

**PERENCANAAN DESAIN RANGKA MESIN
PERONTOK PADI KAPASITAS 1
TONMENGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT*
ANALYSIS (FEA)**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar sarjana Teknik**

Oleh.

**ANDRE WIDYATMOKO
2019.69.02.0025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN
2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PERENCANAAN DESAIN RANGKA MESIN
PERONTOK PADI KAPASITAS 1 TON
MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT
ANALYSIS* (FEA)


NAMA : ANDRE WIDYATMOKO

NIM : 2019.69.02.0025

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Pasuruan, 16 Agustus 2023




Andre Widyatmoko
Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PERENCANAAN DESAIN RANGKA MESIN
PERONTOK PADI KAPASITAS 1 TON
MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT
ANALYSIS* (FEA)

NAMA : ANDRE WIDYATMOKO

NIM : 2019.69.02.0025

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Pasuruan, 16 Agustus 2023

Kaprodi Teknik Mesin,

Mochamad Mas'ud, ST., MT.
NIP. Y 069.02.01.005

Pembimbing,

Mochamad Mas'ud, ST., MT.
NIP. Y 069.02.01.005

PENGESAHAN SKRIPSI

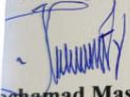
JUDUL : PERENCANAAN DESAIN RANGKA MESIN
PERONTOK PADI KAPASITAS 1 TON
MENGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT*
ANALYSIS (FEA)

NAMA : ANDRE WIDYATMOKO

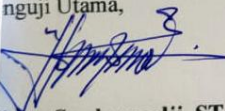
NIM : 2019.69.02.0025

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan
Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 16 Agustus 2023. Menurut
pandangan kami. Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk
tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik.
Pasuruan, 16 Agustus 2023


nbimbing,


Mochamad Mas'ud, ST., MT.
P.Y 0690201005

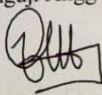
nguji Utama,


Wisma Soedarmadji, ST., MT.
IP.Y 0690401024

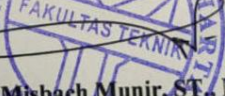
apropi Teknik Mesin,


Mochamad Mas'ud, ST., MT.
NIP.Y 0690201005

Penguji Anggota,


Muhammad Badaruz Zaman, S.Si., M.Sc.
NIP.Y-0691507139

Dekan Fakultas Teknik,


Misbach Munir, ST., MT.
NIP.Y 0690201015

***Skripsi ini kutujukan kepada
Bapak dan Ibu tercinta,
Serta Kakak tesayang***

***Sehat selalu ya semuanya,
Tunggu saya berproses.
Kelak akan kubuat kalian,
Senyum bahagia
Atas keberhasilanku***

FRAME DESIGN OF 1 TON CAPACITY RICE THRESHING MACHINE USING FINITE ELEMENT ANALYSIS METHOD (FEA)

Andre Widyatmoko

Mechanical Engineering Study Program, Yudharta University
Pasuruan

ABSTRACT

Indonesia is one of the largest rice producing countries in the world. Advances in technology have created threshing machines that make the work of farmers easier. Of course, in making the chassis the calculations must be done correctly. Here, CAD applications are used to support the strength analysis of threshing frames. In the frame strength simulation, the material used is ASTM A36 carbon steel and the frame is subjected to different loads on each area. This research uses the Autodesk Inventor Professional 2019 software which is equipped with the finite element analysis (FEA) method. From the results of the simulation analysis, a model measuring (LxWxH) 95cm x 55cm x 110cm is selected as the main frame which is then simulated with variations in loading for each area starting from 17.7kg - 31.7kg. The simulation results show that the largest stress distribution value is in area 3 of 27.26 MPa with a shear deformation of 0.1173 mm. While the minimum safety factor value is 15 μ l in all zones 1 and 2, and in zone 3 it is 12.84. This value indicates that the thresher frame meets design safety standards properly.

Keywords: Design, FEA Method, Voltage Distribution, Displacement, Safety Factor.

PERENCANAAN DESAIN RANGKA MESIN PERONTOK PADI KAPASITAS 1 TONMENGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)*

Andre Widyatmoko
Program Studi Teknik Mesin, Universitas Yudharta Pasuruan

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil beras terbesar di dunia. Kemajuan teknologi telah menciptakan mesin perontok yang memudahkan pekerjaan petani. Tentunya dalam pembuatan sasis perhitungannya harus dilakukan dengan benar. Di sini, aplikasi CAD digunakan untuk mendukung analisis kekuatan rangka perontok. Pada simulasi kekuatan rangka, material yang digunakan adalah baja karbon ASTM A36 dan rangka dikenai beban yang berbeda-beda pada setiap luasnya. Penelitian ini menggunakan menggunakan software Autodesk Inventor Professional 2019 yang dilengkapi dengan metode finite element analysis (FEA) dari hasil analisa simulasi dipilihlah model berukuran (PxLxT) 95cm x 55cm x 110cm sebagai rangka utama yang kemudian disimulasikan dengan variasi pembebanan setiap area mulai dari 17,7kg – 31,7kg. Hasil simulasi menunjukkan nilai distribusi tegangan terbesar pada daerah 3 sebesar 27,26 MPa dengan deformasi pergeseran sebesar 0,1173 mm. Sedangkan nilai faktor keamanan minimum adalah 15 μ l pada seluruh zona 1 dan 2, dan pada zona 3 sebesar 12,84. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rangka perontok ini telah memenuhi standar keselamatan desain dengan baik.

Kata Kunci: Desain, Metode FEA, Distribusi Tegangan, Displacement, Safety Factor.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Berkat rahmat dan karunianya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi pada tahun 2023 ini tanpa kendala yang begitu berarti.

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang tidak pernah lelah dalam mendidik dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan berbagai tugas yang ada selama penulis menempuh Pendidikan.
2. Mbah Yai Sholeh Bahruddin dan Bu Nyai Siti Sa'adah karena telah senantiasa memberikan do'a terbaik untuk mahasiswa-mahasiswa Universitas Yudharta Pasuruan.
3. Bapak Dr. H. Kholid Murtadhlo, S.E, ME, selaku rektor Universitas Yudharta Pasuruan. beserta jajarannya.
4. Bapak Misbach Munir, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
5. Bapak Mochamad Mas'ud, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin sekaligus sebagai pembimbing penulis yang telah bersedia menyumbangkan waktu dan gagasannya untuk membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Rekan-rekan penulis dan seluruh dosen yang telah banyak memberikan bantuan ikut berperan dalam memperlancar penelitian dan penulisan skripsi ini.

Pasuruan, 16 Agustus 2023
Penulis



Andre Widyatmoko

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Autodesk Inventor Professional ..	Error! Bookmark not defined.

2.2.2 Metode FEA (<i>Finite Element Analysis</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Penggunaan Material	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kerangka Teori	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Struktur Rangka.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Konsep Tegangan Pada Rangka .	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Konsep Regangan Pada Rangka .	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Konsep Faktor Keamanan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 Teori <i>Stress/Von Misses</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.6 Teori Displacement	Error! Bookmark not defined.
2.3.7 Teori <i>Safety Factor</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.8 Teori Metode Elemen Hingga.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Deskripsi	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Material Rangka	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Dimensi Ukuran Rangka	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Detail Pemberian Beban Rangka	Error! Bookmark not defined.

3.2 Kerangka Konsep Pemikiran.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Tahap Pengumpulan Data .	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Studi Literatur dan Studi Lapangan ...	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Penelitian Terkait.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Penentuan Variabel.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 <i>Pre-Processing</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5 Jadwal Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Analisa Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Rancangan Desain 3D	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Ukuran Rancangan Desain 2D....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Berat Komponen Rangka ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pembebanan Area 1	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pembebanan Area 2	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pembebanan Area 3	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pembebanan Total Pada Rangka	Error! Bookmark not defined.
4.4 Simulasi Metode Element Hingga...	Error! Bookmark not defined.
4.5 Proses Pemograman Simulasi	Error! Bookmark not defined.

4.5.1 Geometri Rangka.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Input Data Material Rangka.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Peletakan Titik <i>Constrain</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5.4 Proses Setup	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Proses <i>Meshing</i>	Error! Bookmark not defined.
4.6 Hasil Simulasi	Error! Bookmark not defined.
4.6.1 Nilai Distribusi Tegangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.6.2 Nilai Deformasi	Error! Bookmark not defined.
4.6.3 Nilai Faktor Keamanan.	Error! Bookmark not defined.
4.7 Pembahasan Hasil Simulasi	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.

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Part Komponen Rangka Mesin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Jurnal Penelilyian Yang Terkait ...	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 1 Berat komponen rangka. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Nilai massa pembebanan total **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Data material rangka..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Reaction Force and Moment on Constraints **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 . Result Summary **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Struktur Mikro Baja Karbon Rendah **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Plat Besi Siku ASTM A36..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Rumus Tegangan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Rumus Regangan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Spesifikasi Sifat Material ASTM A36 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Desain Rangka Mesin **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Rangka Mesin Perontok padi 3D**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Desain 2D tampak samping **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Desain 2D tampak depan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Desain 2D tampak atas **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Pembebanan area 1 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Pembebanan area 2 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Pembebanan area 3 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Pembebanan total pada rangka. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Geometri rangka **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Input material rangka **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11 Peletakan titik constrain..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 12 Proses setup **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 13 Proses Meshing..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Nilai distribusi tegangan area 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Nilai distribusi tegangan area 2.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Nilai distribusi tegangan area 3.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Nilai deformasi area 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Nilai deformasi area 2..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19 Nilai deformasi area 3 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 20 Nilai faktor keamanan area 1 . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 21 Nilai faktor keamanan area 2 . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 22 Nilai faktor keamanan area 3 . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 23 Total nilai hasil distribusi tegangan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 24 Total nilai hasil deformasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 25 Total nilai hasil faktor keamanan..**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Lembar Bimbingan Skripsi .. **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 2 Biodata Penulis **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 1. 3 Hasil Cek Plagiasi .. **Error! Bookmark not defined.**

