

**ANALISA KEKUATAN PISAU SELENDANG  
TERHADAP BEBAN PEMOTONGAN TULANG SAPI  
DENGAN BOBOT 10 KG MENGGUNAKAN  
SOFTWARE AUTODESK INVENTOR**

**SKRIPSI**

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



Oleh :

**IMANUEL FERDINAND TOTHMARAN**

NPM: 18.1.03.01.0036

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2022

Skripsi oleh :

**IMANUEL FERDINAND TOTHMARAN**

NPM: 18.1.03.01.0036

Judul :

**ANALISA KEKUATAN PISAU SELENDANG  
TERHADAP BEBAN PEMOTONGAN TULANG SAPI  
DENGAN BOBOT 10 KG MENGGUNAKAN  
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. 0723118801

Skripsi Oleh :  
**IMANUEL FERDINAND TOTHMARAN**

NPM : 18.1.03.01.0036

Judul :  
**ANALISA KEKUATAN PISAU SELENDANG  
TERHADAP BEBAN PEMOTONGAN TULANG SAPI  
DENGAN BOBOT 10 KG MENGGUNAKAN  
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 Rohman, M.Pd \_\_\_\_\_
3. Penguji II : Haris Mahmudi, M.Pd \_\_\_\_\_

Mengetahui, 26 Juli 2022

Dekan Fakultas Teknik

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

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : IMANUEL FERDINAND TOTHMARAN

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat/tgl lahir : Kediri, 16 Januari 1996

NPM : 18.1.03.01.0036

Fak/Prodi : TEKNIK/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

**IMANUEL FERDINAND TOTHMARAN**

NPM: 18.1.03.01.0036

## **MOTTO**

“Ganjaran kerendahan hati dan takut akan Tuhan adalah kekayaan, kehormatan dan kehidupan, Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan.”

( **Amsal 22 : 4 , Yeremia 29 : 11** )

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini ku persembahkan untuk:

- ◆ Ayah dan Ibunda tercinta Bapak Piter Tothmaran dan Ibu Kesia Siti Asiyah yang telah banyak berkorban dan tak lelah memotivasi dalam penyelesaian Skripsi ini.
- ◆ Almh Adik Yesi Karolina Tothmaran.
- ◆ Garin Yoga Pratama yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.
- ◆ Rekan – rekan yang mensupport dan memotivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

## ABSTRAK

**Immanuel Ferdinand Tothmaran** : Analisa Kekuatan Pisau Selendang Terhadap Beban Pemotongan Tulang Sapi Dengan Bobot 10 Kg Menggunakan *Software Autodesk Inventor*, Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2022

Sentra UKM Bersama-sama menggunakan bahan utama menghasilkan produk yang sejenis maupun berbeda. Sebagai contoh pengrajin daging sapi atau daging kambing. Kebutuhan masyarakat terhadap makanan yang bersumber dari protein hewani seperti daging semakin tinggi sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, perubahan selera, gaya hidup, dan harga daya beli masyarakat, penelitian ini bertujuan untuk membuat dan menganalisa alat pemotong tulang dan penggilingan daging. Tegangan *Von Mises Stress* menyatakan bahwa akan terjadi luluh *invariasi* kedua *deviator* tegangan melampaui batas kritis tertentu. Dalam ilmu material dan teknik, kriteria luluh *Von Mises* dapat diformulasikan dalam bentuk *Von Mises Stress*. Tegangan *Von Mises* digunakan untuk memprediksi tingkat keluluhan material terhadap kondisi perbedaan dari hasil pengujian tarik *simple uniaksial*. *Displacement* untuk menentukan *displacement* yang terjadi dapat dihitung secara *analitis* maupun *komputasi*. *Safety Factor* juga menjadi salah satu indikator keamanan yang dihasilkan dari proses pembebanan semakin besar. *Stress Analysis* adalah suatu cara perhitungan tegangan (*Stress*) pada pisau selendang yang diakibatkan oleh beban statis dan beban dinamis dengan variasi beban 10 kg, 50 kg, 100 kg. Hasil menggunakan *Autodesk Inventor Analysis* menghasilkan 5 faktor penentu kekuatan material yaitu *Von Mises Stress*, *1<sup>st</sup> Principal Stress*, *3<sup>rd</sup> Principal Stress*, *Displacement*, dan *Safety Factor* tetapi pada penelitian ini berfokus pada *Von Mises Stress*, *Displacement*, dan *Safety Factor*. Dari simulasi dari ketiga variabel didapatkan *Von Mises Stress* 10 kg hasil 33,3534 MPa, 50 kg hasil 159,41 MPa, 100 kg hasil 281,484 MPa. *Displacement* 10 kg hasil 0,00364938 mm, 50 kg hasil 0,0259623 mm, 100 kg hasil 0,0259623 mm. *Safety Factor* 10kg hasil 7,49548 ul, 50 kg hasil 1,566829 ul, 100 kg hasil 0,88815 ul.

**Kata Kunci** : Pisau Selendang, Pemotong Tulang, *Stress Analysis*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan proposal dan dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “analisa kekuatan pisau selendang terhadap beban pemotongan tulang sapi dengan bobot 10 kg menggunakan autodesk inventor” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih dengan penghargaan sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama menyelesaikan pembuatan proposal dan selama penulisan laporan seminar proposal khususnya kepada :

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 Seminar Proposal.
5. Haris Mahmudi, M.Pd. Selaku Pembimbing II Seminar Proposal.
6. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan.
7. Garin Yoga Pratama Selaku Rekan Satu Tim.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan seminar proposal ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif guna menambah wawasan penulis. Harapan penulis semoga laporan ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Kediri, 27 Oktober 2021

**IMANUEL FERDINAND TOTHMARAN**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
A. Kajian Penelitian Terdahulu .....	6
B. Kajian Teori.....	8
1. Alat Pemotong Tulang Dan Penggilingan Daging .....	8
2. Kekuatan Bahan.....	9
3. Mesin Gergaji <i>Bandsaw</i> .....	10
4. Metode Elemen Hingga .....	10
5. Tegangan <i>Von Mises</i> .....	10
6. <i>Displacement</i> .....	11
7. Faktor Keamanan ( <i>Safety Factor</i> ).....	12
8. <i>Autodesk Inventor</i> .....	13
C. Kerangka Berfikir.....	15



BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
A.    Identifikasi Variabel Penelitian .....	22
1.    Variabel Bebas .....	22
2.    Variabel Kontrol .....	22
3.    Variabel Tetap.....	22
B.    Diagram Alur Penelitian.....	23
C.    Tempat Dan Waktu Penelitian.....	24
D.    Teknik Pengumpulan Data .....	24
E.    Teknik Pendekatan Penelitian .....	25
F.    Teknik Analisis Data .....	25
1.    Analisis pada Software Autodesk Inventor .....	25
2.    Langkah Simulasi dan Analisis Data .....	26
3.    Hasil Analisis Struktur.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
A.    Deskripsi Data Variabel .....	30
B.    Analisis Data .....	31
C.    Pembahasan .....	42
BAB V PENUTUP.....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Pemotong Tulang Dan Penggilingan Daging.....	9
Gambar 2. 2 <i>Software Autodesk Inventor</i> .....	14
Gambar 2. 3 Kerangka Berfikir.....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Gambar 3D Alat Pemotong Tulang Dan Penggilingan Daging Menguakan <i>Software Autodesk Inventor</i> .....	26
Gambar 3. 3 Jenis Material Pisau Selendang .....	27
Gambar 3. 4 Tampilan Pemberian Beban 10Kg pada Pisau Selendang Alat Pemotong Tulang Dan Penggilingan Daging.....	27
Gambar 3. 5 1st Principal Stress .....	28
Gambar 3. 6 3rd Principal Strees .....	28
Gambar 4. 1 Menentukan jenis pisau selendang.....	32
Gambar 4. 2 Menentukan ukuran pisau selendang .....	32
Gambar 4. 3 Menentukan titik dan beban terhadap pisau .....	33
Gambar 4. 4 Proses data assembly .....	33
Gambar 4. 5 Hasil Uji <i>Von Misses Stress</i> Beban 10 Kg .....	34
Gambar 4. 6 Hasil Uji <i>Von Mises Stress</i> Beban 50 Kg.....	35
Gambar 4. 7 Hasil Uji <i>Von Mises Stress</i> Beban 100 Kg.....	35
Gambar 4. 8 Hasil Uji <i>Displacement</i> Beban 10 Kg .....	36
Gambar 4. 9 Hasil Uji <i>Displacement</i> Beban 50 Kg.....	37
Gambar 4. 10 Hasil Uji <i>Displacement</i> Beban 100 Kg .....	37
Gambar 4. 11 Hasil Uji <i>Safety Factor</i> Beban 10 Kg.....	38
Gambar 4. 12 Hasil Uji <i>Safety Factor</i> Beban 50 Kg.....	39
Gambar 4. 13 Hasil Uji <i>Safety Factor</i> Beban 100 Kg.....	39
Gambar 4. 14 Grafik <i>Von Mises Stress</i> .....	42
Gambar 4. 15 Grafik <i>Displacement</i> .....	43
Gambar 4. 16 Grafik <i>Safety Factor</i> .....	44

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian.....	22
Tabel 3. 2 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan .....	24
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian .....	25
Tabel 4. 1 Deskripsi Variabel Bebas Tabel.....	30
Tabel 4. 2 Hasil Analisa Data .....	40

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Sentra UKM merupakan wilayah yang bergerak secara bersama-sama menggunakan bahan utama untuk menghasilkan produk yang sejenis maupun berbeda. Sebagai contoh pengrajin daging sapi atau daging kambing, kebutuhan masyarakat terhadap makanan yang bersumber dari protein hewani seperti daging semakin tinggi sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, perubahan selera, gaya hidup, harga, dan meningkatnya daya beli masyarakat mempengaruhi permintaan terhadap makanan .

Pemotongan daging banyak tersebar di kota-kota, di desa-desa dan di daerah-daerah. Secara umum proses pemotongan daging ini perlu perkembangan alat yang lebih efisien dan safety untuk memudahkan sektor UKM penjualan daging di Indonesia, persiapan alat dan bahan, pemotongan bahan sesuai ukuran, perakitan bahan, dan finishing. Untuk memperlancar hasil produksi dengan cara membuat inovasi atau rancang bangun berupa pembuatan mesin gergaji selendang untuk memotong daging sesuai permintaan konsumen. Metodenya adalah bilah gergaji bentuk selendang dilas atau disambung, jadikan dua bantalan untuk meletakkan bilah gergaji satu pada bantalan atas dan satu bantalan bawah. Bantalan atas diputar oleh motor listrik sebagai pengganti tangan pada saat gerakan naik turun. Sehingga bilah gergaji dapat bergerak turun untuk memotong tanpa menggunakan tangan untuk menggerakkan bilah gergaji tangan digunakan untuk menggerakkan benda kerja sesuai dengan pola yang

ada. Dengan adanya inovasi mesin gergaji selendang tersebut diharapkan menghemat waktu proses produksi, menambah kualitas pekerjaan dan menambah kuantitas produksi. Kuantitas produksi meningkat, sehingga menambah penghasilan dan menambah kesejahteraan para penjual daging (Kustanto *et al.*,n.d. 2021).

Analisis tegangan penting dalam mengetahui tegangan, deformasi kelelahan (*fatigue*) dan prediksi masa pakai yang dialami komponen untuk menentukan titik stress tertinggi yang dikenal sebagai titik kritis yang mengawali kegagalan. Titik kritis ini adalah salah satu faktor yang dapat menyebabkan *fatigue failure*. Besarnya tegangan kerja saat pisau selendang menerima beban dapat digunakan untuk memprediksi beban maksimal pemotongan (Budiman *et al.*,n.d. 2021).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan alat pemotong tulang dan penggilingan daging. Rancangan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas UKM yang bergerak dibidang pemotongan tulang dan daging . Salah satu kelebihan dari rancangan alat ini adalah efektifitas waktu dan efisiensi dalam proses pemotongan tulang dan daging. Pada perancangan ini penulis akan mengembangkan dengan pemodelan desain menggunakan *software Autodesk inventor* yang akan dilakukan analisa *simulation* dengan pemberian variasi beban 10 kg, 50 kg dan 100 kg.

## **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang sudah dibahas diatas, untuk menghindari semakin luasnya permasalahan yang akan dibahas, maka perlu adanya pembatasan masalah, Maka dalam permasalahan yang dibahas di batasi oleh:

1. Analisis pisau selendang menggunakan *Software Autodesk Inventor*
2. Pada pisau selendang menggunakan material *Stainless Steel* dengan ketebalan pisau selendang 1 mm dan lebar 5/8 inc.
3. Simulasi metode elemen hingga menggunakan *Software Autodesk Inventor*
4. Penelitian hanya mendasar pada analisis *Von Misesses Stress, Displacement* dan *Safety Factor*.
5. Data hasil *Stress analysis* berupa *Von Mises Stress, Displacement* dan *Safety Factor* pada *Software Autodesk Inventor* dijadikan sebagai acuan utama untuk menarik kesimpulan dalam penelitian.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka rumusan masalah yang digunakan untuk perancangan ini adalah :

1. Bagaimana analisa tegangan *Displacement* menggunakan *Software Autodesk Inventor* pada pisau selendang alat pemotong tulang dan penggilingan daging menggunakan metode elemen hingga.
2. Bagaimana analisa *Von Mises Stress* menggunakan *Software Autodesk Inventor* pada pisau selendang alat pemotong tulang dan penggilingan daging menggunakan elemen hingga.

3. Bagaimana analisa tegangan *Safety Factor* menggunakan *Software Autodesk Inventor* pada pisau selendang alat pemotong tulang dan penggilingan daging menggunakan metode elemen hingga.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari dilakukannya perancangan alat tersebut yang akan dicapai dan diketahui dari rumusan masalah diatas adalah :

1. Menganalisis tegangan *Displacement* yang terjadi pada pisau selendang alat pemotong tulang dan penggilingan daging menggunakan *Software Autodesk Inventor*.
2. Menganalisis tegangan *Von Misses Stress* yang terjadi pada pisau selendang alat pemotong tulang dan penggilingan daging menggunakan *Software Autodesk Inventor*.
3. Menganalisis tegangan *Safety Factor* yang terjadi pada pisau selendang alat pemotong tulang dan penggilingan daging menggunakan *Software Autodesk Inventor*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Dari penyusunan dan perancangan alat pemotong tulang dan penggilingan daging diperoleh beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Peneliti dapat menerapkan ilmu yang di dapat saat kuliah berupa *Computing Aided Design ( CAD )* dan *Mekanika Kekuatan Bahan ( MKB )* untukmelakukan penelitian terkait Analisa Kekuatan benda menggunakan *Software Autodesk Inventor*.

2. Bagi Prodi Teknik Mesin Khususnya dapat menjadi referensi untuk mengetahui desain yang sedang dikembangkan oleh Prodi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.