

**ANALISIS DAN *DESIGN* RANGKA MESIN SERUT LIDI KELAPA
SAWIT TENAGA SURYA MENGGUNAKAN *AUTODESK INVENTOR
PROFESSIONAL 2024***

TUGAS AKHIR



Oleh:
Arya Mardani
NIM. 22303029

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

**ANALISIS DAN *DESIGN* RANGKA MESIN SERUT LIDI KELAPA
SAWIT TENAGA SURYA MENGGUNAKAN *AUTODESK INVENTOR*
*PROFESSIONAL 2024***

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diploma tiga
Perawatan Mesin untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)



**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

LEMBAR MOTO

“Jangan tumbang sebelum semua tercapai. Semua ini dari orang tua untuk orang tua demi orang tua”

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”

“Aku membuat ayahku bekerja tiap hari hingga lelah, jadi aku pastikan lelahnya tidak sia-sia”

“In engineering we trust and smart guy will always be the top tier of our type”

-Arya Mardani



LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir dengan judul "**ANALISIS DAN *DESIGN* RANGKA MESIN SERUT LIDI KELAPA SAWIT TENAGA SURYA MENGGUNAKAN *AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2024***" ini diajukan oleh:

Nama : Arya Mardani
NIM : 2230302

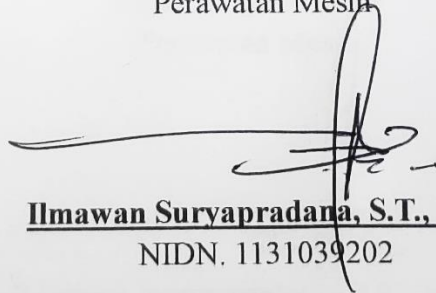
Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggungjawaban laporan tugas akhir.

Berau, 4 Agustus 2025
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



M. Sholikhin, S.T., M.Eng.
NIDN. 1124048603

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T.
NIDN. 1131039202

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

**ANALISIS DAN *DESIGN* RANGKA MESIN SERUT LIDI
KELAPA SAWIT TENAGA SURYA MENGGUNAKAN
*AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2024***

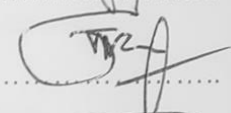
Oleh:

Arya Mardani
NIM. 22303029

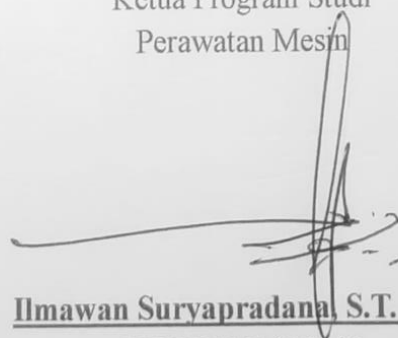
Telah dipertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 20 Agustus 2025

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. M. Sholikhin, S.T., M.Eng. | Pembimbing |  |
| 2. Feri Putra Prakus Tidar, S.T., M.T. | Penguji I |  |
| 3. Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T. | Penguji II |  |

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin


Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T.
NIDN.1131039202

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arya Mardani

NIM : 22303029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **"ANALISIS DAN *DESIGN* RANGKA MESIN SERUT LIDI KELAPA SAWIT TENAGA SURYA MENGGUNAKAN *AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2024*"** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 4 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Arya Mardani

NIM. 22303029

ABSTRAK

Mesin serut lidi kelapa sawit merupakan salah satu inovasi dalam mengolah limbah perkebunan menjadi produk bernilai ekonomis. Namun penggunaan mesin ini masih terbatas karena banyak lokasi perkebunan tidak memiliki akses listrik yang stabil. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis rangka mesin serut lidi berbasis tenaga surya agar dapat digunakan secara mandiri di daerah terpencil. Desain struktur rangka dibuat menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor Professional 2024* dengan pendekatan metode elemen hingga (FEM).

Rangka menggunakan ASTM A36 karena dikenal memiliki kekuatan luluh yang tinggi dan cocok untuk konstruksi mesin ringan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa nilai maksimum *von mises stress* yang terjadi sebesar 1,984 MPa. Nilai maksimum *displacement* sebesar 0,01714 mm, dan *safety factor* maksimum mencapai 15 ul. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa struktur rangka berada dalam kondisi sangat aman dan jauh di bawah batas *yield strength material* sebesar 207 MPa. Dengan demikian, desain rangka mesin serut lidi kelapa sawit tenaga surya ini dinyatakan layak secara struktural efisien dalam penggunaan serta ramah lingkungan karena memanfaatkan energi terbarukan.

Kata kunci: *Autodesk Inventor Professional 2024, ASTM A36, Displacement, Finite Element Method, Rangka, Safety factor, Von mises stress*

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

ABSTRACT

The palm frond shredding machine is one of the innovations in processing plantation waste into products of economic value. However, the use of this machine is still limited because many plantation locations do not have access to stable electricity. This research aims to design and analyze the frame structure of a solar-powered shredding machine to be used independently in remote areas. The frame structure design is created using Autodesk Inventor Professional 2024 software with a finite element method approach.

The frame uses ASTM A36 because it is known for having high yield strength and is suitable for lightweight machine construction. The simulation results show that the maximum von Mises stress value that occurs is 2.067 MPa. The maximum displacement value is 0.01906 mm, and the maximum safety factor reaches 15. These values indicate that the frame structure is in a very safe condition and well below the material's yield strength limit of 207 MPa. Thus, the design of this solar-powered coconut coir cutter frame is deemed structurally efficient in usage and environmentally friendly as it utilizes renewable energy..

Keyword: *Autodesk Inventor Professional 2024, ASTM A36, Displacement, Finite Element Method, Rangka, Safety factor, Von mises stress*

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

“ANALISIS DAN *DESIGN* RANGKA MESIN SERUT LIDI KELAPA SAWIT TENAGA SURYA MENGGUNAKAN *AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2024*”

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Studi Diploma III di Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal. Untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak M. Sholikhin, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing.
2. Bapak Feri Putra Prakus Tidar, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I dan Bapak/Ibu Nama Dosen Penguji II selaku Dosen Penguji II.
3. Bapak Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal
4. Untuk Ibu tercinta yang bernama Elviani penulis mempersembahkan penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu. Kasih sayang, doa yang tulus tanpa henti, serta pengorbanan yang tidak terukur telah menjadi cahaya dan kekuatan dalam setiap langkah penulis. Sosok Ibu adalah sumber inspirasi, keteguhan hati, dan teladan dalam menjalani kehidupan.
5. Untuk Bapak tercinta yang bernama Muslih dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak. Doa, dukungan, kerja keras, serta teladan keteguhan Bapak telah menjadi pilar utama yang menguatkan penulis dalam menapaki perjalanan pendidikan dan kehidupan. Sosok Bapak adalah sumber semangat, tanggung jawab, dan kebijaksanaan yang senantiasa menjadi panutan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Berau, 5 Agustus 2025

Arya Mardani

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	13
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Lidi Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Autodesk Inventor Professional 2024</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 <i>Von Mises Strees</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 <i>Displacement</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 <i>Safety Factor</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Konsep Tegangan Regangan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Analisa Tegangan	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 <i>Sketch</i> dan 3D Gambar Teknik.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Free Body Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Rangka dan <i>Material</i> ASTM A36	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Rangka.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 <i>Material</i> ASTM A36	Error! Bookmark not defined.
2.5 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Tempat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Identifikasi <i>Variable</i> Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Prosedur <i>Parameter</i> Penelitian Pengambilan Data.....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3.5 Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Perancangan Rangka Mesin Serut Lidi	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 <i>Design</i> Perancangan <i>Frame</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 <i>Von Mises Stress</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3 <i>Displacement</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4 <i>Safety Factor</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5 Hasil Analisis Rangka Mesin Serut Lidi	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
BIODATA PENULIS	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lidi Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Autodesk Inventor Professional 2024	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Contoh Von Misses Stress	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Contoh Displacement	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Contoh Safety Factor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Tegangan dan Regangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Sketch dan 3D Gambar Teknik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Free Body Diagram dan Assembly...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Sketch	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 3D Model Extrude.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Parameter Sketch dan Extrude	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Create Study.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Assign Material	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Fixed Constraint	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Force	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Mesh View dan Mesh Setting	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Laptop.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Mouse	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Autodesk Inventor Professional 2024	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Rangka Mesin Serut Lidi Kelapa Sawit Tenaga Surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Sketch dan Extrude panjang besi siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Sketch dan Extrude Tinggi Depan Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4. Sketch dan Extrude Lebar Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Sketch dan Extrude Tinggi Belakang Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Work Plane dan Mirror Panjang Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Work Plane dan Extrude Lebar Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Work Plane dan Mirror Tinggi Depan Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Work Plane dan Mirror Tinggi Belakang Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Bracket Battrey Sketch dan Extrude Lebar Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Bracket Sketch dan Extrude Lebar Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Bracket Solar Cell Sketch dan Extrude Panjang Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Bracket Solar Cell Sketch dan Extrude Lebar Besi Siku L	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Von Mises Stress.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.15 *Displacement* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 *Safety Factor*..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Table 2.2 Characteristics Material ASTM A36..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.3 Jurnal Penelitian Sebelumnya..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.2 Parameter Analisis Tegangan..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.3 Pengujian Analisis Beban Rangka **Error! Bookmark not defined.**

Table 4.1 Ukuran rangka mesin serut lidi kelapa sawit tenaga surya **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisis Beban Rangka **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Proses Pengerjaan Pengelasan Rangka	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Mesin Serut Lidi Kelapa Sawit Tenaga Surya	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 <i>Drawing</i> 2D Rangka dan <i>Dimension</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 <i>Drawing</i> 3D <i>Assembly</i> Mesin Serut Lidi Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 <i>Drawing</i> <i>Komponen Solar Cell</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 <i>Drawing</i> <i>Komponen Inverter</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 <i>Drawing</i> <i>Komponen Pisau Serut Lidi Kelapa Sawit</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 <i>Drawing</i> <i>Komponen Battery</i>	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 <i>Drawing</i> <i>Komponen Electric Motor</i> ...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 <i>Drawing</i> <i>Assembly</i> Mesin Serut Lidi Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.

