



**RANCANG BANGUN MESIN PRES BAGLOG JAMUR TIRAM  
DENGAN EMPAT PENGEPRESAN  
(Bagian Statis)**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

Oleh :

**Sena Pratama Putra**

**NIM 151903101043**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**



**RANCANG BANGUN MESIN PRES BAGLOG JAMUR TIRAM  
DENGAN EMPAT PENGEPRESAN  
(Bagian Statis)**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik  
Universitas Jember

Oleh

**Sena Pratama Putra**

**NIM 151903101043**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

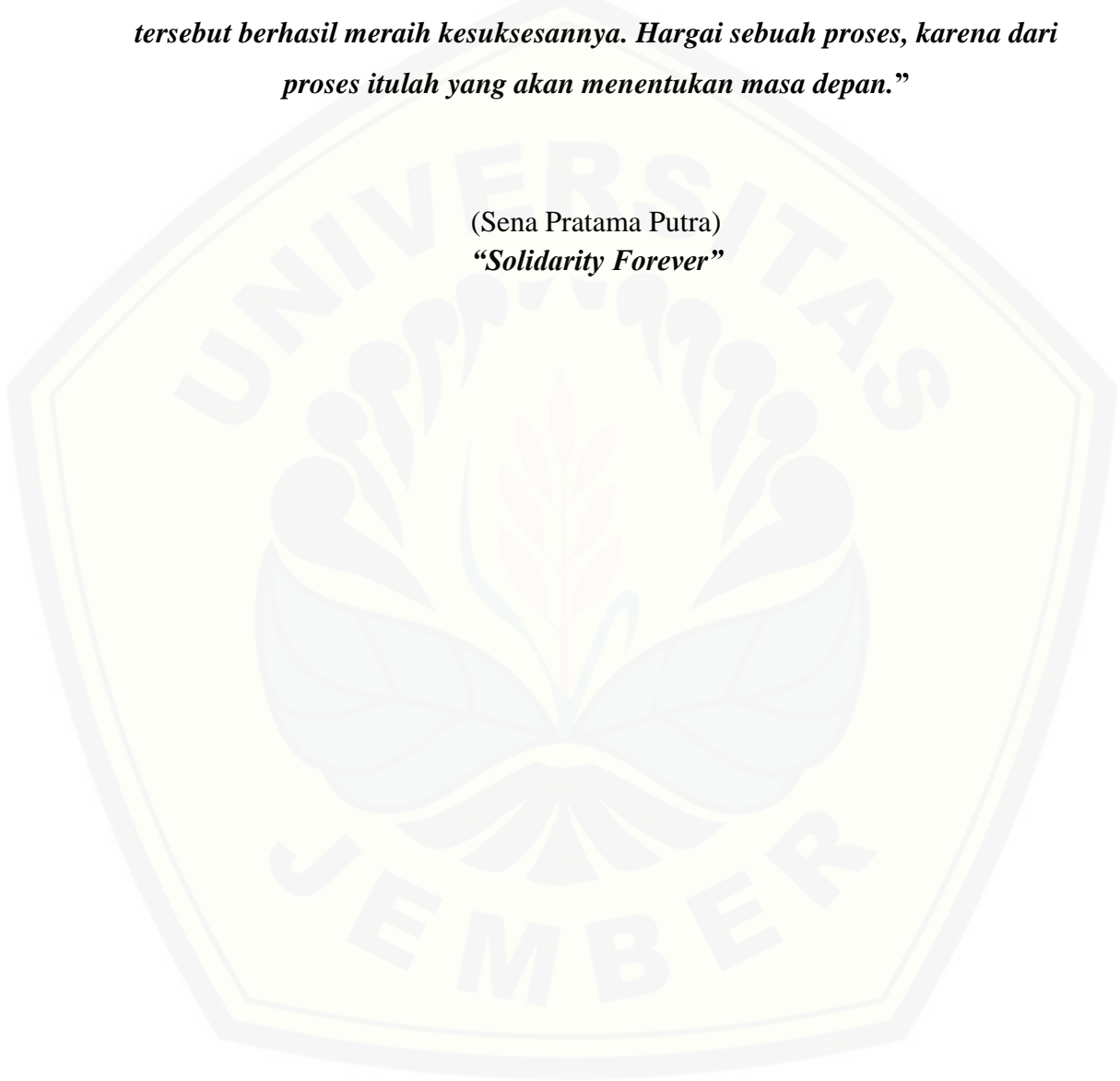
Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Pertolongan-Nya kepada siapapun yang senantiasa mau berikhtiar dan bertawakal.
2. Ibunda Purwaningsih dan Ayahanda Moh.Amin tercinta, terima kasih atas pengorbanan, usaha, kasih sayang, dorongan, nasihat dan air mata yang menetes dalam setiap untaian do'a yang senantiasa mengiringi setiap langkah bagi perjuangan dan keberhasilan penulis;
3. Guru-guru sejak TK, SD, SMP, SMA, hingga Dosen yang telah bersabar, berusaha, dan bekerja keras dalam membimbing serta memberikan ilmu, pengetahuan, dan wawasan;
4. Seluruh anggota keluarga yang selalu mendoakan hingga terselesaikannya proyek akhir ini;
5. Seseorang yang aku sayangi Yusita Urfa J.M yang telah memberikan semangat dan selalu memotivasi;
6. Dulur-dulur Teknik Mesin DIII dan S1 angkatan 2015 yang telah memberikan do'a, dukungan, kontribusi, ide dan kritikan serta selalu menjaga "**Solidarity Forever**";
7. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember;
8. Teman-teman Group LJ (Lare Juruh) yang selalu mendoakan;
9. Teman-teman kontrakan yang selalu memberi dukungan dan menemani saat proses pengerjaan laporan Proyek Akhir;

**MOTTO**

***“Jangan pernah melihat orang dari kesuksesan yang telah dicapainya, namun bertanyalah bagaimana cara dan proses yang telah dilalui sehingga orang tersebut berhasil meraih kesuksesannya. Hargai sebuah proses, karena dari proses itulah yang akan menentukan masa depan.”***

(Sena Pratama Putra)  
***“Solidarity Forever”***



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sena Pratama Putra

NIM : 151903101043

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Pengepresan (Bagian Statis)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 31 Juli 2018

Yang menyatakan,

Sena Pratama Putra

151903101043

**LAPORAN PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN MESIN PRES BAGLOG JAMUR TIRAM  
DENGAN EMPAT PENGEPRESAN  
(BAGIAN STATIS)**

Oleh

Sena Pratama Putra  
151903101043

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. R. Koekoeh KW.,S.T., M.Eng.

**PENGESAHAN**

Proyek akhir berjudul “Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Pengepresan (Bagian Statis)” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 31 Juli 2018

Tempat : Fakultas Teknik, Universitas Jember

Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Agus Triono, S.T., M.T.  
NIP. 19700807 200212 1 001

Dr. R. Koekoeh KW., S.T., M.Eng.  
NIP. 19670708 199412 1 001

Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Ir. FX. Kristianta, M.Eng.  
NIP. 19650120 200112 1 001

Sumarji, S.T., M.T.  
NIP. 19680202 199702 1 001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M  
NIP. 19661215 199503 2 001

## RINGKASAN

**Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Pengepresan (Bagian Statis);** Sena Pratama Putra, 151903101043; 2018; 112 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Jamur tiram merupakan sumber makanan yang memiliki nilai gizi yang tinggi. Dalam beberapa tahun terakhir, minat masyarakat untuk mengkonsumsi jamur tiram semakin meningkat. Hal ini menyebabkan prospek dalam usaha budidaya jamur tiram sangat menjanjikan karena peluang pasar produk jamur sangat tinggi.

Pembuatan mesin pres baglog jamur tiram dengan empat mata pengepresan adalah suatu bentuk modifikasi mesin dengan penambahan mata pres. Harapannya agar proses pengepresan baglog yang dilakukan oleh petani jamur menjadi lebih cepat dan juga efisien.

Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan menghidupkan motor. Kemudian putaran motor akan direduksi menggunakan gearbox dengan rasio 1 : 40. Kemudian putaran direduksi lagi dengan menggunakan transmisi rantai dan sproket dengan perbandingan 1 : 3 yang akan memutar poros. Pada poros terdapat dua batang penekan yang dipasang berlawanan arah 180 derajat diujung-ujung poros. Sehingga pada saat poros berputar batang penekan akan bergerak naik turun secara bergantian.

Dari perancangan mesin dihasilkan : rangka mesin pres baglog jamur tiram dengan empat mata pengepresan memiliki dimensi dengan panjang 1100 mm, lebar 550 mm, dan tinggi 900 mm. Pengelasan pada rangka menggunakan elektroda jenis AWS E 6013 diameter 2 mm. Elektroda jenis ini digunakan untuk semua pengelasan. Baut dan mur menggunakan jenis ulir metris kasar M10 dan M12 dengan bahan baut dan mur adalah baja liat dengan karbon 0,2°C

Pengujian mesin dilakukan sebanyak 4 kali untuk mengetahui kepadatan baglog yang baik. Kepadatan baglog yang baik diambil dari *sample* baglog yang



terdapat di Desa Sukorambi. Sehingga hasil pengepresan yang telah dilakukan akan dibandingkan dengan *sample*.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Pengepresan (Bagian Statis)”. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan diploma tiga (DIII) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini untuk menuntaskan pendidikan di jurusan Teknik Mesin program studi Diploma III;
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
3. Ketua Jurusan Teknik Mesin Hari Arbiantara B., S.T., M.T. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini;
4. Dr. Agus Triono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. R. Koekoeh KW., S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan laporan proyek akhir ini sehingga dapat terlaksana dengan baik;
5. Ir. FX. Kristianta, M.Eng. selaku Dosen Penguji I dan Sumarji, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan masukan yang diberikan;
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengorbanan, saran dan kritik kepada penulis;
7. Ibunda Purwaningsih dan Ayahanda Moh.Amin yang selalu mendoakan, memberi semangat, serta selalu berusaha yang terbaik untuk penulis;
8. Yusita Urfa J.M. selalu memberi semangat, masukan, motivasi, dan do'a;

9. Teman-temanku seperjuangan DIII dan S1Teknik Mesin 2015 yang selalu memberi dukungan dan saran kepada penulis;
10. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran dari semua pihak sangat diperlukan demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhir kata penulis berharap, semoga Laporan Proyek Akhir ini bermanfaat.

Jember, 31 Juli 2018

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Jamur Tiram. ....	4
2.2 Baglog .....	5
2.2.1 Serbuk Kayu.....	6
2.2.2 Dedak Padi .....	6
2.2.3 Kapur.....	7
2.3 Mesin Pengepres Baglog.....	7
2.3.1 Pengepres Baglog Manual.....	7
2.3.2 Mesin Pengepres Baglog.....	8
2.4 Prinsip Kerja Mesin.....	9
2.5 Proses Perancangan Kerangka .....	9

2.5.1 Rangka.....	9
2.5.2 Perancangan Batang Beban Terpusat.....	10
2.6 Perancangan Kerangka.....	15
2.7 Perancangan Pengelasan.....	15
2.7.1 Metode Pengelasan.....	15
2.7.2 Kampuh Las.....	16
2.7.3 Mampu Las.....	16
2.7.4 Perhitungan Kekuatan Las.....	16
2.8 Perancangan Baut dan Mur.....	18
2.9 Proses Manufaktur.....	22
2.9.1 Proses Pemotongan.....	22
2.9.2 Proses Pengelasan.....	23
2.9.1 Proses Pengeboran.....	23
<b>BAB 3. METODOLOGI PELAKSANAAN KEGIATAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Alat dan Bahan.....	25
3.1.1 Alat.....	25
3.1.2 Bahan.....	25
3.2 Waktu dan Tempat Kegiatan.....	26
3.3 Ruang Lingkup Kegiatan.....	27
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.4.1 Pencarian data.....	27
3.4.2 Studi Pustaka.....	27
3.4.3 Perencanaan dan Perancangan.....	27
3.4.4 Proses Manufaktur.....	28
3.4.5 Proses Perakitan.....	28
3.4.6 Pengujian Alat.....	29
3.4.7 Penyempurnaan Alat.....	29
3.4.8 Pembuatan Laporan.....	29
3.5 Flow Chart Perancangan dan Pembuatan Mesin.....	30
<b>BAB 4. PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>

4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat.....	31
4.1.1 Cara Kerja Mesin .....	32
4.2 Analisis Hasil Perancangan dan Perhitungan.....	32
4.3 Hasil Perancangan Rangka.....	33
4.4 Hasil Perancangan Kolom.....	33
4.5 Hasil Perancangan Las .....	34
4.6 Hasil Perancangan Mur dan Baut.....	35
4.6.1 Mur dan Baut Pengikat Gearbox.....	34
4.6.2 Mur dan Baut Pengikat Bantalan .....	35
4.7 Hasil Manufaktur .....	36
4.7.1 Pemotongan.....	36
4.7.2 Pengeboran.....	36
4.7.3 Pengelasan.....	37
4.7.4 Perakitan.....	37
4.8 Perhitungan BEP ( <i>Break Even Point</i> ) .....	38
4.9 Pengujian.....	39
4.9.1 Data Hasil Pengujian dan Pembahasan .....	39
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN A. PERHITUNGAN.....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN B. TABEL.....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN C. DOKUMENTASI .....</b>	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN D. SOP .....</b>	<b>86</b>

**DAFTAR GAMBAR**

2.1 Jamur Tiram .....	4
2.2 Baglog Jamur Tiram .....	5
2.3 Pengepres Baglog Manual .....	8
2.4 Mesin Pengepres Baglog .....	8
2.5 Mesin Pengepres Baglog dengan Empat Pengepres .....	9
2.6 Statis Tertentu .....	10
2.7 Analisis Gaya Batang Beban Terpusat.....	11
2.8 Potongan I Bidang Geser.....	12
2.9 Potongan II Bidang Geser .....	12
2.10 Potongan I Bidang Momen .....	12
2.11 Potongan II Bidang Momen .....	13
2.12 Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen .....	13
2.13 Tegangan Lentur .....	14
2.14 Besi Profil U.....	14
2.15 Bentuk Penampang Lasan .....	17
2.16 Profil Ulir Pengikat.....	18
2.17 Profil Ulir Jenis-Jenis Ulir .....	19
2.18 Ulir Kanan dan Ulir Kiri .....	19
2.19 Jenis-Jenis Baut Pengikat.....	19
2.20 Bagian-Bagian Ulir .....	21
3.1 <i>Flow Chart</i> Perencanaan Mesin Pengepres Baglog .....	30
4.1 Mesin Pres Baglog Jamur Tiram (Tiga Dimensi) .....	31
4.2 Rangka Mesin Pres Baglog .....	32
4.3 <i>Sample</i> Baglog .....	40
4.4 Mata Pres Baglog (Terbuat Dari Kayu) .....	41
4.5 Hasil Pengujian 3 .....	42
4.6 Hasil Pengujian 4 .....	42
4.7 Hasil Pengujian .....	43

A.1 Rangka Mesin Pres Baglog Dengan Empat Mata Pengepresan.....	47
A.2 Perancangan Gaya Batang C-D.....	48
A.3 Potongan I Bidang Geser Batang C-D.....	49
A.4 Potongan II Bidang Geser Batang C-D .....	49
A.5 Potongan I Bidang Momen Batang C-D.....	49
A.6 Potongan II Bidang Momen Batang C-D .....	50
A.7 Diagram Bidang Geser dan Momen Batang C-D .....	51
A.8 Perancangan Gaya Batang E-F .....	52
A.9 Diagram Bidang Geser dan Momen Batang E-F.....	54
A.10 Penampang Besi UNP.....	55
A.11 Penampang Kampuh Las .....	60
C.1 Proses Pengukuran .....	83
C.2 Proses Pemotongan.....	83
C.3 Proses Pengeboran.....	84
C.4 Proses Pengetapan .....	84
C.5 Proses Pengelasan.....	85
C.6 Hasil Pengujian.....	85
D.1 Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan.....	86



**DAFTAR TABEL**

2.1 Bahan Untuk Membuat Baglog.....	5
2.2 Kandungan Gizi Bekatul .....	6
2.3 Pembuatan Baglog Jamur Secara Manual .....	7
3.1 Pelaksanaan Kegiatan.....	26
4.1 Hasil Pengujian Kepadatan Baglog.....	39
4.2 Data dan Hasil Pengujian .....	43
4.3 Data dan Hasil Pengujian .....	43
4.4 Pengujian Rangka Secara Visual .....	44
B.1 Sifat-Sifat Mekanis .....	72
B.2 Konversi Dari Satuan Yang Biasa Di AS Ke Satuan Konversi.....	73
B.3 Massa Jenis Bahan.....	74
B.4 Tegangan Yang Diizinkan Untuk Sambungan Las Menurut DIN 4100 .....	75
B.5 Tekanan Permukaan Yang Diizinkan Pada Ulir.....	75
B.6 Faktor-Faktor Koreksi Daya Yang Akan Ditransmisikan .....	75
B.7 Ukuran Standart Ulir Halus Metris .....	76
B.8 Ukuran Standart Ulir Kasar Metris .....	77
B.9 Feeding Untuk Pengeboran Baja .....	78
B.10 Tingkat Pemесinan dan Kecepatan Potong .....	79
B.11 Kecepatan Potong Untuk Baja Karbon dan Baja (Bagian Pertama) .....	80
B.12 Kecepatan Potong Untuk Baja Karbon dan Baja (Bagian Kedua) .....	81
B.13 Spesifikasi Elektroda Terbungkus Dari Baja Lunak (AWS A5. 1-64T).....	82

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jamur tiram merupakan sumber makanan yang memiliki nilai gizi yang tinggi. Jamur tiram menjadi bahan pangan yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia karena rata-rata mengandung protein 19,8%, lemak 2,8%, karbohidrat 62,2%, serat 13%, dan kadar abu 3%. Jamur tiram juga mengandung vitamin seperti tiamin, niasin, asam askorbat, dan vitamin B12 (Pasaribu, dkk, 2002).

Dalam beberapa tahun terakhir, minat masyarakat untuk mengkonsumsi jamur tiram semakin meningkat. Hal ini menyebabkan prospek dalam usaha budidaya jamur tiram sangat menjanjikan karena peluang pasar produk jamur sangat tinggi. Keberhasilan seorang petani jamur sangat bergantung pada cara pemeliharaan dan penyimpanan biakan murni jamur, sehingga jamur tetap memiliki produktivitas yang tinggi. Jamur tiram dapat tumbuh dalam media tanam yang biasa disebut dengan istilah baglog. Baglog memiliki komposisi (serbuk kayu, dedak padi, kapur, dan air) yang diaduk rata, kemudian dikemas dalam wadah plastik untuk selanjutnya dilakukan proses pengepresan agar semua komposisi menjadi padat. Pengepresan media berfungsi untuk memperoleh volume media yang lebih padat dan seragam sehingga kemampuannya menyerap air bertambah sehingga usia baglog akan semakin panjang. Apabila media kurang padat maka akan berdampak pada kandungan nutrisi di beberapa bagian menjadi beragam, sehingga ketika tumbuh bentuk morfologi dari jamur tiram kurang baik yang akibatnya kuantitas serta kualitas jamur tiram menjadi menurun (Isnawan, 2003).

Dalam produktivitas industri kecil untuk pembuatan baglog yang masih manual menjadi kendala saat proses produksi khususnya saat proses pengepresan baglog. Hal ini terjadi pada salah satu tempat pembudidaya jamur tiram di Dusun Durjo, Desa Karangpring, Kecamatan Sukorambi. Dari informasi yang didapat, pembudidaya jamur tiram hanya menggunakan botol untuk mengepres baglog. Sehingga hal ini cukup menguras tenaga serta dibutuhkan waktu yang cukup lama.

Mesin pengepres baglog ini dibuat dengan tujuan untuk merancang mesin tepat guna serta meningkatkan produksi baglog sehingga dapat dimanfaatkan oleh industri kecil atau industri rumahan untuk memaksimalkan proses pembibitan jamur.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dipaparkan antara lain :

- a. Bagaimana cara merancang dan membuat mesin pengepres baglog dengan empat mata pengepresan ?
- b. Bagaimana cara agar kinerja mesin pengepres baglog ini dapat maksimal dan sesuai dengan yang direncanakan ?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam proses merancang dan membuat mesin pengepres baglog perlu adanya batasan masalah yang perlu diuraikan antara lain :

Perencanaan yang dilakukan dalam proyek akhir ini hanya bagian statis pada mesin pengepres baglog, sebagai berikut :

- 1) Perencanaan kerangka
- 2) Perencanaan sambungan las
- 3) Perencanaan pengikat mur dan baut

### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan mesin pengepres baglog ini antara lain :

- a. Meningkatkan produksi baglog
- b. Merancang dan membuat mesin yang ekonomis agar dapat digunakan pada industri kecil dan rumahan

### 1.5 Manfaat

Dalam pembuatan mesin pengepres baglog ini terdapat beberapa manfaat yang dapat penulis uraikan, antara lain :

- a. Dapat memaksimalkan hasil panen jamur tiram
- b. Waktu yang digunakan saat proses pengepresan lebih efisien



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jamur Tiram

Jamur atau fungi termasuk organisme yang tidak berklorofil, hidup parasitik atau saprofitik. Sebagai organisme saprofit, jamur merupakan pengurai utama dan menguraikan bahan – bahan yang mengandung bahan organik seperti sampah, makanan, kertas dan sebagainya (Winatasasmita, 2000). Jamur tiram dalam bahasa latin disebut *Pleurotus ostreatus* merupakan jenis jamur masuk pada Klas Basidiomycetes. Spesies jamur tiram yang para petani jamur dikenal dengan tiram putih, karena jamur ini memang berwarna putih ( Henky dkk., 2008 ).



Gambar 2.1 Jamur Tiram (Sumber : Yahyadanusa, 2015)

Kandungan protein jamur tiram rata-rata 3,5– 4 % dari berat basah. Kandungan proteinnya dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan asparagus dan kubis atau sekitar 19-35 %, sementara beras hanya 7,3 %, gandum 13,2 %, kedelai 39,1% dan susu sapi 25,2 %. Jamur tiram juga mengandung sembilan asam-asam amino esensial yang tidak bisa disintesis dalam tubuh yaitu lisin, metionin, triptofan, threonin, valin, leusin, isoleusin, histidin dan fenilalanin. Kandungan lemak jamur tiram kurang lebih 72 % dari total asam-asam lemaknya adalah asam lemak tidak jenuh (Isnawan dkk., 2003).

## 2.2 Baglog

Jamur tiram dapat dibudidayakan pada media serbuk yang dikemas dalam kantong plastik (*bag*) yang berbentuk gelondongan (*log*), sehingga media tanam jamur sering disebut dengan baglog. Baik atau tidaknya bentuk morfologi dari jamur tiram dan kuantitas serta kualitas jamur tiram tergantung dari baglog yang telah dibuat. Untuk membudidayakan jamur tiram yang berkualitas juga diperlukan media tanam (baglog) yang berkualitas. Syarat media tanam jamur yang berkualitas secara biologis adalah harus dapat memenuhi semua kebutuhan nutrisi yang diperlukan oleh jamur untuk pertumbuhannya. Bahan baku media tumbuh jamur tiram umumnya adalah serbuk gergaji kayu. Bahan media tersebut mudah diperoleh, harganya sangat murah (dalam wujud limbah), dan mudah dibentuk. Serbuk kayu gergaji ini sebelum digunakan ditambahkan bahan pelengkap (formulasi pencampur) dimasukkan dalam kantong plastik (baglog) yang kemudian dipadatkan (Suprpti, 2004).



Gambar 2.2 Baglog Jamur Tiram (Sumber : Widyastanto, 2011)

Dalam pembuatan baglog harus dilakukan dua proses utama yaitu proses pengadukan komposisi bahan baglog dan proses pengepresan baglog. Bahan yang digunakan untuk membuat baglog pada saat proses pengadukan di daerah Dusun Durjo, Desa Karangpring, Kecamatan Sukorambi akan disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Bahan Utama untuk Membuat Baglog

<b>Nama Bahan</b>	<b>Jumlah Bahan</b>
Serbuk Kayu	5 Sak
Dedak Padi	20 Kg
Kapur	5 Kg

### 2.2.1 Serbuk Kayu

Tempat tumbuh jamur tiram termasuk jenis jamur kayu yang tumbuh baik pada kayu lapuk atau dalam bentuk serbuk gergaji. Budidaya dengan serbuk kayu (gergajian) paling banyak dilakukan oleh para petani jamur tiram, disebabkan karena praktis, bahan baku murah dan media ini mudah didapat. Walaupun jamur tiram dapat tumbuh pada media serbuk kayu (gergajian), tetapi tidak sembarang kayu baik digunakan sebagai media. Serbuk kayu yang paling baik salah satunya adalah serbuk kayu sengon (*Albazia falcataria*). Pemanfaatan limbah kayu (*Albazia falcataria*) merupakan upaya dalam rangka mengurangi polusi. Jika tidak ada solusi maka dapat dipastikan bahwa makin hari limbah tersebut semakin menggunung, maka perlu adanya pemanfaatan limbah tersebut agar mempunyai nilai ekonomis. ( Indomedia, 2000 ).

### 2.2.2 Dedak Padi

Bekatul merupakan limbah gilingan padi yang merupakan bagian luar atau kulit ari beras yang merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan padi. Walaupun bekatul merupakan limbah dari penggilingan padi, tetapi mempunyai kandungan gizi, vitamin dan protein yang cukup tinggi. Menurut hasil penelitian dari Laboratorium Bioindustri TIP- FTP Universitas Brawijaya Malang, menyatakan bahwa kandungan zat pada bekatul sebagai berikut:

Tabel 2.2 Kandungan gizi bekatul

Zat/Gizi Kandungan	Zat/Gizi
Protein	11.3 – 14.4%
Lemak	15.0 – 19.7%
Karbohidrat	34.1 – 52.3%

(Sumber : Nila, 2008)

Pada bekatul terdapat nutrisi yang dapat membuat bakteri *Acetobacter xylinum* yang dapat mengubah karbohidrat limbah padi menjadi selulosa. Dalam budidaya jamur tiram selulosa dibutuhkan, karena menyediakan energi guna

peningkatan pertumbuhan jamur tiram. (Nila, 2008). Disamping kandunganzat/gizi, selulosa, bekatul juga mengandung karbon yang dipakai sebagai sumber utama yang berfungsi membangun miselin dan enzim yang dibutuhkan dalam budidaya jamur tiram. Kandungan enzim tersebut menyebabkan produksi jamur tiram dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama.

### 2.2.3 Kapur

Kapur yang dimaksud adalah kapur yang sudah mati (gamping) yang apabila kena air, tidak lagi memuai atau panas. Kapur ini berguna untuk menjaga keasaman media dan berfungsi sebagai sumber mineral.

## 2.3 Mesin Pengepres Baglog

Mesin pengepres baglog merupakan mesin yang berfungsi untuk memadatkan komposisi baglog agar volume media lebih seragam dan mampu menyerap air dengan baik.

### 2.3.1 Pengepres Baglog Manual

Pengepres baglog manual saat ini masih digunakan pada industri rumahan di daerah Dusun Durjo, Desa Karangpring, Kecamatan Sukorambi. Data proses pengadukan bahan baglog hingga proses pengepresan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.3 Pembuatan Baglog Jamur Secara Manual

<b>Jumlah Bahan /Kg</b>	<b>Modal</b>	<b>Jumlah Pekerja</b>	<b>Hasil Pengepresan/Hari</b>	<b>Waktu yang dibutuhkan</b>
11 Kg	600-700 Ribu	2 Orang	200 Baglog	8 Jam

Dari data pada tabel diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengepres baglog sangat tidak efisien. Selain itu, tenaga serta biaya yang keluar untuk proses pengepresan kurang ekonomis. Karena modal yang dikeluarkan untuk proses pengepresan ini menjadi dua kali lebih banyak yaitu modal untuk bahan baku baglog serta modal untuk membayar pekerja.



Berikut contoh pengepres baglog manual yang ada ditempat survei tepatnya di Dusun Durjo, Desa Karangpring, Kecamatan Sukorambi.



Gambar 2.3 Pengepres Baglog Manual

### 2.3.2 Mesin Pengepres Baglog

Mesin pengepres baglog memiliki fungsi dan tujuan yang sama dengan pengepres baglog manual yaitu untuk memadatkan media tanam. Hanya saja pengepres baglog secara manual lebih memerlukan banyak waktu dan tenaga, sehingga hal ini dirasa kurang efisien. Pemasakan/pengepresan media tanam bertujuan untuk memperoleh volume media yang lebih padat, dan seragam sehingga kemampuan menyerap air bertambah dan dapat memperpanjang masa panen. Media yang tidak padat akan mengakibatkan kandungan nutrisi dalam beberapa bagian media beragam. Hal ini akan menyebabkan pertumbuhan miselium tidak merata bahkan bila tumbuh bentuk morfologi jamur kurang baik, akibatnya kuantitas dan kualitas jamur rendah (Isnawan, 2003).

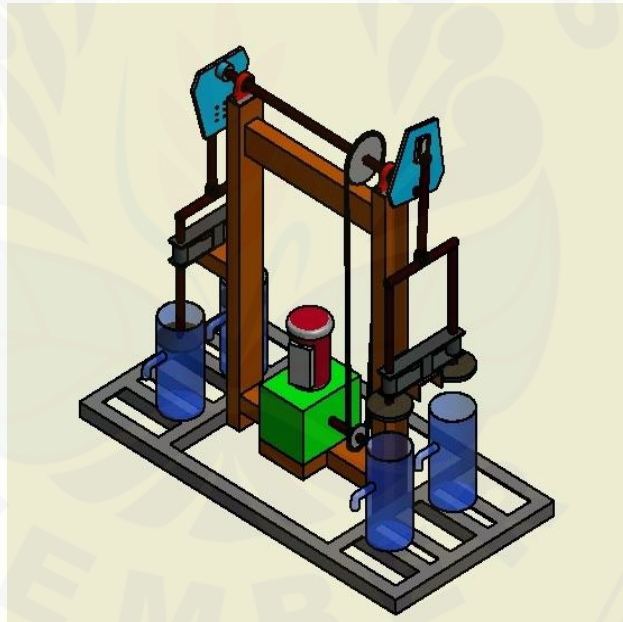


Gambar 2.4 Mesin Pengepres Baglog

Gambar diatas merupakan gambar mesin pengepres yang diambil dari tempat survei di daerah Dusun Durjo, Desa Karangpring, Kecamatan Sukorambi.

## 2.4 Prinsip Kerja Mesin

Prinsip kerja mesin pengepres baglog ini dirancang dengan menggunakan penggerak utama motor listrik. Langkah awal adalah dengan menghidupkan motor listrik, kemudian putaran motor listrik akan dihubungkan ke gearbox dengan perbandingan rasio 1 : 40. Putaran yang dihasilkan oleh gearbox akan diteruskan menuju poros utama dengan menggunakan transmisi sprocket dan rantai untuk memutar batang pemuat dan menggerakkan penekan naik turun. Perbandingan untuk sproket 1 dan sproket 2 adalah 1 : 3. Sedangkan untuk penekan kanan dan kiri memiliki gerakan naik turun yang saling berlawanan.



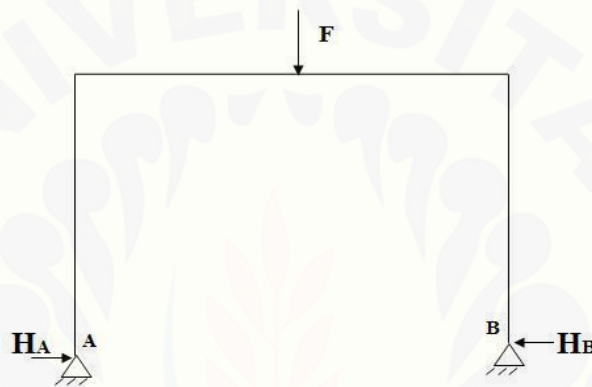
Gambar 2.5 Mesin Pengepres Baglog dengan Empat Pengepres

## 2.5 Proses Perancangan Rangka

### 2.5.1 Rangka

Dalam pembuatan suatu mesin memerlukan tahapan perancangan yang dilakukan untuk keberhasilan pembuatan mesin tersebut. Tahap proses perancangan perlu diperhatikan analisa struktur, kesetimbangan gaya, dan titik

berat dalam analisa pendistribusian gaya-gaya yang akan bekerja pada alat yang dibuat. Analisa pendistribusian gaya-gaya bertujuan untuk mengetahui gaya yang akan bekerja pada alat yang dibuat sehingga tidak terjadi kegagalan produk. Analisa pendistribusian gaya dapat dilakukan dengan analisis struktur. Analisis struktur adalah ilmu yang menentukan efek dari beban gaya yang bekerja pada struktur fisik dan komponennya sehingga dapat dihitung deformasi struktur, tekanan gaya, tumpuan dan stabilitas gaya yang bekerja.  $\sum V = 0, \sum H = 0, \sum M = 0$ .



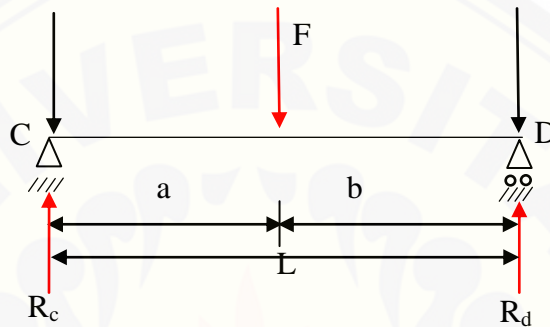
Gambar 2.6 Statis Tertentu

### 2.5.2 Perancangan Batang Beban Terpusat

Hal terpenting dalam proses desain suatu komponen mesin adalah pengetahuan tentang beban yang bekerja pada komponen mesin tersebut. Dengan mengetahui beban yang bekerja padanya maka kita dapat menentukan dimensi dan jenis bahan untuk komponen mesin tersebut. Gaya-gaya yang bekerja pada suatu komponen mesin dibedakan menjadi gaya statik dan gaya dinamik. Analisis gaya static umumnya digunakan pada mesin dengan gerakan lambat. Dalam hal ini, percepatan maksimum pusat massa komponen-komponen mesin tersebut jauh lebih kecil dibanding gravitasi. Analisis gaya dinamik digunakan untuk komponen-komponen mesin berkecepatan tinggi. Syarat utama untuk melakukan analisis gaya adalah benda pada bidang atau ruang yang akan dianalisis harus

dalam keadaan setimbang, tentunya jumlah gaya dan momen yang bekerja pada benda tegar itu adalah nol.  $\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum M_0 = 0$  (Hutahaean, 2010)

Perencanaan batang konstruksi penyangga poros pada rangka. Jika pada suatu batang dikenai beban maka batang tersebut akan mengalami tekukan. Tentukan ini dapat terjadi meskipun besarnya tegangan maksimum pada batang lebih kecil dari yield point bahan. Beban yang sanggup ditahan oleh batang tanpa menyebabkan tekukan tersebut beban kritis.



Gambar 2.7 Analisis Gaya Batang Beban Terpusat

Syarat keseimbangan

$$\sum F_x = 0 \text{ (gaya lintang arah sumbu x)}$$

$$\sum F_y = 0 \text{ (gaya lintang arah sumbu y)}$$

$$\sum M_x = 0 \text{ (gaya lintang arah sumbu x)}$$

$$\sum M_y = 0 \text{ (gaya lintang arah sumbu y)}$$

Gaya reaksi pada tumpuhan R

Apabila gaya yang terjadi pada batang konstruksi dengan tumpuhan sederhana (beban terpusat), maka gaya reaksi pada tumpuhan R adalah :

Selanjutnya melakukan perancangan dengan tahap-tahap sebagai berikut

- a. Menentukan beban (F) yang dialami rangka
- b. Menentukan gaya aksi-reaksi pada tumpuan A dan B

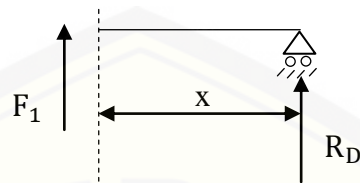
$$\sum M_c = 0$$

$$R_d.L - F.a = 0 \dots\dots\dots (2.1)$$

$$\sum M_d = 0$$

$$R_c.L + F.b = 0 \dots\dots\dots (2.2)$$

c. Menentukan bidang gaya lintang Potongan I dengan  $0 \leq x \leq b$



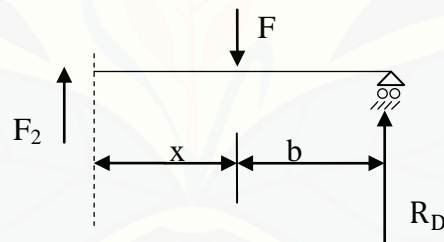
Gambar 2.8 Potongan I Bidang Geser

$$\sum F = 0$$

$$F_1 + R_D = \dots\dots\dots (2.3)$$

$$F_1 = -R_D$$

Potongan II dengan  $0 \leq x \leq b$



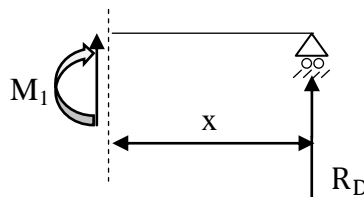
Gambar 2.9 Potongan II Bidang Geser

$$\sum F = 0$$

$$F_2 + R_D - F = 0$$

$$F_2 = -R_D + F \dots\dots\dots (2.4)$$

d. Menentukan bidang momen Potongan I dengan  $0 \leq x \leq b$



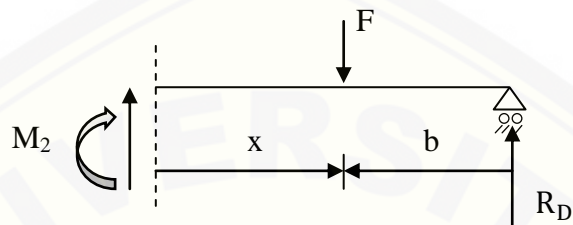
Gambar 2.10 Potongan I Bidang Momen

$$\sum M_1 = 0$$

$$M_1 - R_D \cdot x = 0$$

$$M_1 = R_D \cdot x \dots\dots\dots (2.5)$$

Potongan II dengan batas  $0 \leq x \leq b$

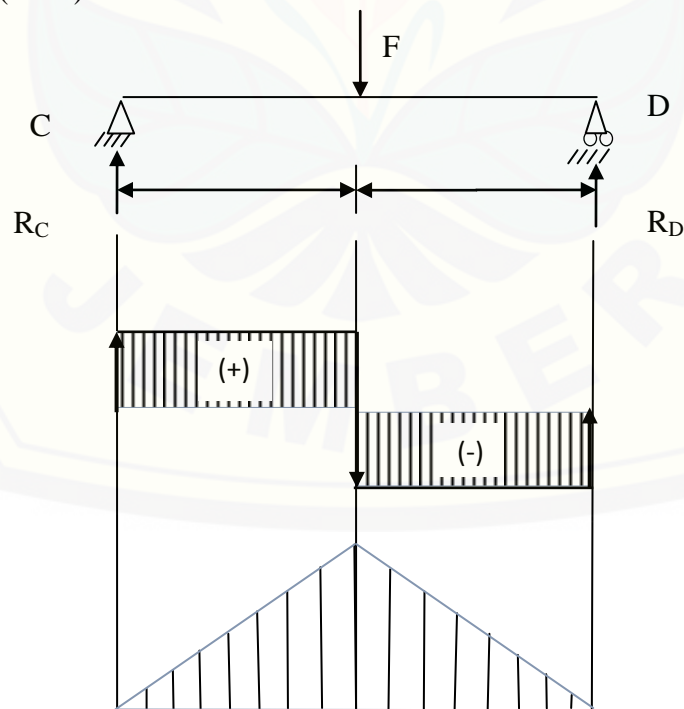


Gambar 2.11 Potongan II Bidang Momen

$$\sum M = 0$$

$$M_2 = - R_D \cdot (b+x) + F \cdot x = 0$$

$$M_2 = R_D \cdot (b + x) - F \cdot x \dots\dots\dots (2.6)$$



Gambar 2.12 Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen

e. Menentukan tegangan lentur

$$\sigma = M \cdot y / I. \dots\dots\dots(2.7)$$

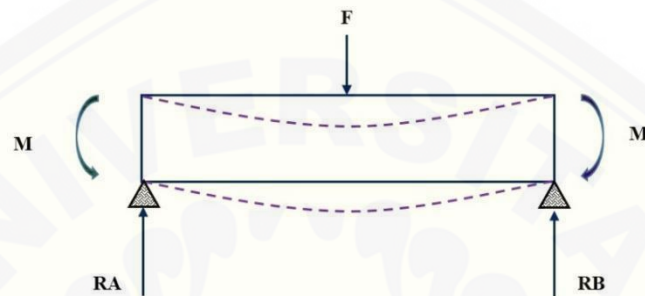
Dimana:

$\sigma$  = Tegangan lentur yang terjadi pada batang (kg.mm<sup>2</sup>)

$M$  = Momen lentur yang dialami pada batang (kg.mm<sup>2</sup>)

$y$  = Jarak serat terjauh dari sumbu tampang (mm)

$I$  = Momen Inersia (mm<sup>4</sup>)



Gambar 2.13 Tegangan Lentur

f. Menentukan momen inersia

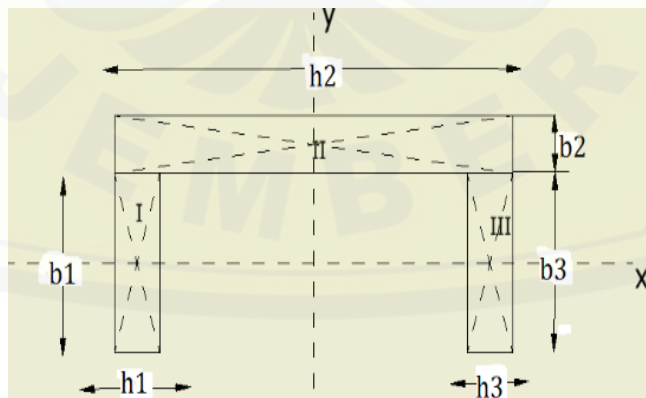
$$I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:

$I$  = Momen inersia (mm<sup>4</sup>)

$b$  = Tinggi bidang (mm)

$h$  = Lebar bidang (mm)



Gambar 2.14 Besi Profil U

## 2.6 Perencanaan Rangka

Rangka mesin pengepres baglog ini menggunakan bahan baja, dengan profil U. Perencanaan rangka mesin pengepres baglog adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan kekuatan izin yang diizinkan:

$$\sigma_{izin} = \sigma_u / n \dots \dots \dots (2.9)$$

Dengan:

$\sigma_u$  = Tegangan batas bahan yang dipilih (Mpa)

$n$  = Faktor keamanan

- b. Beban kritis yang diterima batang kolom adalah:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{4 \cdot L^2} \dots \dots \dots (2.10)$$

Dengan

$P_{cr}$  = Beban kritis (Kg)

$E$  = Modulus elastisitas bahan ( $\text{Kg/mm}^2$ )

$I$  = Momen inersia batang ( $\text{mm}^4$ )

$L$  = Panjang kolom (mm)

## 2.7 Perancangan Pengelasan

Pengelasan adalah salah satu cara untuk menyambung dua buah benda logam dengan cara kedua benda tersebut dipanaskan.

### 2.7.1 Metode Pengelasan

Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi yaitu:

- Pengelasan tekan yaitu cara pengelasan yang sambungannya dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
- Pengelasan cair yaitu ruangan yang hendak disambung (kampuh) diisi dengan suatu bahan cair, sehingga dengan waktu yang sama tepi bagian yang berbatasan mencair.
- Pematrian yaitu cara pengelasan yang sambungannya diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk turut mencair.



### 2.7.2 Kampuh Las

Perlakuan las dapat memperoleh kampuh yang baik dengan pelekatan atau pelelehan yang baik terhadap benda kerja dilas maka sebaiknya:

- a. Pelat dengan ketebalan  $\leq 2,5$  mm dapat diletakkan tumpuk satu terhadap yang lain dan disambung dengan satu sisi.
- b. Pelat dengan ketebalan  $\geq 2,5$  mm dapat dilas dengan diberi ruang antara 1-5 mm dan las dua sisi sebaiknya terlebih dahulu diberi tepi miring pada pelat dengan jalan mengetam atau mengefrais atau dapat juga menggunakan dengan pembakar potong (proses persiapan tepi).

### 2.7.3 Mampu Las

Kemampuan bahan tidak semua bisa dilas dan dapat diandalkan serta dapat dibuat dengan tujuan yang dikehendaki, baik dari segi kekuatan maupun ketangguhan. Beberapa faktor penting untuk mengetahui bahan yang dapat dan mampu dilas:

- a. Sifat fisik dan sifat kimia bahan untuk bagian hendak dilas termasuk prasejarahanya. Tebal bagian yang hendak disambung, dimensi dan kekuatan konstruksi yang hendak dibuat.
- b. Teknologi metode las yaitu sifat dan susunan elektroda, urutan pengelasan, perlakuan panas yaitu sebelum dan setelah pengelasan serta temperature pada waktu pengelasan dilakukan

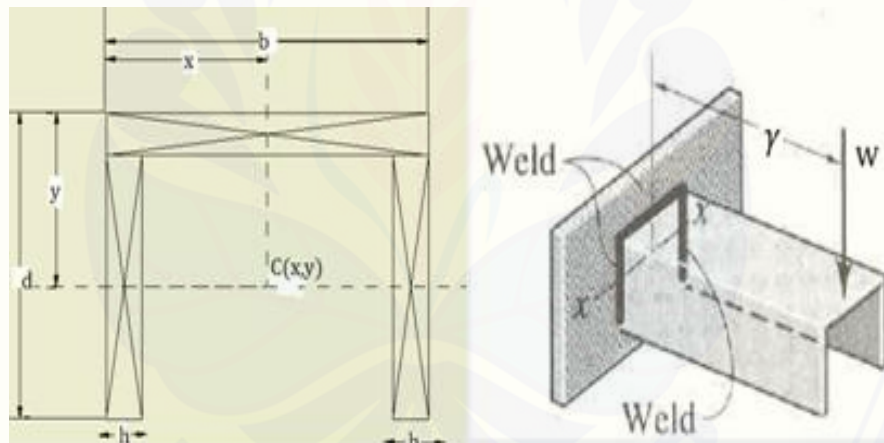
### 2.7.4 Perhitungan Kekuatan Las

Sambungan las dapat digunakan untuk bermacam-macam keperluan, tidak hanya untuk baja, baja tuang, dan besi tuang, tetapi juga untuk tembaga, aluminium, paduan magnesium, nikel, seng, timah hitam, dan bahan sintetik termoplastik. Konstruksi baja yang dilas, dimana sebelumnya disambung dengan paku keling adalah tabung bejana atau ketel. Komponen yang sebelumnya dituang atau ditempa, sekarang banyak dilas adalah untuk perbaikan aus, sebagai penguat, untuk menutup bagian yang bocor. Komponen yang dilas, tidak menjadi lebih murah, tetapi desain tertentu dengan kekakuan dan kekuatan yang sama, menjadi

lebih ringan daripada dituang atau disambung dengan paku keling. Salah satu kekurangan sambungan las adalah kesulitan untuk mengetahui kualitas hasil pengelasan dan pengerjaannya memerlukan pengalaman khusus. Sambungan las, banyak digunakan untuk konstruksi mesin, khususnya pembuatan komponen dalam jumlah kecil dan waktu pemesanan yang cepat (Purwanto dkk., 2016).

Sebagai bentuk sambungan tetap, sambungan las sangat cocok untuk tujuan:

- menerima gaya, momen bengkok dan momen torsi;
- biaya murah untuk komponen, baik jumlah sedikit maupun produksi masal;
- komponen yang bekerja pada temperatur tinggi;
- bentuk desain yang mudah dirawat;
- sambungan yang rapat.



Gambar 2.15 Bentuk Penampang Lasan

- Menentukan tegangan normal dalam kampuh

$$\sigma' = \frac{M_{max}}{I_{tot}} \cdot y \dots\dots\dots (2.11)$$

Dengan :

$\sigma'$  = Tegangan normal (Kg/mm<sup>2</sup>)

$M$  = Momen lentur yang dialami pada batang (kg.mm<sup>2</sup>)

$I_{tot}$  = Momen inersia (mm<sup>4</sup>)

$y$  = Jarak terhadap sumbu putar (mm)

- b. Menentukan tegangan geser dalam kampuh

$$\tau' = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (2.12)$$

Dengan :

$\tau'$  = Tegangan geser dalam kampuh ( $N/mm^2$ )

$F$  = Gaya (F)

$A$  = Luas penampang kampuh ( $mm^2$ )

- c. Pengujian persyaratan kekuatan las

$$\sigma v' < \sigma' \dots \dots \dots (2.13)$$

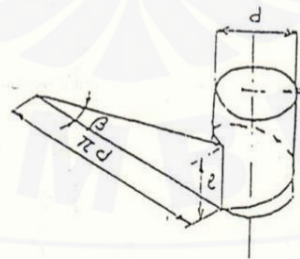
Dengan :

$\sigma v'$  = Tegangan resultan ( $N/mm^2$ )

$\sigma'$  = Tegangan normal ( $N/mm^2$ )

## 2.8 Perancangan Baut dan Mur

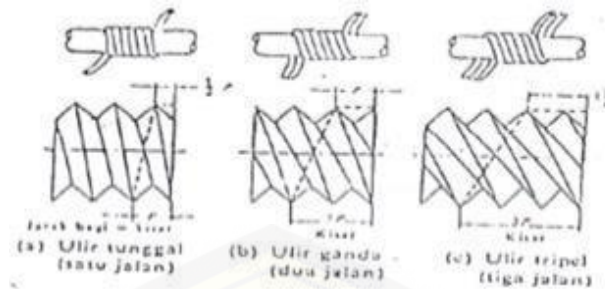
Bentuk ulir dapat terjadi bila sebuah lembaran berbentuk segi tiga digulung pada sebuah silinder, seperti diperlihatkan dalam Gambar dalam pemakaian. Ulir selalu bekerja dalam pasangan ulir luar dan ulir dalam, seperti dalam gambar ulir pengikat umumnya mempunyai profil segitiga sama kaki. Jarak antara satu puncak dengan puncak berikutnya dari profil ulir tersebut jarak bagi.



Gambar 2.16 Profil Ulir Pengikat

(Sumber: Sularso dan Suga, 2002)

Ulir disebut tunggal atau satu jalan bila hanya ada satu jalur yang melilit silinder dan disebut dua atau tiga jalan bila ada dua atau tiga jalur. Jarak antara puncak-puncak yang berbeda satu putaran dari suatu jalur disebut kisar.



Gambar 2.17 Jenis-Jenis Jalur Ulir

(Sumber: Sularso dan Suga, 2002)

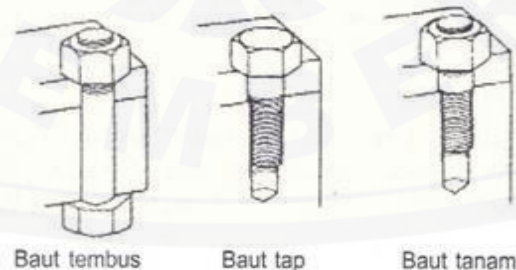
Ulir juga dapat berupa ulir kanan dan ulir kiri, ulir kanan bergerak maju bila diputar searah jarum jam dan ulir bergerak maju bila diputar berlawanan arah jarum jam. Pada umumnya ulir kanan lebih banyak dipakai.



Gambar 2.18 Ulir Kanan dan Ulir Kiri

(Sumber: Sularso dan Suga, 2002)

Baut dan mur dibagi menjadi baut penjepit, baut untuk pemakaian khusus, sekrup mesin, sekrup penetap, sekrup pengetap dan mur. Dalam perancangan ini hanya digunakan baut penjepit berbentuk baut tembus untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus yang diletakkan dengan sebuah mur.



Gambar 2.19 Jenis-Jenis Baut Pengikat

(Sumber: Sularso dan Suga, 2002)

- a. Menentukan besarnya beban maksimum yang diterima oleh masing-masing baut dan mur. Dengan faktor koreksi ( $f_c$ ) = 1,2 – 2,0 untuk perhitungan terhadap deformasi (Sularso, 2002).

$$w_{max} = w_0 \cdot f_c \dots \dots \dots (2.14)$$

Dengan :

$w_0$  = Beban (N)

$f_c$  = Faktor koreksi

- b. Menentukan jenis bahan baut dan mur

Tegangan tarik yang diizinkan ( $\sigma_a$ ) :

$$\sigma_a = \frac{\sigma_b}{S_f} \dots \dots \dots (2.15)$$

Tegangan geser yang diizinkan ( $\tau_a$ ) :

$$\tau_a = 0,5 \cdot \sigma_a \dots \dots \dots (2.16)$$

Dengan :

$\sigma_a$  = Beban (N)

$S_f$  = Faktor koreksi

$\sigma_b$  = Kekuatan tarik ( $N/mm^2$ )

$\tau_a$  = Tegangan geser yang diizinkan ( $N/mm^2$ )

- c. Dengan mengetahui besar beban maksimum dan besar tegangan yang diizinkan pada baut, maka diameter ini ( $D$ ) baut dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$D \geq \sqrt{\frac{2W}{\sigma_a}} \text{ atau } \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}} \dots \dots \dots (2.17)$$

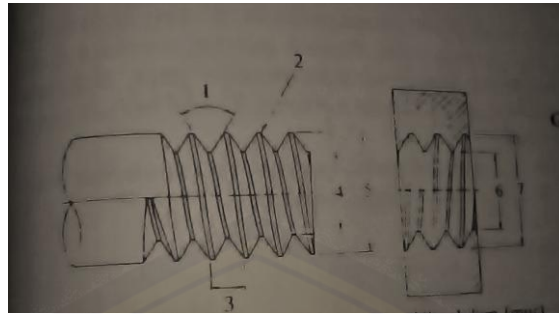
Dengan :

$D$  = Diameter yang diperlukan (mm)

$W$  = Beban rencana (N)

$\sigma_a$  = Kekuatan tarik bahan yang diizinkan ( $N/mm^2$ )

- d. Ulir baut dan mur dipilih ulir metris ukuran standart dengan dimensi sebagai berikut:



Gambar 2.20 Bagian – bagian ulir  
(Sumber: Sularso dan Suga, 2002)

Keterangan :

1. Sudut ulir
2. Puncak ulir luar
3. Jarak bagi
4. Diameter inti dari ulir luar
5. Diameter luar dari ulir luar
6. Diameter dalam dari ulir dalam
7. Diameter luar dari ulir dalam

e. Menentukan jumlah dan tinggi ulir yang diperlukan

$$Z \geq \frac{W}{\pi \cdot d_2 \cdot H_1 \cdot q_a} \dots\dots\dots(2.18)$$

Dengan :

Z = Jumlah ulir yang diperlukan

$d_2$  = Diameter efektif ulir dalam (mm)

$H_1$  = Tinggi kaitan (mm)

$q_a$  = Tekanan permukaan yang diizinkan ( $N/mm^2$ )

f. Jumlah ulir yang diperlukan untuk panjang H dalam mm adalah

$$H \geq (0,8 - 1,0) \cdot D \dots\dots\dots(2.19)$$

g. Jumlah ulir yang dipakai adalah

$$Z^1 = \frac{H}{P} \dots\dots\dots(2.20)$$

h. Tegangan geser akan ulir mur

$$\tau_b = \frac{W}{\pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot Z^1} \dots\dots\dots(2.21)$$

Dengan :

$\tau_b$  = Tegangan geser akan ulir mur ( $N/mm^2$ )

k = Konstanta ulir metris  $\approx 0,84$

- i. Tegangan geser akan ulir dalam adalah

$$\tau_n = \frac{W}{\pi \cdot D \cdot j \cdot p \cdot z^1} \dots \dots \dots (2.22)$$

Dengan :

$\tau_n$  = Tegangan geser akan ulir dalam ( $N/mm^2$ )

D = Diameter ulir dalam

j = Konstanta jenis ulir metris  $\approx 0,75$

- j. Persyaratan kelayakan dari baut dan mur yang direncanakan

$$\tau_b \leq q_a \dots \dots \dots (2.23)$$

$$\tau_n \leq q_a \dots \dots \dots (2.24)$$

Dimana perancangan baut dan mur dapat diterima apabila harga  $\tau_b$  dan  $\tau_n$  ( $\leq$ ) lebih kecil dari  $q_a$ .

## 2.9 Proses Manufaktur

Proses manufaktur merupakan suatu proses pembuatan benda kerja dari bahan baku sampai barang jadi atau setengah jadi dengan atau tanpa proses tambahan. Pada dasarnya proses manufaktur dalam perencanaan rangka dapat dikelompokkan menjadi:

### 2.9.1 Proses Pemotongan

Proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk menghilangkan sebagian dimensi dari benda kerja dengan mempergunakan mesin perkakas potong dan pahat potong sehingga terbentuk komponen seperti yang diinginkan. Penggerindaan adalah suatu proses untuk mengasah benda kerja untuk membuat permukaan benda kerja menjadi lebih rata dengan menggunakan mesin gerinda.

### 2.9.2 Proses Pengelasan

Proses pengelasan merupakan suatu proses yang digunakan untuk menyambung dua buah benda logam dengan cara kedua logam dipanaskan hingga mencapai titik lebur dan dipadukan bersama-sama dengan bahan pengisi.

### 2.9.3 Proses Pengeboran

Proses pengeboran adalah proses pemesinan yang paling sederhana diantara proses pemesinan yang lain. Biasanya di bengkel atau workshop proses ini dinamakan proses bor. Proses pengeboran dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (*twist drill*). Sedangkan proses bor (*boring*) adalah proses meluaskan/memperbesar lubang yang bisa dilakukan dengan batang bor (*boring bar*) yang tidak hanya dilakukan pada mesin *drilling*, tetapi bisa dengan mesin bubut, mesin frais, atau mesin bor (Wibowo dan Ibrahim, 2014).

- a. Menentukan kecepatan potong (mm/menit)

$$v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \dots \dots \dots (2.25)$$

- b. Kecepatan pemakanan (mm/menit)

$$vf = f \cdot n \dots \dots \dots (2.26)$$

- c. Jarak bebas bor (mm)

$$A = 2 \cdot (0,3) \cdot D \dots \dots \dots (2.27)$$

- d. Jarak pengeboran keseluruhan (mm)

$$L = t + l_1 + A \dots \dots \dots (2.28)$$

- e. Waktu pengeboran (menit)

$$T_m = \frac{L}{vf} \dots \dots \dots (2.29)$$

Dimana :

$v_c$  = Kecepatan potong (mm/menit)

$D$  = Diameter mata bor (mm)

$n$  = Putaran bor (rpm)

$vf$  = Kecepatan pemakanan (mm/menit)

$s$  = Gerak pemakanan (mm/menit)



A = Jarak bebas bor (mm)

L = Jarak pengeboran keseluruhan (mm)

t = Tebal benda kerja yang akan di bor (mm)



### BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

#### 3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam proses perancangan dan pembuatan mesin pengepres baglog sebagai berikut :

##### 3.1.1 Alat

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| a. Gerinda tangan | k. Sarung tangan |
| b. Mesin bor      | l. Mesin bubut   |
| c. Kertas gosok   | m. Mistar baja   |
| d. Mesin las SMAW | n. Tang          |
| e. Pelindung mata | o. Gear box      |
| f. Motor Listrik  | p. Kunci pas     |
| g. Meteran        | q. Mata bor      |
| h. Penitik        | r. Kompresor     |
| i. Ragum          | s. Palu          |
| j. Penggores      |                  |

##### 3.1.2 Bahan

- Bj P Kanal U (100 x 50 x 5 mm)
- Besi Siku (40 x 40 x 4 mm)
- Poros baja
- Bearing
- Mur dan baut
- Sprocket
- Rantai
- Elektroda
- Cat
- Baglog

### 3.2 Waktu dan Tempat Kegiatan

Waktu yang diperlukan mulai dari analisis, perancangan, pembuatan dan pengujian alat dilaksanakan selama kurang lebih lima bulan berdasarkan pada jadwal yang ditentukan.

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

No	Nama Kegiatan	Maret			April				Mei				Juni				Juli				
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	Pengajuan judul	■																			
2.	Pembuatan proposal		■	■																	
3.	Pembuatan studi pustaka				■	■															
4.	Seminar proposal						■	■													
5.	Pengerjaan alat								■	■	■	■	■								
6.	Pengujian alat													■	■	■					
7.	Alat selesai																■				
8.	Seminar hasil																	■			
9.	Sidang proyek akhir																			■	■

Keterangan :

■ = Pelaksanaan Kegiatan

Tempat pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pengepres baglog di Laboratorium Teknologi Terapan jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

### **3.3 Ruang Lingkup Kegiatan**

Untuk mencegah memperluasnya masalah maka diberi batasan-batasan agar tetap fokus pada tujuan yaitu sebagai berikut :

- a. Perancangan rangka
- b. Perancangan kolom
- c. Perancangan sambungan las
- d. Perancangan sambungan mur dan baut
- e. Proses manufaktur

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

#### **3.4.1 Pencarian Data**

Dalam merencanakan mesin pengepres baglog bagian statis, maka terlebih dahulu dilakukan pengamatan di lapangan, studi literatur dan konsultasi yang mendukung untuk pembuatan proyek akhir ini.

#### **3.4.2 Studi Pustaka**

Sebagai penunjang dan referensi dalam perancangan mesin pengepres baglog terhadap gaya tekan antara lain:

- a. Kontruksi rangka.
- b. Proses pengelasan.
- c. Proses permesinan.
- d. Proses kerja bangku dan pelat.

#### **3.4.3 Perencanaan dan Perancangan**

Setelah melakukan pencarian data dan pembuatan konsep yang didapat dari studi literatur, studi lapangan dan konsultasi maka dapat direncanakan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam perancangan dan pembuatan

mesin pengepres baglog (Bagian Statis). Dalam proyek akhir ini proses yang akan dirancang adalah:

- a. Perancangan konstruksi rangka
- b. Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan
- c. Proses perakitan dan finishing

#### 3.4.4 Proses Manufaktur

Proses ini merupakan proses pembuatan mesin yang meliputi proses pemesinan untuk membentuk suatu alat sesuai dengan desain yang diinginkan meliputi :

- a. Proses pemotongan.
- b. Proses pengelasan.
- c. Proses pengeboran

#### 3.4.5 Proses Perakitan

Berikut langkah-langkah perakitan rangka mesin pengepres baglog :

- a. Menyiapkan peralatan las dan menggunakan alat pelindung diri.
- b. Membersihkan bagian benda kerja yang akan dilas dari kotoran dan minyak.
- c. Mengatur posisi rangka sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- d. Menghubungkan massa las pada benda kerja sesuai dengan perencanaan.
- e. Memastikan posisi benda kerja sesuai dengan perencanaan.
- f. Melakukan las titik, memeriksa ketegaklurusan dan kelurusan benda kerja.
- g. Setelah memastikan benda lurus, dapat dilakukan pengelasan total.
- h. Pengelasan dilakukan pada batang penumpu terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan pengelasan pada kolom dan batang horizontal serta rangka sebagai dudukan motor.
- i. Menghilangkan kerak hasil pengelasan
- j. Menyempurnakan hasil pengelasan yang kurang sempurna.

#### 3.4.6 Pengujian Alat

Dilakukan untuk mengetahui apakah mesin pengepres baglog dapat bekerja dengan baik. Hal-hal yang dilakukan dalam pengujian alat yaitu :

- a. Melihat apakah rangka kokoh dan kuat (tidak patah, tidak bergetar secara berlebihan).
- b. Melihat apakah sambungan mur dan baut berfungsi (tidak lepas, tidak mengendor, dan tidak putus).
- c. Melihat apakah sambungan las berfungsi (tidak retak dan tidak patah).
- d. Melihat apakah hasil pengepresan baglog maksimal sesuai dengan perencanaan.

#### 3.4.7 Penyempurnaan Alat

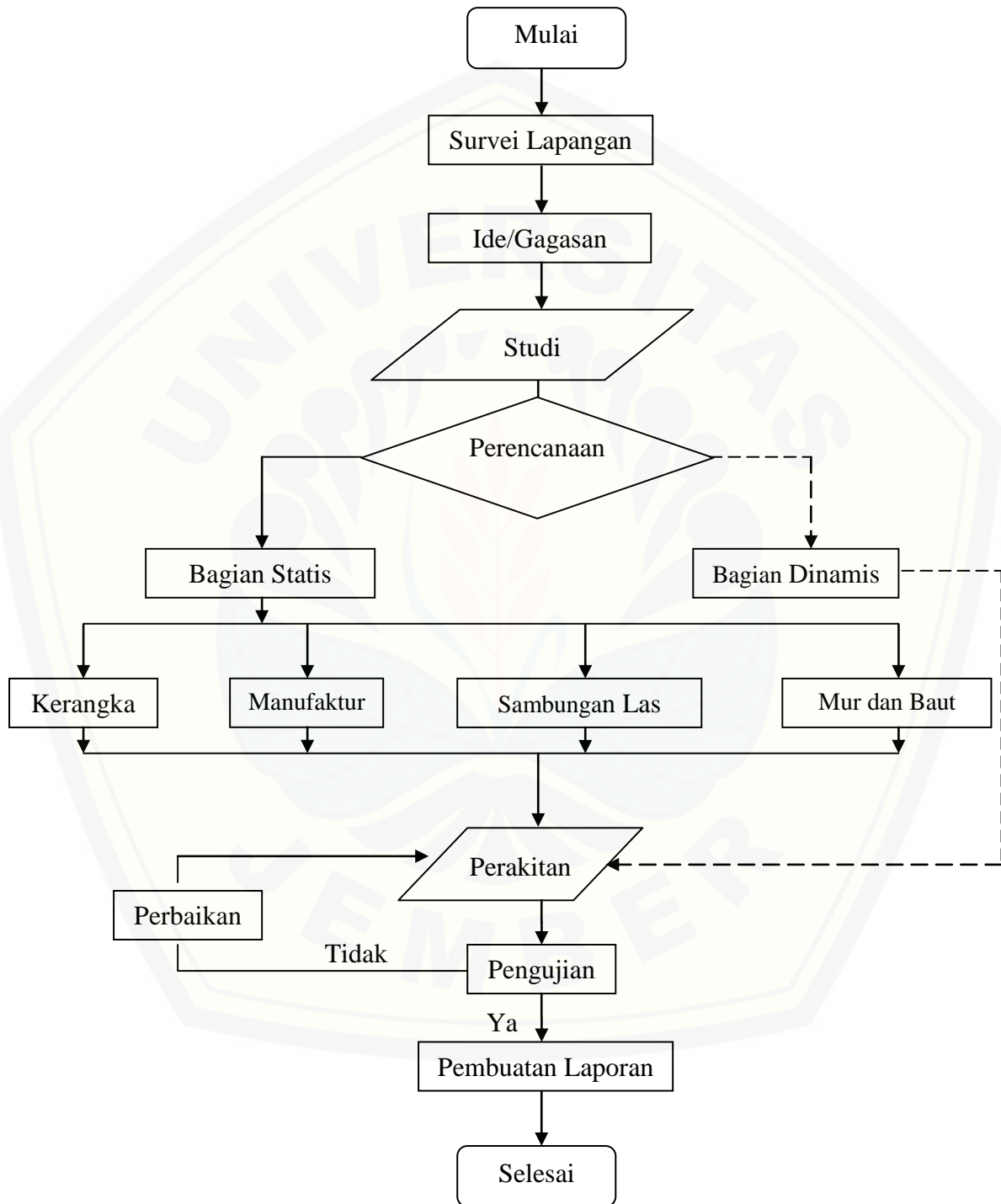
Penyempurnaan alat dilakukan apabila pada tahap pengujian terdapat masalah atau kekurangan, sehingga dengan adanya penyempurnaan ini alat dapat berfungsi dengan baik sesuai prosedur, tujuan dan perancangan yang telah direncanakan.

#### 3.4.8 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan proyek akhir ini dilakukan secara bertahap dari awal analisa, desain, perancangan dan pembuatan mesin pengepres baglog (bagian statis).

### 3.5 Flow Chart Perancangan dan Pembuatan Mesin

Berikut ini tahap-tahap perancangan dan pembuatan Mesin Pengepres Baglog (bagian statis) secara garis besar berupa *flow chart* dibawah ini:



Gambar 3.1 *Flow Chart* Perencanaan Mesin Pengepres Baglog

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian alat, disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Rangka mesin pres baglog jamur tiram dengan empat mata pengepresan memiliki ukuran tinggi 900 mm, lebar 550 mm, 1100 mm,.
2. Bahan rangka menggunakan Bj P Kanal U (100 mm x 50 mm x 5mm) dan profil siku (40 mm x 40 mm x 4 mm)
3. Pengelasan pada rangka menggunakan elektroda AWS E 6013 dengan diameter 2 mm.
4. Mur dan baut menggunakan jenis ulir metris kasar M0 dan M12 dengan bahan mur dan baut adalah baja liat dengan kadar karbon 0,2%C.
5. Rata – rata waktu pengepresan mesin pres baglog dengan empat mata pengepresan ini adalah 180 baglog/jam.

### 5.2 Saran

Dalam pelaksanaan perancangan dan pembuatan mesin pres baglog jamur tiram dengan empat mata pengepresan ini masih terdapat hal-hal yang perlu disempurnakan, antara lain :

1. Untuk meningkatkan kapasitas produksi, perlu penambahan selongsong baglog agar waktu yang dibutuhkan saat proses pengepresan menjadi lebih cepat.
2. Setelah penggunaan mesin selesai, bersihkan mesin agar terhindar dari kotoran bekas baglog yang mengandung air, agar komponen-komponen mesin terhindar dari proses korosi.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Henky T.H, Netty Widiyastuti, Donowati. 2008. *Teknologi Bioproses dan Produksi Jamur Tiram Guna Peningkatan Nilai Tambah Petani*. Pustaka Iptek J. Saint dan Teknologi BPPT. (3) : 1 – 3. Henkisnal@ Hotmail.com.
- Hutahaean, R. Y. 2010. *Mekanisme dan Dinamika Mesin*. Edisi Revisi. Yogyakarta: ANDI.
- Indomedia, 2000. *Manfaat Serbuk Gergaji*. “ Indomedia, com/Intisari/2000/April.
- Isnawan, H. H., N. Widiyastuti, Donowati, Jamil dan Uswindraningsih. 2003. *Teknologi Bioproses Pembibitan dan Produksi Jamur Tiram Untuk Peningkatan Nilai Tambah Pertanian*. Prosiding Seminar Teknologi untuk Negeri 2003, Vol. II, hal. 123-126.
- Lutfi, M., G. A. Jelita, V. J. Prabowo, F. T. Andana, S. Pradika. 2015. E- LOG (*Easy Baglog*) Alat Pengepres Baglog Jamur Otomatis untuk Meningkatkan Produksi Jamur. E- Log (*Easy Baglog*). X (2): 105- 115.
- Nilu, F. W, 2008.” *Kemampuan Bakteri Acetobacter – Xylinum Mengubah Selulosa Sebagai Bahan Kertas* “ Tesis . TIP – FTP . Universitas Brawijaya Malang.
- Pasaribu, T., Djumhawan, R. P., Eisrin, R. A. 2002. *Aneka Jamur Unggulan yang Menembus Pasar Dunia*, PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Purwanto, R. E, A. Faizin, dan I. Mashudi. 2016. *Elemen Mesin 1*. Edisi Perdana. Malang: Polinema Press
- Sularso dan Suga. 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Cet. 10. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suprapti, S. 2004. *Penanaman Jamur Tiram*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan.

- Wibowo, D., dan G. A. Ibrahim. 2014. Pengeboran Baja ASTM A 1011 Menggunakan Pahat High Speed Steel dalam Kondisi Dilumasi Cairan Minyak. *Jurnal Mechanical*. 5(2): 29.
- Widyastanto, D., 2011. *Penyebab Baglog Jamur Tiram Sulit Panen*. <https://dyanwidyastanto.wordpress.com/2011/08/08/penyebab-baglog-jamurtiram-sulit-panen/>. [Diakses 14 Februari 2018]
- Winatasmita, D. 2000. Biologi 1 Edisi Revisi 1. Departemen Pendidikan Nasional, Balai Pustaka, Jakarta.
- Yahyadanusa, M. 2015. *Cara Budidaya Jamur Tiram Untuk Pemula*. <https://satujam.com/budidaya-jamur-tiram/>. [Diakses 14 Februari 2018]

## A. LAMPIRAN PERHITUNGAN

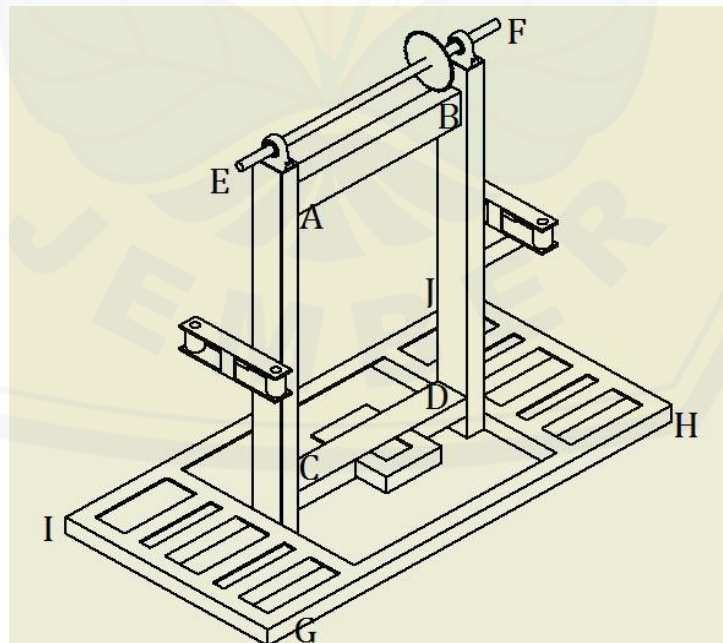
### A.1 Berat Komponen Mesin

Berat komponen mesin digunakan untuk menentukan bahan dan kekuatan yang dibutuhkan oleh rangka. Berat serta gaya yang diberikan oleh komponen-komponen mesin adalah sebagai berikut:

- Berat poros utama : 5,8 kg
- Berat bearing dan home bearing : 1,8 kg
- Berat sproket 2 : 2,6 kg
- Berat sproket 1 : 0,3 kg
- Berat penekan baglog : 3,6 kg
- Berat motor dan gear box : 36 kg
- Gaya tarik rantai : 14,3 kg

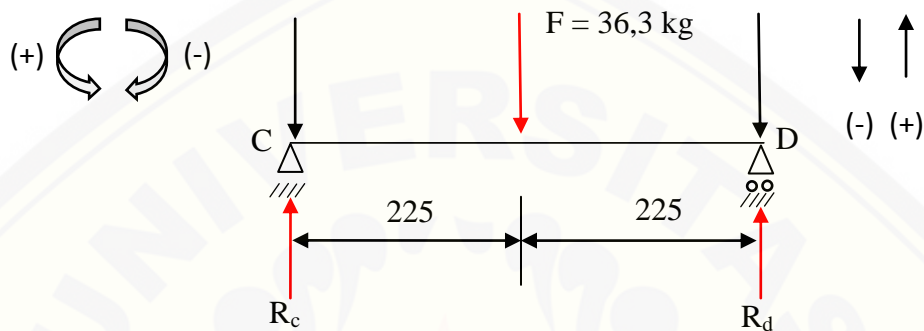
### A.2 Perencanaan Batang Penumpu Beban Terpusat

Batang penumpu yang menerima beban serta gaya yang disebabkan oleh komponen-komponen mesin ditunjukkan oleh gambar A.1 sebagai berikut:



Gambar A.1 Rangka mesin pres baglog dengan empat pengepresan

Batang yang menerima beban terpusat yaitu batang C-D dan E-F. Beban yang dialami oleh batang C-D berasal dari komponen – komponen mesin yaitu (berat motor listrik + gearbox + sproket 1). Sehingga batang C-D menerima beban sebesar 36,3 kg. Maka dapat diuraikan bahwa gaya-gaya yang terjadi seperti dibawah ini :



Gambar A.2 Perancangan gaya batang C-D

$$\sum F_y = 0$$

$$R_c + R_d - 36,3 = 0$$

$$R_c + R_d = 36,3 \text{ kg}$$

$$\sum M_C = 0$$

$$R_c \cdot 0 + 36,3 \cdot 225 - R_d \cdot 450 = 0$$

$$0 + 8167,5 - R_d \cdot 450 = 0$$

$$8167,5 = R_d \cdot 450$$

$$R_d = \frac{8167,5}{450}$$

$$R_d = 18,15 \text{ kg}$$

$$\sum M_D = 0$$

$$R_d \cdot 0 + F \cdot 225 - R_c \cdot 450 = 0$$

$$0 + 8167,5 - R_c \cdot 450 = 0$$

$$8167,5 = R_c \cdot 450$$

$$R_c = \frac{8167,5}{450}$$

$$R_c = 18,15 \text{ kg}$$

### Gambar bidang geser (F)

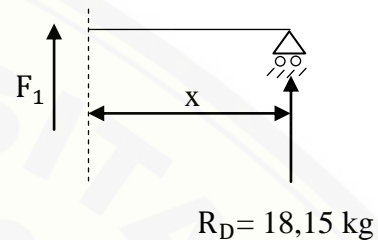
Potongan I

$$0 \leq x \leq 225$$

$$\sum F_1 = 0$$

$$F_1 + 18,15 = 0$$

$$F_1 = -18,15 \text{ kg}$$



Gambar A.3 Potongan I bidang geser batang C-D

### Gambar bidang geser (F)

Potongan II

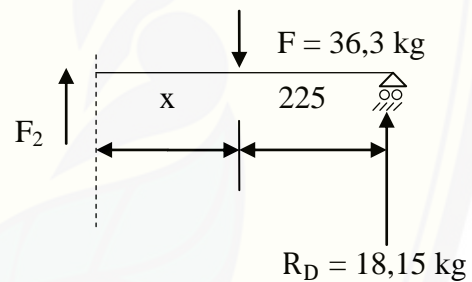
$$0 \leq x \leq 450$$

$$\sum F_2 = 0$$

$$F_2 + 18,15 - 36,3 = 0$$

$$F_2 = 36,3 - 18,15$$

$$F_2 = 18,15 \text{ kg}$$



Gambar A.4 Potongan II bidang geser batang C-D

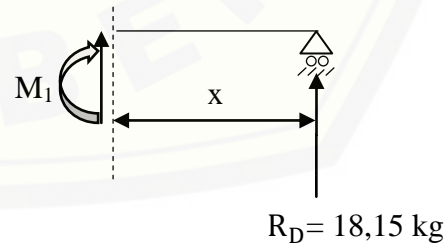
### Gambar bidang momen (M)

Potongan I

$$0 \leq x \leq 225$$

$$\sum M_1 = 0$$

$$M_1 = R_D \cdot x$$



Gambar A.5 Potongan I bidang momen batang C-D

$$x = 0 \quad M_1 = 18,15 \cdot 0 = 0 \text{ kg.mm}$$

$$x = 225 \quad M_1 = 18,15 \cdot 225 = 4083,75 \text{ kg.mm}$$

**Gambar bidang momen (M)**

Potongan II

$$0 \leq x \leq 225$$

$$\sum M_2 = 0$$

$$M_2 = R_D \cdot (225 + x) - F \cdot x$$

$$= 18,15 (225 + x) - 36,3 \cdot x$$

$$= 4083,75 + 18,15x - 36,3x$$

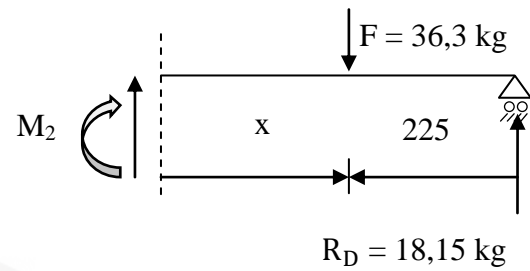
$$= 4083,75 - 18,15x$$

$$x = 0$$

$$M_2 = 4083,75 - 18,15 \cdot 0 = 4083,75 \text{ kg.mm}$$

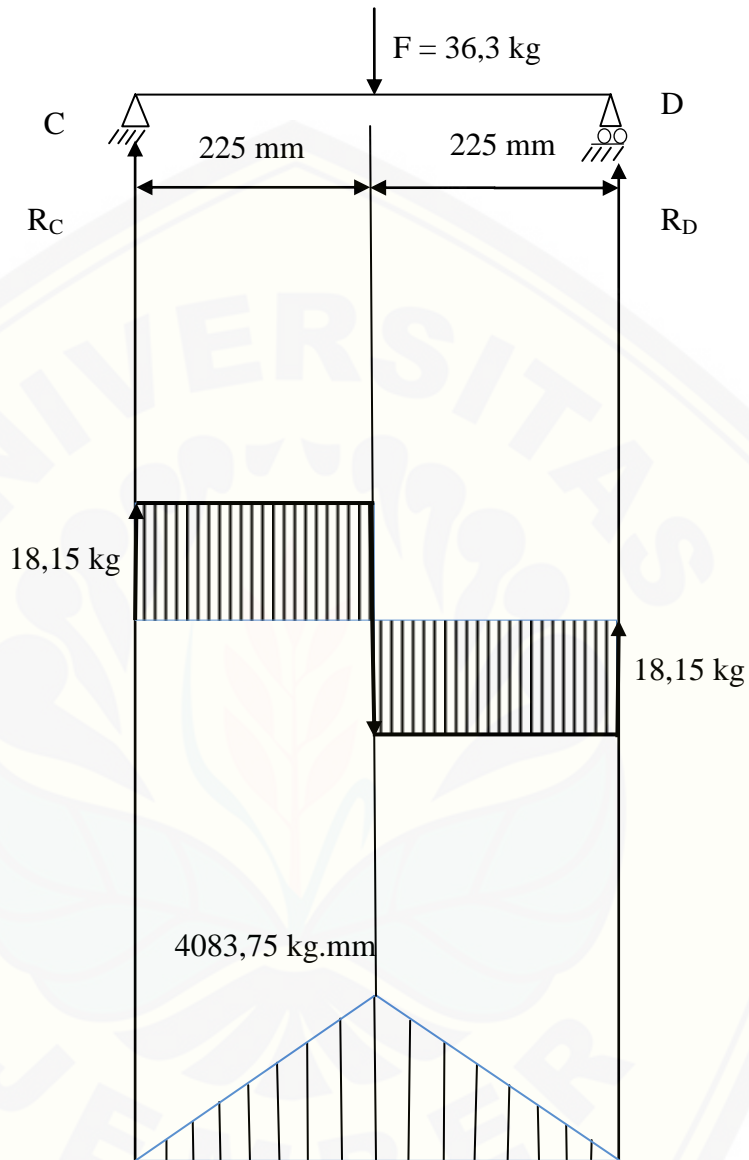
$$x = 225$$

$$M_2 = 4083,75 - 18,15 \cdot 225 = 0 \text{ kg.mm}$$



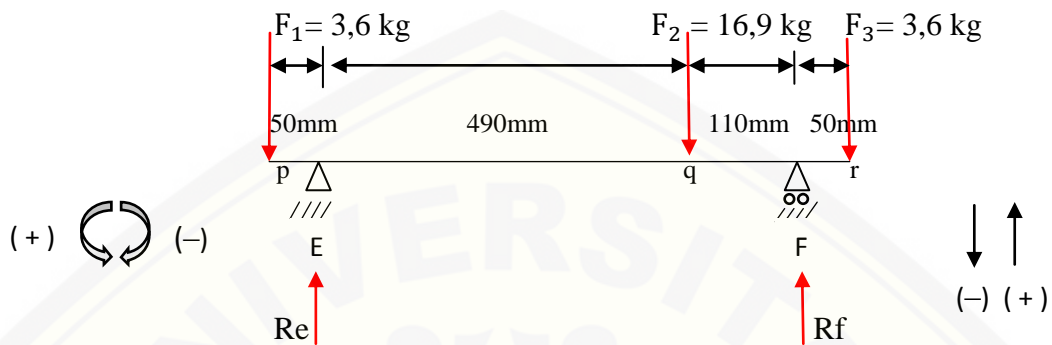
Gambar A.6 Potongan II bidang momen batang C-D

## Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen untuk C-D



GambarA.7 Diagram bidang geser dan bidang momen batang C-D

Beban yang dialami oleh batang E-F berasal dari komponen – komponen mesin lainnya yaitu ( sproket 2 + penekan baglog + gaya tarik rantai saat mesin beroperasi) yang tersebar sepanjang batang.



Gambar A.8 Perancangan gaya batang E-F

➤ Mencari nilai reaksi yang disebabkan oleh tekanan gaya

$$\sum M_E = 0$$

$$600 \text{ mm} \cdot R_f + F_1 \cdot 50 \text{ mm} - F_2 \cdot 490 \text{ mm} - F_3 \cdot 650 \text{ mm} = 0$$

$$600 \text{ mm} \cdot R_f + 3,6 \text{ kg} \cdot 50 \text{ mm} - 16,9 \text{ kg} \cdot 490 \text{ mm} - 3,6 \text{ kg} \cdot 650 \text{ mm} = 0$$

$$600 \text{ mm} \cdot R_f + 180 \text{ kg.mm} - 8281 \text{ kg.mm} - 2340 \text{ kg.mm} = 0$$

$$R_f = \frac{10621 \text{ kg.mm} - 180 \text{ kg.mm}}{600 \text{ mm}}$$

$$R_f = 17,4 \text{ kg}$$

$$\sum M_F = 0$$

$$600 \text{ mm} \cdot R_e + F_1 \cdot 650 \text{ mm} + F_2 \cdot 110 \text{ mm} - F_3 \cdot 50 \text{ mm} = 0$$

$$600 \text{ mm} \cdot R_e + 3,6 \text{ kg} \cdot 650 \text{ mm} + 16,9 \text{ kg} \cdot 110 \text{ mm} - 3,6 \text{ kg} \cdot 50 \text{ mm} = 0$$

$$600 \text{ mm} \cdot R_e + 2340 \text{ kg.mm} + 1859 \text{ kg.mm} - 180 \text{ kg.mm} = 0$$

$$R_e = \frac{-4199 \text{ kg.mm} + 180 \text{ kg.mm}}{600 \text{ mm}}$$

$$R_e = -6,7 \text{ kg}$$



$$\sum M = 0$$

$$R_e + R_f - F_1 - F_2 - F_3 = 0$$

$$17,40167 \text{ kg} + 6,69833 \text{ kg} - 3,6 \text{ kg} - 16,9 \text{ kg} - 3,6 \text{ kg} = 0 \text{ (Ok)}$$

➤ Mencari nilai momen dari batang E-F

$$M_p = - F_1 \cdot 0$$

$$= - 3,6 \text{ kg} \cdot 0$$

$$= 0 \text{ kg.mm}$$

$$M_E = - F_1 \cdot 50 \text{ mm}$$

$$= - 3,6 \text{ kg} \cdot 50 \text{ mm}$$

$$= - 180 \text{ kg.mm}$$

$$M_q = - F_1 \cdot 540 \text{ mm} + R_e \cdot 490 \text{ mm}$$

$$= - 3,6 \text{ kg} \cdot 540 \text{ mm} + 6,69833 \text{ kg} \cdot 490 \text{ mm}$$

$$= - 1944 \text{ kg.mm} + 3282,1817 \text{ kg.mm}$$

$$= 1338,18 \text{ kg.mm}$$

$$M_F = - F_1 \cdot 650 \text{ mm} + R_e \cdot 600 \text{ mm} - F_2 \cdot 110 \text{ mm}$$

$$= - 3,6 \text{ kg} \cdot 650 \text{ mm} + 6,69833 \text{ kg} \cdot 600 \text{ mm} - 16,9 \text{ kg} \cdot 110 \text{ mm}$$

$$= - 2340 \text{ kg.mm} + 4018,998 \text{ kg.mm} - 1859 \text{ kg.mm}$$

$$= - 180 \text{ kg.mm}$$

$$M_r = - F_1 \cdot 700 \text{ mm} + R_e \cdot 650 \text{ mm} - F_2 \cdot 160 \text{ mm} + R_f \cdot 50 \text{ mm}$$

$$= - 3,6 \text{ kg} \cdot 700 \text{ mm} + 6,69833 \text{ kg} \cdot 650 \text{ mm} - 16,9 \text{ kg} \cdot 160 \text{ mm} +$$

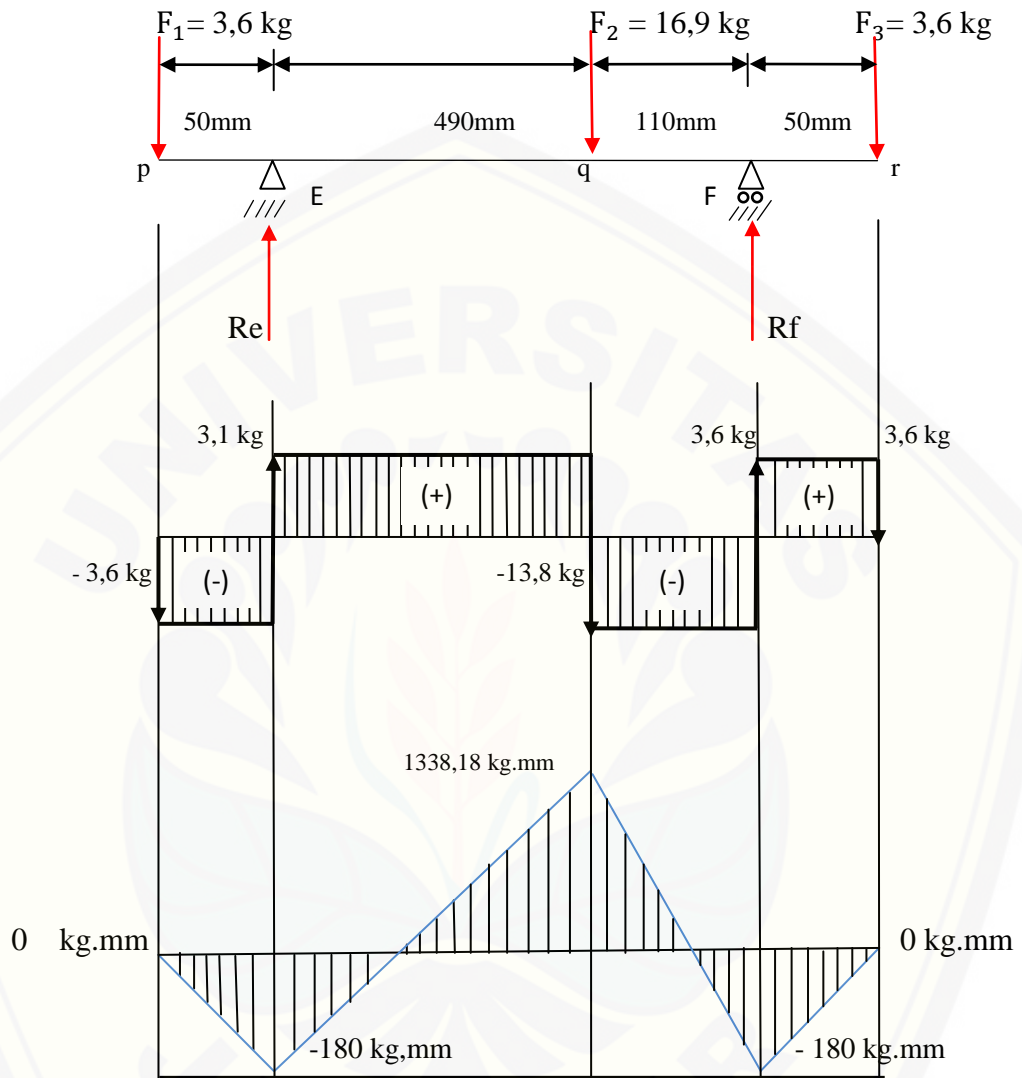
$$17,40167 \text{ kg} \cdot 50 \text{ mm}$$

$$= - 2520 \text{ kg.mm} + 4353,9145 \text{ kg.mm} - 2704 \text{ kg.mm} + 870,084335 \text{ kg.mm}$$

$$= - 5224 + 5224$$

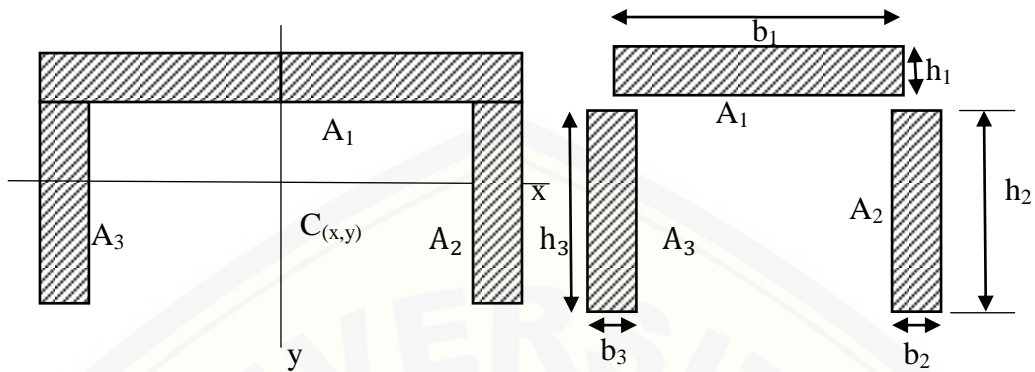
$$= 0 \text{ kg.mm}$$

**Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen untuk Batang E-F**



Gambar A.9 Diagram bidang geser dan bidang momen batang E-F

### A.3 Menentukan Momen Inersia



Gambar A.10 Penampang Kanal U

Dimensi Kanal U yang digunakan:

$$b_1 = 100 \text{ mm} \quad h_1 = 5 \text{ mm}$$

$$b_2 = 5 \text{ mm} \quad h_2 = 45 \text{ mm}$$

$$b_3 = 5 \text{ mm} \quad h_3 = 45 \text{ mm}$$

$$\text{Modulus Elastisitas } (E) = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{b_1}{2} \\ &= \frac{100}{2} \\ &= 50 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_2 &= \frac{b_2}{2} \\ &= \frac{5}{2} \\ &= 2,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_3 &= \frac{b_3}{2} \\ &= \frac{5}{2} \\ &= 2,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_1 &= \frac{h_1}{2} \\ &= \frac{5}{2} \\ &= 2,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_2 &= \frac{h_2}{2} \\ &= \frac{45}{2} \\ &= 22,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_3 &= \frac{h_3}{2} \\ &= \frac{45}{2} \\ &= 22,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$A_1 = b_1 \cdot h_1$$

$$= 100 \cdot 5$$

$$= 500 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = b_2 \cdot h_2$$

$$= 5 \cdot 45$$

$$= 225 \text{ mm}^2$$

$$A_3 = b_3 \cdot h_3$$

$$= 5 \cdot 45$$

$$= 225 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{total}} = A_1 + A_2 + A_3$$

$$= 500 \text{ mm}^2 + 225 \text{ mm}^2 + 225 \text{ mm}^2$$

$$= 950 \text{ mm}^2$$

➤ Menentukan momen inersia

$$I_{x1} = \frac{1}{12} \cdot b_1 \cdot h_1^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 5^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 12500$$

$$= 1041,7 \text{ mm}^4$$

$$I_{x2} = \frac{1}{12} \cdot b_2 \cdot h_2^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 5 \cdot 45^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 455625$$

$$= 37968,75 \text{ mm}^4$$

$$I_{x3} = \frac{1}{12} \cdot b_3 \cdot h_3^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 5 \cdot 45^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 455625$$

$$= 37968,75 \text{ mm}^4$$

➤ Menentukan momen inersia total

$$I_1 = I_{x1} + (y_1^2 \cdot A_1)$$

$$= 1041,7 + (2,5^2 \cdot 500)$$

$$= 4166,7 \text{ mm}^4$$

$$I_2 = I_{x2} + (y_2^2 \cdot A_2)$$

$$= 37968,75 + (22,5^2 \cdot 225)$$

$$= 151875 \text{ mm}^4$$

$$I_3 = I_{x3} + (y_3^2 \cdot A_3)$$

$$= 37968,75 + (22,5^2 \cdot 225)$$

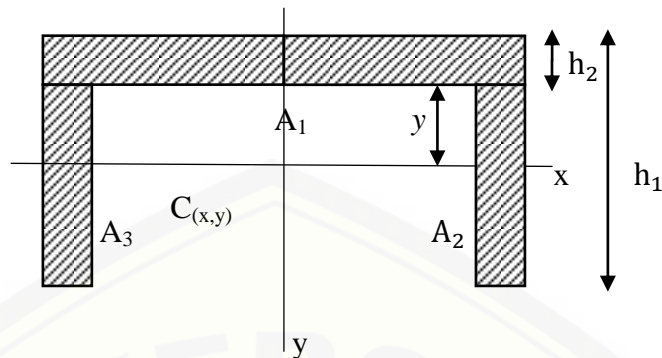
$$= 151875 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$= 4166,7 + 151875 + 151875$$

$$= 307916,7 \text{ mm}^4$$

- Menentukan jarak terhadap sumbu putar (y)



$$h_1 = 50 \text{ mm}$$

$$h_2 = 5 \text{ mm}$$

$$y = \frac{h_1}{2} - h_2$$

$$= \frac{50}{2} - 5$$

$$= 25 - 5$$

$$= 20 \text{ mm}$$

Tegangan yang terjadi pada rangka Kanal U ukuran 100 mm x 50 mm x 5 mm :

- Menentukan tegangan maksimal :

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= \frac{M_{\max}}{I} \cdot y \\ &= \frac{4083,75 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{307916,7 \text{ mm}^4} \cdot 20 \text{ mm} \\ &= 0,013 \cdot 20 \\ &= 0,26 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Bahan rangka merupakan Bj P Kanal U. Sifat-sifat mekanis bahan dapat diperoleh yakni, tegangan batas ( $\sigma_u$ ) = 330 - 430 Mpa (Lampiran B.1), faktor keamanan ( $n$ ) = 1,67.

- Menentukan tegangan izin:

$$\begin{aligned}\sigma_{izin} &= \frac{\sigma_u}{n} \\ &= \frac{330}{1,67} \\ &= 197,6 \text{ Mpa} = 20,1 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas  $\sigma_{max} = 0,26 \text{ kg/mm}^2 \leq \sigma_{izin} = 20,1 \text{ kg/mm}^2$ , maka ukuran batang yang diperlukan 100 mm x 50 mm x 5 mm mampu menahan beban alat.

#### A.4 Perencanaan Kolom

Bahan kolom merupakan Bj P Kanal U. Sifat-sifat mekanis bahan dapat diperoleh tegangan batas ( $\sigma_u$ ) = 330 - 430 Mpa (Lampiran B.1), faktor keamanan (n) = 1,67.

- Menentukan tegangan izin:

$$\begin{aligned}\sigma_{izin} &= \frac{\sigma_u}{n} \\ &= \frac{330}{1,67} \\ &= 197,6 \text{ Mpa} = 20,1 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

- Menentukan tegangan maksimal :

Tegangan maksimal yang terjadi pada rangka profil U ukuran 100mm x 50mm x 5mm :

$$\begin{aligned}\sigma_{max} &= \frac{M_{max}}{I} \cdot y \\ &= \frac{4083,75 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{307916,7 \text{ mm}^4} \cdot 20 \text{ mm} \\ &= 0,013 \cdot 20 \\ &= 0,26 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

- Beban kritis ( $P_{cr}$ ) yang diterima oleh kolom adalah:

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{4L^2}$$

$$P_{cr} = \frac{(3,14)^2 \cdot 210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 307916,7 \text{ mm}^4}{4(900)^2}$$

$$= \frac{63754645000 \text{ N/mm}^2}{3240000 \text{ mm}^2}$$

$$= 19677,36 \text{ N}$$

Terdapat dua batang besi yang berada dalam posisi vertikal, maka itulah yang dianggap sebagai kolom, sehingga :

$$\text{Beban kritis masing-masing kolom} = \frac{P_{cr}}{2}$$

$$= \frac{19677,36}{2}$$

$$= 9838,68 \text{ N}$$

Sedangkan pada data yang diambil dari mesin bahwa beban yang diterima oleh kolom sebesar 29,9 kg atau sebesar 299 N. Beban ini merupakan beban yang berasal dari (poros utama + bantalan + sproket 2 + penekan baglog + gaya tarik rantai).

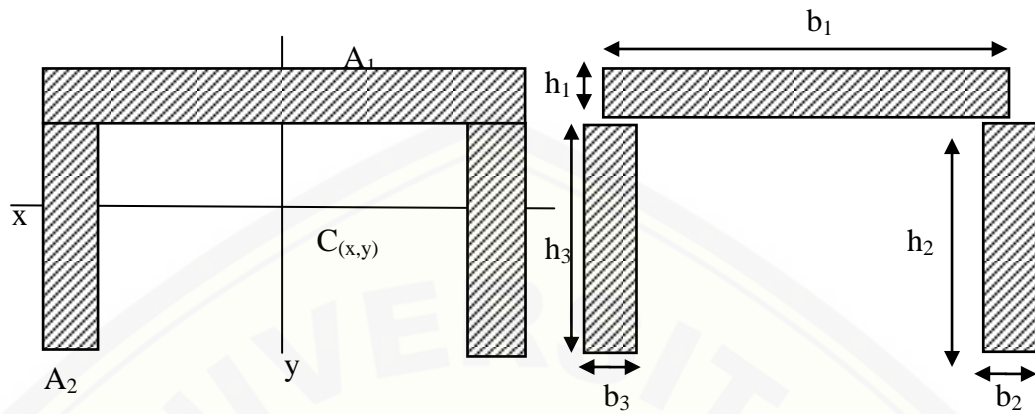
Berdasarkan hasil perancangan diatas  $P_{cr} = 9838,68 \text{ N} \geq P = 299 \text{ N}$ , maka kolom yang direncanakan sesuai syarat untuk digunakan.

## A.5 Perancangan Las

### 1. Perancangan Las Pada Penampang Profil U

Bahan rangka merupakan B<sub>j</sub> P Kanal U. Sifat-sifat mekanis bahan dapat diperoleh tegangan batas ( $\sigma_u$ ) = 330 - 430 MPa (Lampiran B.1), faktor keamanan (n) = 1,67.

- Menentukan momen inersia



Gambar A.11 Penampang kampuh las

Dimensi Kanal U yang digunakan:

$$b_1 = 100 \text{ mm} \quad h_1 = 5 \text{ mm}$$

$$b_2 = 5 \text{ mm} \quad h_2 = 45 \text{ mm}$$

$$b_3 = 5 \text{ mm} \quad h_3 = 45 \text{ mm}$$

$$\text{Modulus Elastisitas } (E) = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{b_1}{2} \\ &= \frac{100}{2} \\ &= 50 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_2 &= \frac{b_2}{2} \\ &= \frac{5}{2} \\ &= 2,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_3 &= \frac{b_3}{2} \\ &= \frac{5}{2} \\ &= 2,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_1 &= \frac{h_1}{2} \\ &= \frac{5}{2} \\ &= 2,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_2 &= \frac{h_2}{2} \\ &= \frac{45}{2} \\ &= 22,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_3 &= \frac{h_3}{2} \\ &= \frac{45}{2} \\ &= 22,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$A_1 = b_1 \cdot h_1$$

$$A_2 = b_2 \cdot h_2$$

$$A_3 = b_3 \cdot h_3$$



$$= 100 \cdot 5$$

$$= 500 \text{ mm}^2$$

$$= 5 \cdot 45$$

$$= 225 \text{ mm}^2$$

$$= 5 \cdot 45$$

$$= 225 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{total}} = A_1 + A_2 + A_3$$

$$= 500 \text{ mm}^2 + 225 \text{ mm}^2 + 225 \text{ mm}^2$$

$$= 950 \text{ mm}^2$$

➤ Menentukan momen inersia

$$I_{x1} = \frac{1}{12} \cdot b_1 \cdot h_1^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 100 \cdot 5^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 12500$$

$$= 1041,7 \text{ mm}^4$$

$$I_{x2} = \frac{1}{12} \cdot b_2 \cdot h_2^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 5 \cdot 45^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 455625$$

$$= 37968,75 \text{ mm}^4$$

$$I_{x3} = \frac{1}{12} \cdot b_3 \cdot h_3^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 5 \cdot 45^3$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 455625$$

$$= 37968,75 \text{ mm}^4$$

➤ Menentukan momen inersia total

$$I_1 = I_{x1} + (y_1^2 \cdot A_1)$$

$$= 1041,7 + (2,5^2 \cdot 500)$$

$$= 4166,7 \text{ mm}^4$$

$$I_2 = I_{x2} + (y_2^2 \cdot A_2)$$

$$= 37968,75 + (22,5^2 \cdot 225)$$

$$= 151875 \text{ mm}^4$$

$$I_3 = I_{x3} + (y_3^2 \cdot A_3)$$

$$= 37968,75 + (22,5^2 \cdot 225)$$

$$= 151875 \text{ mm}^4$$

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$= 4166,7 + 151875 + 151875$$

$$= 307916,7 \text{ mm}^4$$

Jenis elektroda yang digunakan adalah AWS E 6013 dengan diameter 2 mm. Hasil pengelasan elektroda jenis ini memiliki kekuatan tarik 47,1 kg/mm<sup>2</sup> dan perpanjangan 17%, dengan F = 36,3 kg. bahan yang akan dilas adalah Bj P

Kanal U. Tegangan tarik dan lentur yang diizinkan untuk kampuh las ( $\sigma'_{zul}$ ) = 13,5 kg/mm<sup>2</sup>.

- Menentukan tegangan normal dalam kampuh las

$$\sigma' = \frac{M_{\max}}{I} \cdot y$$

$$\sigma' = \frac{4083,75 \text{ kg} \cdot \text{mm}}{307916,7 \text{ mm}^4} \cdot 20 \text{ mm}$$

$$= 0,013 \cdot 20$$

$$\sigma' = 0,26 \text{ kg/mm}^2$$

- Menentukan tegangan geser dalam kampuh las

$$\tau' = \frac{F}{A}$$

$$\tau' = \frac{36,3}{950}$$

$$\tau' = 0,038 \text{ kg/mm}^2$$

- Pengujian kekuatan sambungan las

$$\sigma'_{zul} \geq \sigma' \approx 13,5 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,26 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau'_{zul} \geq \tau' \approx 13,5 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,038 \text{ kg/mm}^2$$

Jadi dengan hasil perhitungan las diatas, beban total yang di terima oleh kampuh las tersebut aman untuk sambungan kontruksi.

## A.6 Perencanaan Mur dan Baut

- A.6.1 Mur dan baut pengikat gearbox

Baut dan mur yang direncanakan adalah baut dan mur pengikat gearbox. Dengan mengambil faktor koreksi ( $f_c$ ) = 1,2 – 2,00, maka faktor koreksi yang diambil adalah  $f_c = 1,2$ . Maka rencana W baut adalah :

$$\begin{aligned} W &= W_0 \cdot f_c && \longrightarrow && W_0 &= \text{Berat motor listrik dan gearbox +} \\ &= 36,3 \times 1,2 && && && \text{sproket 1} \\ &= 43,56 \text{ kg} && && && = 36 \text{ kg} + 0,3 \text{ kg} \\ &&& && && = 36,3 \text{ kg} \end{aligned}$$

Beban yang diterima oleh masing-masing baut :

$$W = \frac{43,56}{4}$$

$$= 10,89 \text{ kg}$$

- Menentukan bahan baut dan mur

Bahan baut dan mur yang direncanakan dari baja liat dengan kadar karbon 0,2% C yaitu St-34,  $\sigma_b \approx 34 \text{ kg/mm}^2$ . Sehingga diketahui faktor keamanan ( $S_f$ ) 8 – 10  $\approx 10$ . Tekanan permukaan yang diizinkan ( $q_a$ ) = 3 kg/mm<sup>2</sup>.

- Kekuatan tarik yang diizinkan ( $\sigma_a$ )

$$\sigma_a = \frac{\sigma_b}{S_f}$$

$$= \frac{34 \text{ kg/mm}^2}{10}$$

$$= 3,4 \text{ kg/mm}^2$$

- Kekuatan geser yang diizinkan ( $\tau_a$ )

$$\tau_a = 0,5 \cdot \sigma_a$$

$$= 0,5 \times 3,4$$

$$= 1,7 \text{ kg/mm}^2$$

Dengan mengetahui besar beban maksimum dan besar tegangan geser yang diizinkan pada masing-masing baut, maka diameter inti baut ( $d_1$ ) yang dihitung adalah:

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}}$$

$$\geq \sqrt{\frac{4 \cdot 10,89}{3,14 \cdot 3,4 \cdot 0,64}}$$

$$\geq \sqrt{\frac{43,56}{6,83}}$$

$$\geq \sqrt{6,38}$$

$$\geq 2,53 \text{ mm} \longrightarrow 8,376 \text{ mm (Lampiran B.8)}$$

Dari perhitungan diatas maka dapat dipilih  $d_1$  dengan cara melihat tabel untuk menentukan diameter baut.

Disini diambil  $d = 10$  mm

Sehingga ulir baut dan mur yang dipilih ulir metris kasar dengan ukuran standart M10 dan didapat standart dimensi sebagai berikut:

Dimensi luar ulir dalam ( $D$ )	= 10	mm
Jarak bagi ( $p$ )	= 1,5	mm
Diameter inti ( $d_1$ )	= 8,3760	mm
Tinggi kaitan ( $H_1$ )	= 0,812	mm
Diameter efektif ulir dalam ( $d_2$ )	= 9,0260	mm

Dari hasil data diatas dapat ditetapkan untuk perhitungan ulir dalam dimana untuk ulir metris harga  $k \approx 0,84$  dan  $j \approx 0,75$ .

➤ Jumlah ulir ( $Z$ ) yang diperlukan adalah:

$$\begin{aligned}
 z &\geq \frac{10,89}{\pi \cdot d_2 \cdot H_1 \cdot q_a} \\
 &\geq \frac{10,89}{3,14 \cdot 9,0260 \cdot 0,812 \cdot 3} \\
 &\geq \frac{10,89}{69,04} \\
 &\geq 0,14 \rightarrow 1
 \end{aligned}$$

➤ Tinggi mur ( $H$ ) yang diperlukan adalah:

$$\begin{aligned}
 H &\geq z \times p \\
 &\geq 1 \times 1,5 \\
 &\geq 1,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

menurut standar :

$$\begin{aligned}
 H &\geq (0,8 - 1,0) \cdot d \\
 &\geq (0,8) 10 \\
 &\geq 8 \text{ mm} \rightarrow 8
 \end{aligned}$$

- Tinggi mur yang akan diambil adalah 8 mm, sehingga jumlah ulir mur ( $Z'$ ) adalah:

$$\begin{aligned} z' &= \frac{H}{p} \\ &= \frac{8}{1,5} \\ &= 5,3 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Tegangan geser akar ulir baut  $\tau_b$  adalah:

$$\begin{aligned} \tau_b &= \frac{10,89}{\pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot z'} \\ &= \frac{10,89}{3,14 \cdot 8,3760 \cdot 0,84 \cdot 1,5 \cdot 5,3} \\ &= \frac{10,89}{175,63} \\ &= 0,06 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

- Tegangan geser akar ulir mur  $\tau_n$  adalah:

$$\begin{aligned} \tau_n &= \frac{10,89}{\pi \cdot D \cdot j \cdot p \cdot z'} \\ &= \frac{10,89}{3,14 \cdot 10 \cdot 0,75 \cdot 1,5 \cdot 5,3} \\ &= \frac{10,89}{187,22} \\ &= 0,05 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Maka : } \tau_a \geq \tau_b \approx 1,7 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,06 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_a \geq \tau_n \approx 1,7 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,05 \text{ kg/mm}^2$$

Harga  $\tau_n$  dan  $\tau_b$  memenuhi syarat yang ditentukan, sehingga mur dan baut yang dipilih M10 dengan ketinggian mur 8 mm dan bahan mur baut terbuat dari baja liat dengan kadar karbon 0,2% C.

➤ A.6.2 Perencanaan mur dan baut pengikat bantalan

Menentukan besarnya beban maksimal yang dapat diterima oleh masing-masing baut dan mur dengan faktor koreksi ( $f_c$ ) = 1,2 – 2,00, maka faktor koreksi yang diambil adalah  $f_c = 1,2$

$$\begin{aligned} W &= W_0 \cdot f_c & W_0 &= \text{poros utama} + \text{bantalan} + \text{sproket 2} + \\ &= 29,9 \times 1,2 & & \text{penekan baglog} + \text{gaya tarik rantai} \\ &= 35,88 \text{ kg} & & = 5,8 + 3,6 + 2,6 + 3,6 + 14,3 = 29,9 \text{ kg} \end{aligned}$$

Beban yang diterima masing-masing baut :

$$\begin{aligned} W &= \frac{35,88}{2} \\ &= 17,94 \text{ kg} \end{aligned}$$

➤ Menentukan bahan baut dan mur

Bahan baut dan mur yang direncanakan dari baja liat dengan kadar karbon 0,2% C yaitu St-34,  $\sigma_b \approx 34 \text{ kg/mm}^2$ . Sehingga diketahui faktor keamanan ( $S_f$ ) 8 – 10  $\approx 10$ . Tekanan permukaan yang diizinkan ( $q_a$ ) = 3  $\text{kg/mm}^2$ .

➤ Kekuatan tarik yang diizinkan ( $\sigma_a$ )

$$\begin{aligned} \sigma_a &= \frac{\sigma_b}{S_f} \\ &= \frac{34 \text{ kg/mm}^2}{10} \\ &= 3,4 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

➤ Kekuatan geser yang diizinkan ( $\tau_a$ )

$$\begin{aligned} \tau_a &= 0,5 \cdot \sigma_a \\ &= 0,5 \times 3,4 \\ &= 1,7 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Dengan mengetahui besar beban maksimum dan besar tegangan geser yang diizinkan, maka diameter inti baut ( $d_1$ ) yang dihitung adalah:

$$\begin{aligned}
 d_1 &\geq \sqrt{\frac{4W}{\pi \cdot \sigma_a \cdot 0,64}} \\
 &\geq \sqrt{\frac{4 \cdot 17,94}{3,14 \cdot 3,4 \cdot 0,64}} \\
 &\geq \sqrt{\frac{71,76}{6,83}} \\
 &\geq \sqrt{10,50} \\
 &\geq 3,24 \text{ mm} \longrightarrow 10,106 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka dapat dipilih  $d_1$  dengan cara melihat tabel untuk menentukan diameter baut.

Disini diambil  $d = 12 \text{ mm}$

Sehingga ulir baut dan mur yang dipilih ulir metris kasar dengan ukuran standart M12 dan didapat standart dimensi sebagai berikut:

Dimensi luar ulir dalam ( $D$ )	= 12	mm
Jarak bagi ( $p$ )	= 1,75	mm
Diameter inti ( $d_1$ )	= 10,106	mm
Tinggi kaitan ( $H_1$ )	= 0,974	mm
Diameter efektif ulir dalam ( $d_2$ )	= 10,863	mm

Dari data diatas dapat ditetapkan untuk perhitungan ulir dalam dimana untuk ulir metris harga  $k \approx 0,84$  dan  $j \approx 0,75$ .

➤ Jumlah ulir ( $Z$ ) yang diperlukan adalah:

$$\begin{aligned}
 z &\geq \frac{17,94}{\pi \cdot d_2 \cdot H_1 \cdot q_a} \\
 &\geq \frac{17,94}{3,14 \cdot 10,863 \cdot 0,974 \cdot 3}
 \end{aligned}$$

$$\geq \frac{17,94}{99,7}$$

$$\geq 0,18 \rightarrow 1$$

- Tinggi mur ( $H$ ) yang diperlukan adalah:

$$H \geq z \times p$$

$$\geq 1 \times 1,75$$

$$\geq 1,75 \text{ mm}$$

menurut standar :

$$H \geq (0,8 - 1,0) \cdot 12$$

$$\geq (1,0) 12$$

$$\geq 12 \text{ mm} \rightarrow 12$$

- Tinggi mur yang akan diambil adalah 12 mm, sehingga jumlah ulir mur ( $Z'$ ) adalah:

$$z' = \frac{H}{p}$$

$$= \frac{12}{1,75}$$

$$z' = 6,9$$

- Tegangan geser akar ulir baut  $\tau_b$  adalah:

$$\tau_b = \frac{W}{\pi \cdot d_1 \cdot k \cdot p \cdot z'}$$

$$= \frac{17,94}{3,14 \cdot 10,106 \cdot 0,84 \cdot 1,75 \cdot 6,9}$$

$$= \frac{17,94}{321,7}$$

$$= 0,06 \text{ kg/mm}^2$$

- Tegangan geser akar ulir mur  $\tau_n$  adalah:

$$\tau_n = \frac{W}{\pi \cdot D \cdot j \cdot p \cdot z'}$$



$$\begin{aligned}
 &= \frac{17,94}{3,14 \cdot 12 \cdot 0,75 \cdot 1,75 \cdot 6,9} \\
 &= \frac{17,94}{341,2} \\
 &= 0,05 \text{ kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{maka : } \tau_a \geq \tau_b \approx 1,7 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,06 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_a \geq \tau_n \approx 1,7 \text{ kg/mm}^2 \geq 0,05 \text{ kg/mm}^2$$

Harga  $\tau_n$  dan  $\tau_b$  memenuhi syarat yang ditentukan, sehingga mur dan baut yang dipilih M12 dengan ketinggian mur 12 mm dan dari bahan baja liat dengan kadar karbon 0,2%C.

### A.7 Proses Pengeboran

Proses pengeboran menggunakan mata bor jenis HSS dengan diameter mata bor 6,5 mm dan 8 mm. Sedangkan material yang akan dibor adalah baja karbon rendah dengan tebal 10 mm. Dengan mengasumsikan bahwa material yang akan dibor adalah material keras, maka dari tabel didapat kecepatan potong ( $V_c$ ) = 25 m/menit dan pemakanan ( $s$ ) = 0,2, sehingga :

#### A.7.1 Pengeboran dengan mata bor 6,5 mm

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Putaran mata bor (n)} &= \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D} \\
 &= \frac{1000 \cdot 25}{3,14 \cdot 6,5} \\
 &= 1224,8 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Laju pemakanan (V}_f\text{)} &= s \cdot n \\
 &= 0,2 \cdot 1224,8 \\
 &= 244,96 \text{ mm/menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{➤ Jarak bebas bor (A)} &= 2 \cdot 0,3 \cdot D \\
 &= 2 \cdot 0,3 \cdot 6,5
 \end{aligned}$$

$$= 3,9$$

Jika jarak lebih ( $I_1$ ) diambil sebesar 3,9 mm, maka jarak pengeboran total ( $L$ ) adalah

$$\begin{aligned} L &= h + A + I_1 \\ &= 10 + 3,9 + 3,9 \\ &= 17,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jika waktu yang dibutuhkan untuk setiap *setting* pahat adalah 1 menit dan *setting* benda kerja tiap lubang membutuhkan waktu 1 menit, maka waktu pengeboran ( $t_m$ ) yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 lubang adalah :

$$\begin{aligned} t_m &= \frac{L}{V_f} + \text{setting pahat} + \text{setting benda kerja} \\ &= \frac{17,8 \text{ mm}}{244,96 \text{ mm/menit}} + 1 \text{ menit} + 1 \text{ menit} \\ &= 0,07 \text{ menit} + 2 \text{ menit} \\ &= 2,07 \text{ menit} \end{aligned}$$

Maka waktu pengeboran total yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 12 lubang adalah :

$$\begin{aligned} T_{\text{total}} &= t_m \cdot 12 \\ &= 2,07 \cdot 12 \\ &= 24,84 \text{ menit} \end{aligned}$$

Jadi, untuk mengebor ke -12 lubang membutuhkan waktu 24,84 menit.

#### A.7.2 Pengeboran dengan mata bor 8 mm

$$\begin{aligned} \text{➤ Putaran mata bor (n)} &= \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D} \\ &= \frac{1000 \cdot 25}{3,14 \cdot 8} \\ &= 995,2 \text{ rpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Laju pemakanan (} V_f \text{)} &= s \cdot n \\ &= 0,2 \cdot 995,2 \\ &= 199,04 \text{ mm/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Jarak bebas bor (A)} &= 2 \cdot 0,3 \cdot D \\ &= 2 \cdot 0,3 \cdot 8 \\ &= 4,8 \end{aligned}$$

Jika jarak lebih ( $I_1$ ) diambil sebesar 4,8 mm, maka jarak pengeboran total ( $L$ ) adalah

$$\begin{aligned} L &= h + A + I_1 \\ &= 10 + 4,8 + 4,8 \\ &= 19,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jika waktu yang dibutuhkan untuk setiap *setting* pahat adalah 1 menit dan *setting* benda kerja tiap lubang membutuhkan waktu 1 menit, maka waktu pengeboran ( $t_m$ ) yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 lubang adalah :

$$\begin{aligned} t_m &= \frac{L}{V_f} + \text{setting pahat} + \text{setting benda kerja} \\ &= \frac{19,6 \text{ mm}}{199,04 \text{ mm/menit}} + 1 \text{ menit} + 1 \text{ menit} \\ &= 0,1 \text{ menit} + 2 \text{ menit} \\ &= 2,1 \text{ menit} \end{aligned}$$

Maka waktu pengeboran total yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 8 lubang adalah :

$$\begin{aligned} T_{\text{total}} &= t_m \cdot 8 \\ &= 2,1 \cdot 8 \\ &= 16,8 \text{ menit} \end{aligned}$$

Jadi, untuk mengebor ke -8 lubang membutuhkan waktu 16,8 menit.

B. LAMPIRAN TABEL

TABEL B.1 SIFAT – SIFAT MEKANIS Bj P KANAL U

Kelas baja	Batas ulur minimum kgf/mm <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) tebal baja (mm)		Kuat tarik kgf/mm <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Ukuran tebal baja (mm)	Nomor batang uji	Regangan minimum (%)	Uji lengkung		
	t ≤ 16	16 < t ≤ 20					Sudut lengkung	Diameter lengkung	Nomor batang uji
BjP 34 (SS 34)	21 (205)	20 (195)	34–44 (330–430)	t ≤ 5 5 < t ≤ 16 16 < t ≤ 20	No. 5 No. 1A No. 1A	26 21 26	180°	0,5 t	No. 1
BjP 41 (SS 41)	25 (245)	24 (235)	41–52 (400–510)	t ≤ 5 5 < t ≤ 16 16 < t ≤ 20	No. 5 No. 1A No. 1A	21 17 21	180°	1,5 x t	No. 1
BjP 50 (SS 50)	29 (285)	28 (275)	50–62 (490–610)	t ≤ 5 5 < t ≤ 16 16 < t ≤ 20	No. 5 No. 1A No. 1A	19 15 19	180°	2 x t	No. 1
BjP 55 (SS 55)	41 (205)	40 (390)	55 min (540)	t ≤ 5 5 < t ≤ 16 16 < t ≤ 20	No. 5 No. 1A No. 1A	16 13 17	180°	2 x t	No. 1

Sumber : SNI 07-0052-2006

TABEL B.2 KONVERSI DARI SATUAN YANG BIASA DI AS KE SATUAN KONVERSI

Satuan yang biasa di AS		Faktor koreksi pengali		Sama dengan satuan SI	
		Teliti	Praktis		
Percepatan					
Kaki per detik kuadrat	Kaki/det <sup>2</sup>	0.3048*	0.305	Meter per detik kuadrat	m/det <sup>2</sup>
Inci per detik kuadrat	Inci/det <sup>2</sup>	0.0254*	0.0254	Meter per detik kuadrat	m/det <sup>2</sup>
Luas					
Kaki kuadrat	Kaki <sup>2</sup>	0.09290304*	0.0929	Milimeter kuadrat	mm <sup>2</sup>
Inci kuadrat	Inci <sup>2</sup>	645.16*	645		
Kerapatan (massa)					
Slug per kaki kubik	Slug/kaki <sup>3</sup>	515.379	515	Kilogram per meter kubik	Kg/m <sup>3</sup>
Energi, kerja					
Kaki-pon	Kaki-lb	1.35582	1.36	Joule	J
Kiowatt-jam	kWh	3.6*	3.6	Megajoule	Mj
Satuan panas Inggris	Btu	1055.06	1055	Joule	J
Gaya					
Pon	lb	4.44822	4.45	Newton	N
Kip (1000 pon)	k	4.44822	4.45	Kilonewton	kN
Intensitas cahaya					
Pon per kaki	lb/kaki	14.5939	14.6	Newton per meter	N/m
Kip per kaki	k/kaki	14.5939	14.6	Kilonewton per meter	kN/m
Panjang					
Kaki	Inci	0.3048*	0.305	Meter	m
Inci		25.4*	25.4	Milimeter	mm
Mil		1.609344*	1.61	Kilometer	km
Massa					
Slug		14.5939	14.6	Kilogram	Kg
Momen gaya; torca					
Kaki-pon	Kaki-lb	1.35582	1.36	Newton meter	Nm
Inci-pon	Inci-lb	0.112985	0.113	Newton meter	Nm
Kaki-kip	Kaki-k	1.35582	1.36	Kilonewton meter	kN-m
Inci-kip	Inci-k	0.112985	0.113	Kilonewton meter	kN-m
Momen inersia (massa slug kaki kuadrat)					
		1.35582	1.36	Kilogram meter kuadrat	Kg-m <sup>2</sup>
Momen inersia (massa kedua arid luas)					
Inci pangkat empat	Inci <sup>4</sup>	416,231	416,000	Milimeter pangkat empat	mm <sup>4</sup>
Inci pangkat empat	Inci <sup>4</sup>	0.416232 x 10 <sup>-6</sup>	0.416 x 10 <sup>-6</sup>	Meter pangkat empat	m <sup>4</sup>
Daya					
Kaki-pon per detik	Kaki-lb/det	1.35582	1.36	Watt	W
Kaki-pon per menit	Kaki-lb/menit	0.0225970	0.0226	Watt	W
Daya kuda					
550 kaki-pon per detik)	hp	745.701	746	Watt	W
Tekanan; tegangan					
Pon per kaki kuadrat	lb/kaki <sup>2</sup>	47.8803	47.9	Pascal	Pa
Pon per inci kuadrat	lb/inci <sup>2</sup>	6894.76	6890	Pascal	Pa
Kip per kaki kuadrat	k/kaki <sup>2</sup>	47.8803	47.9	Kilopascal	kPa
Kip per inci kuadrat	k/inci <sup>2</sup>	6894.76	6890	Kilopascal	kPa
Modulus tampang					
Inci pangkat tiga	Inci <sup>3</sup>	16,387.1	16,400	Milimeter pangkat tiga	mm <sup>3</sup>
Inci pangkat tiga	Inci <sup>3</sup>	16,3871 x 10 <sup>-6</sup>	16,4 x 10 <sup>-6</sup>	Meter pangkat tiga	m <sup>3</sup>
Berat spesifik (kecepatan berat)					
Pon per kaki kubik	lb/kaki <sup>3</sup>	157.087	157	Newton per meter kubik	N/m <sup>3</sup>
Pon per inci kubik	lb/inci <sup>3</sup>	271.447	271	Kilonewton per meter kubik	kN/m <sup>3</sup>
Kecepatan					
Kaki per detik	Kaki/detik	0.3048*	0.304	Meter per detik	m/det
Inci per detik	Inci/detik	0.0254*	0.0254	Meter per detik	m/det
Mil per jam	Inci/detik	0.044704	0.447	Meter per detik	m/det
Mil perjam	Mil/jam	1.609344	1.61	Kilometer perjam	km/jam
Volume					
Kaki kubik	Kaki <sup>3</sup>	0.0283168	0.0283	Meter kubik	m <sup>3</sup>
Inci kubik	Inci <sup>3</sup>	16.3871 x 10 <sup>-6</sup>	14.4 x 10 <sup>-6</sup>	Meter kubik	m <sup>3</sup>
Inci kubik	Inci <sup>3</sup>	16.3871	16.4	Sentimeter kubik	Cm <sup>3</sup>
Galon		3.78541	3.79	Liter	L
Galon		0.00378541	0.00379	Meter kubik	m <sup>3</sup>

\*Faktor Konversi yang pasti  
 catatan : untuk mengkonversi satuan SI ke satuan AS, bagilah dengan faktor konversi  
 Sumber : Gere & Timoshenko.1996.*Mekanika Bahan Jilid 1*.Erlangga.Jakarta

TABEL B.3 MASSA JENIS BAHAN ( $\rho$ )(Satuan :  $kg/Dm^3$ )

Bahan	Massa Jenis	Bahan	Massa Jenis
Aether (Minyak tanah)	0,91	Gelas cermin	2,46
Air raksa	13,60	Gemuk	0,93
Alkohol (Bebas Air)	0,79	Gips (bakar)	1,80
Aluminium murni	2,58	Gipas (tuang,kering)	0,97
Aluminium tuang	2,60	Glycerine	1,25
Aluminium tempa	2,75	Granit	2,50 – 3,10
Aluminium loyang	7,70	Grafit	2,50 – 3,10
Asbes	2,10 – 2,80	Kapur (bakar)	1,40
Aspal Murni	1,10 – 1,40	Kapur tulis	1,80 – 2,70
Aspal beton	2,00 – 2,50	Kaporit	2,20
Baja tuang	7,82	Kobalt	8,50
Besi Tuang	7,25	Logam delta	8,70
Basalt	2,70 – 3,20	Logam putih	7,10
Batu bara	1,40	Magnesium	1,74
Bensin	0,68 – 0,70	Mangan	7,50
Berlian	3,50	Nikel tuang	8,28
Besi tempa	7,60 – 7,89	Nikel tempa	8,67
Besi tarik	7,60 – 7,75	Perak	10,50
Besi murni	7,88	Perunggu	8,80
Besi vitrol	1,80 – 1,98	Platina tuang	21,20
Bismuth	9,80	Platina tempa	21,40
Emas	19,00 – 1,98	Tembaga elektrolisis	8,90 – 8,95
Es	0,88 – 0,92	Tembaga tempa	8,90 – 9,00
Fiber	1,28	Tembaga tuang	8,80
Gabus	2,24	Timah putih tuang	7,25
Garam dapur	2,15	Timah putih tempa	7,45
Gas kokas	1,40	Timbal	11,35
Gelas flint	3,70	Uranium	18,50

Sumber : Buku Teknik Sipil, Sunggono KH, 1995

TABEL B.4 TEGANGAN YANG DIJINKAN UNTUK SAMBUNGAN LAS KONSTRUKSI BAJA MENURUT DIN 4100

Kampuh	Kualitas Kampuh	Tegangan	Baja			
			St 37 Beban		St 52 Beban	
			H	HZ [N/mm <sup>2</sup> ]	H	HZ
Kampuh temu, Kampuh K dengan kampuh sudut ganda, Kampuh steg K dengan kampuh sudut ganda	Semua kualitas kampuh	Tekan dan Lentur	160	180	240	270
	Bebas dari retak dan kesalahan lainnya	Tarik dan Lentur	160	180	240	270
	Kualitas kampuh tidak diketahui		135	150	170	190
Kampuh steg – HV dengan kampuh sudut	Semua kualitas	Tekan dan Lentur, tarik dan lentur, tungan total	135	150	170	190
Kampuh-kampuh lainnya	Semua kualitas	geser	135	150	170	190

Sumber : Niemen.1999.elemen Mesin Jilid 1. Erlangga: Jakarta

TABEL B.5 TEKanan PERMUKAAN YANG DIJINKAN PADA ULIR (Satuan : kg/mm<sup>2</sup>)

Jenis Bahan		Tekanan permukaan yang diijinkan ( $q_a$ )	
Ulir luar (baut)	Ulir dalam (mur)	Untuk pengikat	Untuk penggerak
Baja liat	Baja liat atau perunggu	3,0	1,0
Baja keras	Baja liat atau perunggu	4,0	1,3
Baja keras	Besi Cor	1,5	0,5

Sumber : Dasar Perencanaan dan Pemilihan elemen Mesin, Sularso; 1997

TABEL B.6 FAKTOR-FAKTOR KOREKSI DAYA YANG AKAN DITRANSMISIKAN,  $F_c$ 

Daya yang ditransmisikan	$F_c$
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Sumber : Sularso. 2002. *Perancangan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita: Jakarta

TABEL B.7 UKURAN STANDART ULIR HALUS METRIS ( Satuan : mm )

Jenis Ulir			Jarak bagi ( $p$ )	Tinggi kaitan ( $H_1$ )	Ulir Dalam Mur		
					Diamter luar ( $D$ )	Diameter Efektif ( $D_2$ )	Diameter Dalam ( $D_i$ )
1	2	3			Ulir luar (Baut)		
					Diameter luar (d)	Diameter efektif ( $d_2$ )	Diameter inti ( $d_i$ )
M 0,25			0,075	0,041	0,250	0,201	0,169
M 0,3			0,080	0,043	0,300	0,248	0,213
	M 0,35		0,090	0,049	0,350	0,292	0,253
M 0,4			0,100	0,054	0,400	0,335	0,292
	M 0,45		0,100	0,054	0,450	0,385	0,342
M 0,5			0,125	0,068	0,500	0,419	0,365
	M 0,55		0,125	0,068	0,550	0,469	0,583
M 0,6			0,150	0,081	0,600	0,503	0,438
	M 0,7		0,175	0,095	0,700	0,838	0,511
M 0,8			0,200	0,108	0,800	0,670	0,583
	M 0,9		0,225	0,122	0,900	0,754	0,656
M 1			0,250	0,135	1,000	0,838	0,729
M 1,2			0,250	0,135	1,200	1,038	0,929
M 1,4			0,300	0,162	1,400	1,205	1,075
M 1,7			0,350	0,189	1,700	1,473	1,321
M 3			0,500	0,271	3,000	2,675	2,459
			0,600	0,325	3,000	2,610	2,350
	M 3,5		0,600	0,325	3,500	3,110	2,850
M 4			0,700	0,0379	4,000	3,515	3,242
			0,750	0,406	4,000	3,513	3,188
	M 4,5		0,750	0,406	4,500	4,013	3,688
M 5			0,800	0,433	5,000	4,480	4,134
			0,900	0,487	5,000	4,415	4,026
			0,900	0,487	5,500	4,915	4,526

Catatan : Kolom 1 merupakan pilihan utama. kolom 2 dan kolo 3 hanya pillihan jika terpaksa

Sumber : Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso; 1997



TABEL B.8 UKURAN STANDART ULIR KASAR METRIS

( Satuan : mm )

Jenis Ulir			Jarak bagi ( $p$ )	Tinggi kaitan ( $H_1$ )	Ulir Dalam Mur		
					Diamter luar ( $D$ )	Diameter Efektif ( $D_2$ )	Diameter Dalam ( $D_i$ )
1	2	3			Ulir luar (Baut)		
					Diameter luar ( $d$ )	Diameter efektif ( $d_2$ )	Diameter inti ( $d_i$ )
M 6			1,00	0,541	6,000	5,3500	4,9170
		M 7	1,00	0,541	7,000	6,3500	5,9170
M 8			1,25	0,677	8,000	7,1880	6,6470
		M 9	1,25	0,677	9,000	8,1880	7,6470
M 10			1,50	0,812	10,00	9,0260	8,3760
		M 11	1,50	0,812	11,00	10,026	9,3760
M 12			1,75	0,974	12,00	10,863	10,106
	M 14		2,00	1,083	14,00	12,701	11,835
M 16			2,00	1,083	16,00	14,701	13,835
	M 18		2,50	1,353	18,00	16,376	15,294
M 20			2,50	1,353	20,00	18,376	17,294
	M 22		2,50	1,353	22,00	20,376	19,294
M 24			3,00	1,624	24,00	22,051	20,752
	M 27		3,00	1,624	27,00	25,052	23,752
M 30			3,50	1,894	30,00	27,727	26,211
	M 33		3,50	1,894	33,00	30,727	29,211
M 36			4,00	2,165	36,00	34,402	31,670
	M 39		4,00	2,165	39,00	44,752	34,670
M 42			4,50	2,436	42,00	39,077	37,129
	M 45		4,50	2,436	45,00	42,077	40,129
M 48			5,00	2,706	48,00	44,725	42,587
	M 52		5,00	2,076	52,00	48,752	46,587
M 56			5,50	2,977	56,00	52,428	50,048
	M 60		5,50	2,977	60,00	56,428	54,046
M 64			6,00	3,248	64,00	60,103	57,505
	M 68		6,00	3,248	68,00	64,103	61,505

Catatan : Kolom 1 merupakan pilihan utama. kolom 2 dan kolo 3 hanya pillihan jika terpaksa

Sumber : Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso; 1997

TABEL B.9 FEEDING UNTUK PENGEBORAN BAJA MENGGUNAKAN MATA BOR BAJA KECEPATAN TINGGI

Diameter mata bor (mm)	Kekuatan tarik (kg/mm <sup>2</sup> )								
	< 80			80 – 100			> 100		
	Kelompok Feeding								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Feeding ( mm/putaran )									
Sampai Dengan									
2	0,05-0,06	0,04-0,05	0,03-0,04	0,03-0,04	0,03-0,04	0,03-0,04	0,03-0,04	0,03-0,04	0,02-0,03
4	0,08-0,10	0,06-0,08	0,04-0,05	0,04-0,05	0,04-0,06	0,04-0,06	0,04-0,06	0,04-0,05	0,03-0,04
6	0,14-0,18	0,11-0,13	0,07-0,09	0,07-0,09	0,07-0,09	0,07-0,09	0,08-0,10	0,06-0,08	0,04-0,05
8	0,18-0,22	0,13-0,17	0,09-0,11	0,09-0,11	0,09-0,11	0,09-0,11	0,11-0,13	0,08-0,10	0,05-0,07
10	0,22-0,28	0,16-0,20	0,11-0,13	0,11-0,13	0,13-0,15	0,13-0,15	0,13-0,17	0,10-0,12	0,07-0,09
13	0,25-0,31	0,19-0,23	0,13-0,15	0,13-0,15	0,14-0,18	0,14-0,18	0,15-0,19	0,12-0,14	0,08-0,10
16	0,31-0,37	0,22-0,27	0,15-0,19	0,15-0,19	0,17-0,21	0,17-0,21	0,18-0,22	0,13-0,17	0,09-0,11
20	0,35-0,43	0,26-0,32	0,18-0,22	0,18-0,22	0,20-0,24	0,20-0,24	0,21-0,25	0,15-0,19	0,11-0,13
25	0,39-0,47	0,29-0,35	0,20-0,24	0,20-0,24	0,22-0,26	0,22-0,26	0,23-0,29	0,17-0,21	0,12-0,14
30	0,45-0,55	0,33-0,41	0,22-0,28	0,22-0,28	0,24-0,30	0,24-0,30	0,27-0,33	0,20-0,24	0,13-0,17
> 30 dan < 60	0,60-0,70	0,45-0,55	0,30-0,35	0,30-0,35	0,30-0,35	0,30-0,35	0,30-0,40	0,22-0,30	0,16-0,23

Catatan : Feeding kelompok I untuk proses pengeboran benda kerja keras.

: Feeding kelompok II untuk proses pengeboran benda kerja kekerasan menengah.

: Feeding kelompok III untuk proses pengeboran lubang presisi atau pekerjaan reamer.

TABEL B.10 TINGKAT PEMESINAN PADA KECEPATAN POTONG, TERGANTUNG PADA TINGKAT KARAKTER MEKANIK DARI BAJA (PAHAT BAJA KECEPATAN TINGGI)

Material pemesinan		Data Mekanis Baja dan Tingkat Pemesinan Untuk Kecepatan Potong							
Kelompok baja	Tingkat Baja								
Baja Karbon	08, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 55, 60	Kekuatan Tarik ( $\sigma_B$ )	30 - 35	36 - 41	42 - 49	50 - 57	58 - 68	69 - 81	82 - 96
		$B_{hn}$	84 - 99	100 - 117	118 - 140	141-163	164-194	195-232	234-274
Baja Struktural ( $C = 0,6\%$ )	C <sub>T.0</sub> , C <sub>T.1</sub> , C <sub>T.2</sub> , C <sub>T.3</sub> , C <sub>T.4</sub> , C <sub>T.5</sub> , C <sub>T.6</sub>	$K_{mv}$	0,86	1,0	1,16	1,34	1,16	1,0	0,86
		Tingkat Pemesinan	7	6	5	4	5	6	7
Baja Krom Baja Nikel Baja Nikel Krom	15X, 20X, 30X, 35X, 40X, 45X, 50X 25H, 30H 20XH,40XH, 45XH, 50XH 12XH2, 12XH3, 30XH3, 12X2H4 20XH20H4 20XH3A, 37XH3A	Kekuatan tarik ( $\sigma_B$ )	37 - 43	44 - 51	52 - 61	62 - 72	73 - 85	86 - 100	101 - 119
		$B_{hn}$							
		$K_{mv}$	1,56	1,34	1,16	1,0	0,86	0,75	0,64
		Tingkat Pemesinan	3	4	5	6	7	8	9

TABEL B.11 KECEPATAN POTONG UNTUK BAJA KARBON DAN BAJA DENGAN MATA BOR BAJA KECEPATAN TINGGI (HSS) MENGGUNAKAN CAIRAN PENDINGIN (BAGIAN PERTAMA)

Tingkat Pemesinan Baja	<i>Feeding</i> <i>S</i> (mm/put)														
1	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–	–	–	–	–	–	–	–
3	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–	–	–	–	–	–	–
4	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–	–	–	–	–	–
5	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–	–	–	–	–
6	–	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–	–	–	–
7	–	–	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–	–	–
8	–	–	–	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–	–
9	–	–	–	–	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88	–
10	–	–	–	–	–	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88
11	–	–	–	–	–	–	0,09	0,11	0,13	0,16	0,20	0,27	0,36	0,49	0,66

TABEL B.12 KECEPATAN POTONG UNTUK BAJA KARBON DAN BAJA DENGAN MATA BOR BAJA KECEPATAN TINGGI (HSS) MENGGUNAKAN CAIRAN PENDINGIN (BAGIAN KEDUA)

Jensi pengeboran	Diameter mata bor D (mm)	Kecepatan potong $V (m/mt)$													
		55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5
<i>Double angle with thinned web DW</i>	20	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5
	30	55	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11
	60	55	55	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13
<i>Conventional C</i>	4,6	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5	8,2	7	6
	9,6	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5	8,2	7
	20	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5	8,2
	30	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11	9,5
	60	55	55	55	50	43	37	32	27,5	24	20,5	17,7	15	13	11

Sumber : Niemen. 1999. *Elemen Mesin jilid 1*. Erlangga: Jakarta

TABEL B.13 SPESIFIKASI ELEKTRODA TERBUNGKUS DARI BAJA LUNAK (AWS A5.1-64T)

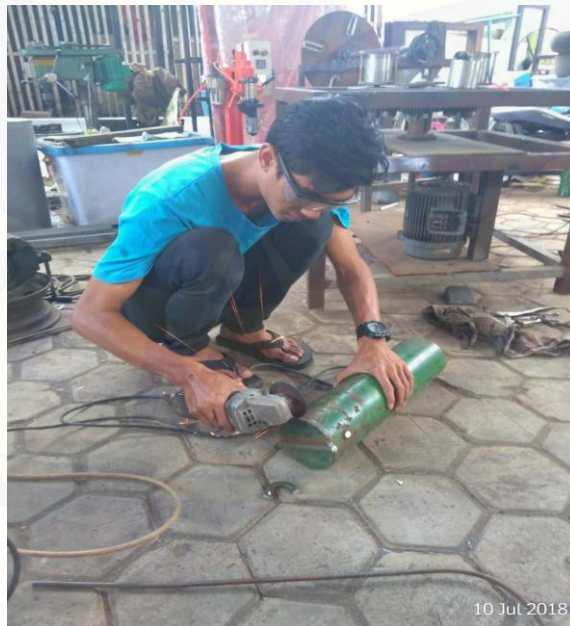
Klasifikasi AWS-ASTM	Jenis fluks	Posisi pengelasan	Jenis listrik	Kekuatan tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	Kekuatan luuh (kg/mm <sup>2</sup> )	Perpanjangan (%)
Kekuatan tarik terendah kelompok E60 setelah dilaskan adalah 60.00 psi atau 42,2 kg/mm <sup>2</sup>						
E 6010....	Natrium selulosa tinggi	F,V,OH,H	DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E 6011....	Kalium selulosa tinggi	F,V,OH,H	AC/DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E 6012....	Natrium titania tinggi	F,V,OH,H	AC/DC polaritas lurus	47,1	38,7	17
E 6013....	Kalium titania tinggi	F,V,OH,H	AC/DC polaritas ganda	47,1	38,7	17
E 6020....	Oksida besi tinggi	{ H - S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25
E 6027....	Serbuk besi, oksida besi	{ H - S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25

Sumber : Wiryasumarto, Toshie Okumura.200. *Teknologi Pengelasan Logam*. Pradnya Paramita: Jakarta

Lampiran C. Dokumentasi



Gambar C.1 Proses Pengukuran



Gambar C.2 Proses Pemotongan



Gambar C.3 Proses Pengeboran



Gambar C.4 Proses Pengetapan



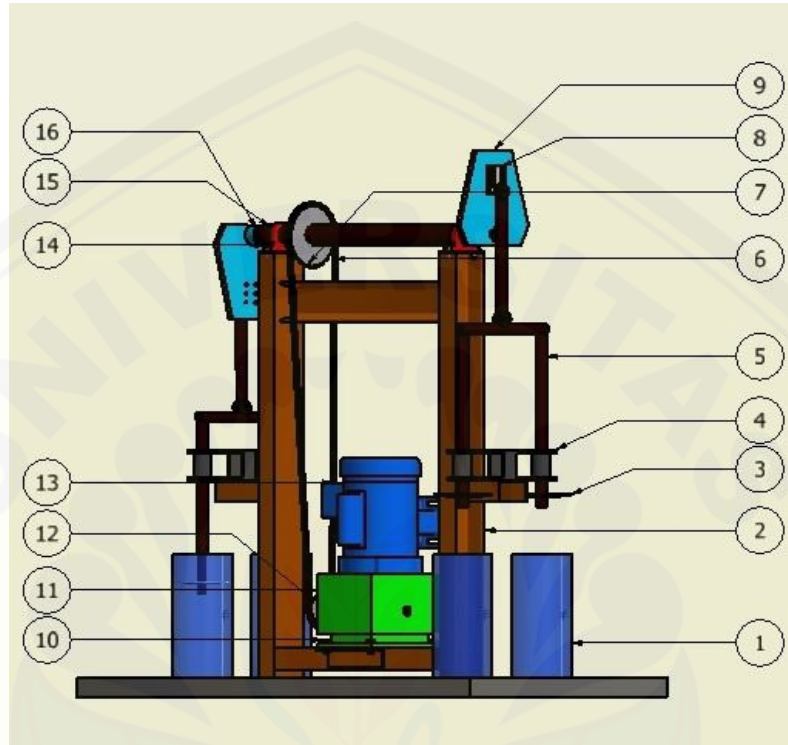


Gambar C.5 Proses Pengelasan



Gambar C.6 Hasil Pengujian

**Lampiran D. SOP (Standart Operasional Prosedure) Mesin Pres  
Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan**



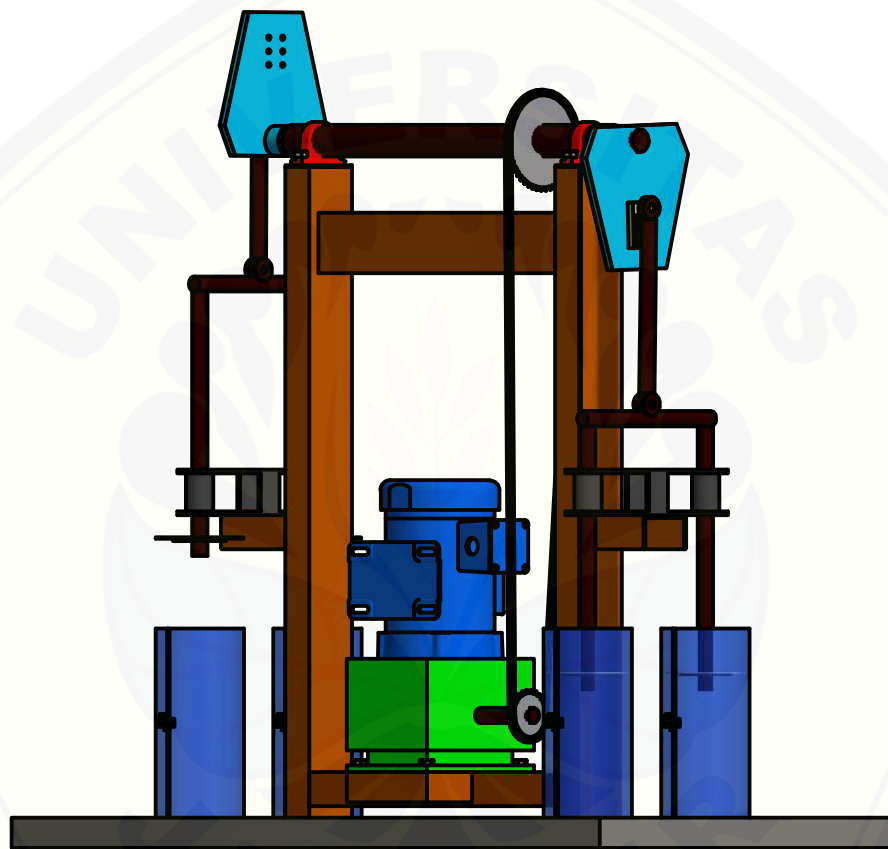
Gambar D.1 Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan

Keterangan :

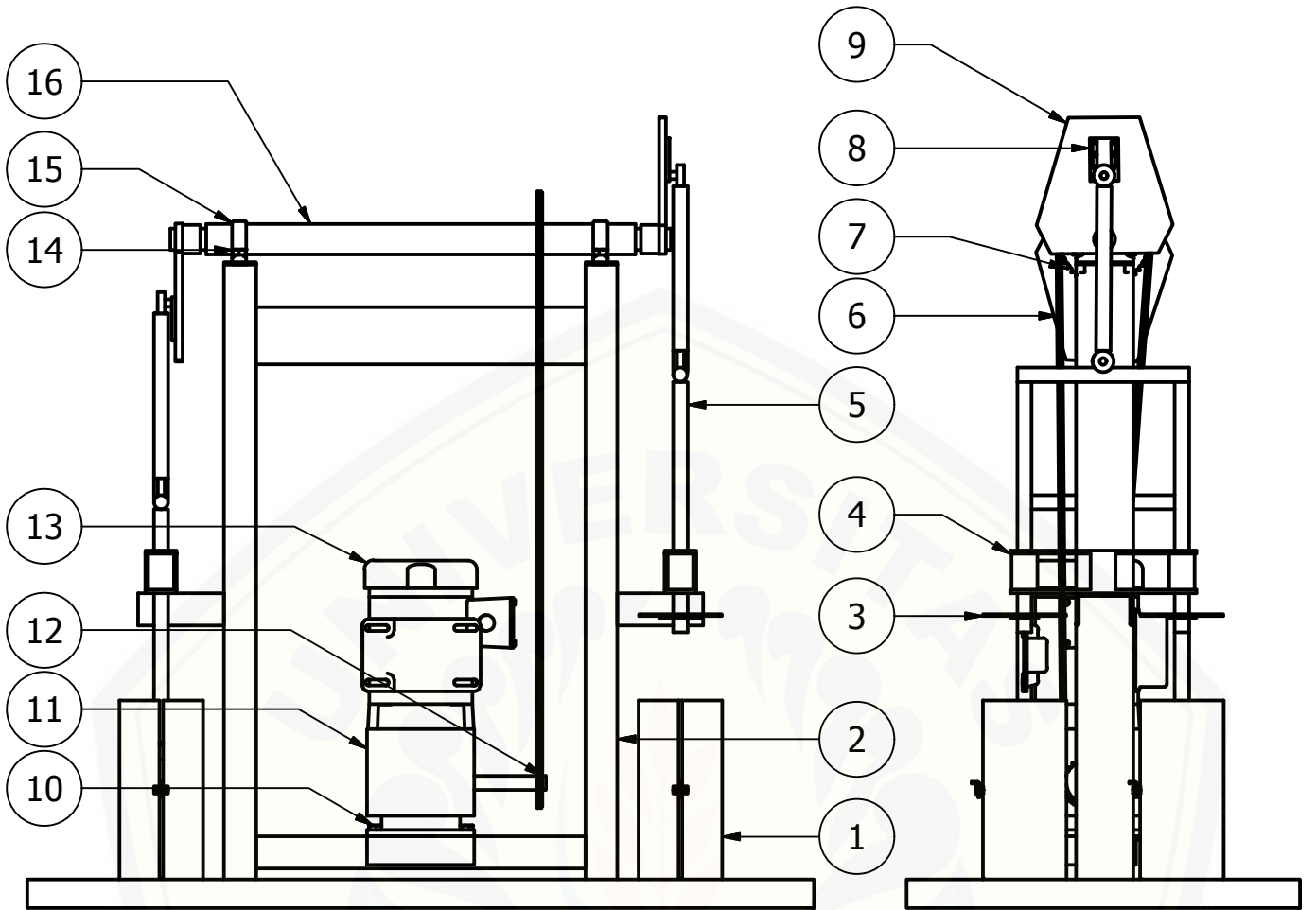
- |                         |                   |                              |
|-------------------------|-------------------|------------------------------|
| 1. Selongsong baglog    | 6. Rantai         | 13. Motor                    |
| 2. Rangka               | 7. Sproket besar  | 14. Mur baut M12             |
| 3. Mata pres            | 8. Pengait        | 15. Bearing dan home bearing |
| 4. Lintasan batang pres | 9. Batang pemutar | 16. Poros                    |
| 5. Batang pres          | 10. Mur baut M10  |                              |
|                         | 11. Gear box      |                              |
|                         | 12. Sproket kecil |                              |

Berikut cara mengoperasikan mesin pres baglog jamur tiram dengan empat mata pengepresan :

1. Sebelum menghidupkan motor, cek terlebih dahulu sproket dan rantai apakah masih dalam kondisi baik. Cek juga mata pres baglog apakah terpasang dengan dengan baik atau tidak pada batang penekan.
2. Siapkan bahan yang akan dipress dalam wadah plastic (ukuran sesuai dengan selongsong)
3. Apabila kondisi mesin baik dan bahan siap, hidupkan motor kemudian beri pelumas atau oli pada lintasan penekan dan beri pula oli pada batang penekan untuk memperlancar gerakan naik turun penekan baglog.
4. Masukkan bahan yang akan diuji pada selongsong baglog, kemudian pres.
5. Setelah selesai menggunakan mesin pres ini, bersihkan mesin dari sisa-sisa kotoran agar terhindar dari proses korosi, terlebih lagi bahan yang akan dipres mengandung air.
6. Untuk mempercepat proses pengepresan, perbanyak jumlah selongsong yang akan digunakan.



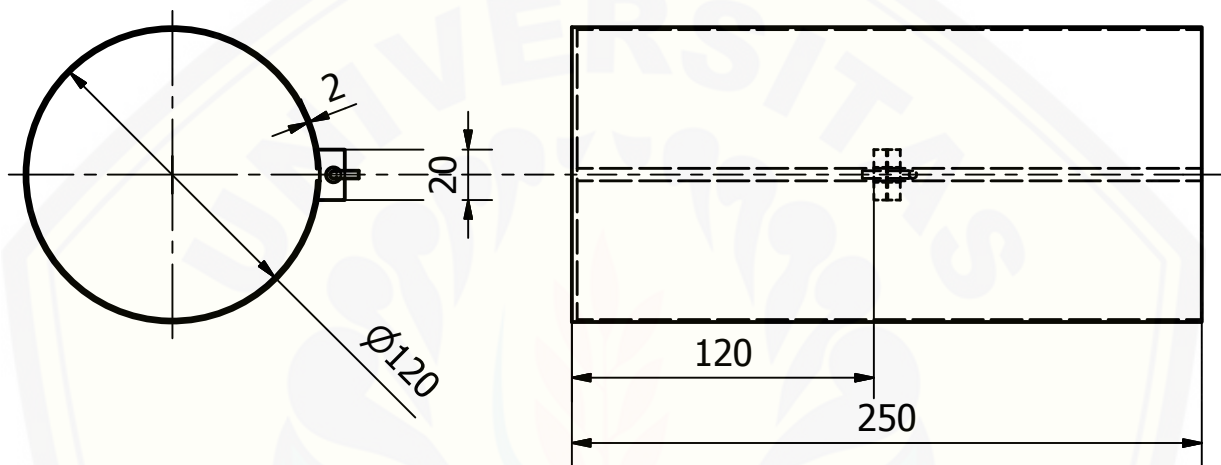
	Skala : 1 : 9	Nama : Sena Pratama Putra	Keterangan :	
	Satuan : mm	Nim : 151903101043		
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER	Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan		No :	A4



16	Poros	1	Besi Pejal
15	Bearing dan Home bearing	2	UCP P 208
14	Mur baut	6	M12
13	Motor	1	1400 rpm
12	Sproket kecil	1	40 Z-17
11	Gear box	1	Rasio 1 : 40
10	Mur baut	10	M10
9	Batang pemutar	2	Pelat besi ( t = 10 mm)
8	Pengait	2	Pelat besi ( t = 10 mm)
7	Sproket besar	1	428 15 - 47
6	Rantai	1	420 SB - 104
5	Batang pres	2	Besi pipa ( d = 14 mm, t = 3 mm)
4	Lintasan batang pres	4	Nilon
3	Mata Pres	4	Kayu
2	Rangka	1	Besi UNP (100 mm x 50 mm x 5 mm)
1	Selongsong baglog	4	Besi pipa ( d = 115 mm, t = 2 mm)
No	Nama Bagian	Jumlah	Keterangan

TABLE

	Skala : 1 : 10	Nama : Sena Pratama Putra	Keterangan :		
	Satuan : mm	Nim : 151903101043			
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.			
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER		Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan		No : 1	A4

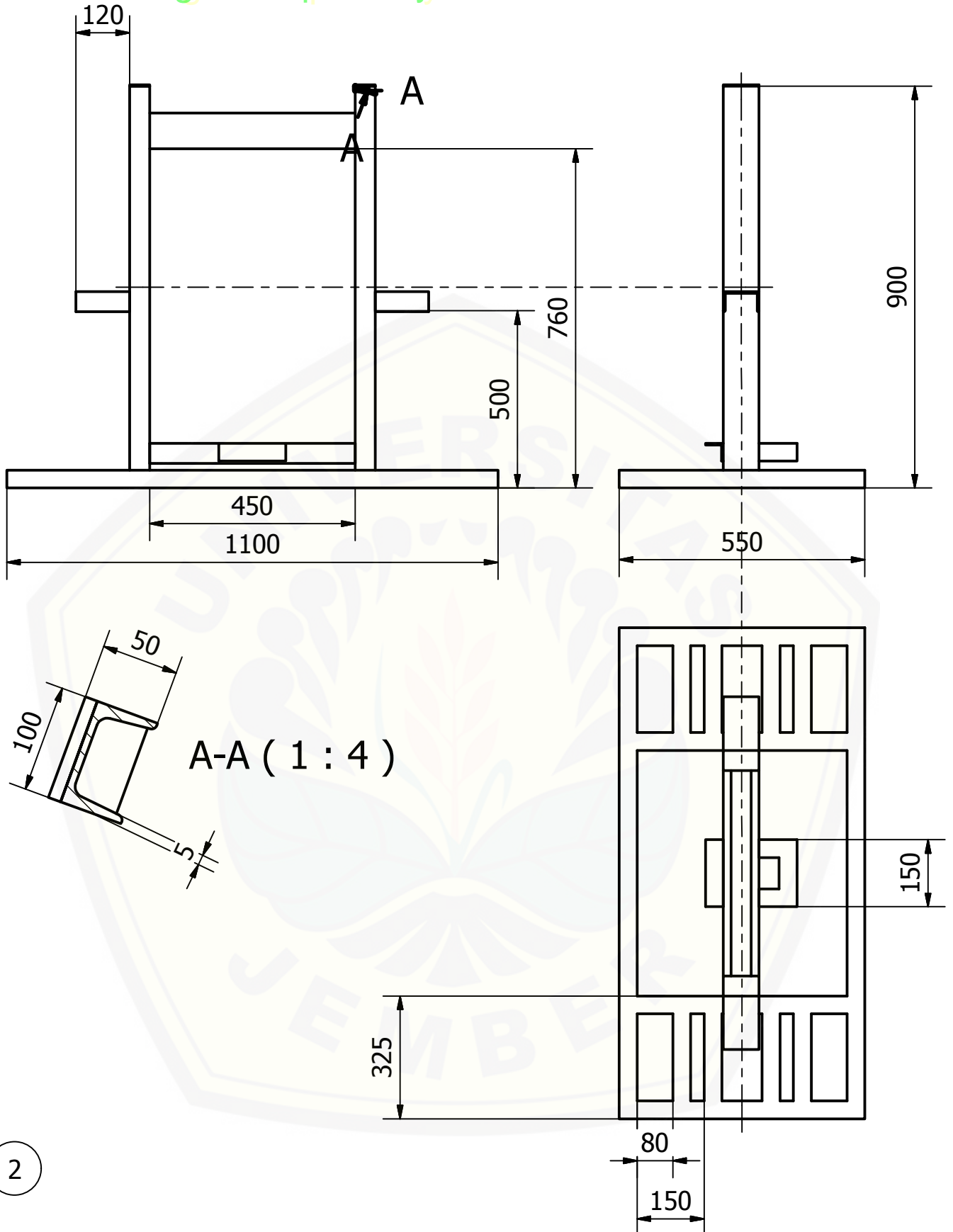


1

1	Selongsong baglog	4	Pipa besi (t = 2 mm)
No	Nama Bagian	Jumlah	Keterangan

TABLE

	Skala : 1 : 3	Nama : Sena Pratama Putra	Keterangan :	
	Satuan : mm	Nim : 151903101043		
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER	Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan		No : 2	A4

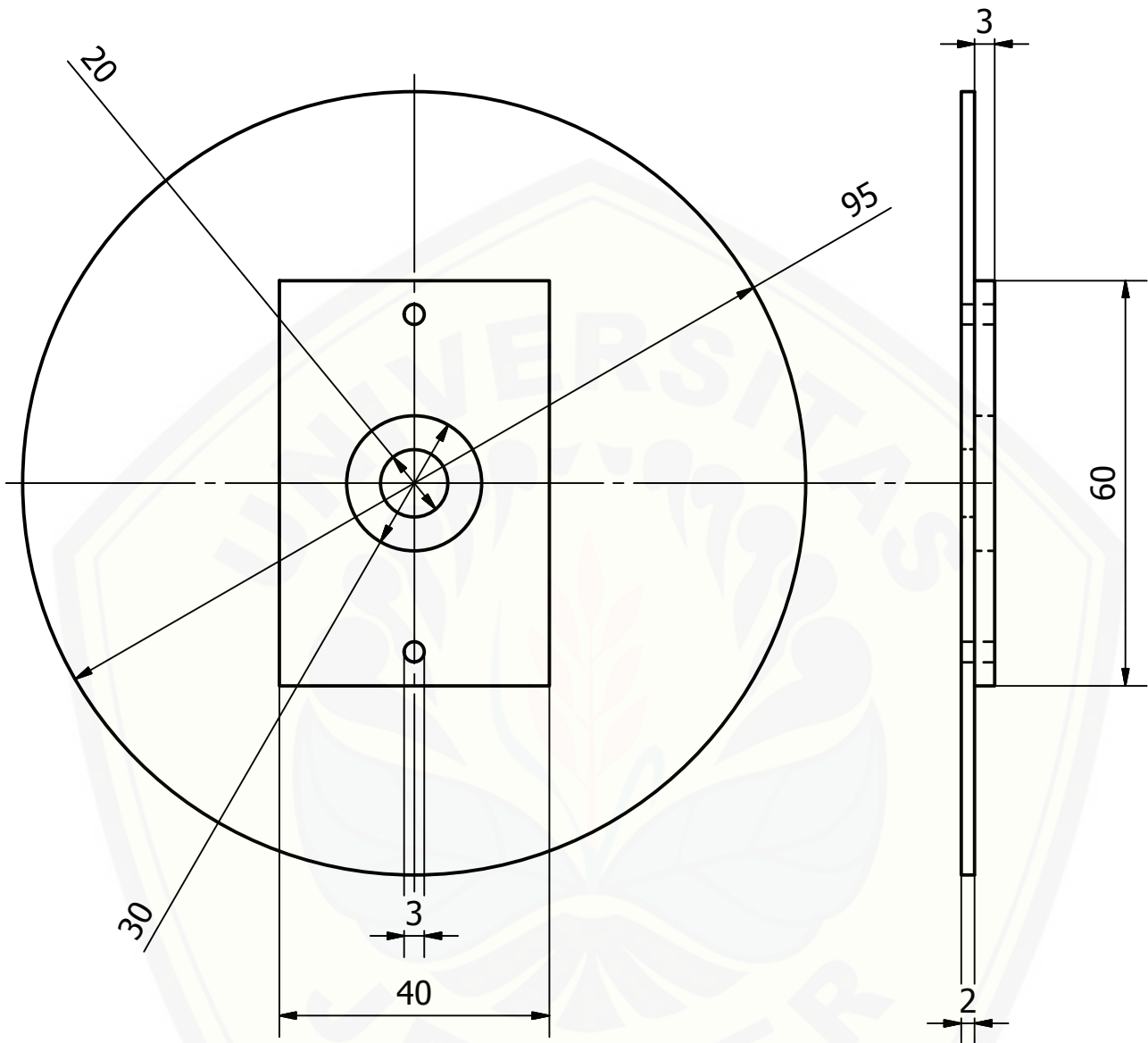


2

1	Rangka	1	Besi UNP (100x50x5mm) dan Siku (40x40x4mm)
No	Nama Bagian	Jumlah	Keterangan

TABLE

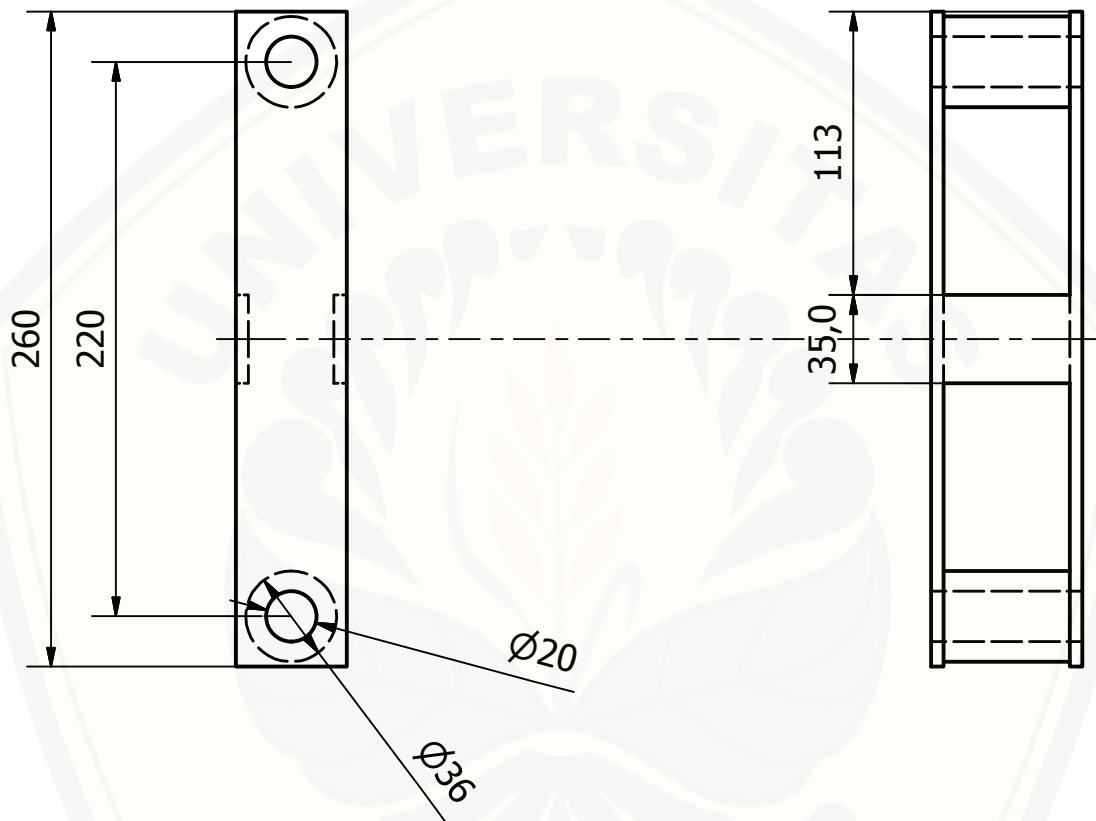
	Skala : 1 : 12	Nama : Sena Pratama Putra	Keterangan :	
	Satuan : mm	Nim : 151903101043		
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER		Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan	No : 3	A4



3

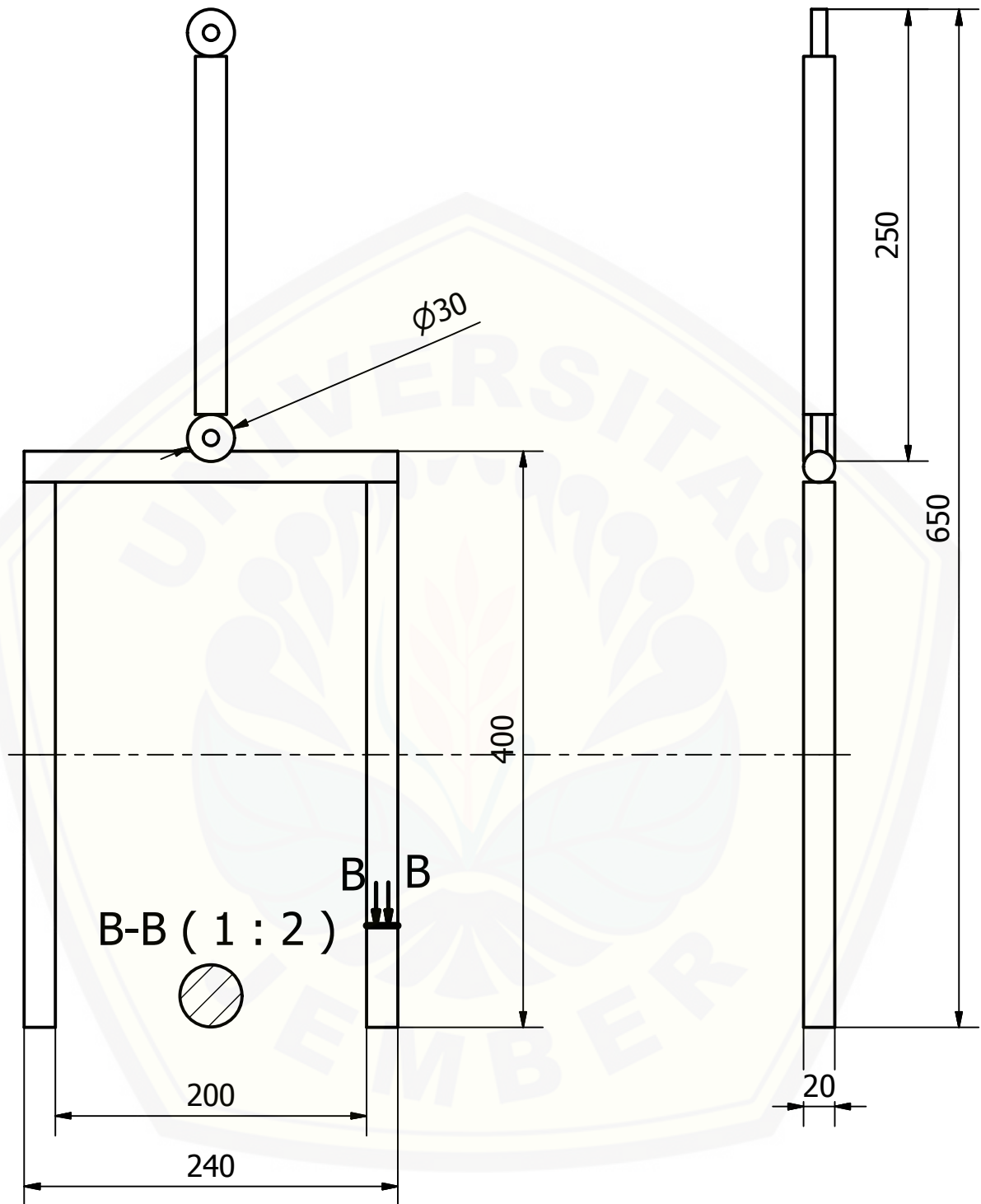
1 No	Mata pres Nama Bagian	4 Jumlah	Pelat Keterangan	
<b>TABLE</b>				
	Skala : 1 : 1	Nama : Sena Pratama Putra		Keterangan :
	Satuan : mm	Nim : 151903101043		
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER		Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan		No : 4
				A4





4

1	Lintasan Batang Pres	4	Nilon	
No	Nama Bagian	Jumlah	Keterangan	
TABLE				
	Skala : 1 : 3	Nama : Sena Pratama Putra	Keterangan :	
	Satuan : mm	Nim : 151903101043		
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER		Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan	No : 5	A4

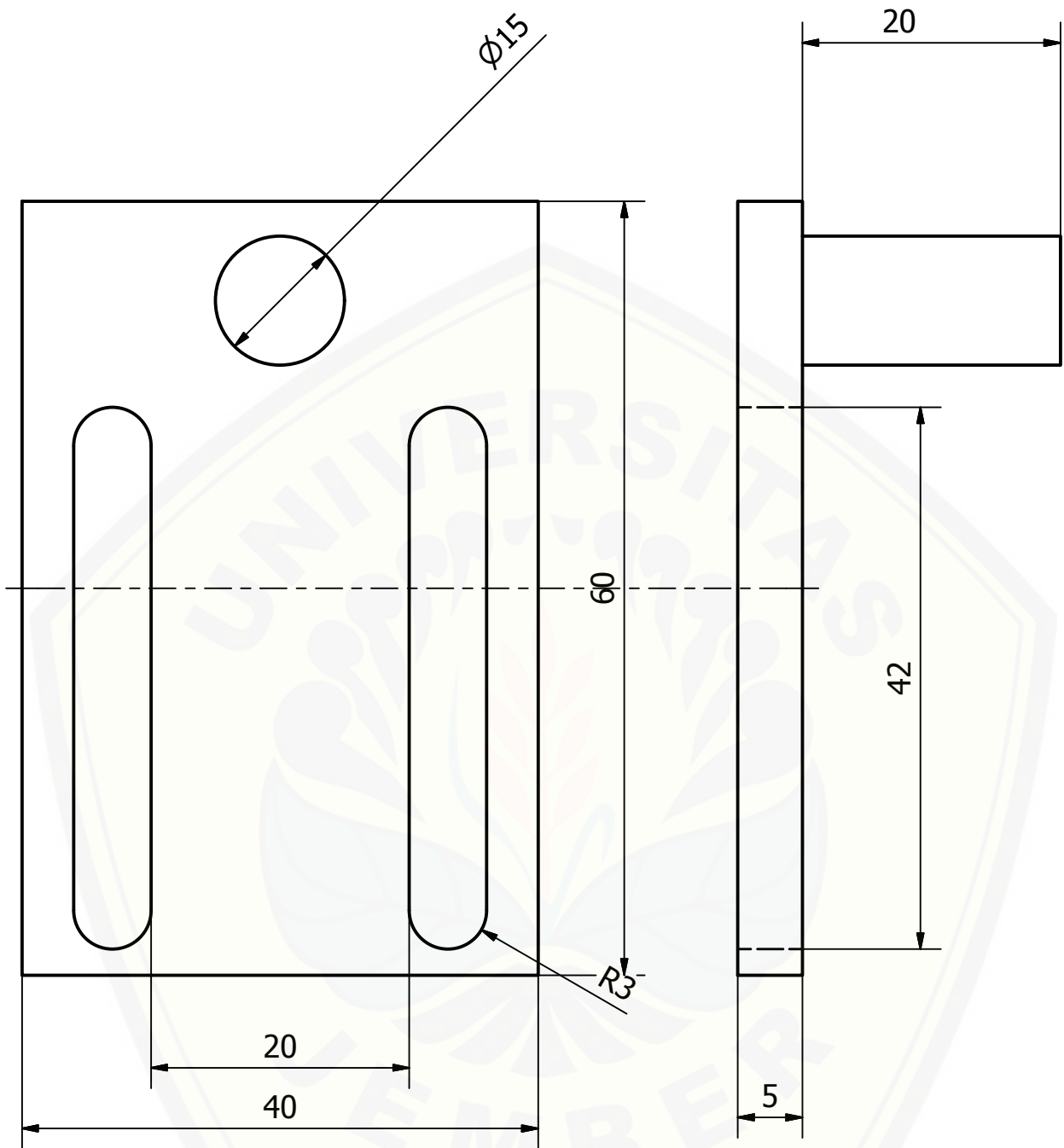


5

1	Batang pres	2	Pipa besi (d = 14 mm, t = 3 mm)
No	Nama Bagian	Jumlah	Keterangan

TABLE

	Skala : 1 : 5	Nama : Sena Pratama Putra	Keterangan :	
	Satuan : mm	Nim : 151903101043		
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER	Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan		No : 6	A4

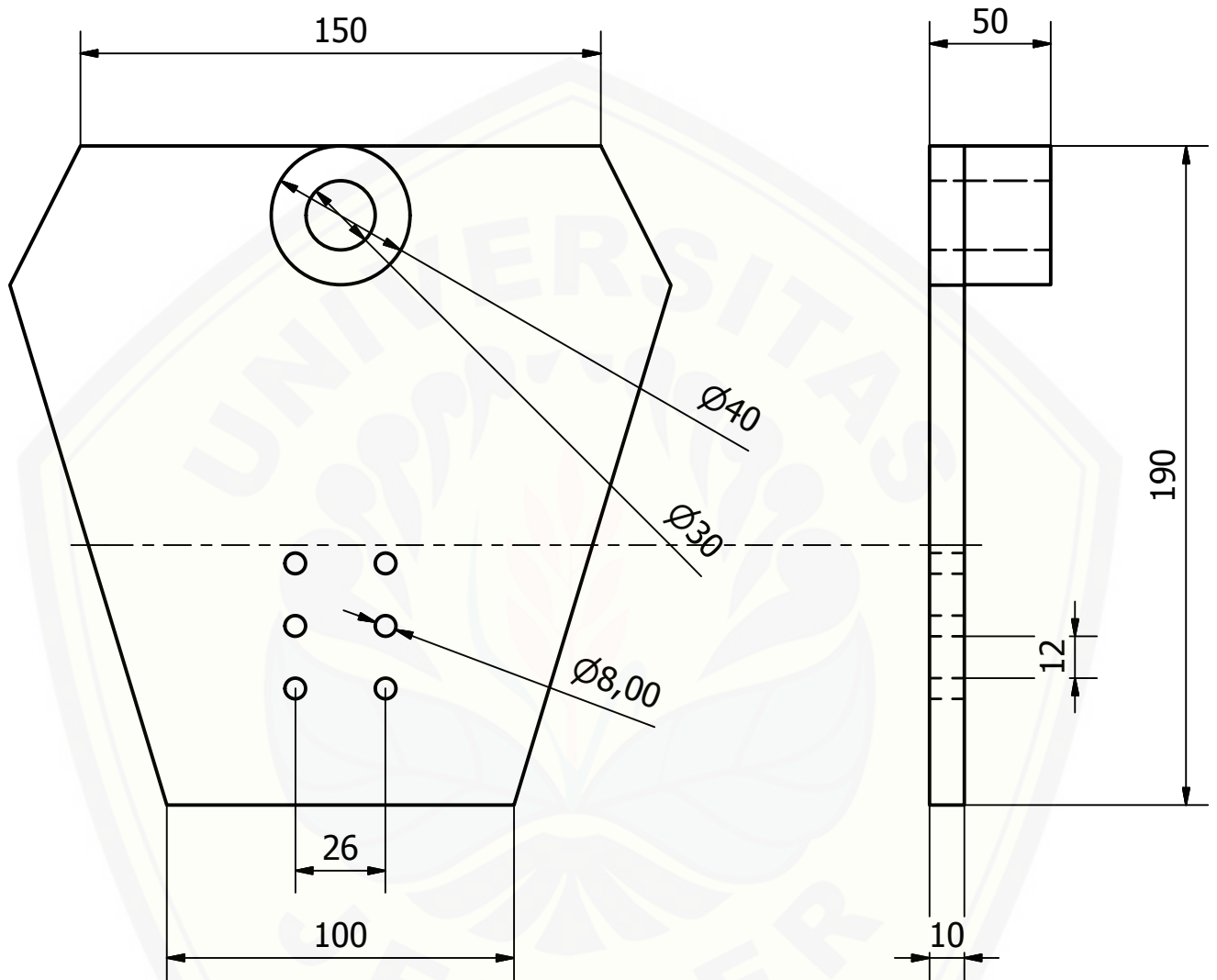


8

1	Pengait	2	Pelat besi (t = 10 mm)
No	Nama Bagian	Jumlah	Keterangan

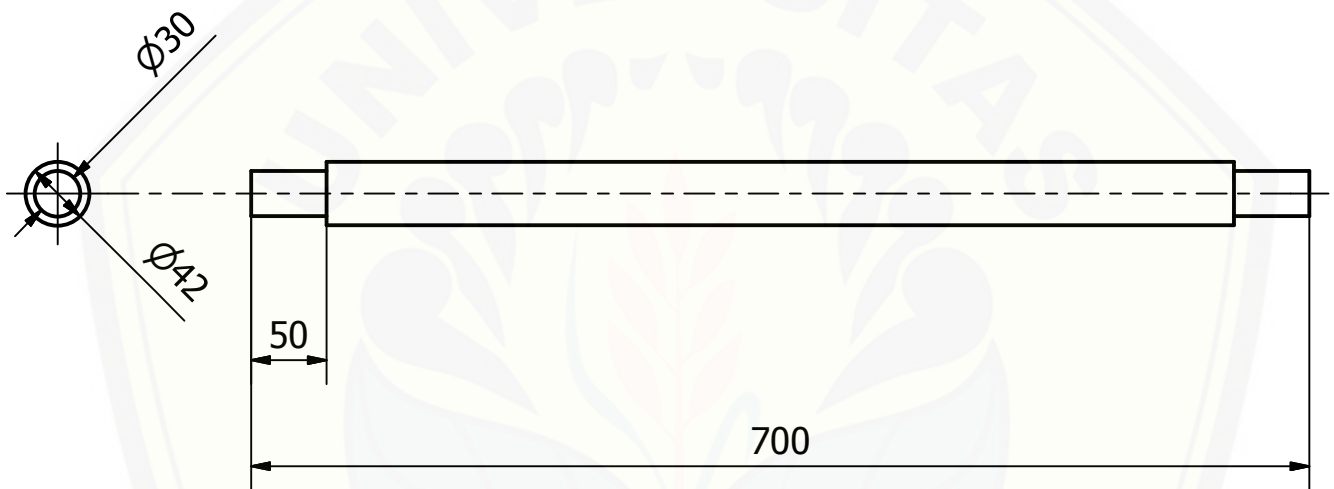
TABLE

	Skala : 2 : 1	Nama : Sena Pratama Putra	Keterangan :	
	Satuan : mm	Nim : 151903101043		
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER		Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan	No : 9	A4



9

1	Batang Pemutar	2	Pelat Besi (t = 10 mm)	
No	Nama Bagian	Jumlah	Keterangan	
TABLE				
	Skala : 1 : 2	Nama : Sena Pratama Putra		Keterangan :
	Satuan : mm	Nim : 151903101043		
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.		
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER		Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan		No : 10
				A4



16

1 No	Poros Utama Nama Bagian	1 Jumlah	Besi Pejal Keterangan
TABLE			
	Skala : 1 : 5	Nama : Sena Pratama Putra	
	Satuan : mm	Nim : 151903101043	
	Tanggal : 10 Juli 2018	Di periksa : Dr. Agus Triono, S.T., M.T.	
D III TEKNIK MESIN UNIVERSITAS JEMBER		Rancang Bangun Mesin Pres Baglog Jamur Tiram Dengan Empat Mata Pengepresan	
		No : 17	A4