

# **RANCANG BANGUN ALAT PRESS BAGLOG JAMUR TIRAM DUA SILINDER DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

## **SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Program  
Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area



**OLEH :**  
**RONI AGUSTINUS MANIK**  
**168130059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2021**

# **RANCANG BANGUN ALAT PRESS BAGLOG JAMUR TIRAM DUA SILINDER DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

## **SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Program  
Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area



## HALAMAN PENGESAHAN BUKU SKRIPSI

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Press Baglog Jamur Tiram Dua Silinder dengan Penggerak Motor Listrik  
Nama : Roni Agustinus Manik  
NIM : 168130059  
Bidang Keahlian : Manufaktur  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Fakultas : TEKNIK

Disetujui Oleh Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II,

(Ir. H. Amru Siregar, M.T.)  
NIDN.0022065901

(Ir. H. Dianto, M.Sc)  
NIDN.0120966502

Dekan Fakultas Teknik

Ka. Prodi Teknik Mesin



(Dina Maizana, M.T.)

NIDN.0096601



(Alhambra Idris, ST, MT.)

NIDN.0120966504

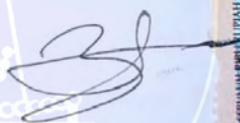
Tanggal Lulus : 16, September 2021

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 16 September 2021



(Roni Agustinus Manik)  
(168130059)



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN**  
**AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Roni Agustinus Manik

NIM : 168130059

Fakultas : TEKNIK

Program Studi : TEKNIK MESIN

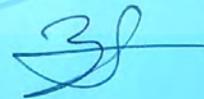
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area hak bebas royalti non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-FreeRight*) atau karya ilmiah saya yang berjudul : Rancang Bangun Alat Press Baglog Jamur Tiram Dua Silinder Dengan Penggerak Motor Listrik. Dengan bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih mediakan / formatkan, mengelolah dalam bentuk perangkat data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 16 September 2021

Yang menyatakan



(Roni Agustinus manik)

(168130059)

## ABSTRAK

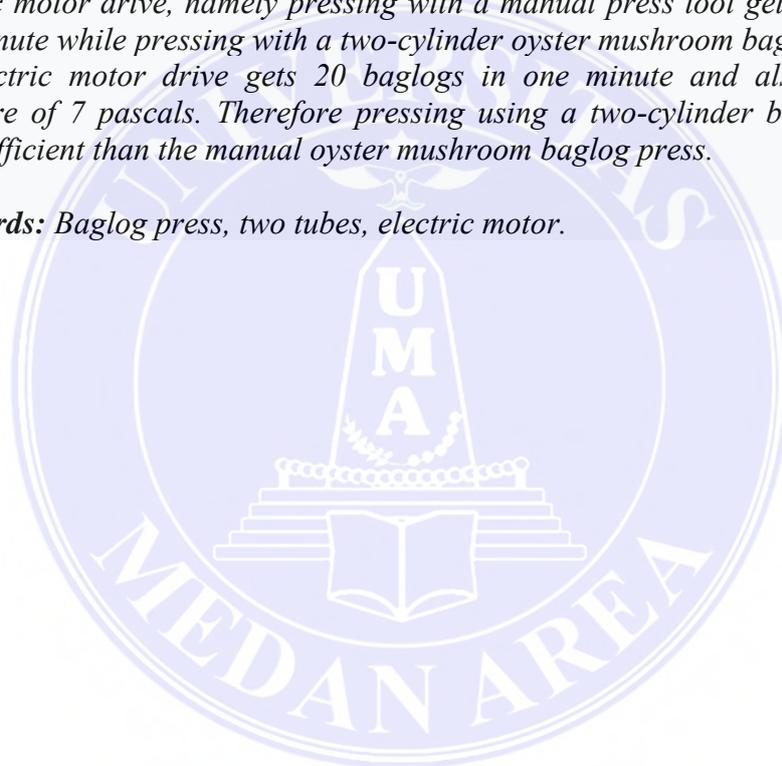
Alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk memadatkan serbuk kayu yang sudah di campur dengan kapur dan bekatul yang bertujuan sebagai media tumbuhnya jamur tiram serta meningkatkan efisiensi waktu pembuatan baglog. Jamur tiram (*pleurotus sp*) merupakan salah satu dari berabagai jenis jamur kayu yang bisa dikonsumsi dengan berbagai macam olahan. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk mendapatkan alat press jamur tiram yang sesuai dengan kebutuhan petani dalam proses pemadatan serbuk kayu (baglog). Konsep yang dilakukan yaitu dengan perhitungan perancangan alat serta menguji keterfungsian alat press baglog jamur. Hasil dari rancang bangun alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik yaitu pengepresan dengan alat press manual mendapat 4 baglog dalam waktu satu menit sedangkan pengepresan dengan alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik mendapat 20 baglog dalam waktu satu menit dan juga didapat tekanan sebanyak 7 pascal. Oleh karena itu pengepresan dengan dengan menggunakan alat press baglog dua silinder lebih efisien dibanding dengan alat press baglog jamur tiram manual.

**Kata kunci :** Alat press baglog, dua tabung, motor listrik

## ABSTRACT

*The two-cylinder oyster mushroom baglog press device with an electric motor drive is a tool that functions to compact the sawdust mixed with lime and bran which aims as a medium for growing oyster mushrooms and increasing the efficiency of baglog making time. Oyster mushroom (*pleurotus sp*) is one of the various types of wood mushrooms that can be consumed with a variety of preparations. The research method used quantitative descriptive method to obtain an oyster mushroom press that suits the farmers' needs in the process of compaction of sawdust (baglog). The concept is carried out by calculating the design of the tool and testing the functionality of the mushroom baglog press. The results of the design of the two-cylinder oyster mushroom baglog press with an electric motor drive, namely pressing with a manual press tool gets 4 baglogs in one minute while pressing with a two-cylinder oyster mushroom baglog press with an electric motor drive gets 20 baglogs in one minute and also obtained a pressure of 7 pascals. Therefore pressing using a two-cylinder baglog press is more efficient than the manual oyster mushroom baglog press.*

**Keywords:** Baglog press, two tubes, electric motor.



## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama Roni Agustinus Manik Dilahirkan Di Tomok pada tanggal 20 Agustus 1997. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Parlindungan Manik, dan Derita Sijabat. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 174604 Tomok Kecamatan Simanindo ,Kabupaten Samosir dan Tamat pada tahun 2009. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Simanindo dan Tamat pada tahun 2012. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMK Swasta HKBP Ambarita. Jurusan Teknik Otomotif dan tamat pada tahun 2015, penulis tidak langsung mendaftar di Perguruan Tinggi karena ingin mencoba mengikuti pendaftaran penerimaan POLRI namun gagal dikarenakan kurang memenuhi syarat, dan memutuskan untuk kerja setahun untuk menabung kuliah tahun depan. Pada tahun 2016 penulis terdaftar menjadi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area dan selesai pada tahun 2021.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah rancang bangun dengan judul “Rancang Bangun Alat Press Baglog Jamur Tiram Dua Silinder dengan Penggerak Motor Listrik”.

Dalam penyelasain skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Muhammad Idris, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H. Amru Siregar, MT., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. H. Darianto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin dan Pegawai Teknik Mesin Universitas Medan Area.
6. Teristimewa untuk Ayahanda Parlindungan Manik dan Ibunda Derita Sijabat yang selalu memberikan semangat, motivasi dan membiayai semua keperluan penulis selama kuliah serta kepada saudari-saudariku yang tercinta Lita Permatasari Manik dan Yuni Anaxtasya Manik yang selalu memerikan dukungan kepada penulis.

7. Teruntuk Pujaan Hati Chris Dermia Mannaulina Sihombing yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
8. Teman-teman yang ikut membantu penulis selama melakukan penelitian/riset.
9. Terimakasih untuk seluruh teman-teman jurusan Teknik Mesin Stambuk 2016 di Universitas Medan Area.
10. Terimakasih untuk teman-teman tim sukses di Cv. Micro Enterprises yang ikut membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Medan, 2021  
Penulis

Roni Agustinus Manik  
NIM 168130059

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN BUKU SKRIPSI .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
ABSTRAK .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Batasan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
A. Jamur Tiram .....	4
1. Klarifikasi Jamur Tiram .....	5
B. Sejarah Media Baglog .....	5
C. Baglog .....	5
D. Perancangan .....	7
1. Pengertian Perancangan .....	7
2. Jenis Perancangan .....	8
3. Faktor Keamanan .....	8
E. Analisis Komponen Elemen Mesin .....	9
1. Perencanaan Poros .....	9
2. Perencanaan Bearing .....	15
3. Perencanaan Sprocket dan Rantai .....	20
4. Perencanaan Belt dan Pulley .....	22
5. Pemilihan Tipe Belt .....	26
6. Speed reducer (Gearbox) .....	27
7. Perencanaan Daya .....	29
8. Baut dan Mur .....	30
F. Pembuatan Mesin .....	32
G. Analisis Proses Pemesinan .....	32
1. Proses Bubut .....	32
2. Proses Bor .....	33
3. Proses Penggerindaan .....	34
4. Pengelasan .....	36
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
A. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	37
1. Tempat Penelitian .....	37
2. Waktu Pelaksanaan .....	37
B. Alat dan Bahan yang Digunaan .....	37
1. Alat .....	37
2. Bahan .....	40

	C. Rancangan Alat .....	41
	D. Metode yang digunakan .....	43
	E. Prosedur Pelaksanaan .....	43
	F. Metode Pengumpulan Data .....	44
	1. Studi Literatur .....	44
	2. Observasi .....	44
	F. Diagram Alir Penelitian .....	45
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	46
	A. Spesifikasi Rancangan .....	46
	B. Hasil Rancang Bagun Alat .....	46
	1. Transmisi Rantai ke Sprocket .....	48
	2. Tekanan Pada Baglog .....	49
	3. Gaya Pada Tuas Penekan .....	50
	C. Perencanaan Poros .....	51
	1. Perencanaan Diameter Poros .....	53
	2. Pemeriksaan Kekuatan Poros .....	53
	D. Perencanaan Puly .....	54
	1. Diameter Luar Puly Kecil .....	55
	2. Diameter Luar Puly Besar .....	55
	E. Perencanaan Belt .....	56
	F. Perencanaan Bearing .....	59
	1. Perhitungn Radial Pada Bearing .....	59
	2. Beban Ekvivalen Pada bearing A .....	60
	3. Beban Aqivalen Pada berin C .....	60
	4. Umur bearing A .....	61
	5. Umur Bearing C .....	62
	G. Proses Pembuatan .....	62
	1. Proses Pembuatan Poros Utama .....	63
	2. Proses Pembuatan Piringan Rotary .....	63
	3. Proses Pembuatan Poros Penekan .....	63
	4. Proses Pembuatan Piringan Penekan .....	64
	5. Proses Pembuatan Tabung Silinder .....	64
	6. Proses Pengecatan Komponen .....	64
	H. Hasil Uji Kerja Alat .....	65
	I. Perawatan Mesin .....	67
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	70
	A. Kesimpulan .....	70
	B. Saran .....	70
	DAFTAR PUSTAKA .....	72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jamur Tiram.....	4
Gambar 2.2	Baglog.....	6
Gambar 2.3	Perencanaan Poros .....	9
Gambar 2.4	Bantalan dan Arah Bebannya .....	16
Gambar 2.5	Bantalan gelinding .....	16
Gambar 2.6	KOMponen-komponen Rantai Roll.....	21
Gambar 2.7	Konstruksi Silent Chain.....	21
Gambar 2.8	V-Belt .....	23
Gambar 2.9	Konstruksi dan Dimensi V-Belt .....	23
Gambar 2.10	Bentuk Roda Pulley untuk V-Belt.....	25
Gambar 2.11	Transmisi Blet dan Pulley.....	26
Gambar 2.12	Diagram Pemilihan Belt .....	26
Gambar 2.13	Speed Reducer (Gearbox).....	28
Gambar 2.14	Baut dan Mur .....	31
Gambar 2.15	Perhitungan Sambungan Baut dan Mur.....	31
Gambar 2.16	Proses Pembubutan.....	33
Gambar 2.17	Pemotongan Menggunakan Gerinda .....	35
Gambar 2.18	Jenis-jenis Sambungan Las.....	36
Gambar 3.1	Mesin Las .....	38
Gambar 3.2	Konstruksi Mesin Bubut.....	38
Gambar 3.3	Mesin Bor .....	39
Gambar 3.4	Mesin Gerinda .....	39
Gambar 3.5	Meteran.....	40
Gambar 3.6	Kunci Toll (hand Tool).....	40
Gambar 3.7	Rancangn Alat .....	42
Gambar 3.8	Diagram Alir Penelitian.....	45
Gambar 4.1	Diagram Pemilihan Belt .....	48
Gambar 4.2	Hasil Rancang Bangun Alat Press Baglog Dua silinder.....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penggolongan Baja Secara Umum.....	9
Tabel 2.2. Faktor-faktor Koreksi Daya .....	12
Tabel 2.3. Baja Karbon dan Konstruksi .....	14
Tabel 2.4. Ball Bearing Service Factor .....	20
Tabel 2.5. Dimensi V-Belt .....	27
Tabel 2.6 Faktor Koreksi .....	30
Tabel 3.1. Waktu Pelaksanaan .....	37
Tabel 4.1. Spesifikasi Alat press Baglog .....	38
Tabel 4.2. Hasil Uji Kerja Alat Press Baglog Manual .....	53
Tabel 4.3. Hasil Uji Kerja Alat press Baglog Dua silinder.....	53



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### A. Latar belakang

Jamur tiram banyak dijumpai di alam, biasanya tumbuh pada batang-batang kayu yang sudah lapuk. Seperti halnya jamur jenis lain, di alam jamur tiram banyak ditemukan terutama pada saat musim hujan. Jamur merupakan tanaman yang berinti, berspora, tidak berklorofil, berupa sel atau benang-benang bercabang. Karena tidak berklorofil, kehidupan jamur mengambil makanan yang sudah dibuat oleh organisme lain yang telah mati. Selain rasanya lezat, jamur tiram disarankan menjadi bahan makanan bergizi tinggi dalam menu sehari-hari.

Jamur tiram saat ini banyak sekali yang dimanfaatkan sebagai makanan dengan berbagai macam olahan seperti tambahan lauk ataupun untuk camilan. Jamur tiram juga dijadikan olahan dalam usaha kuliner, salah satu contoh adalah usaha makanan jamur tiram goreng yang banyak diminati. Perkembangan yang sangat pesat dalam industri jamur menyebabkan meningkatnya permintaan pasar. Prospek pasar yang sangat bagus dan memiliki potensi ekonomi yang tinggi seperti restoran dan hotel, sehingga kebutuhan akan jamur tiram cukup tinggi.

Produksi jamur tiram di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 37.020.000 kg sedangkan tingkat konsumsi jamur tiram di Indonesia 47.753.000 kg, untuk itu produksi jamur tiram masih rendah karena permintaan konsumen cukup tinggi [1]. Setiap tahun permintaan jamur tiram meningkat 10% baik untuk kebutuhan hotel, restoran, vegetarian dan lain-lain. Untuk itu perlu dilakukan peningkatan produksi agar permintaan pasar dapat terpenuhi.[2]

Upaya memproduksi jamur ini tidaklah mudah, proses pembuatan media tanam jamur ini melalui proses pengadukan berbagai bahan baku seperti serbuk kayu secara merata dengan ketentuan tertentu. Kemudian, hasil adukan dipadatkan ke dalam plastik dan media tersebut di namai baglog yang berisi serbuk kayu. Baglog adalah sebuah media tumbuh dari jamur tiram. Biasanya petani hanya menggunakan alat seadanya untuk melakukan pengepresan baglog, sebagai contoh dengan memukul dengan kayu agar pengepresan serbuk kayu dapat menghasilkan baglog yang kepadatannya sempurna.

Pengepresan menggunakan alat seadanya kurang baik karena memakan waktu yang lama dan membutuhkan tenaga yang banyak. Jika hal ini terjadi, maka petani tidak dapat bersaing dengan permintaan pasar yang semakin meningkat. Selain itu, pengepresan yang tidak sempurna akan menghasilkan baglog sebagai media tumbuh jamur yang tidak baik yang berdampak pada hasil panen petani. Perkembangan ilmu teknologi saat ini dapat mendukung alat produksi pada usaha budidaya jamur tiram. Salah satunya teknologi dalam bidang pengepresan baglog jamur. Berdasarkan hal tersebut akan dilakukan sebuah penelitian berupa perancangan mesin pemadatan serbuk kayu sebagai media tanam jamur tiram sehingga dapat menaikkan hasil panen dan kualitas dari baglog jamur tiram.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

Bagaimana merancang bangun mesin press media tanam jamur tiram (baglog) dengan penggerak motor listrik dengan.?

### C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat mencapai tujuan yang diinginkan, maka batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Material yang dipakai pada mesin tidak dilakukan percobaan (tes bahan) diambil dari literatur yang telah ada.
2. Kekuatan rangka mesin (sambungan las) diperkirakan aman.

### D. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Merancang bangun alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik kapasitas 1200 baglog per jam.
2. Menguji kinerja alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik.
3. Menghitung tekanan alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik.
4. Untuk meningkatkan efisiensi waktu pembuatan baglog jamur tiram.
5. Menganalisis komponen elemen mesin pada alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik.
6. Menganalisis proses pembuatan alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik.

### E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan setelah pembuatan mesin press baglog serbuk kayu dengan 2 pengepressan, yaitu :

1. Sebagai sumber pengetahuan bagi peneliti maupun pembaca.

2. Menghemat waktu dan tenaga kerja dibandingkan dengan pengepressan manual.
3. Memberikan solusi bagi para petani untuk meningkatkan hasil produksi jamur tiram.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus sp.*) merupakan salah satu jenis jamur kayu yang bisa dikonsumsi, dinamakan jamur tiram karena bentuk tudung jamur ini sepiintas menyerupai cangkang tiram. Salah satu keunggulan jamur tiram ini yang paling spektakuler adalah dapat tumbuh sepanjang tahun, atau tidak bergantung pada musim. Hal ini menjadikan produksi jamur tiram bersifat kontinu [2].

Budidaya jamur tiram telah dilakukan di berbagai tempat, bahkan hingga ke pelosok desa. Walaupun metode budidaya yang digunakan berbeda, mayoritas pembudidaya jamur meyakini bahwa budi daya jamur tiram cukup menguntungkan. Harga jamur tiram segar di pasar terbilang stabil berkisar Rp.25.000,00- Rp.35.000,00 per kilogram [3].



Gambar 2.1 Jamur Tiram

## 1. Klasifikasi jamur tiram.

Klarifikasi jamur tiram mencakup :

Kingdom	: Myceteae
Divisio	: Amastigomycota
Subdivisio	: Basidiomycotae
Classis	: Basidiomycetes
Ordo	: Agaricales
Familia	: Agaricaeae
Genus	: Pleurotus
Spesies	: Pleurotus ostreatus

## B. Sejarah Media Baglog

Sejarah, jamur tiram sudah dibudidayakan di Cina sejak 1.000 tahun silam. Sementara itu, di Indonesia jamur tiram dibudidayakan sejak tahun 1980 di Wonosobo [2]. Jamur tiram merupakan jenis jamur kayu yang awalnya tumbuh secara alami pada batang-batang pohon yang telah mengalami pelapukan, oleh karena itu jamur tiram membutuhkan media menyerupai batang pohon yang sudah lapuk. Saat ini jamur tiram dibudidayakan pada media serbuk kayu yang dikemas dalam kantong (*bag*) yang berbentuk gelondongan (*log*) sehingga media tanam jamur sering disebut dengan baglog.

## C. Baglog

Syarat mutlak media yang akan digunakan, baik untuk pembibitan maupun pembesaran jamur adalah kemampuan bahan tersebut untuk menyediakan nutrisi yang diperlukan selama jamur itu tumbuh dan berkembang [3]. Seperti telah

dijelaskan sebelumnya, jamur merupakan sejenis organisme yang tidak mampu mensintesis makanannya sendiri. Karena itu, kebutuhan makanannya sepenuhnya tergantung pada apa yang ada dalam media tumbuh.

Umumnya, media utama yang digunakan untuk membuat baglog berupa serbuk kayu atau serbuk gergaji, bekatul dan kapur tohor ( $\text{CaCO}_3$ ). Serbuk kayu banyak diperoleh dari limbah penggergajian. Namun, tidak semua jenis kayu bisa dimanfaatkan. Jenis kayu yang bisa digunakan untuk media tumbuh jamur berasal dari kayu albasia, meranti merah, rambutan, mangga, duku, jambu bolkapuk, kidamar, dadap atau kayu jenis lain yang tidak mengandung terpentin (pengencer cat) atau getah. Peralnya, jenis kayu dengan kandungan getah tinggi akan sulit terdekomposisi, sehingga sulit bagi jamur untuk menyerap makanan [2].



Gambar 2.2. Baglog

Baglog adalah plastik yang digunakan pada media tanam budidaya jamur tiram berukuran 170 mm x 300 mm dengan berat isi penuh yaitu 1 kg. Untuk membuat media tanam, petani jamur masih sering menggunakan proses yang

terpisah menggunakan alat yang manual sehingga membutuhkan waktu yang dan tenaga kerja yang diperlukan cukup banyak sehingga biaya produksi menjadi tinggi [4].

#### D. Perancangan

##### 1. Pengertian Perancangan

Perancangan adalah suatu fase yang diawali dengan evaluasi atas alternatif dengan evaluasi atas alternatif rancangan sistem yang diikuti dengan penyiapan spesifikasi rancangan yang berorientasi kepada pemakai dan diakhiri dengan pengajuan rancangan pada manajemen puncak.

Dari pengertian diatas perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode teknik. Merris Asimov menerangkan bahwa perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita.

Dalam membuat suatu perancangan produk atau alat, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Analisa Teknik banyak berhubungan dengan ketahanan, kekuatan, kekerasan dan seterusnya
- b. Analisa Ekonomi berhubungan perbandingan biaya yang harus dikeluarkan dan manfaat yang akan diperoleh

- c. Analisa Legalisasi berhubungan dengan tatanan hukum yang berlaku dan hak cipta.
- d. Analisa Pemasaran berhubungan dengan jalur distribusi produk/ hasil rancangan sehingga dapat sampai kepada konsumen
- e. Analisa Nilai suatu prosedur untuk mengidentifikasi ongkos-ongkos yang tidak ada gunanya.

## 2. Jenis Perancangan

Jenis-jenis perancangan yang berhubungan dengan alat ini adalah :

- a. *Original Design* (New) (desain asli). Yang dipertimbangkan adalah metodenya yang baru, caranya yang baru, keunggulan produk dibanding yang sudah ada sebelumnya, material yang baru, atau komponen yang juga baru.
- b. *Adaptive Design* (perancangan yang diadaptasi) : pengembangan rancangan yang sudah ada sebelumnya.
- c. *Varian design* (perancangan campur/acak) : perubahan bentuk, warna, ukuran tanpa perubahan fungsi utama.

## 3. Faktor Keamanan

Faktor Keamanan adalah faktor yang di gunakan untuk mengevaluasi keamanan dari suatu elemen mesin. Faktor keamanan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

- a. Variasi sifat – sifat bahan.
- b. Pengaruh ukuran dari bahan yang diuji kekuatan.
- c. Jenis beban.
- d. Pengaruh permesinan dan proses pembentukan.
- e. Pengaruh perakuan panas terhadap sifat fisis material.

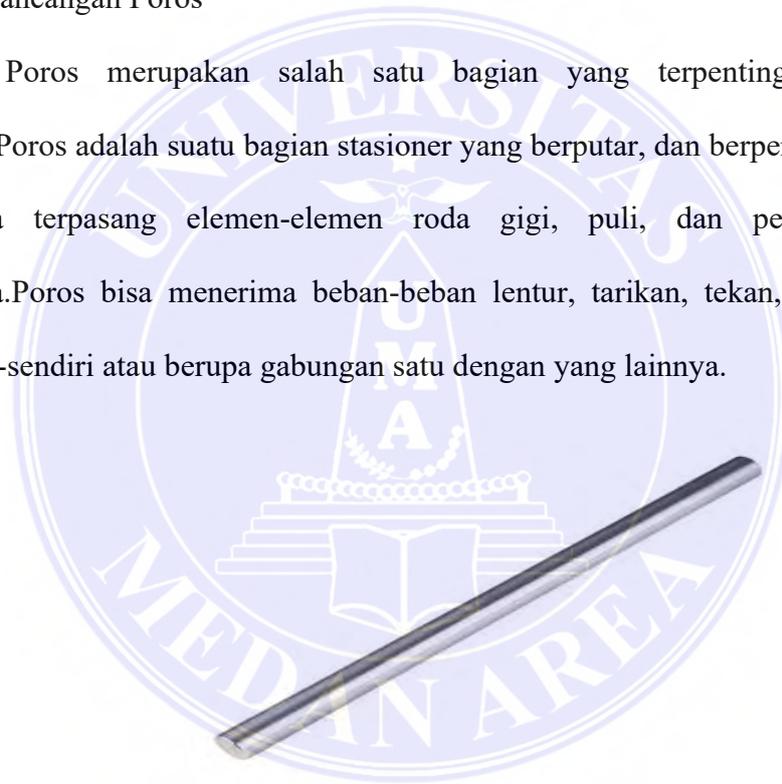
- f. Pengaruh pelumasan dan umur dari elemen mesin.
- g. Pengaruh waktu dan lingkungan dimana peralatan tersebut dioperasikan.
- h. Keamanan manusia secara keseluruhan harus di perhatikan.

Penggunaan faktor keamanan yang paling banyak terjadi bila kita membandingkan tegangan dan kekuatan untuk menaksir angka keamanannya.

## E. Analisis Komponen Elemen Mesin

### 1. Perancangan Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, dan berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen roda gigi, puli, dan pemindah daya lainnya. Poros bisa menerima beban-beban lentur, tarikan, tekan, yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan yang lainnya.



Gambar 2.3 Poros

- a. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan poros

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan sebuah poros adalah

#### 1) Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi harus dapat menahan beban seperti puntiran, lenturan, tarikan, dan tekanan. Selain itu poros juga mendapat

beban Tarik atau tekana seperti poros baling-baling kapal atau turbin. Oleh sebab itu dalam perencanaan poros harus dilakukan pemilihan bahan yang efektif terhadap beban yang dirancang.

## 2) Kekuatan Poros

Walaupun sebuah poros telah memiliki tingkat kekuatan yang cukup tinggi tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu besar, maka akan mengakibatkan terjadinya getaran atau suara. Oleh karena itu disamping kekuatan poros, tingkat kekakuan suatu poros juga harus diperhatikan dan di pertimbangkan sesuai mesin yang di rancang.

## 3) Putaran Kritis

Penaikan putaran suatu mesin pada waktu tertentu akan mengalami putaran yang luar biasa yang disebut dengan putaran kritis. Jika hal ini terjadi maka akan mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian lainnya. Dalam perencanaan suatu mesin, putaran poros harus direncanakan rendah dari pada putaran kritis.

## 4) Korosi

Bahan-bahan korosi ( termasuk plastik ) harus di pilih untuk proses propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian juga untuk poros-poros yang terancam kavitas, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama. Sampai batas-batas tertentu maka dilakukan perlindungan terhadap korosi.

## 5) Bahan Poros

Poros untuk perencanaan sebuah mesin umumnya terbuat dari baja batangan yang ditarik dan difinishing seperti baja karbon yang dioksidasikan

dengan ferrasilikon dan dicor.pengerjaan digin membuat poros menjadi lebih keras dn kekuatannya lebih besar.

Poros yang dipakai untuk putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari bahan paduan dengan penguatan kulit yang tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, Baja khrom nikel molibden, dan baja khrom lainnya. Baja diklasifikasikan atas baja lunak, baja liat, baja agak keras, dan baja keras. Baja liat dan baja agak keras bahannya dipilih untuk poros, baja lunak tidak dianjurkan untuk dipergunakan sebagai poros penting sedangkan baja keras jika diberi perlakuan panas secara tepat dapat menjadi bahan poros yang sangat baik.

Tabel 2.1 Penggolongan baja secara umum [5]

Golongan	Kadar C (%)
Baja	0-0,15
Baja liat	0,2-0,3
Baja agak keras	0,3-0,5
Baja keras	0,5-0,8
Baja sangat keras	0,8-1,2

Meskipun demikian untuk perencanaan yang baik tidak dapat dianjurkan untuk memilih baja atas dasar klarifikasi yang terlalu umum seperti di atas, sebaiknya pemilihan dilakukan atas dasar standart yang ada.

#### b. Poros dengan beban punter

Jika diketahui bahwa poros yang akan direncanakan tidak mendapat beban lain kecuali torsi, maka diameter poros tersebut dapat lebih kecil dari pada yang dibayangkan. Hal ini perlu melakukan pengambilan suatu tindakan dimana daya

atau P (kw) harus ditransmisikan dan potaran poros  $n_1$  (rpm) diberikan jika P adalah daya rata-rata yang diperlukan maka harus dibagi dengan efisiensi mekanis  $\eta$  dari system transmisi untuk mendapatkan daya penggerak mula yang diperlukan. Karna daya yang besar diperlukan pada saat start atau mungkin beban yang besar terus bekerja setelah start, dengan demikian factor koreksi diperlukan dalam perencanaan.

$$p_d = f_c p \text{ (kw)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Diman :

$p_d$  = daya rencana (kw)

$f_c$  = factor koreksi

$p$  = daya nominal output dari motor penggerak (kw)

Beberapa jenis faktor koreksi sesuai dengan daya yang akan di transmisikan adalah :

Tabel 2.2 Faktor-faktor koreksi daya yang akan di transmisikan ( $f_c$ ) [5]

Daya yang akan 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

Jika daya yang diberikan adalah daya kuda ( $ps$ ) ,maka harus dikalikan dengan 0,735 untuk mendapatkan daya dalam kW. Apabila momen puntir ( disebut juga momen rencana ) adalah T (kg.mm) maka

$$p_d = \frac{(T/1000)2\pi n_1/60}{102} \dots\dots\dots(2.2)$$

Sehingga didapat persamaan :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{pd}{n_1} \dots\dots\dots(2.3)$$

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros  $d_s$  (mm) maka tegangan geser  $\tau$  (kg/mm<sup>2</sup>) yang terjadi adalah :

$$\tau = \frac{T}{\pi d_s^3 / 16} = \frac{5,1 T}{d_s^3} \dots\dots\dots(2.4)$$

#### c. Poros dengan beban puntir dan lentur

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, rda gigi, dan rantai.dengan demikian poros tersebut mendapatkan beban puntir dan lentur sehingga pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser  $\tau(= T/Z_p)$  Karen momen puntir T dan tegangan  $\sigma(= M/Z)$  karena momen lentur.

Untuk bahan yang liat seperti pada poros dapat dipakai teori tegangan geser maksimum.

$$\tau_{max} = \frac{\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}}{2} \dots\dots\dots(2.5)$$

Pada poros yang pejal pada penampang bulat,  $\sigma = 32 M/\pi d_s^3$

$$\tau = T/\pi d_s^3$$

sehingga :

$$\tau_{max} = (5,1, d_s^3) \cdot \sqrt{M^2 + T^2}$$

Beban yang bekerja pada poros pada umumnya adalah beban yang berulang. Jika poros mempunyai roda gigi untuk menuruskan daya besar maka kejutan berat akan terjadi pada saat mulai atau sedang berputar.

#### d. Pemilihan bahan poros

Poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, bajakarbon konstruksi mesin ( disebut S-C ) yang dihasilkan dari ingot yang di *kill* ( baja yang dideoksidasikan dengan ferrosilikon dan di cor

kadar karbon terjamin oleh standar JIS ). Jenis-jenis baja karbon untuk konstruksi mesin dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.3 Baja karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros.

Standart dan macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik Kg/mm <sup>2</sup>	Keterangan
Baja karbon konstruksi mesin (JIS G4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	"	52	
	S40C	"	55	
	<b>S45C</b>	"	<b>58</b>	
	S50C	"	62	
	S55C	"	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C	-	53	Dititik dingin, digerinda dan hal-hal lainnya.
	-D	-	60	
	S55C	-	72	
	-D	-		

Dalam perancangan poros ini dipilih bahan jenis S45C dimna poros ini adalah khusus untuk konstruksi mesin tanpa dilunakkan dengan kekuatan tarik  $\sigma = 58 \text{ kg/mm}^2$ , supaya aman dari kemungkinan mengalami adanya pembebanan tambahan, misalnya jika sebuah sabuk, rantai, atau roda gigi dipasangkan pada poros.

Dari bahan poros dan kekuatan tarik yang telah ditetapkan sebelumnya, maka tegangan geser ijin diperoleh sebagai berikut.

$$\tau_a = \frac{\tau_B}{sf_1 sf_2} \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

$$\tau_a = \text{Tegangan geser ijin (kg/mm}^2 \text{)} \quad \sigma_B = \text{Kekuatan tarik (kg/mm}^2 \text{)}$$

$$sf_1 = \text{Faktor keamanan berdasarkan bahan poros}$$

(harga  $sf_1 = 6,0$  Baja karbon)

$sf_2$  = Faktor keamanan akibat konsentrasi tegangan, harganya sebesar 1,3-3,0

#### e. Perencanaan diameter poros

Diameter poros dapat diperoleh dari rumus [5]

$$ds = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana :

$D_s$  = diameter poros

$\tau_a$  = tegangan geser izin  $\text{kg/mm}^2$

$K_t$  = faktor koreksi tumbukan, harganya berkisar antara 1,5-3,0 karena beban dikenakan dengan kejutan.

$C_b$  = factor koreksi tumbukan, harganya berkisar antara 1,5-3,0 karena beban dikenakan dengan kejutan

$T$  = momen punter yang ditransmisikan ( $\text{kg.mm}$ )

#### f. Pemeriksaan kekuatan poros

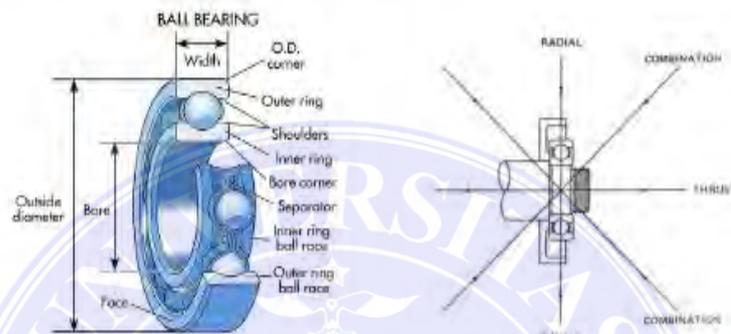
Untuk mengetahui apakah hasil perencanaan poros aman digunakan dari semua jenis pembebanan selama beroperasi, maka diperlukan pemeriksaan kembali terhadap kekuatan poros. Tegangan geser/punter yang timbul akibat adanya daya dan putaran dapat dihitung dengan rumus seperti berikut.

$$\tau = \frac{T}{(\pi ds^3 / 16)} = \frac{5,1T}{ds^3} \dots \dots \dots (2.8)$$

## 2. Perencanaan Bearing

Bearing atau bantalan adalah elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros, supaya putaran atau gerakan poros dapat berlangsung dengan baik dan aman juga untuk memperkecil kerugian daya akibat gesekan.

Jika bearing tidak berfungsi dengan baik maka kerja seluruh sistem akan menurun atau mesin tidak dapat bekerja semestinya. Sejarah penggunaan bearing (bantalan) untuk mengurangi efek gesekan dapat ditelusuri dari hasil penemuan kereta sederhana yang telah berumur 5000 tahun di Euphrates di dekat sungai Tigris.



Gambar 2.4 Bantalan (bearing) dan Arah bebannya

#### a. Klasifikasi Bearing

##### 1) Bantalan Luncur

Pada bearing terjadi gesekan luncur antara poros dan bearing, karena permukaan poros yang berputar bersentuhan langsung dengan bearing yang diam. Lapisan minyak pelumas sangat diperlukan untuk memperkecil gaya gesek dan temperatur yang timbul akibat gesekan tersebut.

##### 2) Bantalan gelinding (*rolling bearing*)



Gambar 2.5 Bantalan Gelinding (*Rolling Bearing*)

Pada bearing ini, terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam. Bagian yang berputar tersebut adalah bola, silinder dan jarum. Antara poros dan bearing tidak terjadi gesekan.

#### b. Pemilihan Bantalan (Bearing)

Fungsi bantalan sangat penting, sehingga diperlukan perencanaan yang tepat agar tidak terjadi resiko dan kesalahan pemesian. Dalam merencanakan bantalan, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan :

##### 1) Ball bearing (*bantalan bola*)

Bantalan bola mampu menerima beban Radial (tegak lurus sumbu poros), tetapi kurang mampu menerima tekanan Axial (Sejajar sumbu poros)

##### 2) Bantalan bola radial alur dalam baris tunggal

Dirancang untuk menumpu gaya radial dan dapat menumpu gaya aksial kecil saja, alur dapat diperdalam untuk memperbesar kemampuan menumpu gaya aksial, tapi biasanya mengurangi kemampuan untuk menumpu gaya radial.

##### 3) Bantalan bola mapan sendiri baris ganda

Bantalan ini dirancang seperti halnya bantalan bola alur tunggal tetapi dapat menumpu gaya radial yang lebih besar. Alur dibuat pada ring dudukan yang dapat menumpu beban aksial. Bantalan bola umumnya di gunakan pada beban-beban radial yang besar seperti pada transmisi kemudi.

##### 4) Bantalan rol jarum

Bantalan ini memungkinkan untuk menumpu gaya radial yang lebih besar di bandingkan bantalan bola. Rol-rol dapat berbentuk lurus atau terdapat seperti silinder, atau jarum.

### 5) Bantalan rol tirus

Bantalan ini umumnya digunakan karena mampu menumpu gaya radial dan aksial yang besar. Rol dan alurnya juga berbentuk tirus.

### 6) Bantalan bola tirus dan lengkung

Pada bantalan ini kedua ringnya berbeda bentuk, satunya lengkung dan lainnya tirus. Ketika bantalan dirangkai, bagian permukaan tirus berlawanan dengan permukaan yang lengkung. Bantalan ini harus digunakan berpasangan, dan mereka akan menerima beban-beban radial dan kasial.

### c. Prediksi Umur Pada Bearing

Dengan asumsi putaran konstan, maka prediksi umur bearing (dinyatakan dalam jam) dapat ditulis dengan persamaan :

$$L_{10H} = \left(\frac{C}{P}\right)^b \times \frac{10^6}{60.n} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

$L_{10H}$  : Umur Bearing (jam)

C : Beban Dinamis (lbf)

n : Putaran Poros (rpm)

P : Beban Ekivalen (equivalent load)

B : Konstanta yang tergantung tipe beban (  $b = 3$  untuk ball bearing)

Sesuai dengan definisi dari AFBMA (*Anti Friction Bearing Manufacturers Association*) yang dimaksud dengan beban ekivalen adalah beban radial yang konstan yang bekerja pada *bearing* dengan *ring*-dalam yang berputar atau *ring*-luar yang berputar, yang akan memberikan umur yang sama, seperti bila *bearing* bekerja dengan kondisi nyata untuk beban dan putaran yang sama.

Dalam kenyataannya *bearing* biasanya menerima beban kombinasi antara beban radial atau beban aksial, serta dalam kondisi *ring* dalam yang tetap sedangkan *ring* luarnya yang berputar, sehingga persamaan beban ekuivalen (P) setelah adanya koreksi tersebut menjadi :

$$P = V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

P = Beban Ekuivalen (kgf)

$F_r$  = Beban Radial (kgf)

$F_a$  = Beban Aksial (kgf)

V = Faktor Putaran (Konstan) bernilai :1,0 untuk *ring* dalam berputar dan 1,2 untuk *ring* luar yang berputar

X = Konstanta radial

Y = Konstanta aksial

Cara memilih harga X dan Y dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Cari terlebih dahulu harga :  $i \cdot F_a / C_o$

$i$  = Jumlah deret *bearing*

- 2) Kemudian dari harga ini, ditarik garis ke kanan sampai pada kolom e, sehingga dapat harga e.

- 3) Cari harga :  $F_a / (V \cdot F_r)$ , dan bandingkan dengan harga e, akan diperoleh kemungkinan :  $F_a / (V \cdot F_r) < e$  atau  $F_a / (V \cdot F_r) = e$  atau  $F_a / (v \cdot F_r) > e$ .

- 4) Dari perbandingan harga tersebut, maka akan di dapatkan harga X dan Y dari kolom :  $F_a / (v \cdot F_r) \leq e$  atau  $F_a / (v \cdot F_r) > e$ . Khusus untuk deret satu (*single row bearing*) bila harga  $F_a / (V \cdot F_r) \leq e$ , maka  $X = 1$  dan  $Y = 0$

5) Dapat dibantu dengan Interpolasi atau Extrapolasi.

Bila faktor beban kejut dimasukkan maka persamaan 1-3 akan menjadi :

$$P = F_s (V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a) \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :

$F_s$  = Konstanta kondisi bebanm, dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 2.4 Ball *bearig* service factor,  $F_s$

No	Type of service	Multiply calculated load by following factors	
		Ball Bearing	Roller Bearing
1	Uniform and steady load	1,0	1,0
2	Light shock load	1,5	1,0
3	Moderate shock load	2,0	1,3
4	Heavy shock load	2,5	1,7
5	Extreme and indefinite shock Load	3,0	2,0

### 3. Perencanaan Rantai dan Sprocket

Rantai atau chain merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya (power transmission). Kegunaan rantai mempunyai keuntungan dan kerugian seperti berikut.

#### a. Keuntungan

Mampu meneruskan daya besar, tidak perlu tegangan awal, keausan kecil pada bantalan (bearing), serta mudah memasangnya.

#### b. Kerugian

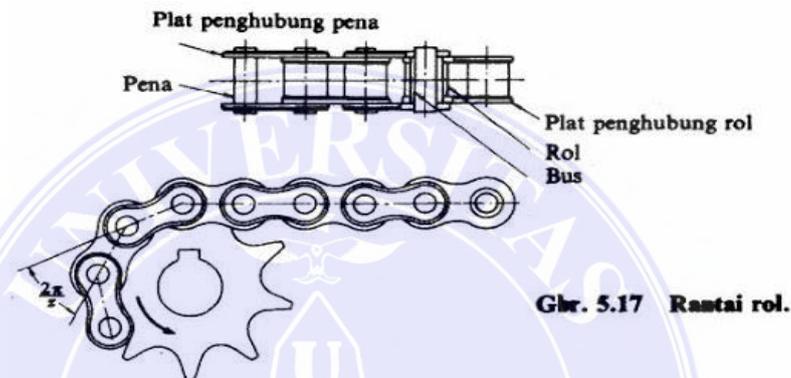
Timbul suara dan getaran (karena adanya tumbukan antara rantai dan sprocket), tidak baik untuk kecepatan tinggi, adanya variasi kecepatan karena

kecepatan karena lintasan busur pada sprocket yang mengait mata rantai. Karena kekurangan-kekurangan ini maka rantai tidak dipakai untuk kecepatan tinggi.

Secara garis besar rantai dapat di bagi atas 2 jenis, yaitu :

a. Roller chain atau rantai roll

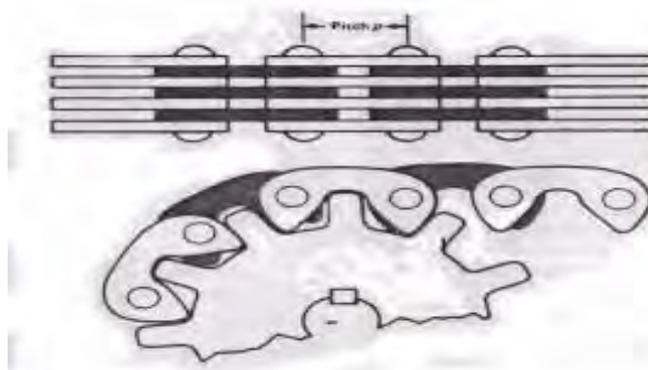
Rantai mengait pada sprocket dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin perbandingan putaran yang tetap.



Gambar 2.6 Komponen-komponen rantai roll

b. Silent chain atau rantai gigi

Rantai ini lebih halus (tidak berisik) sehingga sering disebut silent chain, bahannya terbuat dari baja, sedangkan sprocketnya terbuat dari baja, dapat meningkatkan kecepatan yang lebih tinggi. Komponennya terdiri dari : plat-plat berprofil roda gigi dan pena berbentuk bulan sabit yang disebut sambungan kunci. Sambungan kunci mempunyai pitch ( $p$ ) jarak antara sumbu pen =  $3/8$  s/d  $1,5$  inc.



Gambar 2.7 Konstruksi silent chain

Besarnya diameter dan jumlah gigi sprocket sangat ditentukan dengan perubahan putaran yang diinginkan, sehingga sebelum menggunakan rumus-rumus rantai. Perbandingan kecepatan rantai biasanya diartikan sebagai jumlah panjang (feet) yang masuk dalam sprocket tiap satuan waktu, sehingga dapat dinyatakan :

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{12} = \frac{N_t \cdot p \cdot n}{12} \dots \dots \dots (2.12)$$

Jarak sumbu poros yang ideal adalah antara  $C = (30 \text{ s/d } 50) p$ , untuk beban yang berfluktuasi jarak tersebut harus dikurangi sampai menjadi  $20p$ . Panjang rantai yang di perlukan dapat dihitung berdasarkan jumlah pitch ( $L/p$ ). Untuk mencari panjang rantai dapat di hitung melalui rumus sebagai berikut :

$$L = p \cdot \left\{ \left( \frac{2 \cdot c}{p} \right) + \left( \frac{n_{t1} + n_{t2}}{2} \right) + \left( \frac{n_{t1} + n_{t2}}{4 \cdot \pi^2 \cdot \frac{c}{p}} \right) \right\} \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana :

$C$  = (jarak sumbu sprocket)

$P$  = (pitch)

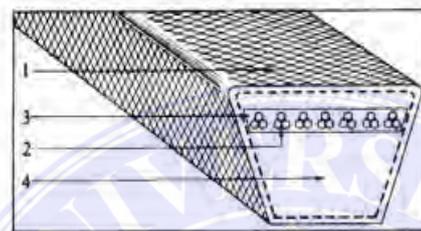
$N_{t1}$  = jumlah gigi kecil sprocket

$N_{t2}$  = jumlah gigi sprocket

#### 4. Perencanaan Belt dan Pulley

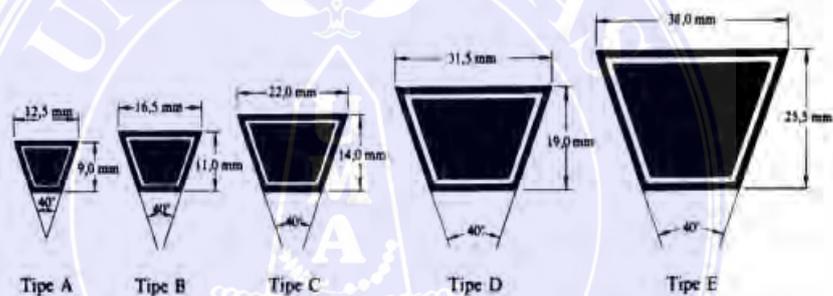
Belt (sabuk) dan tali digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya melalui roda (pulley) yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda. Dengan demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diterapkan dimana sebuah sabuk di keliling dengan pulley.

Transmisi dengan elemen mesin dapat digolongkan atas transmisi sabuk, transmisi rantai dan transmisi kabel atau tali.

Gambar 2.8 *V-Belt*

1. Terpal
2. Bagian penarik
3. Karet pembungkus
4. Bantal karet

Gbr. 5.1 Konstruksi sabuk-V.

Gambar 2.9 Konstruksi dan Dimensi *V-belt*

Pemilihan tali *v-belt* untuk megurangi terjadinya slip, karena mempunyai bidang gesek pada bagian sisi-sisinya.

Transmisi *belt* dibagi atas tiga kelompok, yaitu

a. V-Belt rata

V-Belt rata yang terpasang pada pulley silinder dan meneruskan momen yang jaraknya sampai 10 m dengan perbandingan putaran antara 1/1 samapi 6/1.

b. V-Belt dengan penampang trapezium

V-Belt yang dipasang pada pulley dengan alur dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya dapat sampai 5 m dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 7/1.

c. V-Belt dengan gigi

V-Belt yang digerakkan dengan menggunakan sprocket pada jarak yang dapat sampai 2 m dan meneruskan putaran secara tepat antara 1/1 sampai 6/1.

Untuk mencari perancangan sabuk menggunakan rumus :

### 1) Kecepatan linear sabuk

$$V = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000} \dots \dots \dots (2.14)$$

Keterangan:

V = kecepatan linear sabuk (m/s)

D<sub>p</sub> = diameter pulley penggerak (mm)

n<sub>1</sub> = putaran pulley penggerak (rpm)

### 2) Sudut kontak

$$\theta = 180^\circ \frac{57(D_p - d_p)}{c} \dots \dots \dots (2.15)$$

factor koreksi (k<sub>θ</sub>) = 1

keterangan:

θ = sudut kontak

D<sub>p</sub> = diameter pulley penggerak (mm)

d<sub>p</sub> = diameter pelley yang digerakkan (mm)

c = jarak sumbu kedua poros (mm)

### 3) Panjang sabuk

$$L = 2c + \frac{\pi(d_p + D_p)^2}{2} + \frac{(d_p - D_p)^2}{4c} \dots \dots \dots (2.16)$$

Keterangan:

C = jarak antara kedua poros pulley

D<sub>p</sub> = diameter pulley penggerak (mm)

d<sub>p</sub> = diameter pulley yang digerakkan (mm)

- d. Untuk dua poros yang berjarak sampai 5m, dengan perbandingan putaran 1/1 sampai 7/1, dipakai sabuk trapezium.
- e. Untuk dua poros yang berjarak sampai 2 m, dengan perbandingan putaran 1/1 sampai 7/1 secara tepat, dipakai sabuk dengan gigi yang digerakan sprocket.
- f. Menghitung diameter *pulley* yang digerakkan

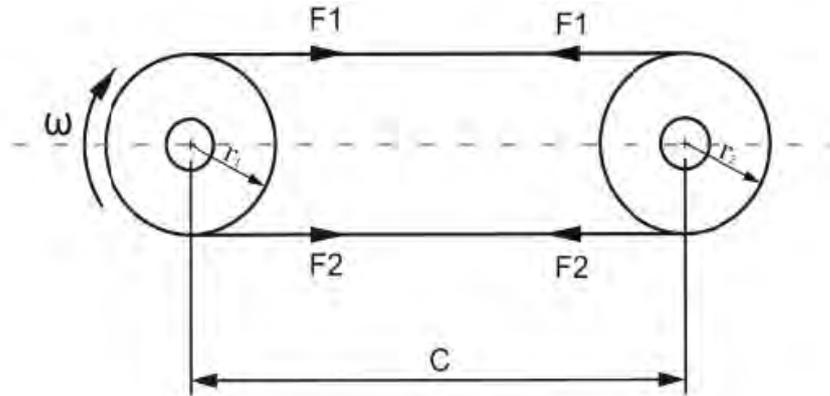
Pemindahan yang digunakan pada transmisi ini adalah dengan menggunakan *belt* yang terpasang pada dua buah *pulley*, yaitu dengan *pulley* penggerak dan *pulley* yang digerakkan.

Perhitungan diameter pulley adalah salah satu parameter terpenting yaitu bertujuan untuk pengoperasian sabuk pada alat atau mesin.



Gambar 2.10 Bentuk roda pulley untuk *V-belt*

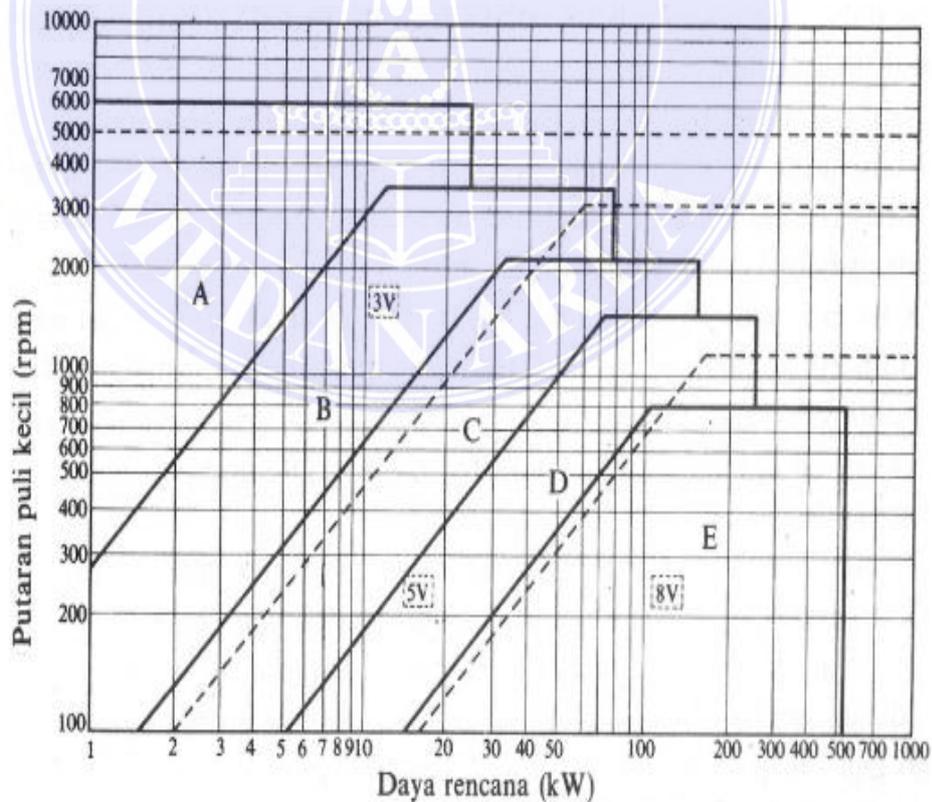
Untuk pemilihan penggunaan belt dipilih sesuai dengan besarnya daya yang akan digunakan oleh suatu mesin, selain memperhitungkan besarnya daya mesin pemilihan *belt* juga berdasarkan putaran *pulley*.



Gambar 2.11 Transmisi *Belt* dan *Pulley*

### 5. Perencanaan Pemilihan Tipe *Belt*

*Belt* yang dipilih berdasarkan daya desain ( $P_d$ ) dan putaran pulley yang kecil ( $n_{min}$ ), dengan menggunakan gambar dibawah ini, maka jenis *belt* yang sesuai akan diperoleh. Sedangkan pada penelitian ini, *belt* yang digunakan adalah jenis *V-belt*.



Gambar 2.12 Diagram Pemilihan *Bel*

Setelah jenis *belt* diketahui, kemudian tulis data data *belt* tersebut dengan melihat table 2.5 mengenai dimensi *belt*, misalnya lebar (b), tebal (h), dan luas (A), data-data ini akan di pakai untuk perhitungan selanjutnya.

Tabel 2.5 Dimensi *V-Belt*

Type of belt	Cross-sectional			Design length of belt, L Mm
	b mm	h mm	A cm <sup>2</sup>	
O	10	6	0,47	400; 450; 560; 630; 710; 800; 900 1000; 1120; 1250; 1400; 1600 1800; 2000; 2240; 2500
A	13	8	0,81	560; 630; 710; 800; 900; 1000; 1120 1250; 1400; 1600; 1800; 2000 2240; 2500; 2800; 3150; 3550; 4000
B	17	10,5	1,38	800; 900; 1000; 1120; 1250; 1400 1600; 1800; 2000; 2240; 2500 2800; 3150; 3550; 4000; 4500 5000; 5600; 6300
C	22	13,5	2,3	1800; 2000; 2240; 2500; 2800 3150; 3550; 4000; 4500; 5000 5600; 6300; 7100; 8000; 9000; 10.000
D	32	19	4,75	3150; 3550; 4000; 4500; 5000 5600; 6300; 7100; 8000; 9000 10.000; 11.000; 12.500; 14.000
E	38	23,5	6,95	4500; 5000; 5600; 7100 8000; 9000; 10.000; 11.200; 12.500 14.000; 16.000; 18.000
F	50	30	11,7	6300; 7100; 8000; 9000; 10.000 11.200; 12.500; 14.000; 16.000; 18.000

(Dobrovolsky, 1985: 238)

## 6. Speed Reducer (Gearbox)

Dalam nenerapa unit mesin memiliki system pemindahan tenaga yaitu *speed reducer (gearbox)* yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya

mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran. *Speed reducer (gearbox)* merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen, daya) dari motor yang berputar dan *speed reducer (gearbox)* juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar.



Gambar 2.13 *Speed Reducer (Gearbox)*

a. Cara kerja *speed reducer (Gearbox)*

Cara kerjanya sangat sederhana, yaitu dua buah unit komponen utama yang terdiri dari as yang dihubungkan dengan mesin penggerak dan satu buah as lagi dihubungkan dengan mesin utama.

b. Fungsi *Speed reducer (gearbox)*

*Gearbox* atau *speed reducer* mempunyai beberapa fungsi antara lain :

- 1) *Gearbox* merubah moment punter yang akan di teruskan ke spindel mesin.
- 2) *Gearbox* tidak mudah selip.
- 3) *Gearbox* menghasilkan putaran mesin tanpa slip.

c. Kelebihan dan Kekurangan *speed reducer*

1) Kelebihan *speed reducer*

- a) Daya yang ditransmisikan dapat diatur dengan rasio/perbandingan.
- b) Gerakan tidak mudah selip.
- c) Dapat mentransmisikan daya dengan akurat.
- d) Dapat beroperasi dengan kecepatan yang sangat tinggi.
- e) Cenderung bersifat kokoh/kakuh.

2) Kekurangan *speed reducer*

- a) *Gearbox* memerlukan perawatan berupa pelumasan.
- b) *Gearbox* memerlukan kelurusan yang teliti.
- c) *Gearbox* dapat menimbulkan suara yang berisik.

d. Tipe *Speed reducer (Gearbox)*

Size = 60

Ratio = 1 : 30

Type = WPA

7. Perencanaan Daya

Dalam proses perencanaan daya supaya hasil perencanaan aman, maka besarnya daya dan untuk perencanaan dinaikkan sedikit dari daya yang ditransmisikan ( $P$ ), yang disebut dengan daya perencanaan atau daya desain ( $P_d$ ) yang dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$P_d = F_c \times P \dots\dots\dots(2.17)$$

Dimana :

$P_d$  = Daya perencanaan

$F_c$  = Faktor koreksi (Tabel 2.6)

$$P = \text{Daya (Kw)}$$

Tabel 2.6 Faktor Koreksi.

Mesin yg digerakkan	Penggerak					
	Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak >100%		
	Motor AC( momen normal, sangkar bajing sinkron) motor arus searah (lilitan shunt)			Motor AC balik (momen tinggi, fase tunggal, lilitan seri) motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
	Jumlah jam kerja per hari			Jumlah jam kerja per hari		
	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
<i>Variasi beban sangat kecil</i>						
Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kw), pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
<i>Variasi beban kecil</i>						
Konveyor sabuk(pasir, batu bara) pengaduk, kipas angin(lebih dari 7,5 kW), mesin torak , peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan, mesin perajang singkong dan sejenisnya	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
<i>Variasi beban sedang</i>						
Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu, mesin perajang rumput dan akar, dan sejenisnya	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
<i>Variasi beban besar</i>						
Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrikkaret (rol karet, lender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

(Sumber : Sularso, 2004 : 165)

Hubungan torsi dengan daya yaitu torsi satuannya N.m dan daya satuannya Watt , maka :

$$T = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot n} = 9,5492 \frac{P}{n} \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana :

$$n = \text{rpm}$$

$$P = \text{Daya (hp)}$$

## 8. Baut dan Mur

Baut dan mur mempunyai fungsi yaitu sebagai pengikat antara rangka untuk mencegah kecelakan pada mesin. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan secara cermat untuk di dapat ukuran yang sesuai. Untuk menentukan baut dan mur harus memperhatikan beberapa faktor seperti gaya yang bekerja, syarat kerja, kekuatan bahan, ketelitian dan lain-lain.

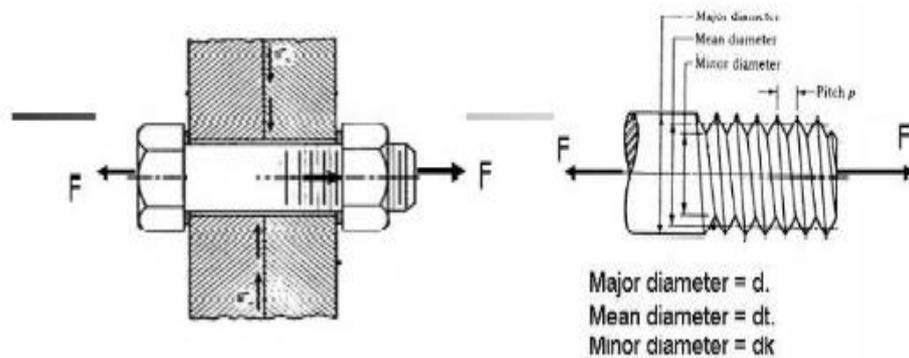


Gambar 2.14 Baut dan Mur

Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut berupa :

- a. Beban statis aksial murni
- b. Beban aksial bersama beban punter
- c. Beban geser
- d. Beban tumbuk aksial

Untuk menghindari kesalahan di dalam pemilihan baut dan mur harus lah di perhatikan perhitungan seperti dibawah ini :



Gambar 2.15 Perhitungan sambungan baut dan mur

Bila gaya ( $F$ ) bekerja, maka penampang baut akan menerima gaya tarik sebesar :

$$F = \sigma t \cdot \pi/4 dk^2 \cdot n \dots \dots \dots (2.19)$$

#### F. Pembuatan Mesin

Perancangan alat adalah proses mendesain dan mengembangkan alat-alat, metode dan teknik untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas mesin tersebut. Tujuan utama dalam mendesai alat adalah untuk menurunkan biaya produksi sambil menjaga kualitas dan meningkatkan proses kerja. Dalam pembuatan alat ini, harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Menentukan alat dan bahan yang sederhana dan mudah diperoleh untuk efisiensi maksimum.
2. Memilih material yang aman untuk memperpanjang umur alat tersebut.
3. Membuat alat sederhana dan mudah untuk dioperasikan.
4. Dapat berfungsi maksimal

Perancangan yang digunakan adalah dengan menyesuaikan data-data yang diperoleh baik secara manual maupun tertulis.

## G. Analisis Proses Pemesinan

Dalam industry manufaktur proses pemesinan merupakan salah satu cara untuk menghasilkan produk dalam jumlah banyak dengan waktu relatif singkat. Banyak sekali jenis mesin yang digunakan, ini mengarah pada proses yang berbeda-beda untuk setiap bentuk produk yang diinginkan.

### 1. Proses Bubut

Dalam proses pembubutan ini benda kerja di cekam oleh cuck dan berputar, sedangkan pahat potong bergerak maju untuk melakukan pemotongan dan pemakanan. Dalam proses ini pahat potong dipasang pada dudukan pahat dengan memosisikan ujungnya harus sama tinggi dengan pusat benda kerja (center). Pembubutan dilakukan untuk membuat rotary penekan.



Gambar 2.16 Proses pembubutan.

Elemen dasar dapat dihitung dengan rumus :

#### a. Kecepatan Potong.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} (\text{mm/s}) \dots \dots \dots (2.120)$$

b. Kecepatan makan.

$$v_f = f \cdot n \text{ (mm)} \dots \dots \dots (2.21)$$

c. Waktu Pengeboran

$$t_m = L / F(\text{s}) \dots \dots \dots (2.22)$$

## 2. Proses Bor

Mesin bor ialah alat yang dimanfaatkan guna untuk membuat lubang, alur, peluasan dengan presisi yang akurat. Cara kerja mesin bor yakni dengan mengarahkan dan memutar bor kepada benda kerja sesuai dengan center. Fasilitas ini amat memudahkan tugas manusia dalam kehidupan sehari-hari ataupun dalam industri.

a. Putaran mesin.

$$n = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot d} \dots \dots \dots (2.23)$$

Dimana :

n = Banyak putaran (rpm)

d = diameter benda kerja (mm)

Vc = Kecepatan potong (m/menit)

b. Waktu pengeboran

$$T_m = \frac{L}{sr \cdot N} \dots \dots \dots (2.24)$$

dimana :

tm = Waktu pengeboran (s)

L = Kedalaman pengeboran (mm)

Sr = Ketebala pemakanan (mm/s)

## 3. Proses Pengerindaan

Proses penggerindaan dilakukan oleh keeping roda gerinda yang berputar menggesek permukaan benda kerja. Sebelum menentukan langkah kerja gerinda, terlebih dahulu memahami gambar kerja dan benda kerja yang akan di gerinda.

Proses penggerindaan juga berfungsi untuk pemotongan bahab-bahan yang di perlukan saat pembuatan alat atau mesin. Pada saat ini, proses penggerindaan sangat lah berperan penting di di dunia industri pemesinan. Gerinda juga mempunyai mata yang berbeda-beda sesuai sengan fungsi dan penggunaanya, yakni : batu gerinda potong, batu gerinda fleksibel, ampelas gerinda datar, sikat gerinda, pisau potong keramik dan lain-lain.



Gambar 2.17 Pemotongan menggunakan gerinda

Untuk menghitung waktu pengerjaan pada gerinda potong, maka kita dapat menggunakan rumus :

a. Proses pemotongan

$$t_m = \frac{tg \times l \times tb}{sr \times n} \dots \dots \dots (2.25)$$

Dimana :

Rpm mesin = 1000 (rpm)

$t_m$  = Waktu pengerjaan (detik)

$T_g$  = tebal mata gerinda (2 mm)

Tb = tebal benda kerja (mm)

L = panjang bidang pemotongan (mm)

Sr= ketebalan pemakanan (0,2 mm/putaran)

#### b. Kecepatan putar pada roda gerinda

Untuk menghitung kecepatan putar roda gerinda (n) adalah

$$N = \frac{POS \cdot 1000 \cdot 60}{\pi \cdot d} \text{Rpm} \dots\dots\dots (2.26)$$

Dimana :

POS = kecepatan keliling dalam satuan m/s.

N = putaran mesin per menit (Rpm)

D = diameter roda gerinda dalam satuan (mm)

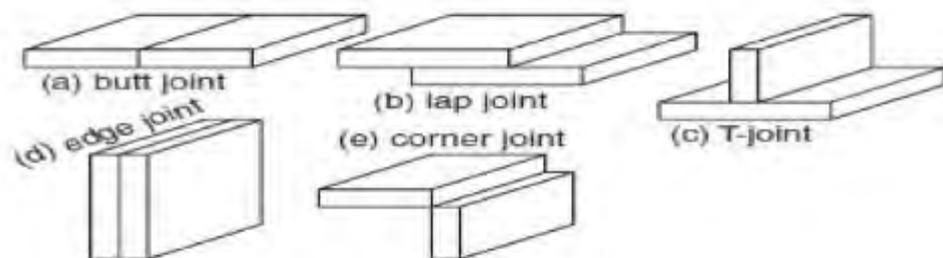
60 = konversi satuan dari menit ke detik.

1000 = konversi satuan dari meter ke millimeter.

#### 4. Pengelasan

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa pengaruh tekanan atau dapat juga didefinisikan sebagai ikatan matulurgi yang ditimbulkan oleh gaya tarik menarik antara atom.

Sambungan las mempunyai bebara jenis sambungan diantaranya sebagai berikut :



Gambar 2.18 Jenis-jenis sambungan las

Untuk menghitung kekuatan sambungan las, dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\sigma_t = \frac{F}{L \cdot t} \dots \dots \dots (2.27)$$

Diman :

$\sigma_t$  = Kekuatan sambungan las  $\sigma$

F = Gaya yang bekerja

L = Panjang sambungan las

T = Tebal sambungan las



## BAB III METODOLOGI

### A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

#### 1. Tempat Penelitian.

Penelitian akan dilakukan di CV. MICRO ENTERPRISES Jl. Pelita 1

No.1A Medan.

#### 2. Waktu pelaksanaan penelitian

Tabel 3.1. Tabel waktu pelaksanaan

No	Kegiatan	2020			2021		
		Mei	Agustus	Des	Jan	Juni	Agustus
1	Pengajuan Judul						
2	Merancang Alat						
3	Seminar Proposal						
4	Membangun Alat						
5	Pengujian Alat						
6	Seminar Hasil						
7	Sidang						

### B. Alat dan Bahan

#### 1. Alat

Adapun alat-alat yang diperlukan untuk pelaksanaan perancangan mesin ini yaitu sebagai berikut :

##### a. Mesin Las.

Mesin las digunakan untuk menyambung UNP 8 (rangka) dan bagian-bagian yang berkaitan dalam alat ini, agar menjadi alat yang sesuai dengan yang di rancang, sesuai konstruksi, bentuk.

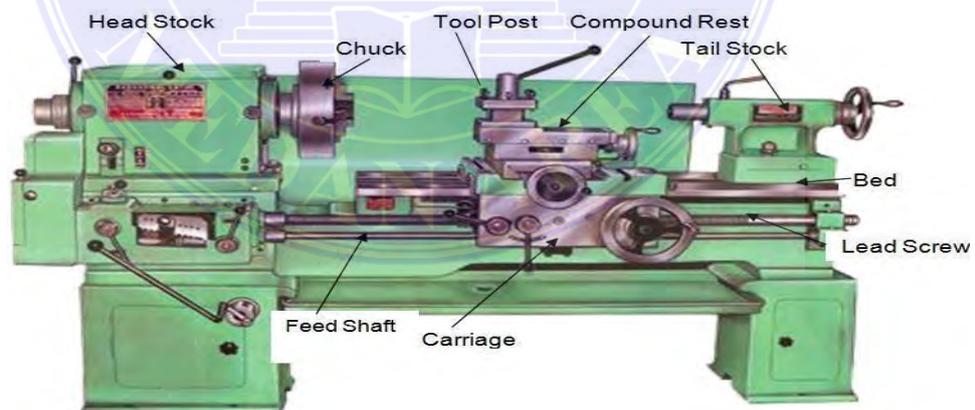
Mesin las yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah :



Gambar 3.1 Mesin las

b. Mesin bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong suatu benda yang di cekam pada saat mesin berputar. Bentuk mesin bubut yang digunakan diperlihatkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 Konstruksi mesin bubut

c. Mesin Bor.

Mesin bor digunakan untuk membuat lubang pada dudukan daya dan speed reducer. Bentuk mesin bor yang dipergunakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.3 mesin bor

d. Gerinda.

Mesin gerinda di gunakan untuk memotong bagian-bagian konstruksi rangka dan sebagainya. Bentuk mesin gerinda yang digunakan diperlihatkan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3.4 mesin gerinda

e. Meteran

Meteraan adalah alat yang digunakan untuk mengukur kebutuhan benda kerja yang akan di buat/gunakan pada alat ini. Bentuk meteran yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.5 Meteran

#### f. Kunci tool (hand Tool)

Kunci tool adalah alat atau perkakas yang penggunaannya masih dengan tenaga manusia. Misalnya : penguncian atau pengendoran baut dan mur, serta kegunaan lainnya.



Gambar 3.6 kunci tool (hand Tool)

## 2. Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam perancangan mesin ini adalah sebagai berikut :

### UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 17/12/21

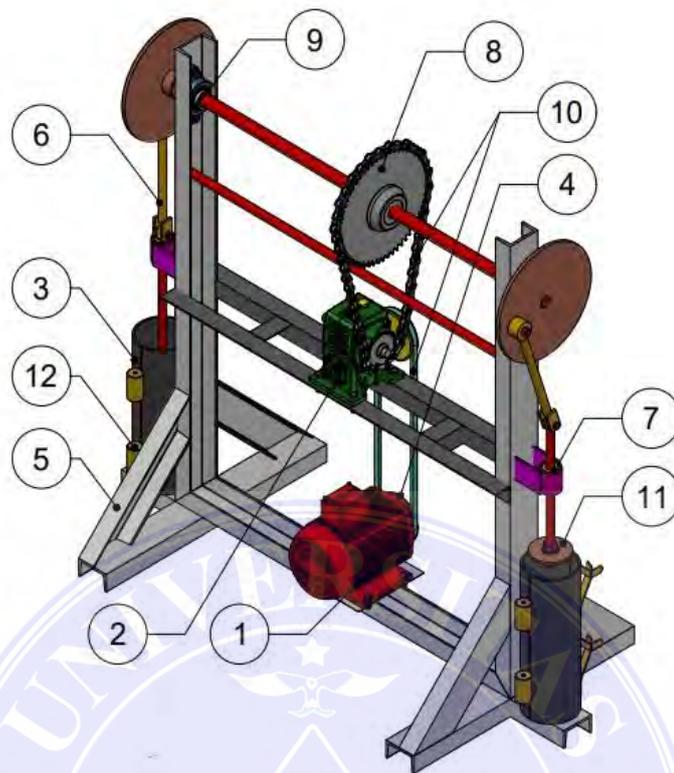
Access From (repository.uma.ac.id)17/12/21

a. Motor listrik	$\frac{3}{4}$ hp (1400 rpm)
b. Gearbox	1 : 30
c. Bearing (UCFL )	2,54 CM
d. Besi UNP (besi st 37)	50 cm x 120 cm x 100 cm
e. Besi pipa (besi st 37)	18 cm x 35 cm x 0,4 cm (2)
f. Besi as 25,4 (besi st 37)	90 cm
Besi as 17 mm (besi st 37)	21 cm x 30 cm (2)
g. Sprocket (besi st 37)	60 x 15 gigi
h. Rantai 428 H (besi st 37)	85 cm
i. Besi Plendes rotary (besi st 37)	10 inc x 3 inc (2)
j. Belt	A 45
k. Pulley Motor	3,5 in
l. Pulley Gearbox	5 inc
m. Baut dan mur	
n. Cat Hijau	

### C. Rancangan Alat

Perancangan alat adalah proses desain dan pengembangan alat, metode dan teknik untuk memperbaiki efisiensi dan produktifitas manufaktur. Tujuan daripada perancangan alat yaitu untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan dalam proses manufaktur.

Berikut ini adalah gambar rancang bangun alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik.



Gambar 3.7 Rancangan Alat

## Keterangan

1. Motor listrik sebagai pengubah energi listrik menjadi energi mekanik.
2. Gearbox sebagai alat untuk mentransmisikan energi mekanik dari motor listrik.
3. Silinder sebagai tempat pengepress baglog.
4. Pulley berfungsi untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain.
5. Besi kanal U sebagai rangka utama.
6. Besi as sebagai tuas penekan.
7. Ball joint berfungsi sebagai alat bantu untuk mengayunkan tuas penekan.
8. Gear sebagai roda gigi.
9. Bearing sebagai bantalan untuk mengurangi gesekan dari besi as.
10. Belt sebagai pemindah tenaga.

11. Ring penekan sebagai pengepress baglog.
12. Engsel sebagai pembuka dan penutup silinder.

#### D. Metode yang digunakan

Dalam penelitian ini digunakan metode deskriptif kuantitatif untuk mendapatkan alat press jamur tiram yang sesuai kebutuhan petani dalam proses pemadatan serbuk kayu.

#### E. Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan adalah proses awal dalam pengerjaan atau pembentukan suatu alat setelah bahan dan alat telah disediakan. Adapun prosedur kerja meliputi :

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Pembentukan kerangka mesin dengan menggunakan besi UNP 8. Banyak potongan yang dibutuhkan ialah :  
 $P = 50 \text{ cm} \times 2$   
 $L = 120 \text{ cm}$   
 $T = 100 \text{ cm} \times 2$
3. Pemotongan besi siku dengan ketebalan 2 mm untuk dudukan Garbox sekaligus penyangga kerangka mesin. Dimana banyak potongan yaitu 79 cm x 2.
4. Pemotongan poros utama dengan ketebalan 25,4 mm dan juga dengan pengamplasan poros dengan panjang 90 cm dan poros 17 mm begitu juga dengan poros ukuran 21 cm x 2 dan 30 cm x 2 untuk tuas penekan.

5. Pembentuk besi plendes untuk piringan rotary dengan ukuran 10 inc x 2 dan ukuran piringan penekan 3,5 inc x 2.
6. Melakukan penggabungan komponen komponen dengan cara pengelasan, gerinda asah, baut dan mur serta pengecatan.

#### F. Metode Pengumpulan Data

Dalam perencanaan membuat mesin press baglog jamur tiram ini menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut :

##### 1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku-buku pedoman yang berhubungan dengan pengepressan dan hasil publikasi ilmiah.

##### 2. Observasi lapangan

Observasi atau studi lapangan yaitu pengambilan data dilakukan dengan cara survei langsung untuk mendapatkan informasi dan data-data mengenai cara pembuatan mesin press baglog jamur tiram.

## G. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.8 Diagram alir penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Spesifikasi Hasil Rancangan Bangun Alat

Tabel 4.1. Spesifikasi Alat Press Baglog

No	Nama	Spesifikasi Alat
1	Dimensi Alat	P x L x T = 52 cm x 120 cm x 104 cm
2	Tenaga penggerak	Motor listrik 1 hp = 1400 Rpm
3	Daya	3/4 hp = 560 watt
4	Rasio <i>Gearbox</i>	1 : 30
5	V-belt	A45
6	Rpm output	735 Rpm

#### B. Hasil rancang bangun alat

Dalam pembuatan alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan menggunakan motor listrik sebagai tenaga penggerak yaitu pertama yang harus dilakukan adalah perakitan rangka utama yang terbuat dari besi UNP, kemudian pemasangan dudukan motor, gearbox dan bearing. Pada dudukan motor dipasang baut dan mur sehingga motor dapat diatur sesuai dengan yang dibutuhkan. Setelah pemasangan as yang sudah di tentukan sebelumnya.

Setelah pemasangan as kemudian pemasangan bearing, gear dan plat rotary. Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan tuas penakan yang sebelumnya sudah dipasang ball joint agar tuas bisa bergerak. Setelah perakitan dan pemasangan tuas penakan kemudian pemasangan silinder atau tabung tempat

baglog di press yang jaraknya sudah disesuaikan dengan tuas penekan. Jika seluruh bagian sudah terpasang, selanjutnya pemasangan motor dan gearbox beserta pully, gear pada output gearbox dan rantai. Perakitan komponen pada mesin press baglog jamur tiram dibutuhkan alat las yang bertujuan untuk menggabungkan bahan satu dengan yang lainnya. Selanjutnya mesin press baglog jamur tiram di cat agar terlihat rapi dan tidak mudah berkarat.

Setelah alat selesai dibuat maka dilakukan pengujian kelayakan mesin press baglog jamur. Pengujian mesin press baglog jamur tiram membutuhkan serbuk gergaji, kapur dan bekatul. Ketiga bahan tersebut dicampur menjadi satu dan menambahkan air yang secukupnya. Campuran tersebut dimasukkan kedalam plastik yang berukuran 18 x 35 cm dengan diameter 4 inc, kemudian plastik yang sudah di isi dimasukkan kedalam tabung pengepressan untuk dilakukan pengepressan..

Mesin press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik memiliki kecepatan output 735 rpm. Kecepatan didapat dari kecepatan motor yaitu 1400 rpm, kecepatan gearbox yaitu 30 rpm juga dengan diameter sprocket bawah 65 mm dan sprocket atas 250 mm. Untuk menghasilkan kecepatan output 735 rpm yaitu dengan menggunakan rumus :

1. Transmisi motor ke gearbox :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_1}{d_2} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$\frac{4200}{n_2} = \frac{3,5}{5}$$

$$n_2 = \frac{4200 \times 3,5}{5}$$

$$n_2 = 2940 \text{ rpm}$$

Dimana :

$$n_1 = \text{putaran motor} \times \text{putaran gearbox (rpm)}$$

$$n_2 = \text{Putaran gearbox sementara (rpm)}$$

$$d_1 = \text{diameter pully motor (inc)}$$

$$d_2 = \text{diameter pully gearbox (inc)}$$

putaran 2940 rpm adalah putaran gearbox, sementara, untuk mendapatkan putaran output mesin press baglog keseluruhan agar sesuai dengan yang dibutuhkan yaitu dengan menggunakan rumus :

$$\frac{n_3}{n_4} = \frac{d_3}{d_4}$$

$$\frac{1050}{n_2} = \frac{15}{60}$$

$$n_2 = \frac{2940 \times 15}{60}$$

$$n_2 = 735 \text{ rpm}$$

Dimana :

$$n_3 = \text{kecepatan output gearbox (rpm)}$$

$$n_4 = \text{kecepatan output mesin press baglog (rpm)}$$

$$d_3 = \text{diameter sprocket gearbox (inc)}$$

$$d_4 = \text{diameter sprocket poros (inc)}$$

Setelah mendapat rpm output sebesar 735, maka akan di transmisikan melalui rantai ke sprocket poros agar tuas penekan baglog dapat bergerak. Untuk mencari kebutuhan transmisi rantai ke sprocket dapat di hitung dengan rumus :

2. Transmisi rantai dengan sprocket

a. Menghitung panjang rantai

Untuk menghitung panjang rantai dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L = p \cdot \left\{ \left( \frac{2 \cdot c}{p} \right) + \left( \frac{n_{t1} + n_{t2}}{2} \right) + \left( \frac{n_{t1} + n_{t2}}{4 \cdot \pi^2 \cdot \frac{c}{p}} \right) \right\} \dots\dots\dots(4.2)$$

Dimana :

C = (jarak sumbu sprocket) = 55 mm

P = (pitch) rantai no 60 = 19,05 mm

N<sub>t1</sub> = jumlah gigi kecil sprocket = 15

N<sub>t2</sub> = jumlah gigi sprocket = 60

$$L = 19,05 \cdot \left\{ \left( \frac{2 \cdot 55}{19,05} \right) + \left( \frac{15+60}{2} \right) + \left( \frac{660-15}{4 \cdot 3,14^2 \cdot \frac{55}{19,05}} \right) \right\}$$

L = 19,05 . (5,77 + 37,5 + 0,396)

L = 19,05 . 43,16

= 822,3 mm

b. Menghitung kecepatan rantai

Untuk menghitung kecepatan sebuah rantai dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{p \cdot n_{t1} \cdot n}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots(4.3)$$

Dimana :

n<sub>t1</sub> = jumlah gigi sprocket kecil

P = pitch (mm)

N = putaran output (rpm)

$$V = \frac{19,05 \cdot 15 \cdot 210}{60 \cdot 1000}$$

V = 1,01 m/s

### 3. Hasil tekanan pada baglog

Tekanan yang dibutuhkan untuk menekan baglog adalah sebesar 0,585 kgfm. Untuk mencari hasil tekanan pada baglog tersebut dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

#### a. Gaya Pada Baglog

$$\begin{aligned} F &= W = m \times g \dots\dots\dots(4.4) \\ &= 1 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s} \\ &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} F &= \text{Gaya (N)} \\ M &= \text{massa (kg)} \\ g &= \text{gravitasi} = 10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

#### b. Luas Penampang

$$\begin{aligned} A &= 2 \times \pi \times r (r + t) \dots\dots\dots(4.5) \\ &= 2 \times 3,14 \times 38 (38 + 35) \\ &= 6,28 \times 38 (73) \\ &= 238,64 \times 73 \\ A &= 17.420,7 \text{ cm}^2 \\ &= 1,74207 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

#### c. Tekanan Pada Baglog

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{A} \dots\dots\dots(4.6) \\ &= \frac{10 \text{ m/s}}{1,74207 \text{ m}^2} \\ &= 5,74029746 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

Jadi gaya yang dihasilkan oleh tabung ialah sebesar 5,74029746 N/m<sup>2</sup>

#### 4. Gaya Pada Tuas Penekan

Untuk mencari gaya penekan pada alat ini ialah menggunakan rumus sebagai berikut :

##### a. Torsi

$$T = F \cdot r \dots\dots\dots(4.7)$$

$$\begin{aligned} T &= 5,74029746 \text{ N} \times 520 \text{ mm} \\ &= 2.984,9546792 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Dimana :

T = Torsi benda benda berputar (N/m)

F = Gaya (N)

R = Jarak benda ke pusat rotasi (mm)

##### b. Gaya Tuas Penekan

$$F = m \times g \dots\dots\dots(4.8)$$

$$\begin{aligned} &= 2.984,9546792 \times 5,74029746 \\ &= 17.134,4786 \text{ N} \end{aligned}$$

#### C. Perencanaan Poros

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam merencanakan sebuah poros adalah kekuatan poros, kekakuan, putaran kritis, korosi dan bahan poros itu sendiri. Poros untuk mesin Biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan di finis, baja karbon konstruksi mesin ( disebut bahan S-C ). Poros untuk mesin press baglog jamur tiram ini dipilih dari baja karbon ( **JIS G 4501** ) S45C dengan kekuatan tarik izin 58/mm<sup>2</sup>.

Pertimbangan dalam penggunaan bahan ini karena kondisi lingkungan yang tidak terlalu korosif serta keuletan dan sifat sifat khusus lainnya tidak terlalu

tinggi. Pertimbangan lainnya hanya dikarenakan bahan ini terdapat di pasaran dan mudah didapat serta dengan harga yang cukup murah.

Untuk meneruskan daya dan putaran ke poros penggerak terlebih dahulu harus di perhitungkan daya perencanaan ( $P_d$ ), dengan menggunakan faktor koreksi daya yaitu:

$$p_d = f_c \cdot P \text{ ( KW ) } \dots\dots\dots(4.9)$$

Dimana :

$p_d$  = Daya rencana (KW)

$f_c$  = Faktor koreksi ( dan daya rencana table 2,1 ) untuk daya rata-rata yang diperlukan ( 1,2-2,0 ) dipilih sebesar 2,0

P = Daya motor ( KW )

Maka :

$$\begin{aligned} p_d &= f_c \cdot P \\ &= 2,0 \times 0,56 \\ &= 1,12 \text{ KW} \end{aligned}$$

Maka besarnya momen punter (torsion) yang dialami poros adalah :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p_d}{n}$$

Dimana :

T = Momen punter (kg.mm)

N = Putaran motor (RPM)

$p_d$  = Daya perencanaan (KW)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{1,12}{1400}$$

$$T = 974.000 \times \frac{1,12}{1400}$$

$$T = 779,2 \text{ kg.mm}$$

Dari data daya rencana poros dan momen puntir maka faktor keamanan untuk bahan S-C yang dinyatakan dengan  $sf_1$  sebesar 6,0 dan pengaruh konsentrasi yang dinyatakan dengan  $sf_2$  sebesar 1,3-3,0 maka untuk menentukan tegangan geser yang diizinkan  $\tau_a$  dihitung dengan rumus:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2}$$

Dimana :

$\tau_a$  = Tegangan geser izin (Kg/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_B$  = Kekuatan tarik izin (58 Kg/mm<sup>2</sup>)

$sf_1$  = Faktor keamanan untuk bahan sebesar 6,0

$sf_2$  = Faktor pengaruh konsentrasi, dipilih 2,8

Maka :

$$\begin{aligned} \tau_a &= \frac{58}{6,0 \times 2,8} \\ &= 3,45 \text{ Kg/mm}^2 \end{aligned}$$

#### 1. Perencanaan diameter poros

Diameter poros dapat dihitung dengan rumus :

$$D = ds = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \dots\dots\dots(4.10)$$

Dimana :

$D = ds$  = diameter poros (mm)

$K_t$  = faktor koreksi dengan beban kejutan (1,3-3,0) dipilih 3,0

$C_b$  = faktor koreksi akibat beban lentur (1,2-2,3) dipilih 2,3

$T$  = momen punter rencana (779,2 kg.mm)

Maka :

$$D = ds = \left[ \frac{5,1}{3,45} \times 3,0 \times 2,3 \times 779,2 \right]^{1/3}$$

$$= 19,33 \text{ mm}$$

Sesuai dengan kebutuhan, perancang menggunakan diameter poros 1 inc = 25,4 mm dimana fungsi poros itu sendiri adalah untuk meneruskan putaran motor melalui pully penggerak menuju gearbox dan dari output gearbox akan ditransmisikan melalui rantai ke gear yang melekat pada poros.

## 2. Pemeriksaan kekuatan poros

Untuk mengetahui apakah poros hasil perencanaan aman untuk digunakan dari semua jenis pembebanan selama poros beroperasi, maka diperlukan pemeriksaan kembali terhadap kekuatan poros. Tegangan geser/punter yang timbul akibat adanya daya dan putaran maka dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\tau = \frac{T}{\pi d_s^3 / 16} = \frac{5,1T}{d_s^3} \dots\dots\dots(4.11)$$

Maka :

$$\tau = \frac{1,5 \times 779,2}{25,4^3}$$

$$= 0,071 \text{ kg/mm}^2$$

Maka diperoleh hubungan sebagai berikut :

$$\tau_a \cdot sf_2 > t \cdot C_b \cdot K_t$$

$$3,45 \times 2,8 > 0,071 \times 2,3 \times 3,0$$

$$9,66 > 0,489$$

Dari hasil perolehan hubungan berikut di dapat kesimpulan bahwa harga tegangan geser izin lebih besar dari pada harga tegangan geser yang timbul, maka

secara teknis diameter poros yang telah diperoleh sebelumnya aman untuk digunakan.

#### D. Perencanaan pully

Pully merupakan salah satu bagian dari komponen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya putaran motor listrik ke poros penggerak. Pully yang digunakan pada mesin press baglog jamur tiram ini menggunakan satu buah pully, yaitu pully yang menghubungkan antara motor listrik dengan gearbox.

Pemilihan diameter nominal lingkaran bagi puli kecil ( $d_p$ ) dipilih tipe A adalah 51 mm (2 inc) dan puli besar ( $D_p$ ) diameter nominal lingkaran puli yang dipilih tipe A adalah 203,2 mm (8 inc), maka untuk diameter puli kecil dan besar dapat dihitung dengan rumus [5] :

$$D_p = d_p \times i \dots\dots\dots(4.12)$$

Dimana :

$$D_p = \text{Diameter pully besar (mm)}$$

$$d_p = \text{Diameter pully kecil (mm)}$$

$$i = \text{Perbandingan reduksi}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1400}{1050}$$

$$= 1,33$$

$$D_p = d_p \times i$$

$$= 51 \text{ mm} \times 1,33 \text{ mm}$$

$$= 67,83 \text{ mm}$$

Dengan telah di dapatnya harga  $d_p$  dan  $D_p$ , maka penentuan pully dapat dihitung dengan rumus :

## 1. Diameter luar pully kecil

$$d_k = d_p + 2 \times K \dots\dots\dots(4.13)$$

Dimana :

$$d_p = \text{diameter pully kecil (mm)}$$

$$K = 4,5$$

$$d_k = 80 + 2 \times 4,5$$

$$d_k = 99 \text{ mm}$$

## 2. Diameter luar pully besar

$$D_p = \text{diameter pully besar (mm)}$$

$$d_k = D_p + 2 \times K$$

$$d_k = 114,4 + 2 \times 4,5$$

$$d_k = 123,4 \text{ mm}$$

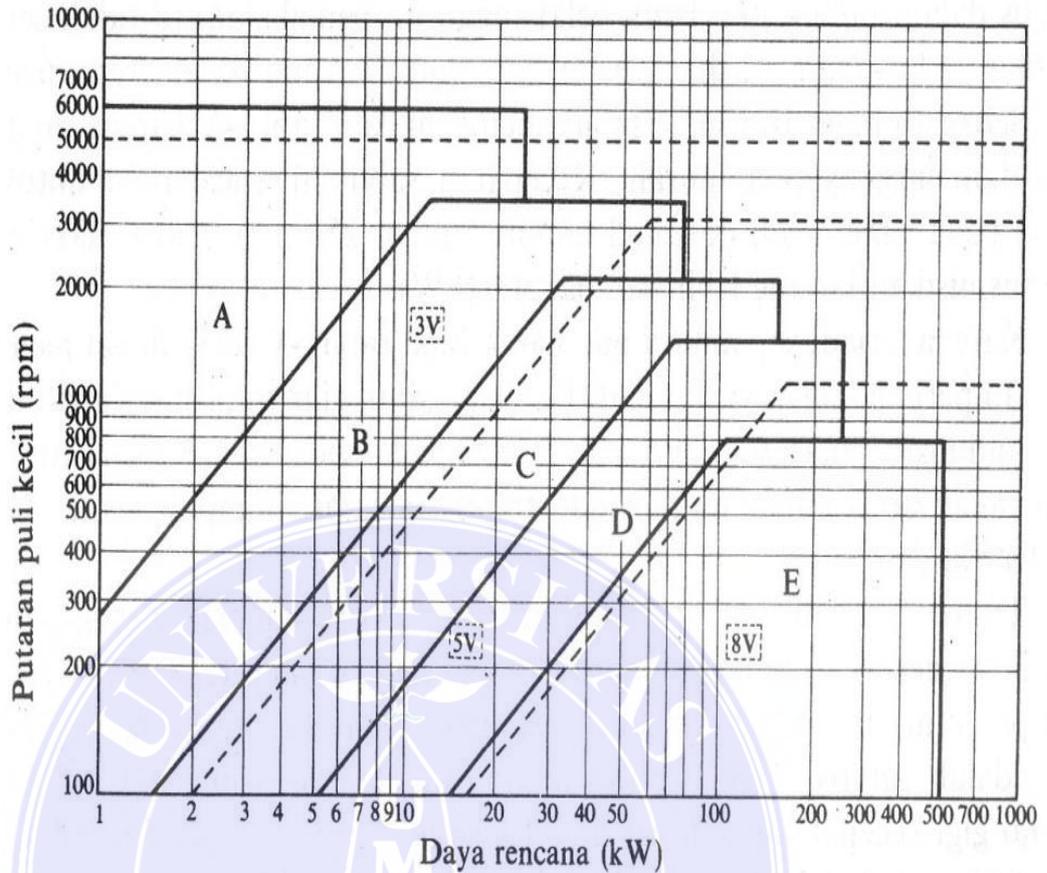
Dari perhitungan diatas maka untuk pemilihan diameter pully besar, penulis menggunakan diameter 127 mm.

## E. Perencanaan Belt

Dalam perencanaan belt ini, belt yang dipilih adalah tipe belt-V dikarenakan belt ini memiliki beberapa keuntungan, anantara lain yaitu :

1. Mampu memtransmisikan daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah.
2. Tingkat kerja dari belt-V lebih halus dan tidak menimbulkan suara.
3. Cara penanganan lebih mudan dan harga yang relatif murah.
4. Mempunyai faktor slip yang rendah

V-Belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan teroran atau semacamnya dipergunakan sebagai inti belt untuk membawa tarikan yang besar, dimana belt –v dibelitkan keliling alur pully yang berbentuk V juga.



Gambar 4.1 Diagram pemilihan Belt

Berdasarkan dari perhitungan sebelumnya, bahwa putaran poros sebesar 350 Rpm pada motor 1 hp dengan putaran 1400 Rpm. Pemilihan belt menurut diagram diatas ialah menggunakan belt tipe A.

Dalam perencanaan ini menggunakan satu buah belt yaitu untuk meneruskan putaran dari pully motor listrik ke pully gearbox. Maka untuk mencari panjang belt dapat dihitung dengan rumus :

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4.C} (D_p - d_p)^2 \dots\dots\dots(4.14)$$

Dimana :

L = Panjang belt (mm)

$D_p$  = Diameter pully besar (inc)

$d_p$  =Diameter pully kecil (inc)

C = Jarak antara poros

$$= D_p \times d_p \text{ (inc)}$$

$$= 8 \times 3,5$$

$$= 28 \text{ inc}$$

$$L = 2 \times 28 + \frac{3,14}{2} (3,5 + 8) + \frac{1}{4 \times 28} (8 - 3,5)^2$$

$$L = 56 + 18 + 0,040$$

$$= 74,04 \text{ inc} = 1880,6 \text{ mm}$$

Untuk mencari jarak sumbu poros yang sebenarnya dapat dihitung dengan

rumus :

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \dots\dots\dots(4.15)$$

Dimana :

$$b = 2.L - 3,14 (D_p + d_p)$$

$$= 2 \times 1880,6 - 3,14 (8 + 3,5)$$

$$= 3761,2 - 3,14 (11,5)$$

$$b = 3725 \text{ mm}$$

Maka jarak sumbu puly adalah :

$$\begin{aligned} C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \\ &= \frac{3725 + \sqrt{3725^2 - 8(8+3,5)^2}}{8} \\ &= \frac{3725 + \sqrt{13.875.625 - 8(132,25)}}{8} \\ &= \frac{3725 + \sqrt{13.875.625 - 1058}}{8} \\ &= \frac{3725 + \sqrt{13.874.567}}{8} \end{aligned}$$

$$\frac{3725 + 3724,8}{8}$$

$$C = 4.190,6 \text{ mm}$$

Maka kecepatan keliling belt dapat dihitung melalui rumus :

$$\vartheta = \frac{\pi d_p n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(4.16)$$

$$= \frac{3,14 \times 90 \times 1400}{60 \times 1000}$$

$$\vartheta = 6,59 \text{ m/s}$$

Dimana :

$d_p$  = diameter pully kecil (inc)

$n_1$  = putaran motor (rpm)

F. Perencanaan Bearing

Diameter poros = 25 mm

Gaya bearing A = ( $A_x$ ) = 0,37 kgf

= ( $A_y$ ) = 1,52 kgf

Gaya bearing C = ( $C_x$ ) = 0,466 kgf

= ( $C_y$ ) = 11,244 kgf

Diameter shaft bearing A = 20 mm

Diameter shaft bearing C = 20 mm

Pada table basic load rating bearing, diketahui diameter shaft bearing A =

diameter shaft bearing C = 20 mm.

C = 2750 lbf = 1274 kgf

Co = 1750 lbf = 7449 kgf

1. Perhitungan radial pada bearing

Untuk mencari beban equivalen dibutuhkan nilai dari beban radial (Fr) dan beban aksial (Fa) sudah diketahui sedangkan beban radial (Fr) belum diketahui.

Untuk mencari besar nilai beban radial (Fr) dapat dihitung dengan rumus :

$$Fr = \sqrt{(F_x)^2 + (F_y)^2} \dots\dots\dots(4.17)$$

Dimana :

Fr = gaya radial bearing

$F_x$  = gaya yang terjadi pada sumbu X

$F_y$  = gaya yang terjadi pada sumbu Y

Sehingga :

a. Beban radial pada bearing A

$$FrA = \sqrt{(F_{Ax})^2 + (F_{Ay})^2}$$

$$FrA = \sqrt{(0,37)^2 + (1,524)^2}$$

$$FrA = 1,568 \text{ kgf}$$

b. Beban radial pada bearing C

$$FrC = \sqrt{(F_{Cx})^2 + (F_{Cy})^2}$$

$$FrC = \sqrt{(0,466)^2 + (11,244)^2}$$

$$FrC = 11,25 \text{ kgf}$$

2. Beban ekivalen pada bearing A

Untuk mengetahui beban equivalen bearing (P) dapat dihitung dengan rumus :

$$P = Fs (V \cdot X \cdot Fr + Y - Fa) \dots\dots\dots(4.18)$$

Dimana :

Fs = service factor = light shock load = 1,5

$$C_o = 1750 \text{ lbf} = 794 \text{ kgf}$$

$$F_{aA} = 0 \text{ kgf (beban aksial)}$$

$$F_{rA} = 1,568 \text{ kgf (beban radial)}$$

$$V = 1 \text{ (ring dalam yang berputar)}$$

Cara memilih kerja X dan Y dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

$$1 \cdot \frac{F_a}{V \cdot F_r} \geq e \text{ maka } X = 1, Y = 0$$

Sehingga :

$$P = F_s (V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a)$$

$$P = 1,5 (1 \cdot 1 \cdot 1,688 \text{ kgf} + 0 \cdot 0 \text{ kgf})$$

$$P = 2,532 \text{ kgf}$$

### 3. Beban ekuivalen pada bearing C

Bearing menerima beban yang berkombinasi antara beban radial ( $F_r$ ) dan beban aksial ( $F_a$ ) karena jenis bearing yang dipilih adalah *single row ball bearing*, maka beban nilai ekuivalen bearing ( $P$ ) adalah :

$$P = F_s (V \cdot X \cdot F_r + Y \cdot F_a)$$

Dimana :

$$F_s = \text{service factor} = \text{light shock load} = 1,5$$

$$C_o = 1750 \text{ lbf} = 794 \text{ kgf}$$

$$F_{aC} = 0 \text{ kg}$$

$$F_{rC} = 11,25 \text{ kgf}$$

$$V = 1 \text{ (ring yang berputar)}$$

Cara memilih harga X dan Y dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

$$1 \cdot \frac{F_a}{V \cdot Fr} \geq e \text{ maka } X = 1, Y = 0$$

Sehingga :

$$P = F_s (V \cdot X \cdot Fr + Y \cdot F_a)$$

$$P = 1,5 (1 \cdot 1 \cdot 11,25 \text{ kgf} + 0 \cdot 2,8 \text{ kgf})$$

$$P = 16,875 \text{ kgf}$$

#### 4. Umur bearing A

Untuk mencari umur bearing A yaitu dapat dihitung dengan menggunakan

rumus :

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot n} \left( \frac{C}{P} \right)^b \dots\dots\dots(4.19)$$

Dimana :

$$C = 2750 \text{ lbf} = 1247 \text{ kgf}$$

$$b = 3 \text{ (untuk ball bearing)}$$

$$n = 210 \text{ rpm (hasil Putaran output)}$$

$$P = 2,352 \text{ kgf}$$

Sehingga :

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot 210} \left( \frac{1247}{2,352} \right)^3$$

$$L_{10} = \frac{1000.000}{7.200} (492,5)^3$$

$$L_{10} = 79,365 \cdot 119.458,9$$

$$L_{10} = 16580895,3 : 10 \text{ jam kerja}$$

$$= 16582,895 \text{ jam}$$

#### 5. Umur bearing C

Untuk mencari umur bearing C yaitu dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot n} \left( \frac{C}{P} \right)^b$$

Dimana :

$$C = 2750 \text{ lbf} = 1247 \text{ kgf}$$

$$b = 3 \text{ (untuk ball bearing)}$$

$$n = 210 \text{ rpm (hasil Putaran output)}$$

$$P = 16,875 \text{ kgf}$$

Sehingga :

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot 210} \left( \frac{1247}{16,875} \right)^3$$

$$L_{10} = \frac{1000.000}{7.200} (73,896)^3$$

$$L_{10} = 79,365 \cdot 403.517,9$$

$$L_{10} = 56008284,5 : 10 \text{ jam kerja}$$

$$= 5600,828 \text{ jam}$$

## G. Proses Pembuatan

Proses pemesinan yaitu proses dimana tahapan untuk membuat komponen-komponen pada mesin press serbuk kayu dua silinder dengan penggerak motor listrik.

### 1. Proses pembuatan poros utama

Pembuatan poros utama mesin press serbuk kayu dua silinder dengan penggerak motor listrik memiliki panjang = 1010 mm dan diameter sebesar =25 mm.

#### a. Langkah-langkah pembuatan poros utama yaitu :

- 1) Menyiapkan alat dan bahan seperti jangka sorong, meteran, gerinda.
- 2) Mengukur poros dengan panjang yang dibutuhkan.
- 3) Memotong poros dengan menggunakan gerinda sesuai dengan yang dibutuhkan.

## 2. Proses pembuatan piringan rotary

### a. Bahan yang digunakan yaitu :

- 1) Besi plandes ukuran  $\varnothing$  254 mm dan tebal 8 mm
- 2) Poros  $\varnothing$  12,7 mm
- 3) Besi silinder berlubang dengan  $\varnothing$  luar 38 mm dan  $\varnothing$  dalam 25 mm.

### b. Langkah-langkah pengerjaan yaitu :

- 1) Mengebor plandes dengan ukuran 25 mm di titik pusat lingkaran sampai tembus.
- 2) Mengelas besi silinder berlubang dengan plandes.
- 3) Melubangi plandes dengan  $\varnothing$  12,7 sampai tembus
- 4) Mengelas besi silinder  $\varnothing$  38 mm dan  $\varnothing$  12,7 mm dengan plandes.

## 3. Proses pembuatan poros penekan

### a. Bahan yang digunakan yaitu :

- 1) Poros berdiameter 12,7 mm
- 2) Poros dengan panjang 300 mm sebanyak 2 batang.
- 3) Baut dan mur M10 x 50 mm.

### b. Langkah – langkah pengerjaan

- 1) Ujung pada 2 poros tersebut di bentuk menyerupai sendi dan kemudia di satukan dengan pengikat baut dan mur yaitu agar pada sambungan sendi tersebut bisa berayun mengikuti piringan rotasi.

- 2) Ujung poros di satukan dengan kepala baut M10 x 50 mm yaitu dengan cara mengelas dengan tujuan untuk mengatur kepadatan balog sesuai yang di butuhkan.
4. Proses pembuatan piringan penekan
    - a. Bahan yang digunakan yaitu :
      - 1) Besi plandes  $\varnothing$  76 mm
    - b. Langkah-langkah pengerjaan yaitu
      - 1) Mengebor bagian tengah (center) besi plandes dengan diameter 12,7 mm.
      - 2) Besi plandes yang sudah di bor disatukan dengan ujung poros penekan yang sudah di las dengan baut M10 x 50 mm.
  5. Proses pembuatan tabung silinder
    - a. Bahan yang digunakan yaitu :

Besi pipa jenis St 37 dengan diameter 101,6 mm dan tebal 4 mm.
    - b. Langkah- langkah pengerjaan yaitu :

Besi pipa di potong menggunakan gerinda dengan panjang 350 mm dan terdapat 2 buah.
  6. Proses Pengecetan komponen
    - a. Bahan yang dibutuhkan yaitu
      - 1) Tiner
      - 2) Cat besi warna hijau
      - 3) Kuas cat ukuran 2 inc
      - 4) Mata gerinda amplas
    - b. Langkah-langkah pengerjaan yaitu

- 1) Menggerinda bagian yang sulit di amplas
- 2) Mengamplas bagian yang susah di cat
- 3) Mencampur tiner dengan cat
- 4) Mulai mengecat menggunakan kuas.

#### H. Hasil uji kerja alat

Setelah melakukan hasil uji kerja alat press baglog jamur tiram dengan manual dan juga dengan menggunakan alat press baglog dua silinder dengan penggerak motor listrik maka dari itu di dapat hasil data dari uji coba kedua alat press tersebut sebagai berikut :

Tab 4.2. Hasil uji kerja pada alat press manual

NO	Tinggi baglog (cm)		Massa baglog (gr)	Volume baglog (cm <sup>3</sup> )		Kepadatan baglog (gr/cm <sup>3</sup> )	
	Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	28	23	1000	228.680	187.844	0,44	0,54
2	27,5	23	1000	224.596	187.844	0,44	0.54
3	28	23,2	1000	228.680	189.477	0,44	0,53
4	28	23	1000	228.680	187.844	0,44	0,54
Rata-rata	27,8	23	1000	227.659	188.252	0,44	0,53

Tabel 4.3. Hasil uji kerja pada alat press baglog dua silinder dengan penggerak motor listrik

NO	Tinggi baglog (cm)		Massa baglog (gr)	Volume baglog (cm <sup>3</sup> )		Kepadatan baglog (gr/cm <sup>3</sup> )	
	Sebelum	Sesudah		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	28	23	1000	228.680	187.844	0,44	0,54
2	28	23	1000	228.680	187.844	0,44	0,54
3	27,9	24	1000	227.860	196.011	0,45	0,53
4	27,8	23	1000	227.043	187.844	0,45	0,54
5	28	23	1000	228.680	187.844	0,44	0,54
6	28	24	1000	228.680	196.011	0,44	0,51
7	29	23,5	1000	236.847	191.927	0,42	0,52
8	28,2	23	1000	230.313	187.844	0,43	0,54
9	28	22,8	1000	228.680	186.208	0,44	0,53
10	27,8	23,7	1000	227.043	193.559	0,44	0,51
Rata-rata	28	23,2	1000	229.168	189.640	0,43	0,53

Tabel 4.1 dan 4.2 menjelaskan bahwa tinggi, massa, volume dan kepadatan baglog dengan menggunakan alat press baglog manual dengan alat press baglog dua silinder dengan penggerak motor listrik relatif sama.

Alat press manual dapat menghasilkan baglog jamur tiram sebanyak 4 baglog dalam waktu 1 menit, sedangkan dengan menggunakan alat press baglog dua silinder dengan penggerak motor listrik dapat menghasilkan 10 baglog per silinder dalam waktu satu menit. Dengan demikian, alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik jauh lebih banyak menghasilkan baglog dibandingkan dengan menggunakan alat press baglog manual.

Dari tabel 4.1 dan tabel 4.2 diatas maka kapasitas produksi baglog jamur pada alat press baglog manuel menghasilkan 4 baglog dalam satu menit, sehingga jika bekerja dalam waktu satu jam dapat menghasilkan :  $4 \times 60 = 240$  baglog. Pada alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik dapat menghasilkan 10 baglog per silinder, karena alat press baglog jamur tiram menggunakan dua silinder maka :  $10 \times 2 = 20$  baglog per menit. Jika bekerja dalam satu jam, maka :  $20 \times 60 = 1200$  baglog.



Gambar 4.2 Hasil rancang bangun alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik.

## I. Perawatan mesin

Perawatan mesin ( maintenance) adalah suatu kegiatan suatu kegiatan untuk menjaga atau memelihara peralatan dan mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar memperoleh suatu keadaan saat pengoperasian yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan. Tujuan diadakannya perawatan atau pemeliharaan adalah :

1. Memaksimalkan umur komponen mesin
2. Menjaga keamanan peralatan
3. Meminimalkan kerusakan dan kegagalan saat pengoperasian.
4. Mencapai target yang di harapkan

Dalam mesin dapat dilakukan perawatan di berbagai komponen-komponen diantaranya adalah sebagai berikut :

### 1. Baut dan mur

Jika baut dan mur keras saat ingin membuka, maka hal ini disebabkan Kotoran (korosi) yang menggumpal di ulir baut atau mur. Oleh karena itu baut dan mur harus di bersihkan menggunakan minyak atau oli.

### 2. V-belt

Memeriksa V-belt apakah sudah aus atau belum, jika sudah aus maka harus dilakukan penggantian pada V-belt yang bertujuan untuk menghindari kegagalan kerja karena V-belt putus. Memeriksa kekencangan pada V-belt

### 3. Pulley

Memastikan baut pada pulley masih keadaan terkunci kencang dan pulley atas dan bawah dalam keadaan center.

### 4. Bearing

Melakukan pengecekan terhadap ball bearing jika terdengar suara gesekan yang kasar, segera lakukan penggantian bearing.

#### 5. Sprocket

Memeriksa kondisi gigi pada sprocket tidak dalam keadaan aus, jika gigi sprocket aus maka harus segera di lakukan penggantian. Serta memastikan baut pada sprocket dalam keadaan terkunci.

#### 6. Rantai

Memastikan rantai dalam keadaan sudah dilumasi dengan oli dan mengecek kelonggaran rantai serta memperhatikan sprocket atas dan bawah dalam keadaan center

#### 7. Gearbox atau reducer gear

Melakukan pengecekan oli gearbox dengan teratur.

#### 8. Motor listrik

Melakukan pengecekan kekencangan baut pengikat motor listrik serta pengecekan kabel yang menghubungkan dari motor ke sumber listrik.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari penelitian ini antara lain :

1. Memanufaktur alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik telah berhasil dilakukan.
2. Tekanan yang dibutuhkan pada alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik sebanyak  $5,74029746 \text{ N/m}^2$ .
3. Dari segi waktu, alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik lebih efisien karena alat press baglog ini dapat menghasilkan 20 baglog dalam satu menit, sedangkan pada alat press baglog jamur tiram manual hanya menghasilkan 4 baglog dalam satu menit.
4. Saat melakukan hasil uji kerja antara alat press baglog jamur manual dengan alat pres baglog jamur dua silinder dengan penggerak motor listrik, kepadatan baglog yang dihasilkan relatif sama yaitu  $0,53 \text{ gr/cm}^3$ .
5. Komponen-komponen yang dilakukan pada proses rancang bangun alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik dinyatakan aman untuk digunakan karena sudah dilakukan uji kerja alat press baglog berulang kali.
6. Pada proses pembuatan alat press baglog jamur tiram dua silinder dengan penggerak motor listrik yaitu dilakukan dengan proses pembubutan, proses pengelasan, proses penggerindaan, serta proses bor.

## B. Saran

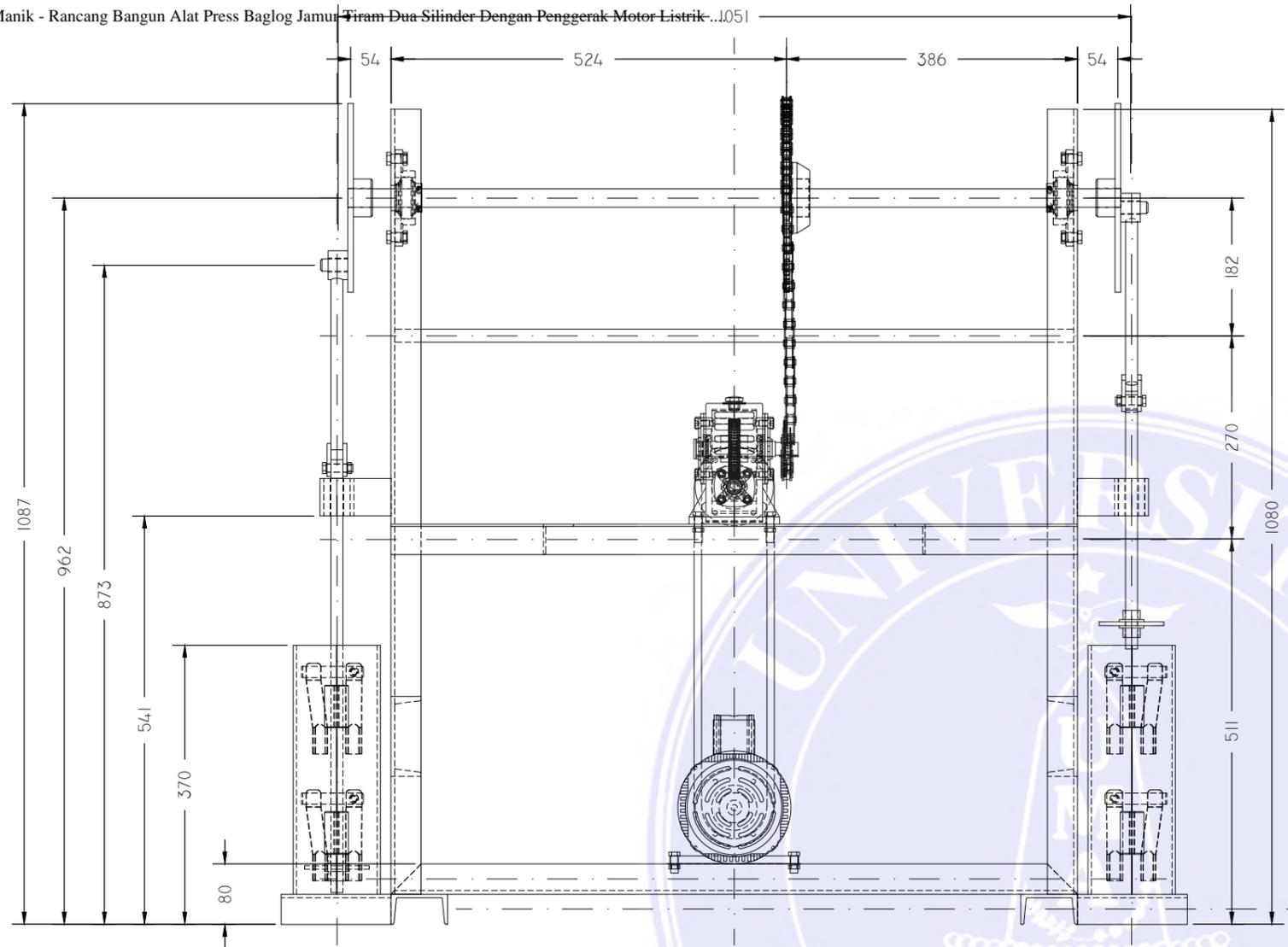
1. Dalam perancangan komponen-komponen mesin, diharapkan mempelajari ilmu yang berkaitan dengan elemen mesin.
2. Melakukan pertimbangan dalam pemilihan bahan dan material komponen mesin dengan yang direncanakan.
3. Melakukan pengecekan pada komponen mesin agar saat pengepressan tidak terjadi kesalahan seperti penambahan pelumas oli secara teratur, pengencangan baut dan mur, memgolesi minyak gemuk pada tuas penekan baglog.
4. Sebelum pengepressan dengan alat, ada baiknya terlebih dahulu mempersiapkan baglog-baglog yang sudah di isi dari awal sebanyak yang di inginkan, guna agar waktu pengepressan lebih optimal.
5. Keterampilan dari operator dapat menentukan hasil dari pengepressan baglog.

## DAFTAR PUSTAKA

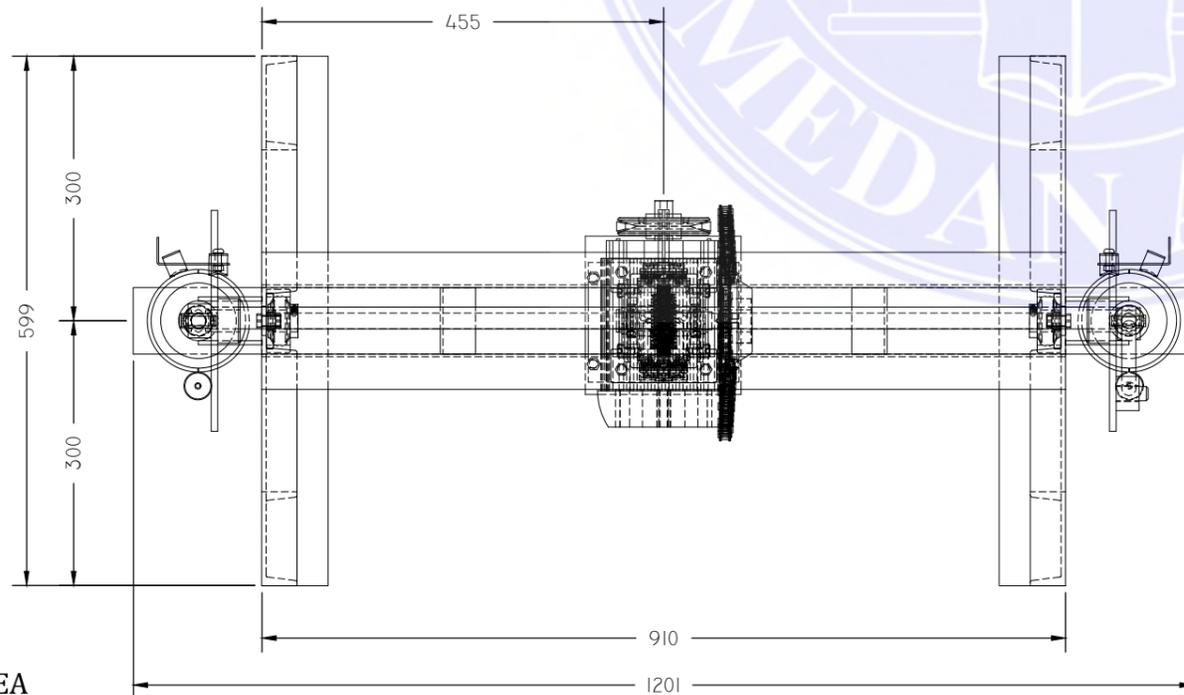
- [1] Badan Pusat Statistik. (2017). *Produksi Jamur di Indonesia*. Jakarta. Badan Pusat Statistik.
- [2] Rahmat, Suryani & Nurhidayat. 2011. *Untung Besar dari Bisnis jamur Tiram*. Jakarta. PT Agro Media Pustaka.
- [3] Suharyanto, Hedi. 2010. *Bertanam Jamur Tiram di Lahan Sempit*. Jakarta. PT Agro Media Pustaka.
- [4] Suwandi Agri, Dkk. 2017. *Jurnal Perancangan Konsep Mesin Filling Press pada Budi Daya Jamur Tiram*. Universitas Pancasila. Jakarta.
- [5] Sularso, Suga Kiyokatsu. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta. Pradnya Paramita.
- [6] Hendritomo, Henky Isnawan. 2010. *Jamur Konsumsi Berkhasiat Obat*. Yogyakarta. Andi
- [7] Husna, Fajri dkk. 2015. Rancang Bangun Alat Press Baglog Jamur Tiram Dua Silinder dengan Penggerak Motor listrik. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*. Politeknik Negeri Lampung.
- [8] Suroso. 2019. Perancangan *Prototipe Alat Bantu Press Baglog Jamur*. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [9] Utomo, Rosyidah. 2017. *Rancang Bangun Mesin Pemotong Kaca Persegi. Tugas Akhir*. Teknik Mesin Industri. Institut Teknologi Sepuluh November.
- [10] Qorianjaya. 2017. *Perancangan Pulley dan Sabuk pada Mesin Mixer Garam Bleng. Tugas Akhir*. Teknik Mesin. Universitas Sebelas Maret.
- [11] Suwidyanto, Suhariyanto. 2018. Perhitungan Sistem Transmisi Mesin Roll Pelengkung Pipa Galvanis Berdiameter 1 ¼ Inch. *Jurnal Ilmiah Teknologi Industri*. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [12] Supriyono, Mulyanto, Hidayat. 2016. Rancang Bangun Mesin Press Baglog Jamur. *Jurnal Teknik Mesin*. Universitas Gunadarma.

- [13] Salam, Sahriana, Dkk. 2020. Rancang Bangun Mesin Press Baglog jamur Tiram. *Jurnal Ilmiah Seminar Nasional*. Teknik Mesin. Politeknik Negeri Ujung Pandang Makassar.

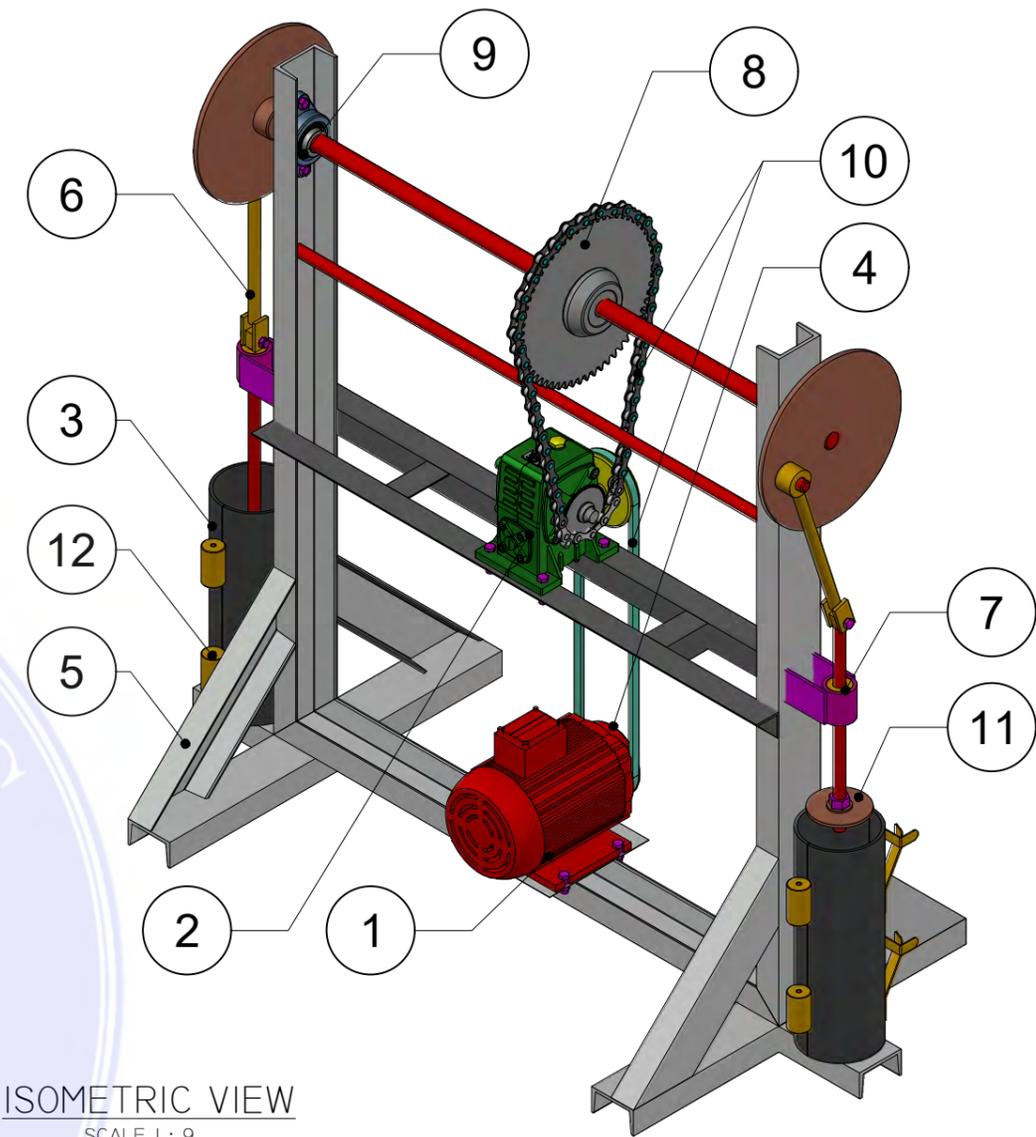
- Sihombing, f., Hutasoit, C., & Padang, T. (2021). Desain dan Pembuatan Papan Tiruan dari Bahan Komposit Laminat Diperkuat Lembaran Batang Pisang. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 1-7. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4094>
- Hutasoit, C., Sihombing, F., & Padang, T. (2021). Desain dan Pembuatan Cetakan Papan Tiruan Metode Cetak Tekan. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 8-17. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4148>
- Harsito, C., Xaverius, A., Prasetyo, S., Wulansari, P., & Pradana, J. (2021). Conveyor Pengangkut Sampah Otomatis dengan Load Cell dan Flow Sensor. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 18-33. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4177>
- Julianto, K., & Hanifi, R. (2021). Perancangan Alat Vacuum Cleaner Menggunakan Energi Udara Bertekanan Jaringan Pipa Distribusi Udara Pabrik. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 34-47. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4160>
- Johan, C., & Bethony, F. (2021). Analisis Kekuatan Bending dan Tarik Pada Pengelasan Oxy-Acetylene Menggunakan Garam Kuning. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 48-56. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4796>
- Rafi, M., Hanifi, R., & Santoso, D. (2021). RANCANG BANGUN TRASH SKIMMER BOAT SEBAGAI SOLUSI ALTERNATIF PENGAMBILAN SAMPAH DI SUNGAI INDONESIA. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 57-68. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4402>
- Samosir, R., Pane, M., & Lumbantoran, J. (2021). Perancangan Turbin Angin Vertikal Modifikasi Gabungan Savonius dan Darrieus Menggunakan Geometri Naca 0018. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 69-77. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4108>
- Iskandar, Y., Nazaruddin, N., & Arif, Z. (2021). PENGARUH JUMLAH SUDU IMPELLER TERHADAP DEBIT AIR YANG DIHASILKAN POMPA CENTRIFUGAL. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 78-90. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4472>
- Rahmadianto, F., Pohan, G., & Susanto, E. (2021). Analisis Campuran Lumpur Dan Tetes Tebu Pada Briket Tinja Hewan Dengan Metode Taguchi. *JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING MANUFACTURES MATERIALS AND ENERGY*, 5(1), 91-95. doi:<https://doi.org/10.31289/jmemme.v5i1.4283>



TAMPAK DEPAN  
SCALE 1 : 8



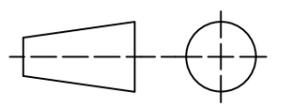
TAMPAK ATAS  
SCALE 1 : 8



ISOMETRIC VIEW  
SCALE 1 : 9

12.	2 SET	ENGSEL	~	CS	TA-FT-16813-0059
11.	1 EA	RING PLATE	Ø86	CS	TA-FT-16813-0059
10.	1 EA	BELT/CHAIN	~	RUBBER	TA-FT-16813-0059
9.	2 SET	BEARING	~	CS	TA-FT-16813-0059
8.	1 EA	GEAR	Ø310	CS	TA-FT-16813-0059
7.	2 EA	BALL JOINT	~	CS	TA-FT-16813-0059
6.	2 SET	AS PENEKAN	Ø16	CS	TA-FT-16813-0059
5.	3.8 M'	FRAME UNP	~	CS	TA-FT-16813-0059
4.	1 EA	PULLEY	~	CS	TA-FT-16813-0059
3.	2 EA	SILINDER	~	CS	TA-FT-16813-0059
2.	1 SET	GEARBOX	~	~	TA-FT-16813-0059
1.	1 SET	MOTOR LISTRIK	~	~	TA-FT-16813-0059
NO.	Q'TY	PART DESCRIPTION	SIZE	MATERIAL	REMARKS

PIROLISIS TOOL  
TA-FT-16813-0059  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

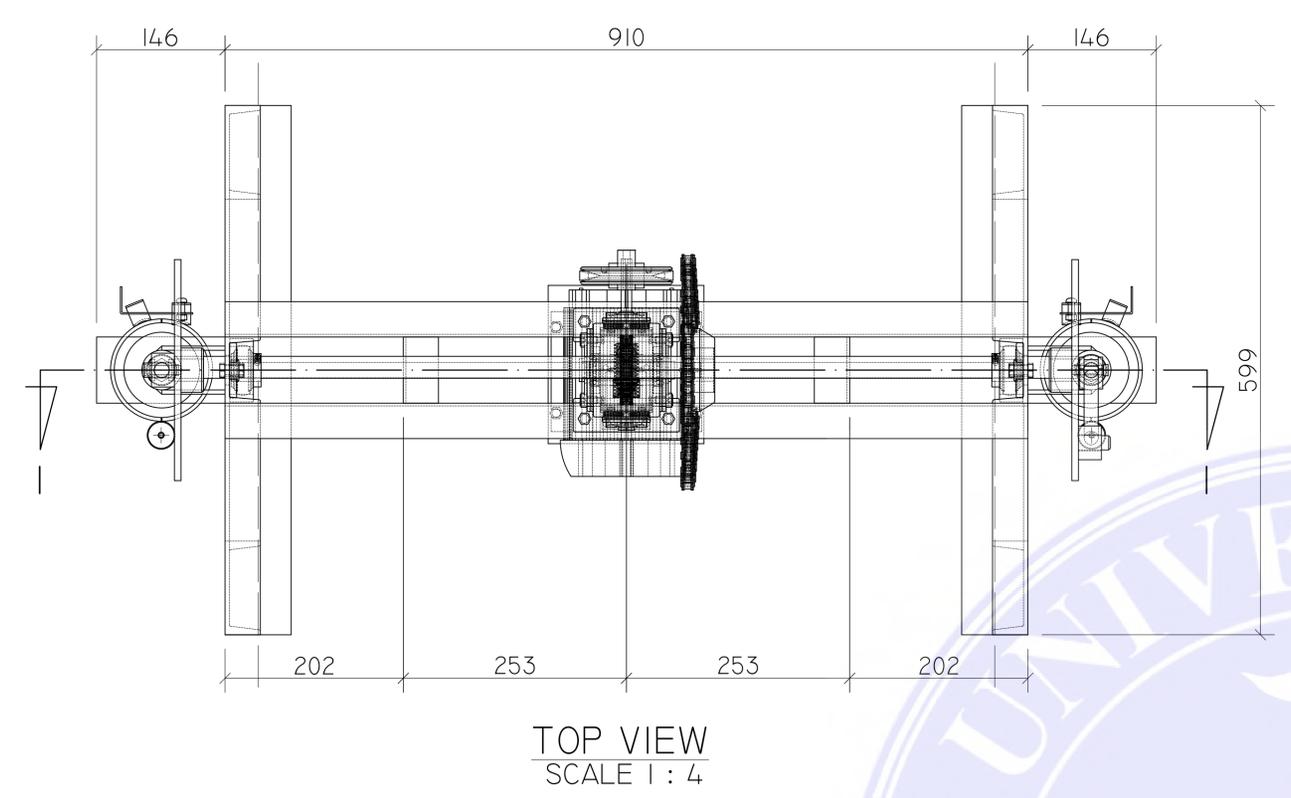


DIPERIKSA-1 : IR. H. AMRU SIREGAR, MT. DIGAMBAR : RONI AGUSTINUS MANIK

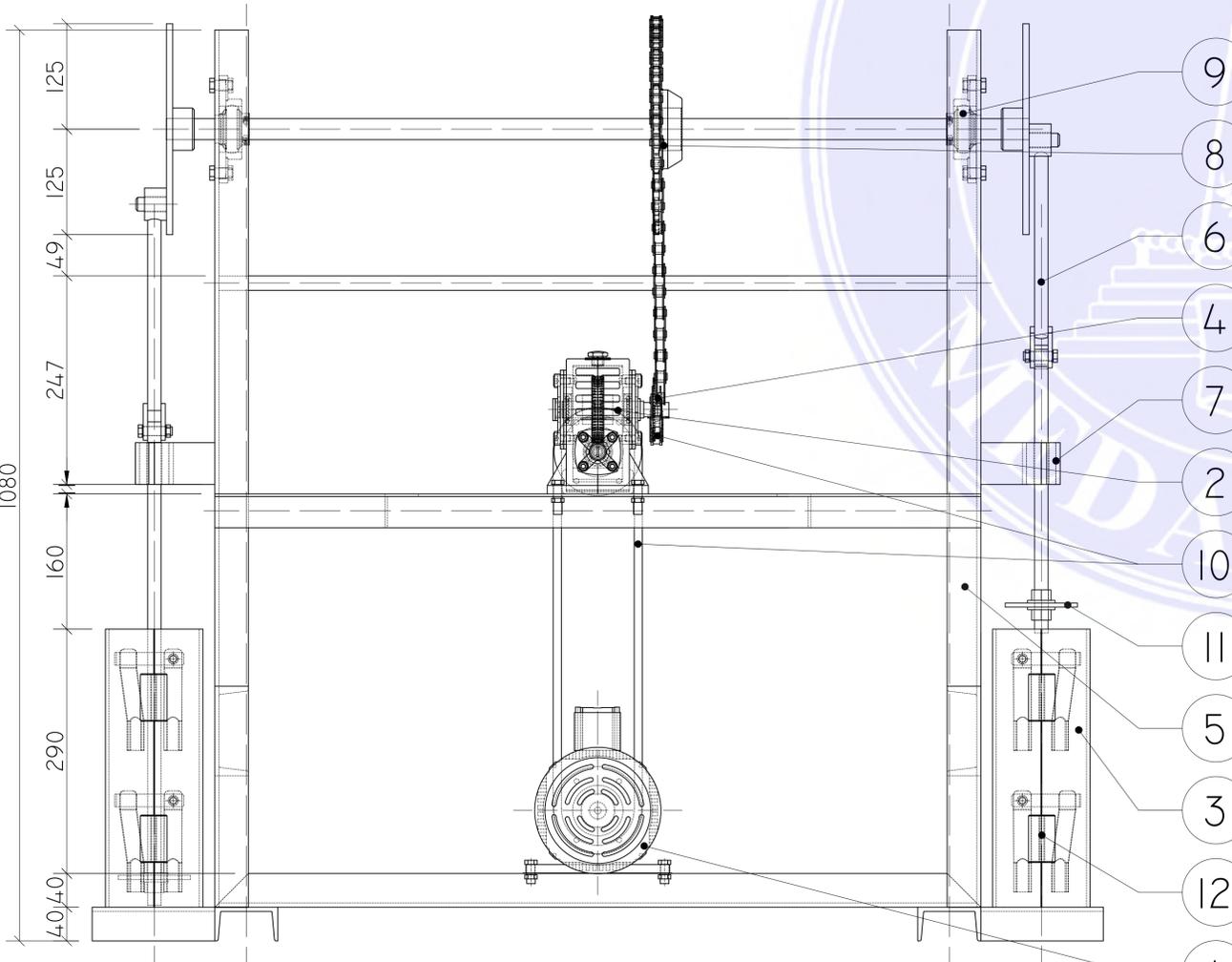
DIPERIKSA-2 : IR. H. DARIANTO, M.Sc. REMARKS: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.

NOTE: THE CONTAINS OF THIS DRAWING AND INFORMATION ARE THE PROPERTY OF UNIVERSITY OF NORTH AREA (UMA). IT ISN'T TO BE TRACED, COPIED OR PUBLISHED WITHOUT UMA WRITTEN CONSENT, NOR IT THE INFORMATION THEREON TO BE MISUSED IN ANY WAY.

STUDIO GAMBAR TEKNIK  
PRODI TEKNIK MESIN UMA

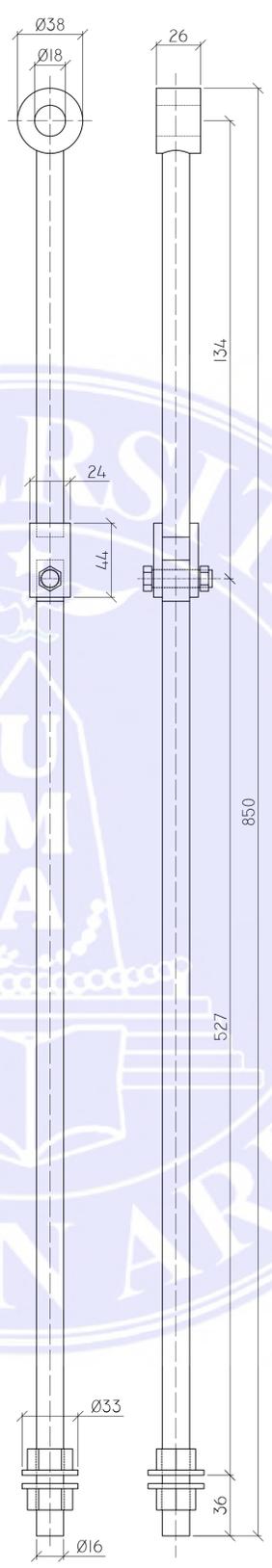


TOP VIEW  
SCALE 1 : 4

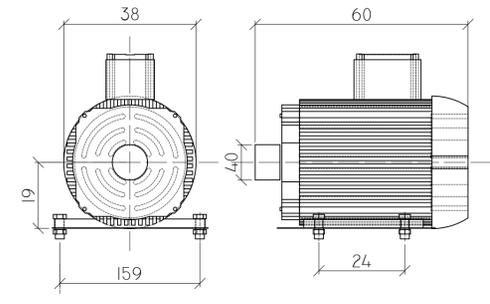


SECTION I-I  
SCALE 1 : 4

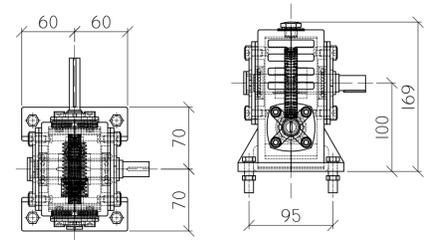
06 AS PENEKAN  
SCALE 1 : 2



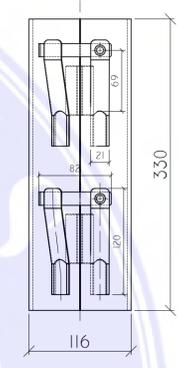
01 MOTOR LISTRIK  
SCALE 1 : 4



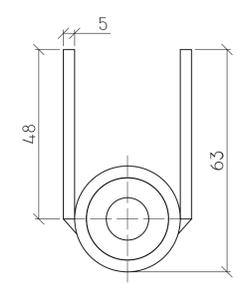
02 GEARBOX  
SCALE 1 : 4



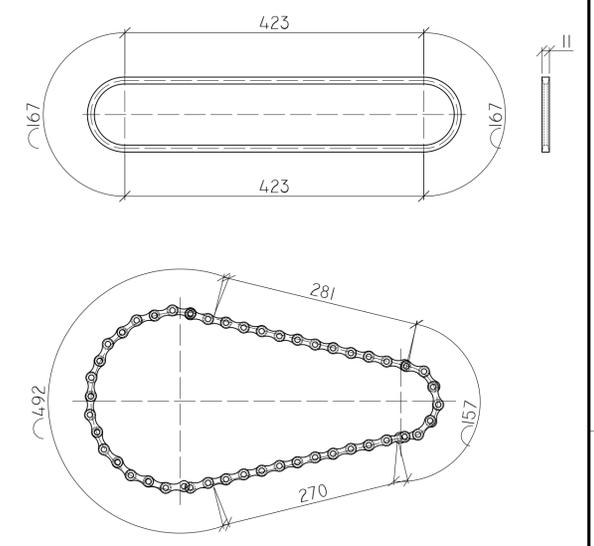
03 SILINDER  
SCALE 1 : 4



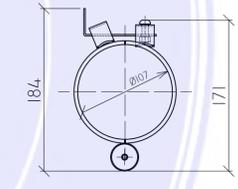
07 BALL JOINT  
SCALE 1 : 1.5



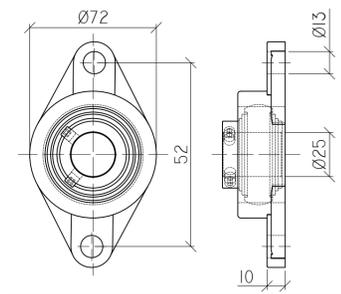
10 BELT / CHAIN  
SCALE 1 : 5



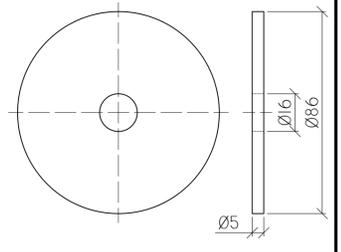
08 GEAR  
SCALE 1 : 4



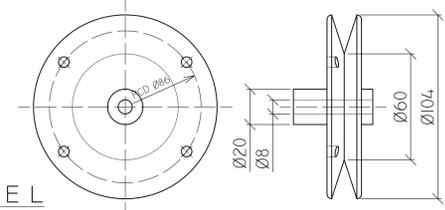
09 BEARING  
SCALE 1 : 2



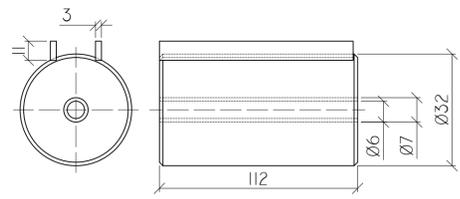
11 RING PLATE  
SCALE 1 : 1.5



04 PULLEY  
SCALE 1 : 2



12 ENGSEL  
SCALE 1 : 1



NO.	Q'TY	PART DESCRIPTION	SIZE	MATERIAL	REMARKS
12.	2 SET	ENGSEL	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
11.	1 EA	RING PLATE	Ø86	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
10.	1 EA	BELT/CHAIN	~	RUBBER	TA-FT-16813-0059
9.	2 SET	BEARING	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
8.	1 EA	GEAR	Ø310	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
7.	2 EA	BALL JOINT	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
6.	2 SET	AS PENEKAN	Ø16	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
5.	3.8 M'	FRAME UNP	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
4.	1 EA	PULLEY	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
3.	2 EA	SILINDER	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
2.	1 SET	GEARBOX	~	~	TA-FT-16813-0059
1.	1 SET	MOTOR LISTRIK	~	~	TA-FT-16813-0059

PIROLISIS TOOL  
TA-FT-16813-0059  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

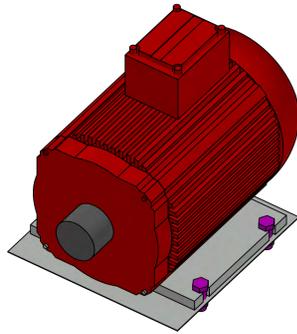
DIPERIKSA-1 : IR. H. AMRU SIREGAR, MT. DIGAMBAR : RONI AGUSTINUS MANIK  
DIPERIKSA-2 : IR. H. DARIANTO, M.SC. REVISOR : RONI AGUSTINUS MANIK

NOTE: THE CONTAINS OF THIS DRAWING AND INFORMATION ARE THE PROPERTY OF UNIVERSITY OF NORTH AREA (UNMA). IT IS NOT TO BE TRACED, COPIED OR PUBLISHED WITHOUT UNMA WRITTEN CONSENT, NOR IT THE INFORMATION THEREON TO BE MISUSED IN ANY WAY.

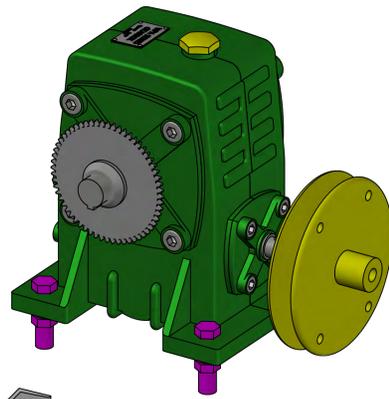
STUDIO GAMBAR TEKNIK  
PRODI TEKNIK MESIN UMA

PAGE  
1/1  
AI

01 MOTOR LISTRIK  
SCALE 1 : 2



02 GEARBOX  
SCALE 1 : 2



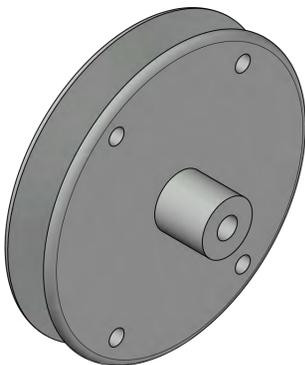
03 SILINDER  
SCALE 1 : 2



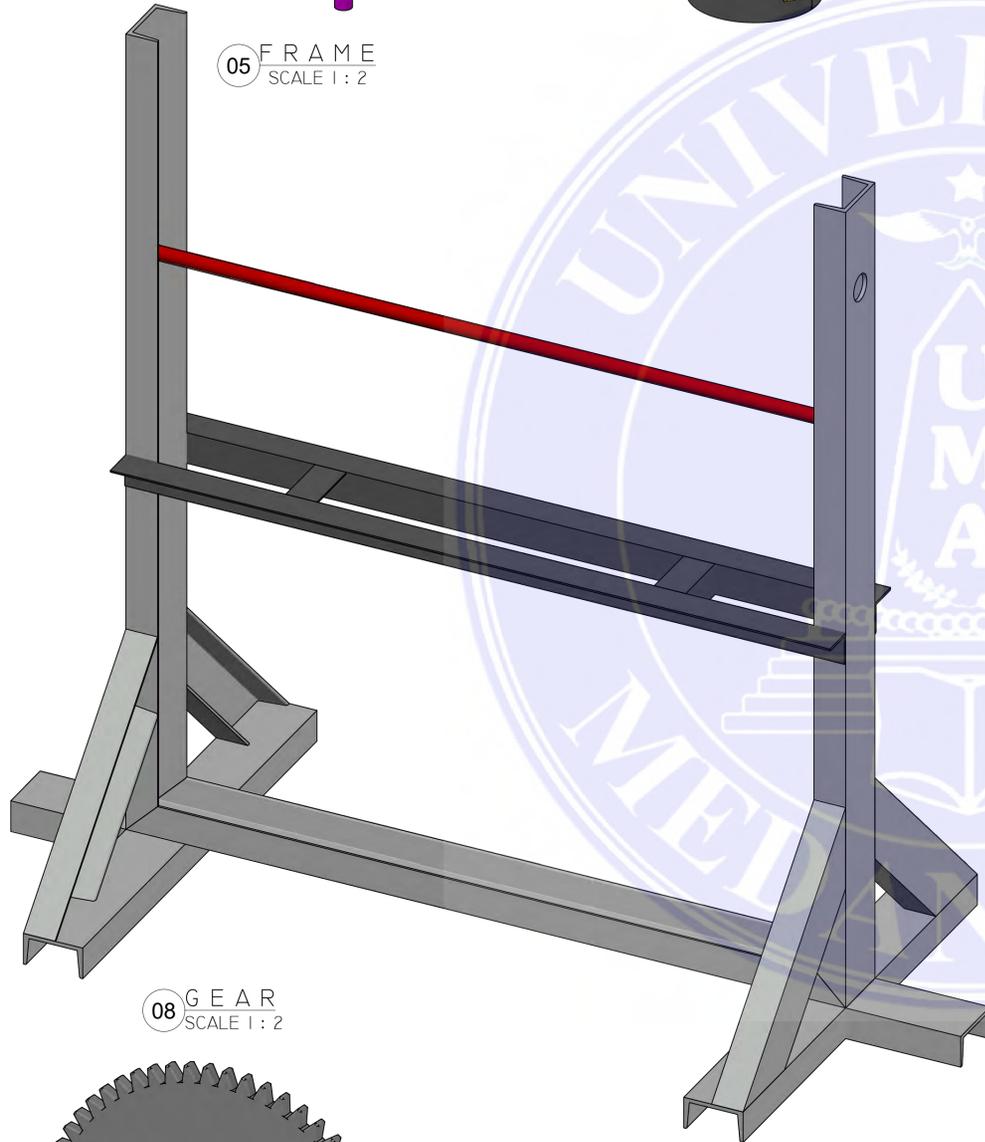
06 AS PENEKAN  
SCALE 1 : 2



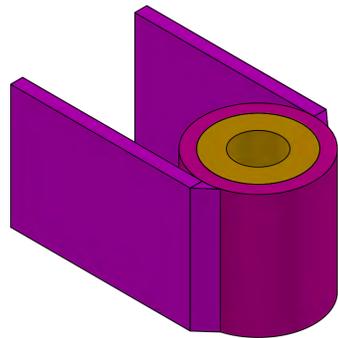
04 PULLEY  
SCALE 1 : 2



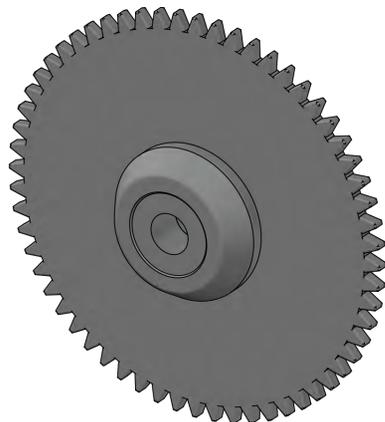
05 FRAME  
SCALE 1 : 2



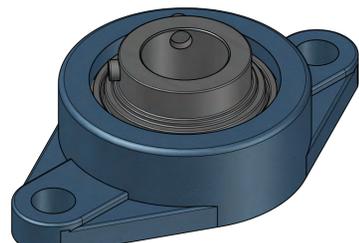
07 BALL JOINT  
SCALE 1 : 2



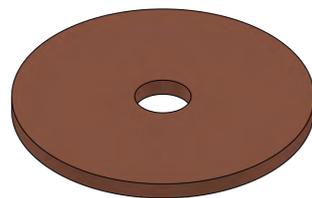
08 GEAR  
SCALE 1 : 2



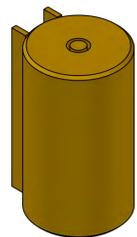
09 BEARING  
SCALE 1 : 2



11 RING PLATE  
SCALE 1 : 2

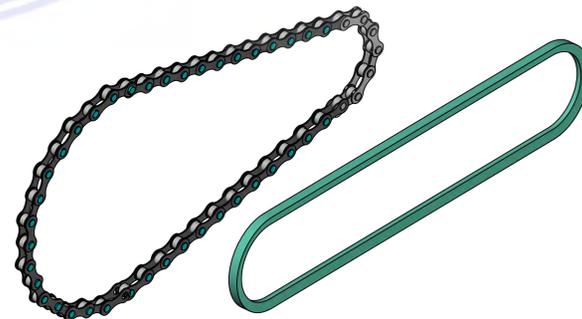


12 ENGSEL  
SCALE 1 : 2

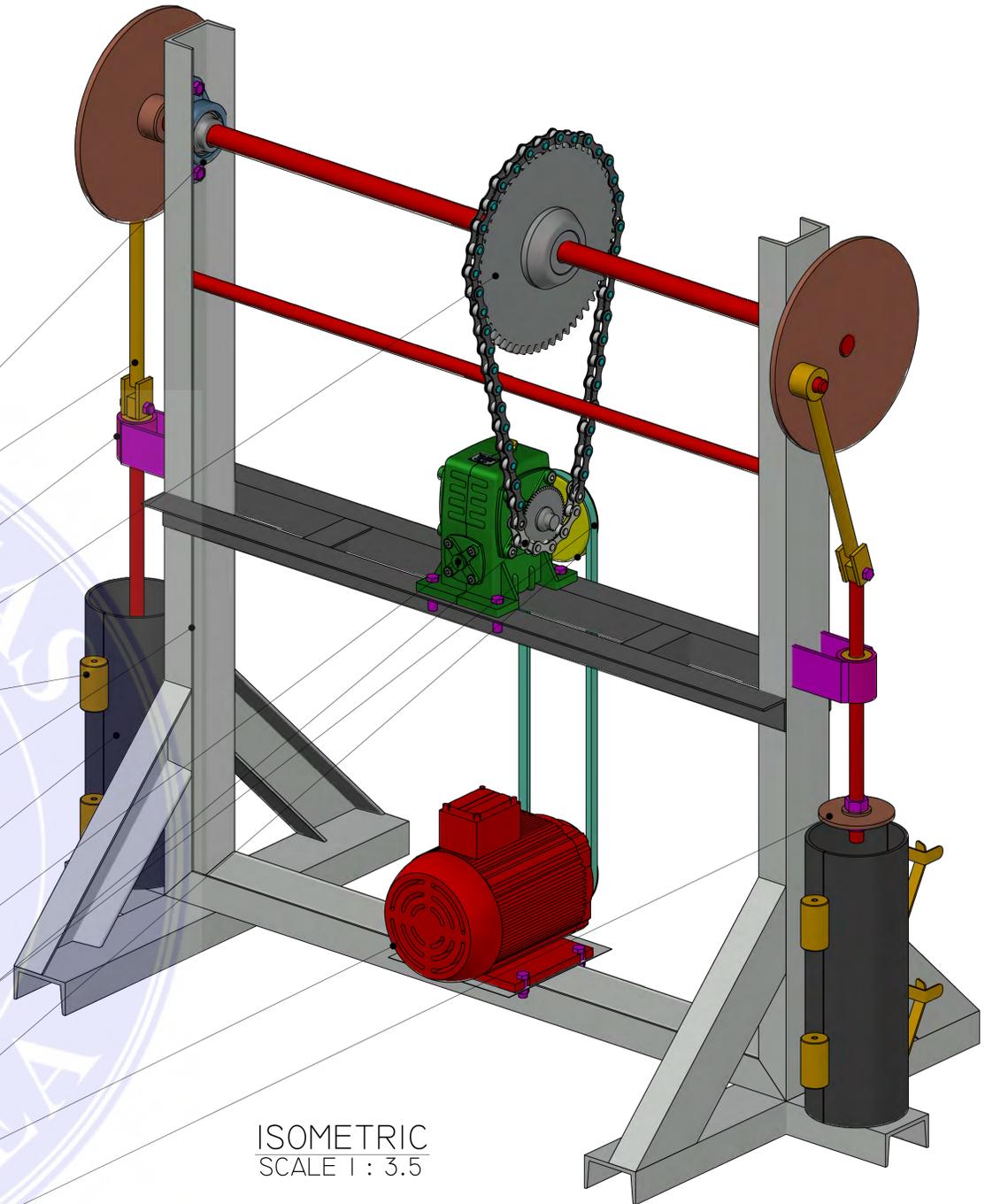


- 9
- 6
- 7
- 8
- 12
- 5
- 3
- 2
- 10
- 4
- 1
- 11

10 BELT/ CHAIN  
SCALE 1 : 2



ISOMETRIC  
SCALE 1 : 3.5



12.	2 SET	ENGSEL	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
11.	1 EA	RING PLATE	Ø86	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
10.	1 EA	BELT/CHAIN	~	RUBBER	TA-FT-16813-0059
9.	2 SET	GEARING	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
8.	1 EA	GEAR	Ø310	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
7.	2 EA	BALL JOINT	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
6.	2 SET	AS PENEKAN	Ø16	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
5.	3.8 M	FRAME UNP	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
4.	1 EA	PULLEY	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
3.	2 EA	SILINDER	~	CARBON STEEL	TA-FT-16813-0059
2.	1 SET	GEARBOX	~	~	TA-FT-16813-0059
1.	1 SET	MOTOR LISTRIK	~	~	TA-FT-16813-0059
NO.	Q'TY	PART DESCRIPTION	SIZE	MATERIAL	REMARKS

PIROLISIS TOOL  
TA-FT-16813-0059  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

PAGE  
1/1  
AI

DIPERIKSA-1 : IR. H. AMRU SIREGAR, MT. DIGAMBAR : RONI AGUSTINUS MANIK  
DIPERIKSA-2 : IR. H. DARIANTO, M.SC. REVISOR: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.  
NOTE: THE CONTAINS OF THIS DRAWING AND INFORMATION ARE THE PROPERTY OF UNIVERSITY OF NORTH AREA (UMA). IT IS NOT TO BE TRACED, COPIED OR PUBLISHED WITHOUT UMA WRITTEN CONSENT, NOR IT THE INFORMATION THEREON TO BE MISUSED IN ANY WAY.