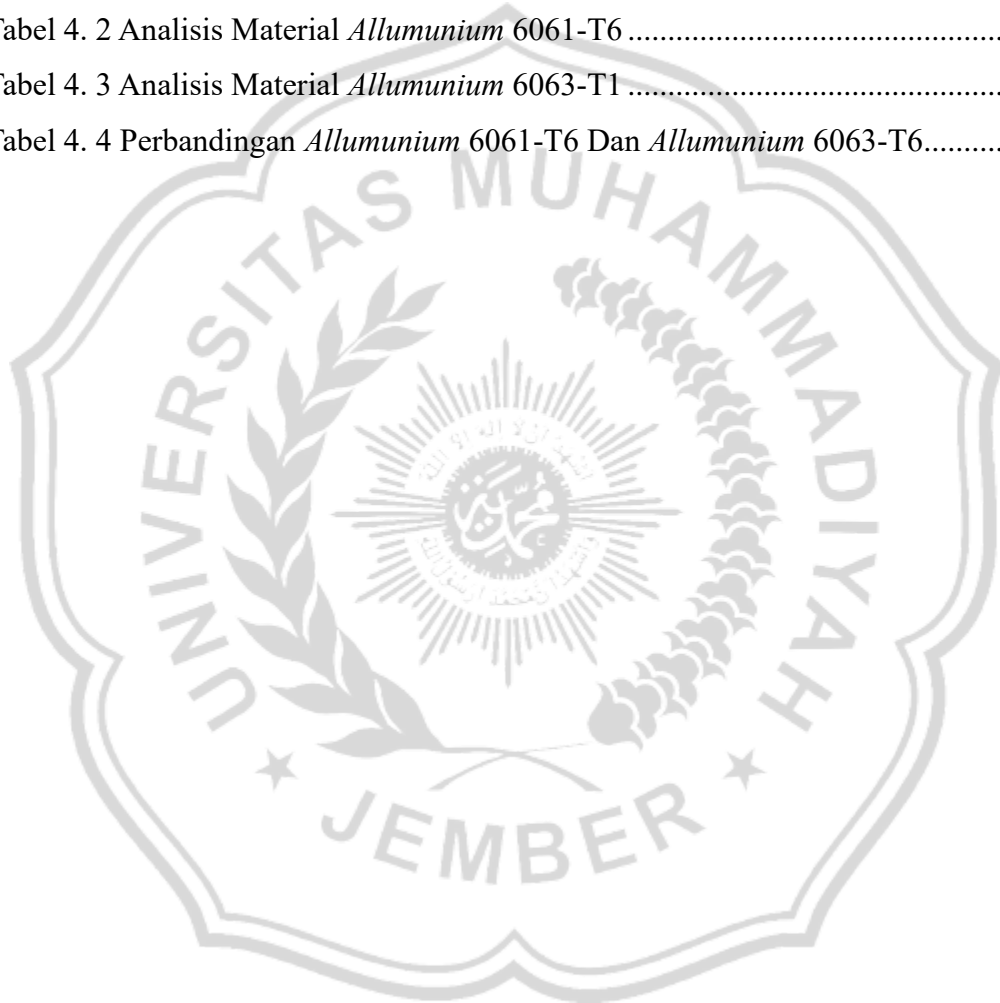
3.1.2 Alat penelitian .....	24
3.1.3 Diagram Alir .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1 Hasil perancangan <i>Frame</i> dan Pemilihan material .....	27
4.3 Pin Gaya dan Massa Warna .....	29
4.3.1 Pin Gaya .....	29
4.3.2 Warna Massa .....	30
4.3 Finite Elemen Analysis .....	30
4.4 Hasil Simulasi dan <i>Analysis Displacement</i> , Tegangan (Stress), <i>Safety of Faktor</i> .....	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	41
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	42
BIODATA PENULIS .....	50





## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Material <i>Alluminium</i> 6061-T6 .....	15
Tabel 2. 2 Spesifikasi Material <i>Alluminium</i> 6063-T1 .....	15
Tabel 3.1 Material yang di gunakan .....	24
Tabel 4. 1 Hasil Analisis <i>Factor of Safety</i> .....	35
Tabel 4. 2 Analisis Material <i>Alluminium</i> 6061-T6 .....	35
Tabel 4. 3 Analisis Material <i>Alluminium</i> 6063-T1 .....	36
Tabel 4. 4 Perbandingan <i>Alluminium</i> 6061-T6 Dan <i>Alluminium</i> 6063-T6.....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Single Cradle Fram</i> (Wordpress.com, 2012) .....	10
Gambar 2. 2 <i>Double Crade Frame</i> .....	10
Gambar 2.3 <i>Backbone Frame</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Perimeter Frame</i> (Wordpress.com, 2012).....	11
Gambar 2.5 <i>Trellis Frame</i> (Wordpress.com, 2012).....	12
Gambar 2.6 <i>Monocoque Frame</i> (Luthfi Anshori, 2018).....	13
Gambar 2. 7 Gambar Pipa Dan Dimensinya.....	14
Gambar 3. 1 Desain Awal.....	23
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Desain <i>frame</i> yang akan disimulasi.....	27
Gambar 4. 2 <i>Frame</i> tampak samping.....	27
Gambar 4. 3 <i>Frame</i> tampak atas .....	28
Gambar 4. 4 <i>Frame</i> tampak depan.....	28
Gambar 4. 5 Rangka yang dilas .....	29
Gambar 4. 6 Penetapan gaya gaya pada penampnan .....	29
Gambar 4. 7 <i>Frame</i> yang telah dilakukannya mesh.....	31
Gambar 4. 8 <i>Stress</i> (Tegangan) dengan material <i>Alluminium</i> 6061-T6 .....	31
Gambar 4. 9 <i>Stress</i> (Tegangan) dengan material <i>Alluminium</i> 6063-T1 .....	32
Gambar 4. 10 Hasil <i>Displacement</i> Material <i>Alluminium</i> 6061-T6.....	32
Gambar 4. 11 Hasil <i>Displacement</i> Material <i>Alluminium</i> 6063-T1.....	33
Gambar 4. 12 Hasil FOS Material <i>Alluminium</i> 6061-T6 .....	33
Gambar 4. 13 Hasil FOS Material <i>Alluminium</i> 6063-T1 .....	34
Gambar 4. 14 Grafik <i>Upper Bound Axial and Bendingn</i> .....	38
Gambar 4. 15 Grafik <i>Displacement</i> .....	39
Gambar 4. 16 Grafik <i>Safety of Factor</i> .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Software SolidWorks</i> 2019 .....	45
Lampiran 2 Tampilan Awal .....	45
Lampiran 3 Sketch awal.....	46
Lampiran 4 Sketch ke dua.....	46
Lampiran 5 Perancangan.....	47
Lampiran 6 Hasil Desain.....	48
Lampiran 7 Titik yang di Las.....	49

