

**ANALISA KEKUATAN MATERIAL BAHAN DAN RANGKA  
ALAT PENGGULING SAPI BERBOBOT 1.2 TON  
MENGUNAKAN  
*SOFTWARE AUTODESK INVENTOR***

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Pada Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh:

**FERYZAL SUTRA PERDANA**

NPM: 18.1.03.01.0005

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2022

Skripsi oleh :  
**FERYZAL SUTRA PERDANA**  
NPM: 18.1.03.01.0005

Judul :  
**ANALISA KEKUATAN MATERIAL BAHAN DAN RANGKA  
ALAT PENGGULING SAPI BERBOBOT 1.2 TON  
MENGUNAKAN  
*SOFTWARE AUTODESK INVENTOR***

Telah Dipertahankan di Depan  
Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Tanggal : 21 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ali Akbar, M.T.**  
NIDN.0001027302

**Haris Mahmudi, M.Pd.**  
NIDN.072311880

Skripsi oleh :  
**FERYZAL SUTRA PERDANA**  
NPM: 18.1.03.01.0005

Judul :  
**ANALISA KEKUATAN MATERIAL BAHAN DAN RANGKA  
ALAT PENGGULING SAPI BERBOBOT 1.2 TON  
MENGUNAKAN  
*SOFTWARE AUTODESK INVENTOR***

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri  
Pada Tanggal : 21 Juli 2022

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ali Akbar, M.T. \_\_\_\_\_
2. Penguji I : Fatkur Rhohman, M.Pd. \_\_\_\_\_
3. Penguji II : Haris Mahmudi, M.Pd. \_\_\_\_\_

Mengetahui ,  
Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Suryo Widodo, M.Pd.**  
NIP.19640202 199103 1 002

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : FERYZAL SUTRA PERDANA  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat/tgl lahir : Larompong/ 12 Agustus 1999  
Fak/Prodi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 21 Juli 2022

Yang Menyatakan

**FERYZAL S.P**

NPM.18.1.03.01.0005

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO :

“Hal kecil yang terus menerus dilakukan, akan menjadi kebiasaan sehari-hari”

( Feryzal Sutra Perdana)

### PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- Untuk orang tua yang selalu menyemangati aku setiap hari
- Untuk Dian Atika Rantau Putri yang selalu mendukungku
- Dosen pembimbing yang terhormat.
- Sahabat-sahabatku seperjuangan yang telah memberikan semangat dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
- Almamater kebanggaan Universitas Nusantara PGRI Kediri

## ABSTRAK

**Feryzal Sutra Perdana** : Analisa Kekuatan Material Bahan Dan Rangka Alat Pungguling Sapi Berbobot 1.2 Ton Menggunakan Software Autodesk Inventor, Skripsi, Teknik Mesin, Teknik UNP Kediri, 2022.

Penelitian analisa kekuatan material ini menggunakan *Stress Analysis* pada rangka bodi dan pintu. Analisa ini bertujuan sebagai solusi yang dilakukan untuk menganalisa kekuatan rangka bodi dan pintu agar terhindar dari kegagalan kerja sehingga rangka tetap aman. Dalam penelitian simulasi dilakukan pada rangka bodi dan pintu pada alat pungguling sapi menggunakan Software Autodesk Inventor untuk mencari nilai *Von Mises Stress*, *Displacement*, dan *Safety Factor*. Penelitian ini menggunakan dua jenis material baja yaitu baja ST 37 berdiameter 33.7 mm, 48.3 mm, 60.1 mm dan baja Galvanized berdiameter 76.1 mm. Pada hasil simulasi rangka bodi Menggunakan *Stress Analysis* dengan pembebanan 1200 kg atau 12000 N diperoleh maksimum *Von Mises Stress* pada baja ST 37 sebesar 60.8331 Mpa, 27.5645 Mpa, 0.433804 Mpa sedangkan baja Galvanized diperoleh nilai 0.433804 Mpa. Pada rangka pintu menghasilkan nilai 231.751 Mpa, 84.9438 Mpa, 80.0075 Mpa dan baja Galvanized diperoleh nilai 69.7214 Mpa. Nilai *Displacement* pada rangka bodi pada material baja ST 37 diperoleh nilai 0.220276 mm, 0.0546783 mm, 0.000274408 mm dan baja Galvanized diperoleh 0.000274408 mm. Pada rangka pintu *Displacement* baja ST 37 diperoleh nilai 2.16627 mm, 0.909759 mm, 0.352747 mm dan untuk baja Galvanized diperoleh 0.252454 mm. Nilai *Safety Factor* pada rangka bodi baja ST 37 diperoleh nilai minimum 3.40275, 7.50965, 15 dan baja Galvanized diperoleh 15. Pada rangka pintu diperoleh nilai 2.16627, 0.909759, 0.352747 dan baja Galvanized diperoleh 0.252454. berdasarkan simulasi *Stress Analysis* tersebut diambil kesimpulan bahwa baja ST 37 berdiameter 60.1 mm dan baja Galvanized berdiameter 76.1 mm lebih aman digunakan.

Kata Kunci : Displacement, Rangka, Stress Analysis, Safety Factor, Von Mises Stress.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang tiada pernah berhenti mencurahkan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada semesta alam. Dengan kemudahan dan pertolongan Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISA KEKUATAN MATERIAL BAHAN PADA ALAT PENGGULING SAPI BERBOBOT 1.2 TON MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK INVENTOR*”. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Ali Akbar, M. T. Selaku Pembimbing I skripsi
5. Haris Mahmudi, M.Pd. Selaku Pembimbing II skripsi
6. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan.
7. Rekan satu tim yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan skripsi

Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan penyusunan dan penulisan skripsi ini.

Kediri, 21 Juli 2022

Feryzal Sutra Perdana

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR GAMBAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Kajian Penelitian Terdahulu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Kajian Teori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Alat Pengguling Sapi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Kekuatan Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Tekanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



4. Kriteria Kegagalan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. <i>Safety Factor</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6. Metode <i>Stress Analysis</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7. Material.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8. Tumpuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9. Beban.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10. <i>Von Mises Stress</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11. <i>Displacement</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12. Autodesk Inventor 2022.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Kerangka Berfikir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Identifikasi Variabel Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Diagram Alur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Tempat dan waktu pelaksanaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
D. Teknik Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Teknik Dan Pendekatan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
F. Teknik Analisa Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Deskripsi Data Variabel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Analisa Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Pembahasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

BAB V PENUTUP ..... **Error! Bookmark not defined.**

A. Kesimpulan ..... **Error! Bookmark not defined.**

B. Saran..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA..... **Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumpuan Sendi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2 Tumpuan Rol .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.3 Tumpuan Jepit .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4 Beban Terpusat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.5 Beban Terdistribusi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.6 Torsi Pada Poros Transmisi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.7 <i>Displacement</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.8 <i>Autodesk Inventor</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.9 Kerangka Berfikir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Diagram Prosedur Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 Rangka Alat Pengguling Sapi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 Desain 3D Alat Pengguling Sapi ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Spesifikas Material .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Tampilan Pembebanan Gaya Dengan Beban Sapi 1200 Kg ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 <i>Stress Analysis</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.1 <i>Von Mises Stress</i> Pada Rangka Baja ST 37 Diameter 33.7 mm	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.2 <i>Von Mises Stress</i> Pada Rangka Baja ST 37 Diameter 48.3 mm	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.3 <i>Von Mises Stress</i> Pada Rangka Baja ST 37 Diameter 60.3 mm	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4.4 *Von Mises Stress* Rangka Baja Galvanized Diameter 76.1 mm **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 *Displacement* Pada Rangka Baja Galvanized Diameter 33.7 mm  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 *Displacement* Pada Rangka Baja Galvanized Diameter 48.3 mm  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 *Displacement* Pada Rangka Baja Galvanized Diameter 60.1 mm  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 *Displacement* Pada Rangka Baja Galvanized Diameter 76.1 mm  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 *Safety Factor* Pada Rangka Baja Galvanized Diameter 76.1 mm  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 *Safety Factor* Pada Rangka Baja ST 37 Diameter 33.7 mm... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 *Safety Factor* Pada Rangka Baja Baja ST 37 Diameter 48.3 mm  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 *Safety Factor* Pada Rangka Baja Galvanized Diameter 60.3 mm  
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 Grafik *Von Mises Stress* Pada Pintu **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 Grafik *Von Mises Stress* Pada Bodi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 Grafik *Von Mises Stress* Pada Bodi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 Grafik *Displacement* Pada Bodi .... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.17 Grafik *Displacement* Pada Bodi .... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19 Hasil Simulasi *Safety Factor* Pada Rangka Bodi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.20 Hasil Simulasi *Safety Factor* Pada Rangka Pintu **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.2 Waktu Pelaksanaan..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.3 Contoh Tabel Hasil Pengujian..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Variabel Bebas..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 Spesifikasi Material ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3 Hasil Simulasi Rangka Bodi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4 Hasil Simulasi Pada Rangka Pintu ..... **Error! Bookmark not defined.**