

**DESAIN DAN SIMULASI TEGANGAN PADA RANGKA
ALAT *PRESS* HIDROLIK DENGAN METODE *FINITE*
*ELEMENT ANALYSIS***

LAPORAN SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**Andri Amaru Fauzan
062040212045**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

***STRESS DESIGN AND SIMULATION ON HYDRAULIC
PRESS FRAME USING FINITE ELEMENT ANALYSIS
METHOD***

FINAL PROJECT



***Submitted to Comply with Terms of Study Completion in
Mechanical Engineering Production and Maintenance Study Program***

By:

**Andri Amaru Fauzan
062040212045**

***MECHANICAL ENGINEERING DEPARTEMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024***

HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN DAN SIMULASI TEGANGAN PADA RANGKA ALAT *PRESS* HIDROLIK DENGAN METODE *FINITE ELEMENT* *ANALYSIS*



LAPORAN SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Pembimbing Utama

Ir. Sailon, M.T.
NIP. 196005041993031001

Pembimbing Pendamping

Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T.
NIP. 19890215 2019031015

Mengetahui,
Kepala Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Andri Amaru Fauzan
NIM : 062040212045
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : **DESAIN DAN SIMULASI TEGANGAN PADA RANGKA ALAT PRESS HIDROLIK DENGAN METODE *FINITE ELEMEN ANALYSIS***

Telah selesai diuji dalam Seminar Skripsi Sarjana Terapan
dihadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Juli 2024 dan diterima sebagai
bagian persayaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. H. Sailon, M.T.	Ketua		
2.	Ahmad Zamheri, S.T., M.T.	Anggota		
3.	Siproni S.T., M.T.	Anggota		
4.	H. Didi Suryana, S.T., M.T.	Anggota		

Palembang,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

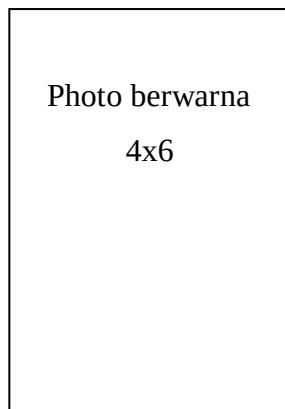
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andri Amaru Fauzan
NIM : 062040212045
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **DESAIN DAN SIMULASI TEGANGAN PADA RANGKA ALAT PRESS HIDROLIK DENGAN METODE *FINITE ELEMENT ANALYSIS***

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Agustus 2024

Materai 10.000

Andri Amaru Fauzan

NIM. 062040212045

ABSTRAK

DESAIN DAN SIMULASI TEGANGAN PADA RANGKA ALAT *PRESS* HIDROLIK DENGAN METODE *FINITE ELEMENT ANALYSIS*

Andri Amaru Fauzan

xiii + 39 halaman, 2 tabel, lampiran

Alat press hidrolik merupakan alat yang digunakan untuk melakukan penekanan kepada sebuah objek. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang serta menganalisis mesin press hidrolik. Penelitian ini diawali dengan melakukan desain model 3D dari alat press hidrolik dengan software Autodesk Inventor. dengan metode elemen hingga sebagai simulasi numerik dan pemberian beberapa variasi pembebanan yaitu 800 kg, 1000 kg, 1200 kg dengan material yang di gunakan yaitu steel dan steel alloy. Dari Simulasi yang di lakukan terdapat hasil yang menunjukkan bahwa nilai von Mises maksimal adalah 81,71 MPa, nilai deformasi maksimal yaitu 0,0722 mm, serta nilai factor of safety terkecil di dapat 3,06. Dari simulasi yang di lakukan maka dapat di simpulkan bahwa desain alat press ini dinyatakan masuk dalam kategori aman.

Kata Kunci: *finite element method, press, safety factor*

ABSTRACT

DESIGN AND SIMULATION OF STRESS IN HYDRAULIC PRESS FRAME USING FINITE ELEMENT ANALYSIS METHOD

Andri Amaru Fauzan

xiii + 39 pages, 2 tables, appendices

A hydraulic press is a tool used to press an object. This research was carried out with the aim of designing and analyzing a hydraulic press machine. This research began by designing a 3D model of a hydraulic press using Autodesk Inventor software. using the finite element method as a numerical simulation and providing several variations in loading, namely 800 kg, 1000 kg, 1200 kg with the materials used, namely steel and steel alloy. From the simulations carried out, there are results that show that the maximum von Mises value is 81.71 MPa, the maximum deformation value is 0.0722 mm, and the smallest factor of safety value is 3.06. From the simulation carried out, it can be concluded that the design of this press tool is declared to be in the safe category.

Keywords: finite element method, press, safety factor

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dan diberi kesempatan untuk melaksanakan, menyelesaikan, serta menyusun tugas akhir ini dengan baik. Dalam laporan ini penulis mengangkat* judul “**DESAIN DAN SIMULASI TEGANGAN PADA RANGKA ALAT PRESS HIDROLIK DENGAN METODE FINITE ELEMENT ANALYSIS**”.

Dilakukan penyusunan tugas akhir ini untuk memenuhi syarat menyelesaikan Diploma IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini, penulis ingin berterima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Kesehatan dan kelancaran sehingga penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Orang tua dan Saudara yang telah memberi dukungan serta doa restunya kepada penulis.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. H. Sailon, M.T., dan Rachmat Dwi Sampurno S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir dari Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kepada teman-teman saya yang telah memberi dukungan selama saya mengerjakan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang akan mendorong penulis untuk berkerja lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat di kemudian hari. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, Juli 2024
Penulis, Andri Amaru Fauzan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	3
1.5 Metode Pengambilan Data	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Mesin Press.....	5
2.1.2 Metode Elemen Hingga (<i>Finite Element Analysis</i>).....	8
2.1.3 <i>Software Autodesk Inventor</i>	10
2.2 Kajian Pustaka.....	11
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 14
3.1 Diagram Alir Penelitian	14
3.2 Objek Penelitian.....	15
3.2.1 Persiapan Alat	16
3.3 Metode Pengambilan Sampel.....	17
3.3.1 Langkah-langkah pengujian.....	17
3.4 Jenis dan Sumber Penelitian.....	18
3.5 Metode Analisis Data.....	19
3.6 Data Hasil Pengujian.....	19
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 20
4.1 Desain Alat.....	20
4.2 Proses Simulasi	20
4.3 Hasil Simulasi	23
4.3.1 <i>Von Mises Stress steel alloy</i>	23
4.3.2 <i>Displacement steel alloy</i>	25

4.3.3	<i>Factor of safety steel alloy</i>	27
4.3.4	<i>Von Mises Stress steel</i>	28
4.3.5	<i>Displacement steel</i>	30
4.3.6	<i>Factor of safety steel</i>	32
4.4	Data Hasil Pengujian.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian	6
Gambar 2.2 Mesin <i>Press</i> Hidrolik (Wiratech).....	7
Gambar 2.3 Mesin <i>Press Pneumatic</i> (Kariyono, dkk 2021).....	7
Gambar 2.4 Mesin <i>Press</i> Mekanik (<i>Raymax</i>).....	8
Gambar 2.5 Proses <i>Meshing</i> pada Model (Aero Engineering, 2022)	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3.2 Desain Alat Press Hidrolik.....	16
Gambar 3.3 Laptop	16
Gambar 3.4 Autodesk Inventor 2019 Student Edition.....	17
Gambar 3.5 Desain Mesin Press Hidrolik	18
Gambar 3.6 Titik Pembebanan Statis pada Frame.....	18
Gambar 4.1 Desain <i>Assembly</i> Alat Press Hidrolik.....	20
Gambar 4.2 Pemilihan Material.....	21
Gambar 4.3 Pemilihan Titik Pembebanan	21
Gambar 4.4 Titik <i>Fixed Geometry</i>	22
Gambar 4.5 Titik dan Besar Pembebanan	22
Gambar 4.6 Proses <i>meshing</i> rangka.....	22
Gambar 4.7 Proses simulasi.....	23
Gambar 4.8 <i>Von Mises Stress Steel Alloy</i> Beban 800 kg.....	23
Gambar 4.9 <i>Von Mises Stress Steel Alloy</i> Beban 1000 kg.....	24
Gambar 4.10 <i>Von Mises Stress Steel Alloy</i> Beban 1200 kg.....	24
Gambar 4.11 Grafik Data Simulasi <i>Von Mises Stress Steel Alloy</i>	25
Gambar 4.12 <i>Displacement Steel Alloy</i> dengan Pembebanan 800 kg	25
Gambar 4.13 <i>Displacement Steel Alloy</i> dengan Pembebanan 1000 kg	25
Gambar 4.14 <i>Displacement Steel Alloy</i> dengan Pembebanan 1200 kg	26
Gambar 4.15 Grafik Data Simulasi <i>Displacement Steel Alloy</i>	26
Gambar 4.16 <i>Factor of Safety Steel Alloy</i> dengan Pembebanan 800 kg.....	27
Gambar 4.17 <i>Factor of Safety Steel Alloy</i> dengan Pembebanan 1000 kg.....	27
Gambar 4.18 <i>Factor of Safety Steel Alloy</i> dengan Pembebanan 1200 kg.....	27
Gambar 4.19 Grafik data simulasi <i>Factor of Safety Steel Alloy</i>	28
Gambar 4.20 <i>Von Mises Stress Steel</i> dengan Pembebanan 800 kg	28
Gambar 4.21 <i>Von Mises Stress Steel</i> dengan Pembebanan 1000 kg	29
Gambar 4.22 <i>Von Mises Stress Steel</i> dengan Pembebanan 1200 kg	29
Gambar 4.23 Grafik data simulasi <i>Von Mises Stress Steel</i>	30
Gambar 4.24 <i>Displacement Steel</i> dengan Pembebanan 800 kg.....	30
Gambar 4.25 <i>Displacement Steel</i> dengan Pembebanan 1000 kg.....	30
Gambar 4.26 <i>Displacement Steel</i> dengan Pembebanan 1200 kg	31
Gambar 4.27 Grafik Data Simulasi <i>Displacement Steel</i>	31
Gambar 4.28 <i>Factor of Safety Steel</i> dengan Pembebanan 800 kg.....	32
Gambar 4.29 <i>Factor of Safety Steel</i> dengan Pembebanan 1000 kg.....	32
Gambar 4.30 <i>Factor of Safety Steel</i> dengan Pembebanan 1200 kg.....	32
Gambar 4.31 Grafik Data Simulasi <i>Factor of Safety Steel</i>	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian <i>Steel Alloy</i>	33
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian <i>Steel</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Drawing Alat Press Hidrolik.....	39
Lampiran 2. Drawing Rangka.....	40
Lampiran 3. Drawing Plat Atas (1).....	40
Lampiran 4. Drawing Plat Atas (2).....	41
Lampiran 5. Drawing Plat Penekan.....	41
Lampiran 6. Drawing Plat Bawah.....	42
Lampiran 7. Drawing Kaki Rangka.....	42