

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS SISTEM HIDROLIK MANUAL UNTUK *PRESS*
BENDING PADA ALAT PEMBUATAN KLEM 4 INCHI**

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan kelulusan Tugas Akhir Pada
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

Penyusun :

MISBAHUL MUNIR

2017250035



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat – syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Misbahul Munir

NIM : 2017250035

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : ANALISIS SISTEM HIDROLIK MANUAL UNTUK
PRESS BENDING PADA ALAT PEMBUATAN KLEM 4
INCHI

Jakarta, 10 Agustus 2021

Pembimbing

Penulis



(Husen Asbanu, ST., M.Si.)

(Misbahul Munir)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Husen Asbanu, ST., M.Si.)

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Misbahul Munir

NIM : 2017250035

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 10 Agustus 2021 di hadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1).

Menyetujui,



(Yefri Chan, ST., MT.)
Dosen Penguji I



(Rolan Siregar, ST., MT.)
Dosen Penguji II



(Husen Asbanu, ST., M.Si.)
Dosen Penguji III

MOTTO

Segala puji bagi ALLAH, sebagai syukur atas nikmat-Nya yang terus menerus
kita memuji-Nya dengan rahasia dan terang pada waktu pagi dan petang.



ABSTRAK

Pekerjaan pembentukan logam (*metal forming*) pada industri permesinan maupun pabrikasi las saat ini sangat banyak permintaan khususnya pada pekerjaan yang memerlukan proses *bending*. Proses *bending* merupakan pembentukan logam yang umumnya menggunakan lembaran pelat atau batang, baik dari bahan logam *ferro* maupun logam *non ferro* dengan cara ditekuk, yang mana dalam proses pembengkokan akan menyebabkan terjadinya pemuluran atau peregangan pada sumbu bidang netral sepanjang daerah bending dan menghasilkan produktivitas, efisiensi, dan efektivitas dalam proses produksi pada industri permesinan maupun pabrikasi las berskala kecil dan menengah, salah satu teknologi tepat guna yang memungkinkan diterapkan dalam proses produksi khususnya pekerjaan bending pelat alat *press* dengan dilengkapi *punch* dan *die* yang kuat untuk penekukan. Untuk hasil pengecekan pada pembengkokan suatu pelat yaitu dinyatakan aman karena tidak hasil retak yang begitu parah. Analisis pelat bending ini menggunakan material baja karbon rendah (C 0,49%) ST 37 dengan ketebalan 2,5 mm dan panjang pelat awal untuk pengujian ini menggunakan 400, 366, 337, dan 370 mm. Untuk hasil perhitungan pada pegas tarik adalah 50,124 N dan 54,301 N. Dan mendapatkan hasil luas penampang pada hidrolik 2146 N/mm². Hasil perhitungan gaya *bending* pada material ST 37 adalah 1090,9 N = 1,0909 kN.

Kata Kunci : Analisis Hidrolik, Press Bending, Material ST 37, Klem 4 inchi

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah robbil ‘alamiin segala Puji Syukur atas Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam penulis ucapkan kepada baginda Nabi Besar Muhammad S.A.W yang menjadi suri tauladan bagi umat manusia yang telah Allah utus sebagai penyempurna ajaran dan akhlak umat seluruh alam, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Analisis Sistem Hidrolik Manual Untuk *Press Bending* Pada Alat Pembuatan Klem 4 Inchi”. Adapun dari karya ilmiah ini adalah disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan strata 1 Teknik Mesin Universitas Darma Persada.

Penyelesaian Tugas Akhir ini bukanlah semata-mata karena kehebatan penulis dalam menyusunnya, akan tetapi karena adanya motivasi dan dukungan dari segenap pihak yang turut berkontribusi. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, nikmat iman dan nikmat jasmani sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan penulisan laporan tugas akhir ini.
2. Orang tua penulis, yang selalu memberikan dukungan baik berupa do’a maupun dukungan material sehingga penulis mampu melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

3. Bapak Husen Asbanu, S.T., M.Si. selaku Ketua jurusan Teknik Mesin dan selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam bimbingannya serta menjadi referensi utama dalam penelitian dan penulisan.
4. Bapak Rolan Siregar, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik Teknik Mesin Universitas Darma Persada.
5. Dosen – dosen Teknik Mesin yang telah banyak memberikan masukan dan dukungan kepada penulis.
6. Seluruh karyawan dan Staff Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
7. Kepada saudara ku Teknik Mesin angkatan 2017 yang telah memberi dukungan kepada penulis.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan do'a dan dukungan dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan.

Di dalam penulisan ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun tugas akhir ini, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang berisi membangun, Sehingga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menambah ilmu pengetahuan khususnya bagi para mahasiswa Jurusan Teknik Mesin.

Jakarta, Agustus 2021

Penulis

Misbahul Munir

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Sistem Hidrolik	6
2.2. Prinsip Dasar Sistem Hidrolik.....	7
2.3. Bagian-Bagian <i>Jack Hydraulic</i>	9
2.4. Tegangan.....	11
2.4.1. Tegangan Tarik.....	11
2.4.2. Tegangan Tekan	12
2.4.3. Tegangan Geser	13
2.5. Pegas	14
2.6. Mesin Tekuk	15
2.7. Teori Penekukan (<i>Bending</i>)	15
2.7.1. Proses <i>Bending</i>	15

2.7.2. Gaya <i>Bending</i>	19
2.7.3. Gaya	20
2.8. Analisa Pembengkokkan.....	21
2.8.1. Gaya Pembengkokkan	21
2.8.2. Deformasi Plastis	21
BAB III.....	23
METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Diagram Alir Perancangan.....	23
3.1.1. Identifikasi masalah	24
3.1.2. Pengumpulan data.....	24
3.1.3. Pengujian mekanik	24
3.1.4. Parameter optimasi alat	24
3.1.5. Pemilihan bahan	24
3.2. Penelitian	25
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3.1. Waktu Penelitian	26
3.3.2. Tempat Penelitian	26
3.4. Jadwal Kegiatan	27
3.5. Prosedur Pengujian.....	27
3.5.1. Perencanaan dari Alat Press Bending Klem.....	27
BAB IV	30
HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Alat <i>Press Bending</i> Klem	30
4.2. Proses Kerja Alat Press Bending.....	31
4.3. Perhitungan Gaya Pegas	32
4.3.1. Perhitungan <i>Spring Rate</i>	32
4.3.2. Perhitungan Gaya Pegas Tarik	33
4.4. Data Hasil Perhitungan	34
4.4.1. Perhitungan Luas Penampang Hidrolik	34
4.4.2. Perhitungan Gaya Pada Saat Penekanan.....	34
4.5. Perhitungan Gaya Bending	37
4.6. Hasil Data Pengujian Alat.....	38

4.6.1. Pengujian Pada Bahan Material ST 37	38
4.6.2. Hasil Data Pengujian	39
BAB V.....	41
KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Mekanisme Hidrolik.....	8
Gambar 2. 2. Bagian-Bagian Jack Hydraulic	11
Gambar 2. 3. Tegangan Tarik	12
Gambar 2. 4. Tegangan Tekan.....	13
Gambar 2. 5. Tegangan Geser.....	13
Gambar 2. 6. Pegas Tarik	15
Gambar 2. 7. Proses Bending.....	16
Gambar 2. 8. Gaya yang Bekerja pada Batang Sederhana	20
Gambar 2. 9. Diagram Tegangan dan Regangan Deformasi Plastis	22
Gambar 3. 1. Diagram Alir	23
Gambar 3. 2. Bahan Material Yang Akan Diuji	28
Gambar 3. 3. Baja Karbon Yang Akan Digunakan.....	28
Gambar 3. 4. Dongkrak Hidrolik 4 Ton	29
Gambar 3. 5. Material Diletakkan Diatas Cetakan Die	29
Gambar 4. 1. Alat Press Bending Klem	30
Gambar 4. 2. Bagian-Bagian Pegas Tarik	32
Gambar 4. 3. Penggunaan Die Pada Proses Bending	37
Gambar 4. 4. Hasil Pengujian Pada Material ST 37.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Jadwal Pelaksanaan Riset.....	27
Tabel 4. 1. Gaya Yang Dihasilkan Proses Pengujian.....	37
Tabel 4. 2. Perhitungan dan Hasil Produk.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Design Alat Press Bending</i>	45
---	----

