

# TUGAS AKHIR

## PEMBUATAN MESIN PEMOTONG RING GELAS PLASTIK DENGAN SISTEM PENEKANAN HIDROLIK

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**ZAENAL  
2007230079**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Zaenal  
NPM : 2007230079  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan mesin pemotong ring gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolik  
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 22 Februari 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I



Dr. Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II



Murhanif M, ST., M.Sc

Dosen Pembimbing



Arya Rudi Nasution , S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Zaenal  
Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 25 Februari 2002  
NPM : 2007230079  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

### **“Pembuatan Mesin Pemotong Ring Gelas Plastik Dengan Sistem Penekanan Hidrolik”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material ataupun segala kemampuan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat merupakan pembatalan kelulusan /kesarjanaan saya, Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau pun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Medan, 22 Februari 2025  
Saya yang menyatakan



Zaenal

## KATA PENGANTAR

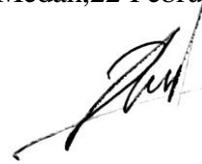
Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul **“Pembuatan Mesin Pemotong Ring Gelas Plastik Dengan Sistem Penekanan Hidrolik”**.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Arya Rudi Nasution, S.T., M.T Dosen Pendamping yang telah banyak memberikan masukan serta kritikan yang membangun dalam penyelesaian proposal penelitian penulis.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi, S.T., M.T., Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan nasehat dan bimbingan dalam penyelesaian proposal penelitian penulis.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terus mendukung seluruh kegiatan mahasiswa/i Fakultas Teknik dalam proses perkuliahan.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu penulis yang selalu memberikan doa terbaiknya yang tiada henti untuk kesuksesan dan keberhasilan penulis selama proses perkuliahan.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proses administrasi selama proses perkuliahan.
7. .Teman-teman penulis di kelas B3-Malam Dan A3-Malam Teknik Mesin yang terus bersama-sama menjaga solidaritas dan semangat selama proses perkuliahan.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 22 Februari 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Zaenal', written in a cursive style.

Zaenal

## ABSTRAK

Penggunaan gelas plastik untuk air mineral 220 ml semakin meningkat. Hal ini menyebabkan jumlah sampah plastik yang dihasilkan juga bertambah. Banyak orang belum menyadari dampak negatif dari plastik yang sulit terurai dan dapat merusak lingkungan. Salah satu cara untuk mengurangi masalah ini adalah dengan mendaur ulang gelas plastik, terutama dengan memotong bagian atas gelas dengan sistem penekan hidrolis agar lebih mudah diolah menjadi bahan baku plastik. Hal ini telah dideskripsikan oleh penulis Abrar Dzaky Yang memiliki dimensi panjang ( 41 cm ) x lebar ( 41 cm ) x tinggi (140 cm). Dengan mengacu pada tersebut, maka dilakukan penelitian pembuatan mesin melalui proses seperti pemilihan bahan material, pemotong, membentuk, pengikat, merakit komponen, dan melakukan tahap percobaan kelayakan mesin tersebut. Diharapkan dari penelitian ini mesin dapat memotong gelas plastik dengan baik dan mendukung upaya daur ulang yang ramah lingkungan. Dengan demikian, penulis bertujuan untuk membantu mengurangi limbah plastik dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan.

Kata kunci : **Gelas plastik, mesin pemotong, sistem penekanan hidrolis, daur ulang**

## **ABSTRAK**

*The use of plastic cups for 220 ml mineral water is increasing. This causes the amount of plastic waste produced to also increase. Many people are not yet aware of the negative impacts of plastic that is difficult to decompose and can damage the environment. One way to reduce this problem is to recycle plastic cups, especially by cutting the top of the cup with a hydraulic press system to make it easier to process into plastic raw materials. This has been described by the author Abrar Dzaky Which has dimensions of length (41 cm) x width (41 cm) x height (140 cm). With reference to this, the machine is made through processes such as selecting materials, cutting, forming, binding, assembling components, and conducting a trial stage of the machine's feasibility. It is expected that from this study the machine can cut plastic cups well and support environmentally friendly recycling efforts. Thus, the author aims to help reduce plastic waste and increase public awareness of the importance of protecting the environment.*

**Keywords:** *Plastic cups, Cutting machines, Hydraulic pressing systems, Recycling*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>10</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>12</b>
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan Masalah	13
1.3 Ruang Lingkup	13
1.4 Tujuan Penelitian	13
1.5 Manfaat Penelitian	14
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>15</b>
2.1 Mesin pengolahan plastik	15
2.2 Jenis mesin pengolahan plastik	15
2.2.1 Mesin pencacah	15
2.2.2 Mesin press plastik	16
2.2.3 Mesin pirolisis	17
2.3 Gelas plastik	17
2.4 Komponen Mekanik	19
2.4.1 Poros	19
2.4.2 Bearing	20
2.4.3 Sabuk dan pulley	21
2.4.4 Motor listrik	22
2.4.5 Hidrolik	24
2.4.6 Komponen hidrolik	25
2.5 Proses manufaktur	30
2.5.1 Proses pembubutan	31
2.5.2 Proses gurdi (Driling)	32
2.5.3 Proses gerinda	32
2.5.4 Elemen Pengikat	32
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>36</b>
3.1 Tempat dan Waktu	36
3.1.1 Tempat penelitian	36
3.1.2 Waktu Penelitian	36
3.2 Bahan Dan Alat Penelitian	37
3.2.1 Bahan Penelitian	37
3.2.2 Alat Penelitian	45
3.3 Bagan Alir Penelitian	48
3.4 Rancangan alat penelitian	50
3.5 Prosedur penelitian	51
3.6 Prosedur pembuatan	52
3.6.1 Proses pembuatan rangka mesin	52

3.6.2	Proses pembuatan tabung minyak hidrolik	53
3.6.3	Proses pembuatan tempat pembuangan ring	53
3.6.4	Proses pembuatan poros gelas	53
3.6.5	Proses pembuatan pulley pompa dan pulley poros	54
3.6.6	Proses pembuatan dudukan pisau	54
3.6.7	Proses pembuatan tutup bantalan	54
3.6.8	Proses perakitan	54
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>56</b>
4.1	Hasil pembuatan mesin pemotong ring gelas tekanan hidrolik	56
4.1.1	Pembuatan rangka	56
4.1.2	Pembuatan rangka hidrolik	58
4.1.3	Pembuatan tabung hidrolik	60
4.1.4	Pembuatan poros gelas plastik	62
4.1.5	Pembuatan pulley pompa, motor dan poros	64
4.1.6	Proses pembuatan dudukan pisau	65
4.1.7	Pembuatan tempat pemisah ring gelas	67
4.1.8	Perakitan hidrolik	68
4.1.9	Pemasangan dinamo listrik	70
4.1.10	Hasil mesin pemotong ring gelas dengan tekanan hidrolik	70
4.2	Pengoperasian mesin pemotong ring gelas tekanan hidrolik	71
4.3	Pembahasan	71
4.3.1	Pengujian pemotongan ring gelas plastik dan kapasitas	73
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>75</b>
5.1	Kesimpulan	75
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>76</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	
	<b>LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan diameter elektroda dengan arus pengelasan(Adi Nugroho, 2018)	34
Tabel 3. 1 waktu kegiatan penelitian	36
Tabel 3. 2 Spesifikasi pillow block	39
Tabel 3. 3 spesifikasi hidrolik	42
Tabel 3. 4 Spesifikasi valve	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 mesin pencacah(Jatmiko et al., 2025)	16
Gambar 2. 2 Mesin press pavling blok plastik (Sudarno, 2021)	16
Gambar 2. 3 Gambar mesin pirolisis(Novarini, 2019)	17
Gambar 2. 4 gelas plastik (Gumulya et al., 2019)	18
Gambar 2. 5 Pembuangan limbah gelas	19
Gambar 2. 6 Poros (Ibnu et al., 2020)	20
Gambar 2. 7 Bearing (Kapsitas et al., n.d.)	21
Gambar 2. 8 pulley dan V-belt (Putra & Kardiman, 2022)	21
Gambar 2. 9 Dinamo motor (Sugiarto, 2016)	23
Gambar 2. 10 Hidrolik pres (Andry et al., 2024)	24
Gambar 2. 11 Filter hidrolik (Hari et al., 2023)	25
Gambar 2. 12 Selang hidrolik (Hari et al., 2023)	26
Gambar 2. 13 Valve hidrolik(Andry et al., 2024)	26
Gambar 2. 14 Pompa hidrolik(Hari et al., 2023)	27
Gambar 2. 15 Reservoir (Tangki) (Hari et al., 2023)	29
Gambar 2. 16 Aktuator (Silinder Hidrolik atau Motor Hidrolik)(Andry et al., 2024)	29
Gambar 2. 17 proses pembubutan (Sucipto et al., 2022)	31
Gambar 2. 18 Mesin gerinda datar(Veranika et al., 2022)	32
Gambar 2. 19 Baut dan mur (Widyaningsih et al., 2021)	33
Gambar 2. 20 Metode pengikatan rivet (Didik Nurhadiyanto, 2019)	33
Gambar 2. 21 Teknik pengikatan permanen(Bakhori, 2017)	35
Gambar 3. 1 Baja siku (L-Bracket)	37
Gambar 3. 2 Pipa besi hollow	38
Gambar 3. 3 Besi UNP	38
Gambar 3. 4 Pillow block bearing	39
Gambar 3. 5 Pulley poros	40
Gambar 3. 6 Motor listrik	40
Gambar 3. 7 Plat besi	41
Gambar 3. 8 Hidrolik	41
Gambar 3. 9 Mata pisau	42
Gambar 3. 10 belt (sabuk mesin)	43
Gambar 3. 11 valve hidrolik	43
Gambar 3. 12 Selang hidrolik	44
Gambar 3. 13 Pompa Hidrolik	44
Gambar 3. 14 Saklar On/Off	44
Gambar 3. 15 pita ukur	45
Gambar 3. 16 Sigmat	45
Gambar 3. 17 mesin las	46
Gambar 3. 18 Mesin grinda	46
Gambar 3. 19 Kunci pas	47
Gambar 3. 20 Mesin bor	47
Gambar 3. 21 Bagan alir penelitian	48
Gambar 3. 22 Rancangan mesin	50
Gambar 4. 1 desain perancangan mesin	56
Gambar 4. 2 Bahan pembuatan rangka	57

Gambar 4. 3 proses pengukuran dan pemotongan	57
Gambar 4. 4 hasil penyambungan rangka bawah dan atas	57
Gambar 4. 5 hasil pembuatan dudukan pompa hidrolik	58
Gambar 4. 6 hasil pembuatan rangka dudukan dinamo	58
Gambar 4. 7 Proses pemotongan besi unip	59
Gambar 4. 8 Hasil penyambungan rangka hidrolik	59
Gambar 4. 9 proses pengukuran dan pemotongan	60
Gambar 4. 10 Hasil penyambungan dudukan valve	60
Gambar 4. 11 Rancangan tabung hidrolik	61
Gambar 4. 12 Proses pengukuran dan pemotongan pipa	61
Gambar 4. 13 Proses penyambungan pipa	61
Gambar 4. 14 Penyambungan tabung las ke rangka hidrolik	62
Gambar 4. 15 Percobaan terjadi kebocoran atau tidak	62
Gambar 4. 16 Rancangan poros	63
Gambar 4. 17 Pipa yang sudah terpotong	63
Gambar 4. 18 Pembubutan poros	63
Gambar 4. 19 pemasangan bantalan poros	64
Gambar 4. 20 Rancangan pulley motor dan pompa	64
Gambar 4. 21 Pembubutan pulley dinamo ke pompa	65
Gambar 4. 22 Pemasangan pulley pompa motor dan pulley poros	65
Gambar 4. 24 Rancangan dudukan mata pisau	66
Gambar 4. 25 Hasil pembuatan dudukan mata pisau	66
Gambar 4. 26 Pemotongan plat lajur pembuangan	67
Gambar 4. 27 Proses penyambungan lajur pembuangan	67
Gambar 4. 28 Hasil pembuatan rangka mesin	68
Gambar 4. 29 Hasil pemasangan hidrolik	68
Gambar 4. 30 Rangkaian pemasangan selang hidrolik ke valve	69
Gambar 4. 31 Pemasangan selang dari valve ke hidrolik	69
Gambar 4. 32 Pemasangan selang ke pompa	70
Gambar 4. 33 Rancangan mesin pemotong ring gelas plastik dengan tekanan hidrolik	70
Gambar 4. 34 Hasil pembuatan dan perakitan mesin	71
Gambar 4. 35 Percobaan alat	72
Gambar 4. 36 Sistem hidrolik di mesin	72
Gambar 4. 37 Hasil proses pemotongan	74

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Produk kemasan plastik yang paling sering kita lihat adalah sampah gelas air mineral 220ml jumlahnya semakin meningkat karena pola masyarakat yang serba praktis atau karena tidak tersedianya air tawar diberbagai tempat, banyak masyarakat mengandalkan air mineral dalam kemasan untuk kebutuhan sehari-hari seperti ditempat wisata, acara pernikahan maupun tempat acara event besar.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Siregar & Harahap, 2021) banyak masyarakat belum menyadari karakter dasar plastik dan dampak negatifnya, di tambah cara penggunaan yang tidak ramah lingkungan, justru merusak lingkungan hidup dan tidak mudah terurai meskipun sudah melalui beberapa tahun.

Salah satu cara untuk mengurangi dampak limbah plastik adalah dengan mendaur ulang gelas plastik, khususnya dengan memotong bagian bibir gelas, sehingga dapat mengurangi volume limbah dan mempermudah proses pengolahan lebih lanjut menjadi bahan baku untuk pembuatan plastik.

Dalam pembuatan mesin pemisah tutup gelas plastik tekanan hidrolik melibatkan beberapa tahap penting. Pertama, dilakukan perancangan mesin yang telah dibuat oleh penulis Abrar Dzaky dengan judul “perancangan mesin pemotong ring gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolik” yang memiliki desain dengan dimensi panjang ( 41 cm ) x lebar ( 41 cm ) x tinggi (140 cm) .Dengan mengacu pada hal tersebut, maka diperlukan pembuatan mesin melalui proses seperti pemilihan bahan material dan komponen, memotong, membentuk, pengikat, merakit komponen, dan melakukan tahap percobaan kelayakan mesin..

Pemilihan material yang kuat dan tahan lama, seperti baja besi UNP, besi siku dan komponen mekanik lain yang diperlukan seperti motor listrik , komponen hidrolik, poros, bantalan, pulley, v-belt, mata pisau dan plat besi

Selanjutnya, tahap pembuatan dimulai dengan pemotongan, pembentukan, pengelasan, pembubutan. Setelah itu, komponen dirakit, termasuk sistem hidrolik yang akan digunakan untuk memberikan tekanan dalam proses pemisahan, motor listrik digunakan sebagai penggerak alat dan beberapa komponen mekanik lain nya.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dikembangkan mesin pemotong ring

gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolik yang tidak hanya efisien dalam proses pemotongan, tetapi juga ramah lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi upaya pengurangan limbah plastik dan mendukung praktik daur ulang yang lebih baik di masyarakat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan berdasar latar belakang masalah yang ada, maka dapat diambil rumusan masalah seperti:

1. Pemilihan material dan komponen apa saja yang diperlukan dalam pembuatan mesin?
2. Bagaimana proses pembuatan mesin pemotong ring gelas plastik dengan tekanan hidrolik yang telah dirancang dan di desain oleh Abrar Dzaky?
3. Apakah mesin tersebut layak dan aman saat digunakan?

## 1.3 Ruang Lingkup

1. Pemilihan material dan komponen dalam pembuatan mesin.
2. Melakukan langkah langkah proses pembuatan mesin pemotong ring gelas plastik mulai dari pemotongan, pembentukan, pengikat, dan perakitan.
3. Alat yang telah dibuat dilakukan percobaan mesin untuk memastikan kelayakan.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan perencanaan dalam pengembangan alat pemotong ring gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolik mencakup beberapa aspek yang penting, Berikut adalah beberapa tujuan utama dari perencanaan tersebut:

1. Mendapatkan jenis material dan komponen apa saja yang diperlukan dalam pembuatan mesin pemotong ring gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolik mulai dari material pembuatan rangka, tabung hidrolik, hidrolik, pompa hidrolik, selang hidrolik, valve, poros, mata pisau, dinamo motor pulley, v-belt, bantalan.
2. Mengetahui proses pembuatan mesin pemotong ring gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolik mulai dari pemotongan material, pembentukan material, pembubutan material, pengelasan dan perakitan mesin..
3. Melakukan uji untuk memastikan bahwa mesin dapat beroperasi dengan layak.

### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi pengembangan ilmu pengetahuan dan khususnya pada bidang proses pemotongan limbah plastik yang dapat menghasilkan nilai jual.
2. Dengan memisahkan ring gelas plastik secara efisien, nilai jual gelas bekas dapat meningkat. Gelas yang sudah dibersihkan dan dipisahkan dengan baik dapat dijual dengan harga yang lebih tinggi, memberikan keuntungan ekonomi bagi pemulung dan pengepul sampah.
3. Dengan meningkatkan efisiensi dalam pemisahan dan pengolahan gelas plastik, penelitian ini berkontribusi pada pengurangan volume limbah plastik yang dihasilkan. Hal ini penting untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan akibat akumulasi sampah plastik.
4. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi baru dalam bidang pemotongan dan pengolahan limbah plastik. Dengan mengintegrasikan sistem hidrolik, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian dan pengembangan lebih lanjut di bidang yang sama.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mesin pengolahan plastik**

Mesin pengolahan limbah plastik adalah alat yang digunakan untuk mengolah plastik bekas menjadi produk baru atau bahan baku yang dapat digunakan kembali. Proses ini penting untuk mengurangi jumlah limbah plastik yang mencemari lingkungan dan untuk memanfaatkan kembali sumber daya yang ada memenuhi Kebutuhan Fungsional.

Pemanfaatan sampah plastik merupakan upaya untuk mengurangi pembuangan seminimal mungkin. Dan sampai batas tertentu menghemat sumber daya dan mengurangi ketergantungan pada bahan baku impor. Secara umum ada 4 persyaratan jenis sampah plastik dalam industri daur ulang antara lain sampah plastik harus dalam bentuk tertentu sesuai kebutuhan (biji, pelet, serbuk, fraksi) sampah harus homogen, telah dibersihkan dengan kecepatan pencucian RPM tinggi mesin agar tidak terkontaminasi, dan berusaha untuk tidak teroksidasi.(Sopyan & Suryadi, 2022)

#### **2.2 Jenis mesin pengolahan plastik**

jenis-jenis mesin ini meliputi mesin pencacah, mesin press, dan mesin pirolisis, masing-masing memiliki fungsi spesifik dalam proses daur ulang plastik.

##### **2.2.1 Mesin pencacah**

Mesin pencacah sampah plastik merupakan mesin yang digunakan untuk mencacah sampah plastik dan menghasilkan serpihan plastik, butiran, biji/pellet, serbuk, ataupun pecahan. Proses pencacahan ini merupakan langkah awal yang penting dalam daur ulang plastik, karena ukuran yang lebih kecil memudahkan proses selanjutnya, seperti pemisahan dan peleburan(Servianus et al., 2024).



Gambar 2. 1 mesin pencacah(Jatmiko et al., 2025)

### 2.2.2 Mesin press plastik

Mesin press plastik adalah alat yang dirancang untuk memadatkan limbah plastik menjadi bentuk yang lebih kompak, seperti balok atau lembaran. Proses ini sangat penting dalam pengolahan limbah plastik karena membantu mengurangi volume limbah, memudahkan penyimpanan, dan meningkatkan efisiensi transportasi. Menurut (Efendi et al., 2018) mesin press plastik dapat digunakan untuk berbagai jenis plastik, termasuk polietilen (PE), polipropilena (PP), dan polietilen tereftalat (PET). Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya daur ulang, mesin press plastik menjadi alat yang sangat dibutuhkan dalam industri daur ulang.



Gambar 2. 2 Mesin press paving blok plastik (Sudarno, 2021)

### 2.2.3 Mesin pirolisis

Mesin pirolisis adalah alat yang digunakan untuk mengubah limbah organik, termasuk limbah plastik, menjadi produk yang lebih berguna melalui proses pirolisis. Proses ini melibatkan pemanasan material dalam kondisi tanpa oksigen, sehingga menghindari pembakaran dan menghasilkan produk seperti minyak, gas, dan karbon. (Wisnujati & Yudhanto, 2020)

Mesin ini sering digunakan dalam pengelolaan limbah plastik, biomassa, dan bahan organik lainnya. Prinsip kerja mesin pirolisis melibatkan serangkaian langkah yang dimulai dari pengumpanan limbah, pemanasan, proses pirolisis, kondensasi, hingga pengumpulan produk akhir. Proses ini memungkinkan pengolahan limbah organik menjadi produk yang lebih berguna, seperti minyak, gas, dan arang, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif dan bahan baku untuk industri.



Gambar 2. 3 Gambar mesin pirolisis (Novarini, 2019)

### 2.3 Gelas plastik

Gelas plastik tidak mudah dipisahkan dalam kehidupan masyarakat, terutama masyarakat Indonesia. Saking banyaknya digunakan dalam kehidupan sehari-hari, penanganan limbah gelas plastik menjadi lebih sulit. Gelas plastik digunakan dalam berbagai produk minuman seperti minuman kopi, teh, jus, bahkan minuman olahraga. Sampah gelas plastik biasanya berbahan dasar plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*). (Masyruroh & Rahmawati, 2021)



Gambar 2. 4 gelas plastik (Gumulya et al., 2019)

Plastik jenis PET memiliki kekuatan yang tinggi dan bersifat tidak beracun, memiliki ketahanan tarik yang baik dan tahan terhadap reaksi kimia. Berdasarkan sifat ketahanan plastik terhadap suhu, plastik dibagi menjadi dua jenis (Narayana et al., 2018).

1. Thermoplastic, pada saat dipanaskan thermoplastics menjadi lunak dan mencair. Plastik jenis ini diproses menjadi berbagai bentuk dengan memanaskannya pada suhu yang tinggi. Thermoplastics mudah didaur ulang
2. Thermoset atau thermosettable, merupakan jenis plastik tidak dapat mengikuti perubahan suhu, sehingga ketika proses pengerasan pernah dilakukan tidak akan mungkin lagi plastik ini dapat dicairkan lagi. Apabila diberi panas pada suhu tertentu plastik ini akan membentuk arang dan terurai. (Masyruroh & Rahmawati, 2021) Produk Olahan Plastik

Pada acara besar seperti resepsi pernikahan tentu akan menghasilkan sampah yang banyak. Gelas minuman merupakan salah satu bahan olahan plastik yang menimbulkan banyak sampah yang mendominasi sampah yang dihasilkan oleh event besar. Selain bingung mau dibawa ke mana sampah gelasnya.



Gambar 2. 5 Pembuangan limbah gelas

gelas minumannya juga memenuhi tempat pembuangan dalam waktu yang singkat, Padahal jika kita bisa mengubah limbah gelas minuman tersebut, akan dapat menghasilkan uang atau dibuat kerajinan yang menarik dan layak untuk diperjual belikan(Siregar & Harahap, 2021). Untuk menghasilkan limbah yang bisa dijual dan kerajinan tangan yang bernilai ekonomis dibutuhkan keterampilan tangan yang mumpuni. Dengan keterampilan tersebut, Jika kita akan menghasilkan limbah yang berharga dan kerajinan tangan yang menarik, maka harus diolah sedemikian rupa. Limbah gelas minuman yang akan dijual sebagai bahan plastik akan menjadi meningkat nilai jualnya jika dibersihkan bekas tutup gelasnyanya daripada bersama dengan bekas tutup gelas plastik.

Pemotongan ring gelas plastik digunakan untuk memotong bagian atas gelas plastik berbentuk ring atau lingkaran. Proses ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk modifikasi desain gelas, pembuatan komponen khusus, atau bahan daur ulang.

## 2.4 Komponen Mekanik

### 2.4.1 Poros

Poros adalah bagian yang berputar yang digunakan untuk mentransfer daya, gerakan, atau informasi analog. Poros biasanya membawa elemen putar pada mesin (seperti gear, pulley, cam dan lain-lain yang akan membantu transmisi. Poros merupakan bagian fundamental dari rekayasa mesin yaitu axis dan roda. (Joseph E Shigley, Charles R, Thomas Hunter Brown, JR, 1996). Berikut merupakan contoh gambaran sebuah poros.



Gambar 2. 6 Poros (Ibnu et al., 2020)

Shaft merupakan bagian yang sangat penting untuk permesinan. Masalah utama yang sering dihadapi para engineer dalam desain transmisi adalah rotating vibration atau getaran rotasi yang terjadi pada shaft. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Aradanu Gea (2018) yang meneliti perhitungan pada poros (shaft) yang menderita beban puntir dan beban lentur sekaligus, maka pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser karena momen puntir dan tegangan lentur karena momen lengkung.

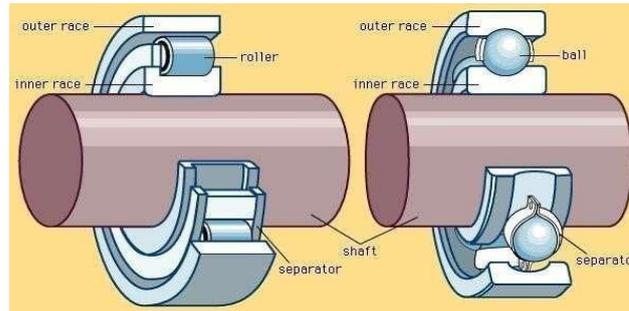
Berdasarkan penelitian sebelumnya pada proyek akhir ini penulis juga melakukan perhitungan terhadap shaft yang akan digunakan. Penulis menggunakan shaft dengan ukuran 3 inchi sebagai penyalur daya dari motor dan tempat pemotongan gelas plastik. Ukuran ini dipilih karena sesuai dengan ukuran gelas plastik yang akan dipotong.

#### 2.4.2 Bearing

Bearing dalam teknik mesin, adalah suatu komponen yang digunakan untuk mengurangi gesekan antara dua permukaan yang bergerak satu sama lain. Bearing merupakan sebuah alat pemecah masalah klasik yaitu alat untuk mengurangi gesekan pertemuan benda yang bergerak dan benda yang diam, yang masih mampu mengontrol kebiasaan dinamis alat tersebut (H. Bleuler Dkk, 2009). Hal ini memungkinkan pergerakan yang halus dan efisien antara poros atau komponen berputar lainnya dengan struktur penopangnya. Fungsinya adalah untuk mendukung beban dan memfasilitasi pergerakan rotasi dengan gesekan.

Bearing terdiri dari dua bagian utama: bagian dalam yang berputar bersama dengan poros (inner race) atau komponen yang terhubung, dan bagian luar yang diam dan terhubung dengan struktur penopang atau housing (outer race). Permukaan antara kedua bagian ini biasanya dilapisi dengan bahan yang pelumas

yang tahan gesekan, dan panas.



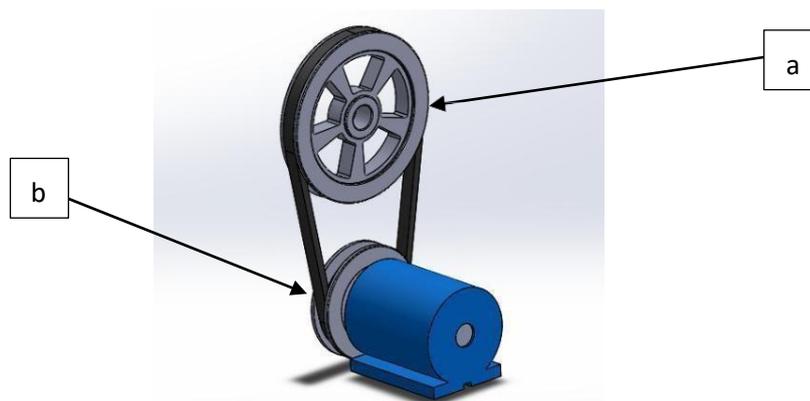
Gambar 2. 7 Bearing (Kapsitas et al., n.d.)

Bearing juga digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Diki Fernando Sebayang, dkk (2023) yang meneliti fungsi utama dari bearing untuk menjaga agar shaft tidak langsung bergesekan dengan rumah shaft sekaligus tempat merekatnya shaft.

Pada perancangan mesin ini penulis menggunakan bearing sebagai landasan atau penghubung antara shaft dan body mesin. Penulis menggunakan pillow block UPC214 untuk mengakomodasi shaft dengan diameter 3 inchi. Kelebihan pillow block ini yaitu dapat menahan beban berat, memperpanjang umur bearing dan mudah perawatannya.

#### 2.4.3 Sabuk dan pulley

Sabuk dan *pulley* adalah sebuah sistem transmisi daya yang menggunakan sabuk fleksibel melalui sebuah *pulley* atau lebih untuk mentransfer gerakan rotasi dan daya (*power*) antara dua atau lebih poros.(Putra & Kardiman, 2022)



Gambar 2. 8 pulley dan V-belt (Putra & Kardiman, 2022)

Mekanisme pulley dan belt sangat berperan penting dalam permesinan, sifatnya yang fleksibel merupakan keunggulan dari mekanisme ini. Secara garis besar mekanisme sabuk dan pulley dibagi menjadi dua, yaitu pulley dengan sabuk

datar (flat) dan sabuk v (v-belt). Mekanisme sabuk cukup efisien untuk mentransmisikan daya dan memiliki keuntungan yaitu dapat menyerap getaran (Robert P, 2012).

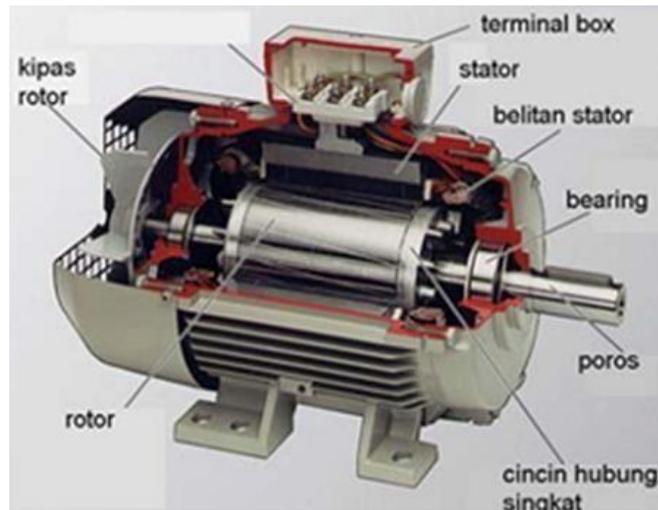
Berdasarkan penelitian Lucky Sandy Surbakti, dkk (2023) pulley digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros ke poros yang lain dengan perantara sabuk. Oleh karena itu diameter pulley harus dipilih sesuai dengan

Perbandingan kecepatan yang digerakkan. Sabuk penggerak merupakan perlengkapan mesin yang bekerja berdasarkan gaya geser. Pemindahan gaya ini tergantung pada tekanan sabuk penggerak ke permukaan pulley. Oleh karena itu, tegangan sabuk penggerak sangat penting jika terjadi slip, kekuatan gerakan berkurang.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, proyek kali ini penulis menggunakan mekanisme v-belt dengan tujuan untuk memudahkan proses perakitan mesin. Sabuk belt ini juga memiliki keuntungan dapat mentransmisikan daya dengan jangkauan yang jauh dan tahan dengan beban tinggi.

#### 2.4.4 Motor listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor adalah suatu komponen utama dari sebuah konstruksi pemesinan yang berfungsi sebagai penggerak. Gerakan yang dihasilkan oleh motor adalah sebuah putaran poros. Komponen lain yang dihubungkan dengan poros motor adalah pulley ataupun roda gigi yang kemudian dihubungkan dengan sabuk ataupun rantai. Menurut jenisnya motor terbagi menjadi 2 yaitu motor listrik dan motor bakar (Pattiapon et al., 2019)



Gambar 2. 9 Dinamo motor (Sugiarto, 2016)

Motor listrik adalah motor yang berputar karena adanya sumber daya listrik yang menghidupkan stator electro motor. Sehingga menyebabkan terjadinya medan magnet dan memicu rotor untuk berputar. Sumber tenaga dari motor listrik adalah listrik dari PLN.(Bagia & Parsa, 2018)

Motor listrik banyak digunakan pada mesin industry maupun dirumah tangga karena cara pemakaiannya yang lebih mudah dibandingkan sumber tenaga motor bakar. Disamping itu, motor listrik juga memiliki putaran yang lebih stabil dibandingkan dengan motor bensin maupun motor diesel.

Motor listrik mempunyai dua tipe yaitu motor listrik 1 phase dan motor listrik 3 phase. Perbedaan antara motor listrik 1 phase dan 3 phase adalah pada lilitan motornya atau kumparan motor yang dihasilkan medan magnetnya.(Ii et al., n.d.)

#### A. Daya Motor

Secara umum daya diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan kerja, yang dinyatakan dalam satuan Nm/s, Watt, ataupun HP. Untuk menentukan harga daya perlu memperhatikan beberapa hal yang mempengaruhinya, diantaranya adalah harga gaya, torsi, kecepatan putar dan berat yang bekerja pada mekanisme tersebut. (Pattiapon et al., 2019).Sistem penekan

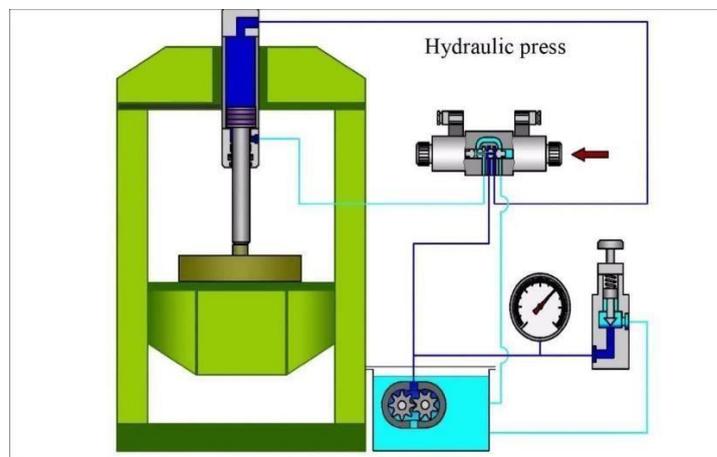
Sistem penekan adalah alat atau mekanisme yang digunakan untuk menerapkan tekanan pada suatu objek atau bahan untuk tujuan tertentu, seperti pemrosesan, fabrikasi, atau pengendalian. Sistem ini dapat menggunakan berbagai sumber daya untuk menghasilkan tekanan, termasuk mekanik, hidrolik, atau pneumatik.

#### 2.4.5 Hidrolik

Sistem hidrolik merupakan sistem penerusan daya dengan memanfaatkan energi tekan dari fluida menjadi energi mekanik untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Sistem hidrolik ini memanfaatkan fluida oli yang bersifat incompressible dan dialirkan ke semua sistem hidrolik dengan tekanan yang sama (Nainggolan et al., 2020)

Sistem hidrolik banyak dipakai dalam berbagai macam industri makanan, industri minuman, industri permesinan, industri otomotif, hingga industri pembuatan robot. Sehingga pengetahuan tentang komponen dari sistem hidrolik sangat penting dalam semua cabang industrial (Bhirawa, 2017)

Mesin press merupakan salah satu alat yang mengaplikasikan sistem hidrolik. Mesin press merupakan alat yang digunakan untuk memampatkan, memotong, menekan suatu benda. Sumber tenaga dari mesin press dapat menggunakan sistem hidrolik, pneumatik, dan sistem ulir. Pemilihan sistem hidrolik sebagai sumber tenaga dikarenakan memiliki kemudahan dalam perawatan, mudah dalam pemasangan, dan memiliki efisiensi yang tinggi (Andry et al., 2024)



Gambar 2. 10 Hidrolik pres (Andry et al., 2024)

Menurut (Nainggolan 2020) Dalam menentukan sistem hidrolik ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan operasi sistem, yaitu:

1. Sistem bekerja pada tekanan berapa
2. Berapa jarak silinder hidrolik bekerja dan waktu yang diinginkan dalam satu kali proses
3. Bagaimana cara kerja sistem hidrolik yang di inginkan.

## 2.4.6 Komponen hidrolik

### 1. Filter dan Selang Hidrolik

Filter dan selang hidrolik adalah komponen kritis dalam sistem hidrolik yang berfungsi untuk memastikan kinerja dan keandalan sistem secara keseluruhan. Filter hidrolik berperan dalam menjaga kebersihan fluida hidrolik dengan menyaring partikel-partikel kontaminan seperti kotoran, serpihan logam, dan bahan asing lainnya yang dapat masuk ke dalam sistem. Kontaminasi fluida adalah salah satu penyebab utama kerusakan dan keausan pada komponen hidrolik seperti pompa, katup, dan aktuator. Oleh karena itu, filter dipasang di berbagai titik dalam sistem hidrolik, termasuk pada saluran masuk (intake), tekanan tinggi, dan saluran balik (return) untuk memastikan fluida yang bersirkulasi tetap bersih. Filter berkualitas tinggi dengan efisiensi penyaringan yang baik akan memperpanjang umur komponen hidrolik, mengurangi frekuensi perawatan, dan mencegah kerusakan tak terduga (Hari et al., 2023)



Gambar 2. 11 Filter hidrolik (Hari et al., 2023)

Selang hidrolik adalah komponen yang menghubungkan berbagai bagian sistem hidrolik dan mengalirkan fluida bertekanan tinggi dari satu komponen ke komponen lainnya. Selang ini dirancang untuk menahan tekanan tinggi dan harus fleksibel serta tahan terhadap abrasi, panas, dan bahan kimia yang mungkin terdapat dalam fluida. Kualitas selang hidrolik sangat penting karena selang yang bocor atau rusak dapat menyebabkan penurunan tekanan, kebocoran fluida, dan bahkan kegagalan sistem. Pemilihan selang hidrolik yang tepat melibatkan pertimbangan faktor-faktor seperti tekanan kerja, suhu operasi, jenis fluida, dan kondisi lingkungan (Hari et al., 2023)



Gambar 2. 12 Selang hidrolik (Hari et al., 2023)

## 2. Valve (Katup)

*Valve* atau katup adalah sebuah perangkat yang terpasang pada sistem perpipaan, yang berfungsi untuk mengatur, mengontrol dan mengarahkan laju aliran fluida dengan cara membuka, menutup atau menutup sebagian aliran fluida. Katup/*valve* memiliki peran penting dalam suatu industri, contohnya seperti penggunaan *valve* pada industri migas yang meliputi pengaliran ke dalam kolom destilasi dan mengontrol pengapian pada furnace (Hari et al., 2023). Menurut Pawenary (2019) Prinsip kerja dari solenoid *valve*/katup (*valve*) solenoida yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggeraknya di mana ketika koil mendapat *supply* tegangan, maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet.



Gambar 2. 13 Valve hidrolik(Andry et al., 2024)

## 3. Pompa Hidrolik

Pompa hidrolik adalah komponen inti dari sistem hidrolik yang berfungsi mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolik, yakni energi yang disalurkan

melalui fluida cair. Pompa hidrolis memainkan peran krusial dalam setiap aplikasi hidrolis karena ia memulai siklus energi dengan menciptakan aliran fluida, yang kemudian menghasilkan tekanan untuk menggerakkan aktuator seperti silinder atau motor hidrolis. Dalam banyak sistem, pompa hidrolis adalah sumber daya utama yang mendorong seluruh operasi sistem hidrolis. Pompa hidrolis bekerja dengan prinsip bahwa fluida tidak dapat dimampatkan; oleh karena itu, ketika pompa memindahkan fluida ke dalam sistem, fluida ini akan mengalir dan menciptakan tekanan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan. Ada berbagai jenis pompa hidrolis yang digunakan tergantung pada kebutuhan spesifik aplikasi, termasuk pompa roda gigi, pompa vane, dan pompa piston. Setiap jenis pompa memiliki cara kerja dan karakteristik yang berbeda, yang membuatnya cocok untuk aplikasi yang berbeda pula. (Andry et al., 2024)



Gambar 2. 14 Pompa hidrolis (Hari et al., 2023)

Selain itu, pemilihan pompa hidrolis yang tepat sangat penting untuk memastikan kinerja optimal dari sistem hidrolis. Pemilihan ini harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti laju aliran yang diperlukan, tekanan operasi, jenis fluida yang digunakan, dan kondisi lingkungan tempat sistem akan beroperasi. Misalnya, dalam aplikasi di lingkungan dengan suhu ekstrem, pompa hidrolis yang dipilih harus mampu bekerja dengan baik tanpa mengalami penurunan efisiensi atau kerusakan. Pemeliharaan pompa hidrolis juga sangat penting untuk menjaga kinerja dan memperpanjang umur pakai. Ini melibatkan pengecekan rutin terhadap komponen seperti segel, bantalan, dan permukaan kerja untuk mendeteksi keausan atau kerusakan. Pembersihan dan penggantian fluida hidrolis secara teratur juga diperlukan untuk mencegah kontaminasi yang dapat merusak pompa dan komponen lain dalam sistem. Tanpa pemeliharaan yang tepat, pompa hidrolis dapat mengalami kegagalan prematur, yang dapat mengakibatkan

downtime yang mahal dan perbaikan yang ekstensif.

#### 4. Reservoir (Tangki)

Reservoir dalam sistem hidrolik adalah komponen esensial yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan pengelolaan fluida hidrolik yang digunakan dalam operasi sistem. Selain menyimpan fluida, reservoir memainkan beberapa peran penting lainnya, seperti pengaturan tekanan, pembuangan panas, dan pengendapan partikel kontaminan. Dalam sistem hidrolik, fluida yang dipompa melalui berbagai komponen sering kali mengalami pemanasan akibat gesekan dan tekanan tinggi. Reservoir membantu mengurangi suhu fluida dengan memberikan waktu bagi fluida untuk melepaskan panas yang diserap selama sirkulasi. Ini adalah fungsi penting untuk menjaga kinerja optimal dan mencegah kerusakan akibat panas berlebih. Selain itu, reservoir juga berfungsi untuk memungkinkan udara dan partikel kotoran mengendap di bagian bawah wadah sebelum fluida kembali dipompa ke dalam sistem. Hal ini penting karena kontaminasi fluida dengan partikel asing atau udara dapat menyebabkan kerusakan pada komponen hidrolik seperti pompa, katup, dan aktuator. Banyak reservoir dilengkapi dengan saringan atau filter untuk membantu menghilangkan partikel kontaminan dan menjaga kebersihan fluida. (Nainggolan et al., 2020)

Desain reservoir biasanya mencakup fitur-fitur seperti ventilasi untuk menghindari pembentukan tekanan negatif atau positif yang berlebihan, pengukur level untuk memantau jumlah fluida yang tersisa, dan penutup kedap untuk mencegah masuknya kotoran atau air dari luar. Volume reservoir biasanya dirancang cukup besar untuk menampung semua fluida yang dibutuhkan oleh sistem, termasuk cadangan untuk mengimbangi perubahan volume selama operasi.

Seperti saat silinder hidrolik memanjang atau memendek. Secara keseluruhan, reservoir tidak hanya bertindak sebagai tangki penyimpanan tetapi juga berperan dalam menjaga efisiensi, kebersihan, dan stabilitas operasional sistem hidrolik.

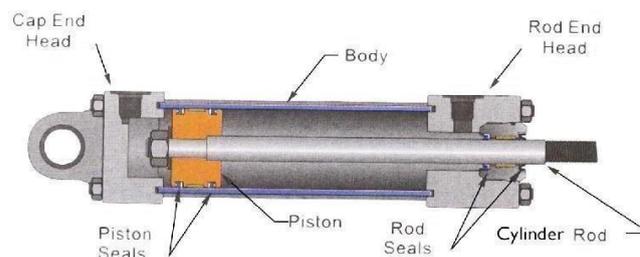
Dengan menjaga tekanan fluida yang konsisten dan meminimalkan kontaminasi, reservoir membantu memperpanjang umur pakai komponen hidrolik dan memastikan sistem berfungsi dengan andal dalam berbagai kondisi kerja. (Abadi, 2019)



Gambar 2. 15 Reservoir (Tangki) (Hari et al., 2023)

5. Aktuator (Silinder Hidrolik atau Motor Hidrolik)

Aktuator dalam sistem hidrolik, yang terdiri dari silinder hidrolik dan motor hidrolik, adalah komponen kunci yang bertanggung jawab untuk mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanis, yang kemudian digunakan untuk melakukan berbagai jenis pekerjaan fisik. Silinder hidrolik adalah jenis aktuator yang menghasilkan gerakan linear, yang berarti ia bergerak dalam satu arah (maju atau mundur) untuk mendorong atau menarik beban. Silinder ini terdiri dari tabung silinder, piston, batang piston, dan seal. Ketika fluida bertekanan masuk ke salah satu sisi piston di dalam silinder, tekanan ini memaksa piston untuk bergerak, menghasilkan gerakan linear. Silinder hidrolik banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri, seperti pada alat berat (misalnya ekskavator dan crane) untuk mengangkat atau menekan beban besar, serta dalam mesin pres dan peralatan pemrosesan logam. (Abadi, 2019)



Gambar 2. 16 Aktuator (Silinder Hidrolik atau Motor Hidrolik) (Andry et al., 2024)

Di sisi lain, motor hidrolik adalah aktuator yang menghasilkan gerakan rotasi atau putaran. Motor ini mengubah energi hidrolik yang berasal dari fluida bertekanan menjadi gerakan berputar yang dapat digunakan untuk menggerakkan komponen berputar, seperti roda, winch, atau kipas. Motor hidrolik bekerja dengan

prinsip yang mirip dengan pompa hidrolik tetapi dalam arah yang berlawanan; fluida bertekanan yang masuk ke dalam motor menggerakkan bagian internalnya, seperti roda gigi, vane, atau piston, yang kemudian menghasilkan putaran. Motor hidrolik banyak digunakan dalam aplikasi yang memerlukan kontrol rotasi yang presisi dan tenaga besar, seperti dalam kendaraan konstruksi, mesin industri, dan peralatan pertanian. Kedua jenis aktuator ini silinder hidrolik untuk gerakan linear dan motor hidrolik untuk gerakan rotasi sangat penting dalam berbagai industri karena mereka memungkinkan pengendalian yang presisi dan penerapan gaya besar dengan efisiensi tinggi. Dengan kemampuan untuk menangani beban berat dan bekerja dalam kondisi yang menantang, aktuator hidrolik memainkan peran krusial dalam mendukung fungsi berbagai mesin dan peralatan di bidang manufaktur, konstruksi, transportasi, dan banyak sektor lainnya. (Nainggolan et al., 2020)

## 2.5 Proses manufaktur

Proses manufaktur merupakan suatu proses dalam mengubah bahan baku (raw material) menjadi sesuatu bentuk/barang sesuai dengan yang di inginkan. Dimana semua logam dibuat dalam bentuk batangan (ingot) dari proses pemurnian bijihnya yang kemudian dijadikan sebagai bahan baku untuk proses selanjutnya. Pada dasarnya, proses pembuatan benda kerja logam dapat di kelompokkan menjadi macam – macam proses yaitu:

1. Proses pemesinan
2. Proses pengecoran
3. Proses penyambungan
4. Proses pembentukan
5. Proses perlakuan fisik
6. Proses penyelesaian atau pengerjaan akhir

Proses permesinan merupakan suatu proses lanjutan dalam pembentukan benda kerja atau mungkin juga merupakan proses akhir setelah pembentukan logam menjadi bahan baku berupa besi tempa atau baja paduan atau dibentuk melalui proses pengecoran yang dipersiapkan dengan bentuk yang mendekati kepada bentuk benda yang sebenarnya. Proses permesinan adalah proses yang paling banyak dilakukan untuk menghasilkan suatu produk jadi yang berbahan baku dari logam. Diperkirakan sekitar 60% sampai 80% dari seluruh proses pembuatan suatu

mesin yang komplit dilakukan dengan proses permesinan. Proses permesinan adalah proses pemotongan atau pembuangan sebagian bahan dengan maksud untuk membentuk produk yang diinginkan.

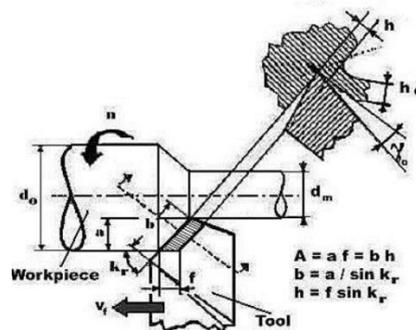
Proses pemesinan yang biasa digunakan pada proses manufaktur dapat dikelompokkan seperti:

1. Proses bubut (turning)
2. Proses penyekrapan (shaping)
3. Proses penyayatan/frais (milling)
4. Proses gurdi (drilling)
5. Proses gerinda (grinding)

### 2.5.1 Proses pembubutan

Pengoperasian dasar pada mesin bubut adalah melibatkan benda kerja yang berputar dan cutting tool-nya bergerak linier atau benda kerja berputar pada angka putaran tertentu kemudian alat potong bergerak maju dengan kecepatan tertentu sehingga terjadi pemotongan yang menghasilkan tatal/geram (Sucipto et al., 2022)

Proses bubut surface turning, adalah proses bubut dengan proses bubut rata, tetapi arah pemakanan tegak lurus terhadap sumbu benda kerja.



Gambar 2. 17 proses pembubutan (Sucipto et al., 2022)

Proses bubut tirus (*taper turning*,) sebenarnya sama dengan proses bubut rata di atas, hanya saja jalannya pahat membentuk sudut tertentu terhadap sumbu benda kerja. Demikian juga proses bubut kontur, dilakukan dengan cara memvariasi kedalaman potong, sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Selain itu mesin bubut juga dapat mengerjakan proses permesinan seperti bubut dalam (*internal turning*), proses pembuatan lubang dengan mata bor (*drilling*), proses memperbesar lubang (*boring*), pembuatan ulir (*thread cutting*), dan pembuatan alur

(grooving/parting- off). Proses tersebut dilakukan di Mesin Bubut dengan bantuan/tambahan peralatan lain agar proses pemesinan bisa dilakukan.

#### 2.5.2 Proses gurdi (Driling)

Proses gurdi adalah proses pemesinan yang paling sederhana di antara proses pemesinan yang lain. Biasanya di bengkel atau workshop proses ini disebutkan proses bor, walaupun istilah ini sebenarnya kurang tepat. Proses gurdi dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (twist drill). Sedangkan proses bor (boring) adalah proses meluaskan/memperbesar lubang yang bisa dilakukan dengan batang bor (boring bar) yang tidak hanya dilakukan pada Mesin Gurdi, tetapi bisa dengan Mesin Bubut, Mesin Frais, atau Mesin Bor. (Asiva Noor Rachmayani, 2015)

#### 2.5.3 Proses gerinda

Mesin Gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja Mesin Gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan. Mesin ini dapat mengikis permukaan logam dengan cepat dan mempunyai tingkat akurasi yang tinggi sesuai dengan bentuk yang diinginkan. (Veranika et al., 2022)



Gambar 2. 18 Mesin gerinda datar (Veranika et al., 2022)

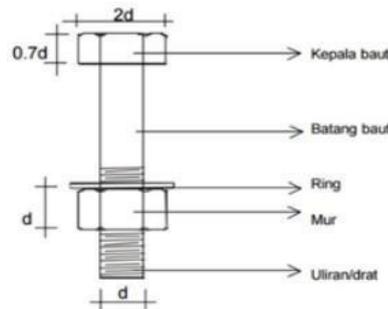
#### 2.5.4 Elemen Pengikat

Dalam permesinan, untuk menyatukan dua atau lebih bagian mesin menggunakan sebuah elemen pengikat. Tidak hanya sekedar menyatukan, terkadang komponen pengikat ini juga memperkuat bagian itu sendiri. Secara garis

besar, elemen pengikat dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Elemen pengikat sementara.

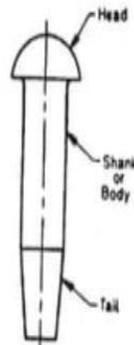
Merupakan elemen pengikat dengan tujuan untuk menyatukan dua bagian atau komponen mesin. Pengertian dari sifat semmentaranya yaitu pengikat akan dengan mudah dilepas apabila tidak diperlukan lagi, contohnya ialah baut, dan mur.



Gambar 2. 19 Baut dan mur (Widyaningsih et al., 2021)

2. Elemen pengikat semi permanen

Merupakan elemen pengikat dengan tujuan untuk menyatukan dua bagian atau komponen mesin namun dengan sifat tidak dapat dibongkar lagi. Contohnya adalah penggunaan paku rivet atau paku keling.



Gambar 2. 20 Metode pengikatan rivet (Didik Nurhadiyanto, 2019)

3. Elemen pengikat permanen

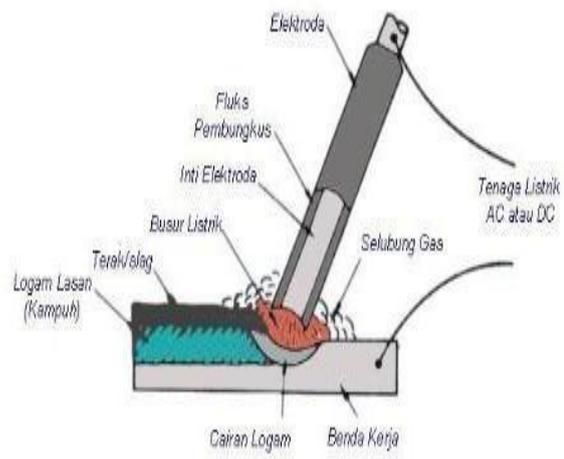
Merupakan metode penyatuan dua komponen yang tidak dapat dipisahkan kembali, biasanya menggunakan teknik pengelasan. Las akan melelehkan logam untuk digabungkan dengan energi panas.

Tabel 2. 1 Hubungan diameter elektroda dengan arus pengelasan(Adi Nugroho, 2018)

Diameter Kawat Las (mm)	Arus Las (Ampere)
1.6	25 – 45
2.0	50 – 75
2.5	70 – 95
3.2	95 – 130
4.0	135 – 180
5.0	155 – 240

Dalam pengelasan penggunaan arus sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil las karena terjadinya perubahan struktur akibat pendinginan sehingga berpengaruh terhadap kekuatan bahan. Jika penggunaan arus semakin besar maka proses pencairan logam yang akan disambung akan semakin cepat. Dampak dari penggunaan arus yang besar antara lain adalah akan membuat hasil rigi-rigi las bertambah lebar, jika bahan yang dilas itu tipis maka dapat menyebabkan bahan kerja berlubang. Selain itu, pengaruh arus yang besar akan mempengaruhi struktur atom pada daerah lasan karena semakin panas saat proses pengelasan maka daerah pengelasan atau disebut sebagai daerah HAZ akan membuat pengaruh rekristalisasi. H A Z merupakan daerah yang dipengaruhi panas dan juga logam dasar yang bersebelahan dengan logam las selama proses pengelasan mengalami siklus termal pemanasan dan pendinginan cepat, sehingga terjadi perubahan struktur akibat pemanasan. Yaitu menyebabkan terjadinya butir-butir pada daerah HAZ semakin bertambah besar.(Santoso et al., 2020)

Pengelasan SMAW adalah pengelasan dimana logam induk dalam pengelasan ini mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan dari suatu mesin las. Elektroda yang digunakan berupa kawat yang dibungkus pelindung berupa fluks. Elektroda ini selama pengelasan akan mengalami pencairan dengan logam induk dan membeku menjadi bagian kumpuh las.



Gambar 2. 21 Teknik pengikatan permanen(Bakhori, 2017)

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu

#### 3.1.1 Tempat

Adapun tempat pelaksanaan pembuatan mesin pemotong ring gelas dengan sistem penekan hidrolik dilakukan di laboratorium sistem produksi program studi teknik mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

#### 3.1.2 Waktu Penelitian

Proses pembuatan alat dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing pada tanggal 21 februari 2024 hingga selesai

Tabel 3. 1 waktu kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■					
2	Desain alat	■	■				
3	Pembuatan alat			■			
4	Uji coba alat				■		
5	Pengambilan data				■		
6	Seminar hasil				■	■	
7	Sidang sarjana				■	■	■

## 3.2 Bahan Dan Alat Penelitian

### 3.2.1 Bahan Penelitian

Dalam pembuatan mesin pemotong ring gelas plastik dengan tekanan hidrolik memerlukan penggunaan bahan dan alat untuk membantu proses pembuatan mesin tersebut, adapun alat dan bahan tersebut ialah :

1. Baja siku (L-Bracket)

Baja siku (L-Bracket) ialah baja bentuk struktur yang memiliki penampang seperti huruf L. Digunakan untuk sebagai pondasi struktur dalam alat yang memiliki spesifikasi besi siku 50 mm x 50 mm x 4 mm.



Gambar 3. 1 Baja siku (L-Bracket)

2. Pipa besi hollow

Pipa hollow merupakan besi polos dengan penampang berbentuk lingkaran yang memiliki rongga di tengah. berfungsi sebagai tempat memasukkan gelas air mineral. dengan ukuran 72 mm dengan ketebalan 6 mm yang akan dibubut sesuai kebutuhan



Gambar 3. 2 Pipa besi hollow

### 3. Besi UNP

Besi UNP digunakan dalam pembuatan rangka hidrolik yang dapat menahan tekanan hidrolik dengan spesifikasi 10 x 40 x 4mm.



Gambar 3. 3 Besi UNP

### 4. *Pillow block*

*Pillow block* adalah jenis bantalan (bearing) Bantalan ini digunakan untuk menahan dan mendistribusikan beban yang diterima oleh poros, sehingga poros dapat berputar atau bergerak tanpa mengalami kerusakan atau keausan berlebih.



Gambar 3. 4 Pillow block bearing

Tabel 3. 2 Spesifikasi pillow block

N0	Jenis <i>Bearing</i>	Jumlah	Keterangan
1	UCP 214	2	Lahar poros as <i>screw</i>

### 5. Pulley belt

*Pulley belt* atau *belt pulley* adalah sistem mekanis yang digunakan untuk mentransmisikan tenaga atau gerakan antara dua poros menggunakan sabuk (*belt*) dan *pulley* (katrol). Penggunaan *pulley* belt memungkinkan transfer tenaga secara efisien, dengan mengubah arah gerakan dan mengatur kecepatan atau torsi yang diperlukan. Pada pulley poros memiliki ukuran A1 x 6,5



Gambar 3. 5 Pulley poros

### 6. Motor listrik

Motor listrik digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang dapat menggerakkan energi listrik diubah menjadi energi mekanik (gerakan) melalui interaksi antara medan magnet dan arus listrik yang mengalir melalui konduktor dengan spesifikasi 1HP rpm 2800.



Gambar 3. 6 Motor listrik

### 7. Plat besi (steel plat)

Plat besi (atau sering disebut plat besi hitam) adalah lembaran logam datar yang terbuat dari baja karbon rendah tanpa lapisan pelindung tambahaplat jenis ini terbuat dari besi *dengan* bentuk penampang atau permukaan yang datar digunakan sebagai penutup dibagian tertentu dengan ketebalan 2 mm



Gambar 3. 7 Plat besi

### 8. Hidrolik

Hidrolik merupakan sistem yang menggunakan cairan, biasanya minyak, untuk mentransmisikan *tenaga* atau energi. Sistem ini berfungsi berdasarkan prinsip tekanan fluida, di mana tekanan yang diterapkan pada cairan akan diteruskan ke seluruh bagian sistem dan dapat menghasilkan gerakan atau gaya mekanik berfungsi Sebagai alat penerus tekanan pada proses pemotongan ring gelas.



Gambar 3. 8 Hidrolik

Tabel 3. 3 spesifikasi hidrolik

No	Spesifikasi Hidrolik	Satuan
1	Max. Operation Pressure	10 bar
2	Rood	Single
3	Temperature Range (°C)	t -20 <sup>0</sup> to 80 <sup>0</sup>
4	Action	Double
5	Berat	1,7 kg

#### 9. Mata pisau plastik

Mata pisau potong plastik adalah jenis mata pisau yang dirancang khusus untuk memotong atau memproses bahan plastik. Pisau ini memiliki desain yang sesuai dengan karakteristik plastik, baik itu plastik keras, lembut, atau fleksibel. Mata pisau berfungsi sebagai komponen pemotong plastik yang akan mengiris objek yang akan dipotong.



Gambar 3. 9 Mata pisau

#### 10. V-Belt

*V-Belt* adalah salah satu jenis sabuk penggerak (*belt*) yang digunakan untuk mentransmisikan tenaga mekanik antara dua atau lebih *pulley* dalam sistem penggerak *Belt* berfungsi meneruskan daya dari satu poros ke poros yang lain menggunakan sabuk, spesifikasi v-belt memiliki panjang 1000 mm dan lebar 30 mm dan gerigi 10 mm dan kelengkungan 80<sup>0</sup>



Gambar 3. 10 belt (sabuk mesin)

### 11. Valve

Valve memastikan bahwa alat pemotong beroperasi secara efektif, memberikan hasil pemotongan yang konsisten tanpa fluktuasi yang dapat mempengaruhi kualitas potongan.

Tabel 3. 4 Spesifikasi valve

No	Spesifikasi valve	Satuan
1	Rated flow	80 Lpm
2	Pressure maks	300 bar
3	Ports sizes	P & A & B: 1/2" ; T: 3/4"



Gambar 3. 11 valve hidrolik

### 12. Selang hidrolik

Selang hidrolik berfungsi untuk mengalirkan fluida hidrolik dari pompa ke

silinder, valve, dan komponen lainnya dalam sistem hidrolik.



Gambar 3. 12 Selang hidrolik

### 13. Pompa hidrolik

Pompa hidrolik bertugas untuk memompa fluida hidrolik dari reservoir ke sistem, menciptakan aliran yang diperlukan untuk operasi alat atau mesin.



Gambar 3. 13 Pompa Hidrolik

### 14. Tombol saklar

Tombol berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan mesin



Gambar 3. 14 Saklar On/Off

### 3.2.2 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 1. Pita ukur(tape)

Alat ukur panjang yang berfungsi untuk mengetahui panjang jarak antar tempat atau antar titik yang diukur.



Gambar 3. 15 pita ukur

#### 2. Sigmat

Ialah media ukur untuk mengukur diameter benda ataupun panjang suatu benda.



Gambar 3. 16 Sigmat

#### 3. Mesin Las dan elekttroda

Las berfungsi Sebagai alat penyambung dua komponen yang berbahan logam. agar menjadi suatu struktur alat. Kabel las digunakan untuk menghantar arus dari mesin pengelasan ke bendakerja dan sebaliknya. Kawat las atau elektroda digunakan dalam proses penyambungan logam. Material tersebut memiliki fungsi

sebagai pembakar, sehingga membuat busur menyala.



Gambar 3. 17 mesin las

4. Grinda potong

Grinda potong digunakan untuk memotong logam besi yg akan digunakan untuk memotong besi atau plat.



Gambar 3. 18 Mesin grinda

5. Kunci pas

Digunakan untuk mengikat baut pada mesin



Gambar 3. 19 Kunci pas

6. Mesin Bor

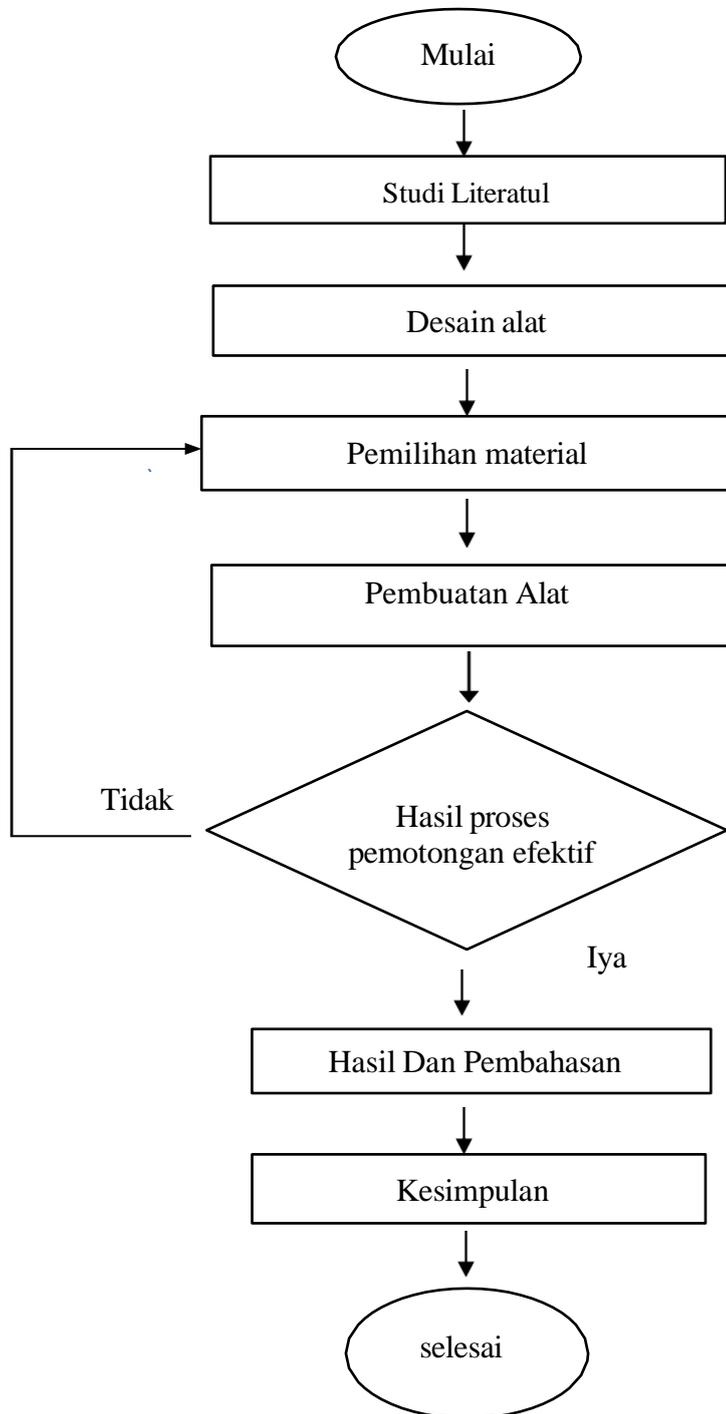
Digunakan sebagai alat untuk membuat lubang pada besi



Gambar 3. 20 Mesin bor

### 3.3 Bagan Alir Penelitian

Adapun Bagan Alir dari penelitian yang akan di lakukan



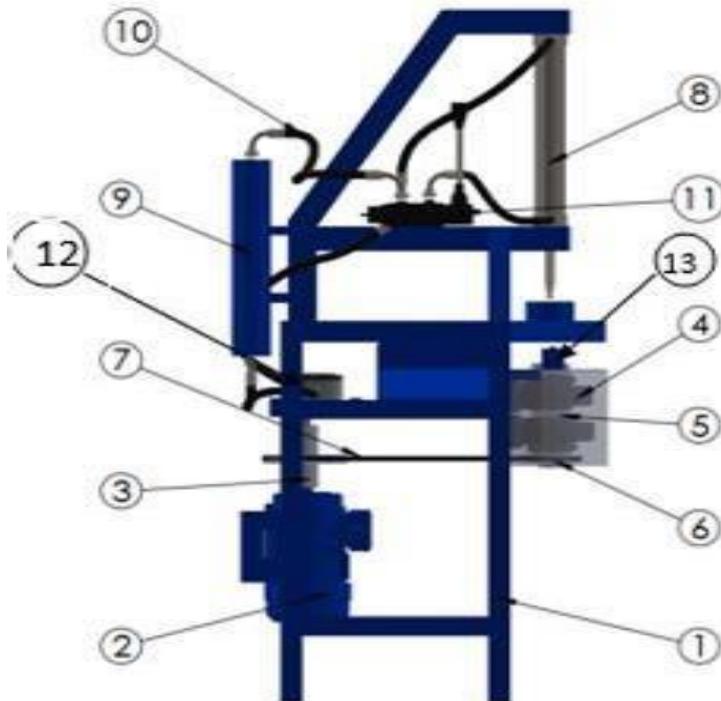
Gambar 3. 21 Bagan alir penelitian

- Mulai
- Pada tahap yang pertama, penulis melakukan studi literatur dengan cara mencari dan mengumpulkan artikel maupun jurnal dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan proyek akhir ini. Penulis mempelajari referensi baik melalui tulisan cetak maupun tulisan *digital* yang beredar di *internet*. Referensi bertujuan untuk memahami prinsip alat dan komponen yang akan digunakan, selain itu data- data yang dicari akan dijadikan sebagai acuan dalam melakukan proyek akhir ini.
- Desain adalah tahap dalam proses pembuatan dan pengembangan di mana rancangan yang sudah dibuat abrar dzaky menggunakan sistem penekanan hidrolik jadi opsi dalam pengembangan mesin pemotong ring gelas.
- Pemilihan material dalam pembuatan mesin pemotong gelas plastik tekanan hidrolik sangat penting untuk memastikan kinerja, daya tahan, dan efisiensi mesin. Material yang digunakan harus memiliki kekuatan dan ketahanan yang cukup untuk menahan tekanan hidrolik yang tinggi, sehingga baja berkualitas tinggi sering dipilih untuk rangka dan komponen struktural.
- Pada bagian pembuatan mesin yang harus dibuat terlebih dahulu adalah membuat kerangka mesin. Kerangka mesin ini nantinya ialah sebagai tumpuan komponen mekanik selanjutnya pembubutan poros lalu pembuatan mata pisau dan perakitan komponen
- Dalam mesin pemotong ring gelas plastik, sistem penekanan hidrolik berperan penting untuk memastikan proses pemotongan berlangsung dengan efektif dan akurat. Sistem ini menggunakan prinsip hidrolik untuk menghasilkan gaya yang diperlukan untuk memotong plastik dengan presisi jika terjadi pemotongan akan lanjut ke tahap berikutnya dan jika tidak terjadi maka memulai ulang dari pemilihan konsep
- Hasil dan pembuatan adalah inti dari laporan penelitian atau proyek teknik karena di sinilah peneliti menunjukkan kontribusi mereka terhadap pengetahuan atau praktik yang ada dalam Pembuatan alat mesin pemotong ring gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolik.
- Kesimpulan adalah hasil dari penelitian atau penerapan yang dimana saat melakukan dapat mengetahui desain yang aman saat penggunaan dan kinerja alat

ini dalam proses pemotongan yang dapat menghasilkan pemotongan yang sempurna

- Selesai

#### 3.4 Rancangan alat penelitian



Gambar 3. 22 Rancangan mesin

Gambar diatas merupakan hasil desain mesin pemotong ring gelas tekanan hidrolik yang telah dirancang oleh saudara abrar menggunakan software solidwork, hasil perancangan desain dapat dilihat pada gambar diatas . Berikut ini adalah keterangan gambar desain mesin:

1. Rangka Dasar
2. Dinamo AC
3. Pulley Pompa
4. Pillow Blok/Hanger Bearing
5. Pipa Poros/Hollow

6. Pulley poros
  7. V-Belt
  8. Hidrolik
  9. Tabung Hidrolik
  10. Selang Hidrolik
  11. Valve Hidrolik
  12. Pompa Hidrolik
  13. Mata Pisau
- 3.5 Prosedur penelitian
- 1 Perencanaan dan Desain Alat
    - Identifikasi kebutuhan alat pemotong ring gelas semi otomatis
    - Rancang skema alat dan pengembangan alat pemotong ring gelas semi otomatis
    - Pilih dan persiapkan komponen alat pembuatan pemotong ring gelas semi otomatis
  - 2 Perakitan dan pembuatan alat
    - Bangun alat menggunakan bahan atau komponen yang sudah dipersiapkan
    - Mempersiapkan alat alat yang dibutuhkan dalam pembuatan
    - Pengembangan alat pemotong ring gelas semi otomatis
    - Menyiapkan komponen dalam pengembangan alat
    - Memilih mata pisau pemotong yang baik dan berkualitas tinggi agar menghasilkan hasil yang baik
    - Melakukan pengembangan yang sudah disiapkan
  - 3 Uji Coba
    - Lakukan uji coba terhadap alat pemotong ring gelas semi otomatis dalam jangka waktu yang diinginkan
    - Melakukan pengujian hidrolik dan mata pisau pada putaran poros
    - Periksa kinerja alat pada waktu yang diinginkan
  - 4 Evaluasi dan Pemeliharaan
    - Evaluasi kinerja alat secara berkala agar menghasilkan hasil yang baik
    - Lakukan pemeliharaan rutin terhadap komponen hidrolik dan mata pisau agar memperpanjang usia pemakaian

- Tinjau kembali desain dan fungsionalitas sistem untuk melakukan perbaikan atau peningkatan jika diperlukan.

## 5 Dokumentasi

- Dokumentasikan langkah-langkah pembuatan alat pemotong ring gelas semi otomatis secara rinci.
- Catat hasil uji coba dan evaluasi kinerja alat pemotong ring gelas
- Siapkan panduan penggunaan alat pemotong ring gelas semi otomatis

### 3.6 Prosedur pembuatan

Dalam pembuatan ada tahap – tahap yang dilakukan untuk mencapai suatu hasil. Dalam pembuatan mesin ini di jelaskan bagaimana pemilihan material yang sudah disiapkan selanjutya dibuat dan dirakit sedemikian rupa agar menjadi mesin pemotong ring gelas dengan tekanan hidrolik sesuai dengan desain yang telah dibuat oleh perancang.

#### 3.6.1 Proses pembuatan rangka mesin

Terdapat proses pembuatan rangka utama mesin pemotong ring gelas dengan tekanan hidrolik sebagai berikut:

1. Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 800 mm sebanyak 4 batang untuk kaki rangka dan panjang 410mm 2 batang untuk penyangga rangka, Agar rangka dapat dibentuk.
2. Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 410mm sebanyak 4 batang untuk tapak bagian rangka atas mesin dan plat berukuran lebar 410mm dan panjang 410mm, 1 lembar
3. Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 410mm sebanyak 2 batang untuk dudukan dinamo dan panjang 150mm untuk kaki dinamo yang akan disambung ke rangka, lalu di lubanginya sebanyak 4 lubang dengan berdiameter 12mm untuk baut pengikat dinamo
4. Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 400mm sebanyak 2 batang untuk dudukan pompa hidrolik lalu lakukan pengeboran sebanyak 2 lubang untuk baut pengunci pompa hidrolik.
5. Sediakan besi UNP 10 x 40 x 4mm dengan panjang 380mm 1 batang, 450mm 2 batang, 280mm 1 batang untuk rangka hidrolik, lalu Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 400mm 2 batang untuk kaki rangka

hidrolik.

6. Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 100 mm sebanyak 2 batang dan 160mm sebanyak 1 batang dan dilubangi sebanyak 2 lubang sebagai pengikat valve.
7. Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 270mm sebanyak 2 batang lalu plat besi dengan tebal 3mm dengan bentuk segitiga sebagai penutup nya, sediakan besi hollow lingkaran dengan diameter luar 85mm dan diameter lubang 75mm panjang 100mm untuk rangka atas tempat masuk gelas plastik diletakkan di tengah plat segitiga.
8. Sediakan besi UNP 10 x 40 x 4mm dengan panjang 410mm sebanyak 2 batang lalu di bor sebanyak 4 lubang sebagai pengikat bantalan untuk poros

#### 3.6.2 Proses pembuatan tabung minyak hidrolik

1. Sediakan besi hollow lingkaran dengan diameter luar 70mm dan ketebalan 3 mm dengan panjang 400mm 3 batang, lalu 2 batang dilubangi dibagian atas dan bawahnya sebanyak 1 batang dibagian atas satu lubang lagi dibagian bawah, dengan diameter 20mm,
2. Selanjutnya sediakan hollow lingkaran berdiameter 34mm sebanyak 6 batang, 4 batang untuk jarak antar tabung dengan panjang 100 mm dan 2 batang dengan panjang 60 mm untuk disambungkan ke rangka hidrolik.
3. Selanjutnya besi hollow lingkaran disambung menjadi satu menggunakan alat las dengan disambung besi hollow lingkaran dengan panjang 60 mm.
4. Setelah disambung menjadi satu tabung minyak hidrolik yg sudah siap di sambungkan ke rangka hidrolik menggunakan las.
5. Lalu di tes menggunakan cairan untuk mencegah terjadinya kebocoran

#### 3.6.3 Proses pembuatan tempat pembuangan ring

1. Sediakan plat besi 2mm lalu potong dengan panjang 380mm dan lebar 230mm
2. Lalu di las dengan kemiringan 30° derajat pada rangka mesin yang sudah dibuat sebelumnya

#### 3.6.4 Proses pembuatan poros gelas

1. Sediakan pipa besi ukuran 74 mm.
2. Langkah selanjutnya potong dengan panjang 200mm,
3. Dilanjutkan dengan proses pembubutan dengan diameter luar sebesar 72mm

### 3.6.5 Proses pembuatan pulley pompa dan pulley poros

1. Sediakan pully A1 X 5 dan A1 X 6,5.
2. Lakukan pembubutan pully tersebut dengan berdiameter sesuai dengan poros gelas dan poros motor ke pompa penggerak dan membuat lubang baut pada pulley poros sebanyak 4 lubang.
3. Kemudian gunakan V-belt tipe A-41 sebagai penghubung pully motor ke pompa dengan pully poros.

### 3.6.6 Proses pembuatan dudukan pisau

1. Sediakan plat dengan tebal 10mm dengan panjang 50mm sebanyak 2 potong
2. Lalu lakukan proses pengelasan dengan posisi plat, 0 derajat untuk memotong antara gelas dengan ring dan 160 derajat untuk memotong ring agar terlepas dari gelas
3. Selanjutnya membuat untuk pengikat pisau dengan baut agar pisau mudah di lepas dan dipasang.

### 3.6.7 Proses pembuatan tutup bantalan

1. Sediakan plat dengan tebal 3mm
2. Lalu potong dengan ukuran lebar 570mm dan panjang 200mm
3. Selanjutnya buat lubang baut sebanyak 6 lubang sebagai pengikat

### 3.6.8 Proses perakitan

Perakitan merupakan tahapan terakhir dalam proses perancangan dan pembuatan suatu mesin atau alat, dimana suatu cara atau tindakan untuk menempatkan dan memasang bagian-bagian suatu mesin yang digabung dari beberapa komponen-komponen menurut pasangannya sehingga terbentuknya suatu alat atau mesin yang siap digunakan sesuai dengan yang dirancang sebelumnya dan berjalan sesuai fungsi yang telah direncanakan.

Sebelum melakukan perakitan komponen bagian mesin hendaknya memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Komponen-komponen yang akan dirakit telah selesai dikerjakan dan ukurannya telah sesuai dengan perencanaan awal.
2. Komponen-komponen standart siap pakai atau pun dipasangkan.
3. Mengetahuijumlahyangakandirakitdan mengetahui cara pemasangannya.
4. Mengetahuitempatdanurutanpemasangandari masing-masing komponen

yang akan digunakan.

5. Menyiapkan semua alat perkakas yang dapat membantu pemasangan agar lebih mudah.

Komponen komponen dari mesin adalah:

1. Hidrolik
2. Valve
3. Selang hidrolik
4. Bearing
5. Sabuk dan pulley
6. Motor listrik

Langkah – langkah perakitan mesin pemotong ring gelas dengan sistem penekanan hidrolik.

1. Pasang hidrolik pada rangka hidrolik yang sudah dibuat lalu dikunci menggunakan baut.
2. Pasang pompa hidrolik dan kencangkan dengan baut
3. Setelah memasang pompa hidrolik dilanjutkan pemasangan selang hidrolik ke valve dan dari valve ke pompa dan pompa ke tabung.
4. Selanjutnya pemasangan 2 bearing tipe UCP 214 sebagaiudukan poros gelas plastik lalu kunci bearing pada rangka dan kunci poros di pillow blok dan kencangkan.
5. Pasang 2 mata pisau yang sudah dipotong dan diasah dengan posisi masing masing berada di 0 derajat dan 160 derajat.
6. Dilanjutkan dengan memasang motor listrik padaudukan yang sudah dibuat.
7. Pemasangan pulley dan v-belt pada motor listrik yang menghubungkan ke pompa dan poros pada mesin pemotong
8. Menghidupkan motor listrik

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

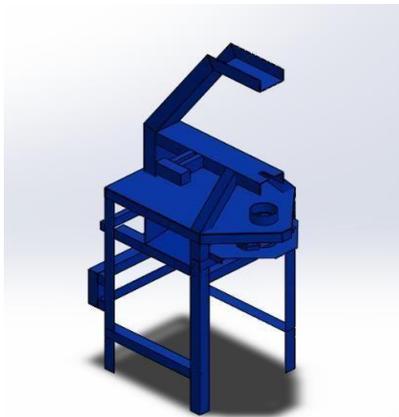
Bab ini menjelaskan pembuatan mesin pemotong ring gelas plastik dengan penekan hidrolik, termasuk langkah-langkah proses pemilihan komponen, serta proses pengujian. Tujuannya adalah memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana mesin ini dibangun dari konsep hingga dapat diuji.

#### 4.1 Hasil pembuatan mesin pemotong ring gelas tekanan hidrolik

Pembuatan mesin dibagi menjadi beberapa tahapan. Yang pertama adalah pembuatan mesin, dilanjutkan dengan perakitan mekanisme penekanan hidrolik dan pemasangan komponen lainnya. Berikut tahapan yang dilakukan dalam proses pembuatan mesin pemotong ring gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolik

##### 4.1.1 Pembuatan rangka

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan konstruksi alat dengan acuan desain yang telah dibuat sebelumnya oleh Abrar Dzaky. Dalam pembuatan desain menggunakan software SolidWorks. Pada desain ini rangka mesin dirancang. Hasil perancangan dapat dilihat pada Gambar



Gambar 4. 1 desain perancangan mesin

Kerangka berfungsi sebagai penyangga setiap komponen – komponen mesin pemotong ring gelas. Kerangka tersebut terbuat dari bahan besi siku 50 mm x 50 mm x 4 mm dan besi unipol 10 x 40 x 4mm.

1. Sediakan besi siku sepanjang 800 mm sebanyak 4 batang, 410 mm sebanyak 8 batang, 410 mm 6 batang. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 2 Bahan pembuatan rangka



Gambar 4. 3 proses pengukuran dan pemotongan

2. Lalu hubungkan besi siku yang telah dipotong 800 mm 4 batang untuk kaki rangka, 410 mm 2 batang sebagai penyangga, lalu 410 mm 4 batang untuk bagian rangka atas dan besi UNP 10 x 40 x 4mm dengan panjang 410mm sebanyak 2 batang lalu di bor sebanyak 4 lubang sebagai pengikat bantalan untuk poros. Menggunakan pengelasan sehingga terbentuklah menjadi sebuah rangka bawah dan atas yang bisa dilihat seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 4 hasil penyambungan rangka bawah dan atas

3. Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 400mm sebanyak 2 batang untuk dudukan pompa hidrolisk lalu lakukan pengeboran sebanyak 2 lubang untuk baut pengunci pompa hidrolisk.



Gambar 4. 5 hasil pembuatan dudukan pompa hidrolisk

4. Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 410mm sebanyak 2 batang untuk dudukan dinamo dan panjang 150mm untuk kaki dinamo yang akan disambung ke rangka, lalu di lubangi sebanyak 4 lubang dengan berdiameter 12mm untuk baut pengikat dinamo.



Gambar 4. 6 hasil pembuatan rangka dudukan dinamo

#### 4.1.2 Pembuatan rangka hidrolisk

1. Sediakan besi UNP 10 x 40 x 4mm dengan panjang 380mm 1 batang, 450mm 2 batang, 280mm 1 batang untuk rangka hidrolisk, lalu Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 400mm 2 batang untuk kaki rangka hidrolisk.



Gambar 4. 7 Proses pemotongan besi unp

2. Selanjutnya ialah penyambungan besi UNP dengan panjang 380mm 1 batang, 450mm 2 batang, 280mm 1 batang untuk rangka hidrolik, lalu Sediakan besi baja siku tipe 50 x 50 x 4 mm dengan panjang 400mm 2 batang untuk kaki rangka hidrolik.



Gambar 4. 8 Hasil penyambungan rangka hidrolik

3. Sediakan besi siku dengan panjang 100 mm sebanyak 2 batang dan 160mm sebanyak 1 batang dan dilubangi sebanyak 2 lubang sebagai pengikat valve.



Gambar 4. 9 proses pengukuran dan pemotongan

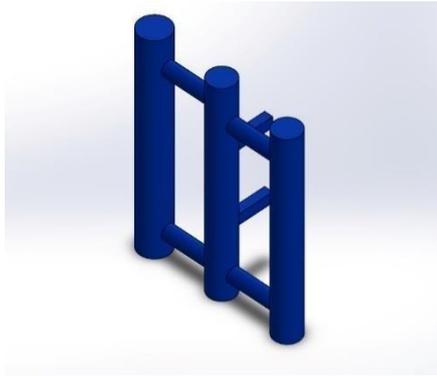
4. Selanjutnya penyambungan besi siku dengan panjang 100 mm sebanyak 2 batang dan 160mm sebanyak 1 batang.



Gambar 4. 10 Hasil penyambungan dudukan valve

#### 4.1.3 Pembuatan tabung hidrolik

Tabung hidrolik dalam mesin pemotong ring gelas plastik berfungsi sebagai wadah untuk menampung dan mengalirkan fluida hidrolik dalam sistem, memungkinkan transfer energi dan peningkatan tekanan yang diperlukan untuk menggerakkan komponen seperti silinder untuk menekan gelas plastik untuk proses pemotongan, Untuk membuat rancangan menggunakan aplikasi *solidwork* 2020 dan hasil rancangan dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4. 11 Rancangan tabung hidrolik

1. Sediakan pipa besi dengan diameter 70 mm dan ketebalan pipa 3 mm dan potong dengan panjang 400 mm sebanyak 3 batang dan 100 mm sebanyak 4 batang dan 60mm 2 batang dapat dilihat di gambar di bawah ini :



Gambar 4. 12 Proses pengukuran dan pemotongan pipa

2. Selanjutnya sambungkan pipa besi dengan panjang 400 mm dan 100 mm menggunakan pengelasan.



Gambar 4. 13 Proses penyambungan pipa

3. Setelah tabung hidrolik sudah siap langkah selanjutnya penyambungan tabung hidrolik ke rangka hidrolik yang sudah siap sebelumnya, terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. 14 Penyambungan tabung las ke rangka hidrolik

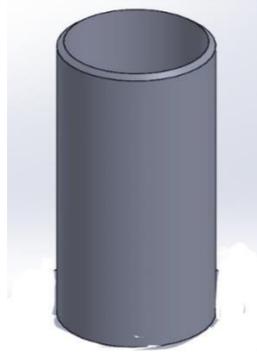
4. Setelah penyambungan langkah selanjutnya melakukan percobaan memasukkan cairan ke tabung yang dimana berfungsi untuk mengetahui tabung tersebut terjadi kebocoran atau tidak.



Gambar 4. 15 Percobaan terjadi kebocoran atau tidak

#### 4.1.4 Pembuatan poros gelas plastik

Fungsi poros pipa dalam mesin pemotong ring gelas plastik adalah untuk menghubungkan dan mentransmisikan gerakan dari motor penggerak ke alat pemotong, sehingga memungkinkan proses pemotongan gelas plastik.



Gambar 4. 16 Rancangan poros

1. Sediakan pipa berdiameter 72 mm dan ketebalan 6 mm, lalu potong dengan panjang 200 mm lalu dilanjutkan dengan proses pembubutan.



Gambar 4. 17 Pipa yang sudah terpotong

2. Pada proses pembubutan pipa yang sebelumnya berdiameter 72mm dibubut luar nya menjadi 70 mm tujuan dari prmbubutan ialah untuk menyesuaikan poros dengan bearing yang akan dipakai.



Gambar 4. 18 Pembubutan poros

3. Selanjutnya pemasangan bantalan ke rangka yang sudah dibuat sebelumnya



Gambar 4. 19 pemasangan bantalan poros

#### 4.1.5 Pembuatan pulley pompa, motor dan poros

Pembubutan pulley memiliki fungsi yang saling terkait dalam sistem mekanis, di mana pulley pompa berfungsi untuk mengubah arah dan mentransmisikan tenaga dari motor ke pompa, sehingga memungkinkan pompa beroperasi dan Pulley motor berfungsi sebagai penghubung antara motor dan sistem penggerak lainnya, membantu dalam penyesuaian kecepatan dan torsi yang diperlukan.



Gambar 4. 20 Rancangan pulley motor dan pompa

1. Sediakan pulley Sediakan pully A1 X 5 dan A1 X 6,5 Kemudian lakukan pembubutan pully tersebut dengan berdiameter sesuai dengan poros pompa berdiameter lubang 20 mm dan poros motor untuk motor penggerak 20 mm.



Gambar 4. 21 Pembubutan pulley dinamo ke pompa

2. Kemudian gunakan v-belt dengan ukuran A- 41 sebagai penghubung pully motor dengan pully as screw dan pulley A1 X 6,5 penghubung poros dengan motor listrik. Dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :

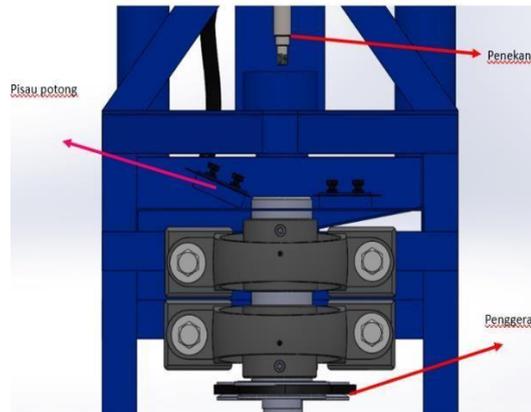


Gambar 4. 22 Pemasangan pulley pompa motor dan pulley poros

#### 4.1.6 Proses pembuatan dudukan pisau

Dudukan pisau pemotong dalam mesin pemotong ring gelas plastik berfungsi sebagai penopang dan pengatur posisi pisau agar tetap stabil dan tepat selama proses

pemotongan sehingga menghasilkan potongan yang rapi dan konsisten pada gelas plastik. Selain itu, dudukan pisau juga membantu dalam mengurangi getaran dan meningkatkan keamanan selama operasi, mencegah pisau bergerak tidak terduga yang dapat menyebabkan cacat pada produk atau bahkan kecelakaan. terlihat seperti pada gambar rancangan di bawah ini:



Gambar 4. 23 Rancangan dudukan mata pisau

1. Sediakan plat besi dengan tebal 4 mm dan di potong dengan panjang 80mm, lebar 50mm.
2. Lalu lakukan pengeboran sebesar 12 mm sebanyak 2 lubang yang berfungsi sebagai pengunci mata pisau agar tetap stabil.
3. Dilanjutkan dengan menyambungkan dudukan pisau ke rangka mesin dengan pengelasan.



Gambar 4. 24 Hasil pembuatan dudukan mata pisau

4. Siapkan baja "spring steel" dengan ukuran panjang 90 mm dan lebar 40 mm.
5. Lakukan penggosokan pada *spring steel* menggunakan batu genda pisau yang berfungsi untuk menajam kan mata pisau.

6. Setelah itu pasang mata pisau padaudukan pisau yang telat dibuat lalu kencangkan dengan baut.

#### 4.1.7 Pembuatan tempat pemisah ring gelas

Tempat lajur hasil pemisah pemotongan plastik dalam mesin berfungsi untuk memastikan bahwa potongan plastik jatuh dengan rapi dan terpisah dari bahan yang belum dipotong, mencegah terjadinya tumpukan atau campuran antara potongan yang sudah dan belum selesai.

1. Pada proses pembuatan sediakan plat besi ukuran 2mm setelah lalu potong dengan panjang 38 mm dan lebar 23 mm.



Gambar 4. 25 Pemotongan plat lajur pembuangan

2. Selanjutnya dilakukan penyambungan menggunakan las ke rangka mesin yang sudah dibuat dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. 26 Proses penyambungan lajur pembuangan

Berikut adalah hasil pembuatan keseluruhan mesin pemotong ring gelas plastik dengan sistem penekanan hidrolis mulai dari rangka, tabung, hidrolis, poros, pulley, danudukan mata pisau.



Gambar 4. 27 Hasil pembuatan rangka mesin

#### 4.1.8 Perakitan hidrolik

1. Proses pemasangan hidrolik memerlukan beberapa komponen seperti pompa, selang hidrolik, tabung hidrolik, hidrolik, dan valve pada pemasangan awal yaitu pemasangan hidrolik dimana sebelumnya rangka hidrolik telah dibuat sesuai ukuran yg bertujuan sebagai tempat hidrolik dipasang sebagai penekan.



Gambar 4. 28 Hasil pemasangan hidrolik

2. Setelah proses pemasangan hidrolik dilanjutkan dengan pemasangan selang hidrolik ke valve, lalu valve ke pompa, yang dimana berfungsi sebagai jalur aliran fluida untuk mentransfer energi ke hidrolik yang menjadikan daya tekan.

3. Pada rangkaian selang hidrolik merujuk pada sistem selang yang menghubungkan komponen-komponen dalam sistem hidrolik, seperti pompa, valve, aktuator (seperti silinder hidrolik), dan tangki. Pada pemasangan selang di valve terdapat 4 katup yang dimana menyalurkan fluida sebagai tenaga mekanis . Sebelum pemasangan selang ke hidrolik pada tabung silinder dipasang sebuah nepel yang berfungsi sebagai penghubung selang ke valve



Gambar 4. 29 Rangkaian pemasangan selang hidrolik ke valve

4. Dilanjutkan pemasangan selang dari valve ke hidrolik mengikuti rangkaian yang sudah dibuat.



Gambar 4. 30 Pemasangan selang dari valve ke hidrolik

5. Setelah pemasangan selang ke hidrolik dilanjutkan pemasangan selang ke pompa dimana pompa tersebut berfungsi sebagai aliran fluida bertekanan ke

seluruh sistem hidrolik, yang kemudian digunakan untuk menggerakkan silinder hidrolik.



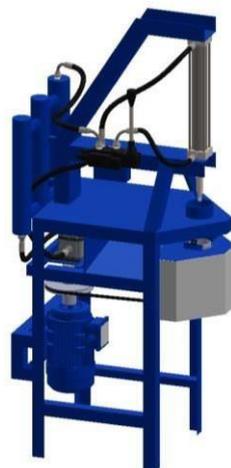
Gambar 4. 31 Pemasangan selang ke pompa

#### 4.1.9 Pemasangan dinamo listrik

1. Sediakan dinamo listrik dengan spesifikasi 1 HP rpm 28000.
2. Lalu sambungkan dinamo ke pulley pompa yang sudah dipasang di rangka.
3. Lalu masukan baut ke lubang yang sudah dibuat sebelumnya pada rangka dinamo
4. Lalu kunci dengan kencang

#### 4.1.10 Hasil mesin pemotong ring gelas dengan tekanan hidrolik

Rancangan Mesin pemotong ring gelas dengan tekanan hidrolik di gambar menggunakan aplikasi *solidwork* 2020 dan hasil rancangan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 32 Rancangan mesin pemotong ring gelas plastik dengan tekanan hidrolik



Gambar 4. 33 Hasil pembuatan dan perakitan mesin

#### 4.2 Pengoperasian mesin pemotong ring gelas tekanan hidrolik

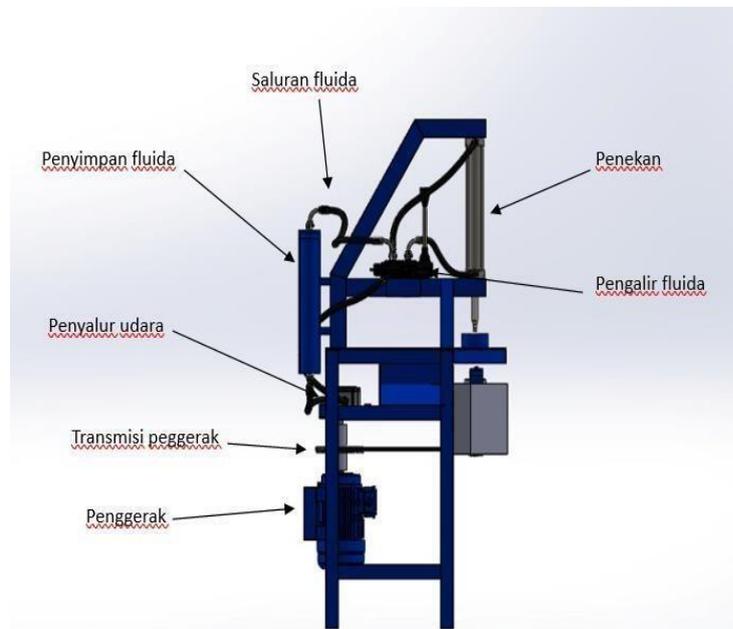
1. Sebelum menghidupkan mesin pastikan terlebih dahulu motor listrik terhubung ke arus listrik.
2. Periksa sekeliling apakah ada benda asing yang tidak harus ada pada mesin pemotong ring gelas hidrolik.
3. Tekan tombol on pada saklar di mesin.
4. Lalu tunggu sekitar 30 detik untuk menjalankan hidrolik agar oli hidrolik teralirkan ke actuator.
5. lalu masukkan gelas plastik yang akan dipotong.
6. Setelah itu dorong tuas valve agar hidrolik menekan gelas plastik ke proses pemotongan.
7. Hasil potongan akan keluar dari poros yang ditekan oleh hidrolik tersebut.
8. Lalu matikan mesin dengan tekan tombol off pada saklar.
9. Dan bersihkan mesin dari plastik bekas pemotongan tersebut

#### 4.3 Pembahasan

Alat ini beroperasi dengan cara mendorong tuas valve, di mana valve berfungsi sebagai pengatur aliran fluida ke silinder hidrolik. Fluida yang mengalir akan menekan ring gelas, sehingga memungkinkan proses pemotongan dilakukan.



Gambar 4. 34 Percobaan alat



Gambar 4. 35 Sistem hidrolik di mesin

Sistem hidrolik beroperasi dengan menggunakan penggerak dinamo AC yang mentransmisikan putaran langsung ke pompa hidrolik. Pompa ini berfungsi untuk menyalurkan fluida ke valve melalui selang. Valve kemudian mengalirkan fluida ke silinder hidrolik, yang akan melakukan perintah menekan saat valve membuka katup. Sistem hidrolik ini dirancang untuk beroperasi secara bolak-balik. Ketika valve membuka katup, fluida akan mengalir ke satu arah, dan ketika valve ditutup atau dibalik, fluida akan mengalir ke arah yang berlawanan. Hal ini memungkinkan sistem untuk melakukan fungsi menekan.

Mesin pemotong ring gelas berbasis tekanan hidrolik adalah perangkat yang

dirancang untuk memotong cincin atau ring pada tutup gelas atau gelas plastik dengan menggunakan sistem hidrolik untuk menciptakan tekanan yang diperlukan. Mesin ini menawarkan cara yang efisien, presisi, dan otomatis dalam pemotongan material plastik, yang biasanya dilakukan secara manual atau dengan alat pemotong konvensional. Mesin ini bekerja berdasarkan Hukum Pascal, di mana tekanan dalam fluida hidrolik diteruskan merata di dalam sistem untuk menghasilkan daya yang cukup besar untuk memotong material plastik.

Proses pemotongan dimulai dengan fluida hidrolik yang dipompa oleh pompa hidrolik ke dalam silinder hidrolik, yang mendorong piston untuk memotong tutup gelas atau gelas. Valve mengontrol aliran dan tekanan fluida, sementara aktuator dan pisau pemotong melakukan pemotongan langsung pada ring gelas atau gelas.

Pada perancangan dan pembuatan mesin pemotong ring gelas bertekanan hidrolik harus memastikan desain yang mudah untuk digunakan dalam dunia industri agar memudahkan dalam pengoperasian alat daur ulang .

#### 4.3.1 Pengujian pemotongan ring gelas plastik dan kapasitas

Pengujian pemotongan ring gelas plastik dan kapasitas mesin ialah pengujian untuk mengetahui seberapa cepat mesin melakukan pemotongan gelas plastik dengan tekanan tertentu yang diinginkan. Pada pemotongan gelas secara manual membutuhkan waktu 12 menit untuk 1000 gram gelas plastik, sedangkan mesin pemotong tekanan hidrolik mampu memotong 1000 gram dalam waktu 11 menit.

Maka dapat disimpulkan bahwa mesin ini mampu melebihi kapasitas pemotongan secara penekanan manual (lebih cepat 1 menit). Dan mesin pemotong ring gelas plasti tekanan hidrolik mampu memotong 5,5kg/jam. Berikut merupakan gambar dari hasil pemotongan ring gelas plastik.



Gambar 4. 36 Hasil proses pemotongan

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian mesin pemotong ring gelas dengan tekanan hidrolik menghasilkan beberapa temuan utama yang menunjukkan

1. mesin dapat bekerja dan potensi besar mesin ini dalam meningkatkan efisiensi dan pengembangan pada proses pemotongan limbah plastik, khususnya untuk ring gelas plastik.
2. Mesin pemotong berbasis hidrolik terbukti dapat melakukan pemotongan dengan lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan metode manual.
3. Hasil pemotongan plastik ditentukan berdasarkan ketajaman mata pisau

#### 5.2 Saran

- 1 Untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi ketergantungan pada operator, disarankan untuk mengembangkan sistem otomatisasi yang lebih canggih. Misalnya, mengintegrasikan sensor otomatis untuk mendeteksi posisi dan ukuran gelas plastik yang akan dipotong, sehingga mesin dapat bekerja secara mandiri tanpa intervensi manual.
- 2 Meskipun mesin hidrolik sangat efisien dalam hal pemotongan, konsumsi energi bisa menjadi perhatian, terutama jika digunakan dalam skala besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan penggunaan energi, seperti dengan menggunakan motor hidrolik yang lebih efisien atau menerapkan sistem pemulihan energi.
- 3 Beberapa komponen utama, seperti pisau pemotong dan silinder hidrolik, dapat terus dikembangkan untuk meningkatkan daya tahan dan kinerja mesin. Penggunaan material yang lebih kuat dan anti-pengaruh korosi untuk komponen ini akan meningkatkan umur pakai mesin dan mengurangi biaya perawatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, P. Z. (2019). *Buku\_Sistem\_Hidrolik* (hal. 215).
- Adi Nugroho, E. S. (2018). Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Dan Kekerasan Sambungan Las Plate Carbon Steel ASTM 36. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(2), 134–142.
- Andry, A., Ivanto, M. & Lubis, G. S. (2024). Rancang Bangun Mesin Press Hidrolik Berkapasitas 5 Ton. *jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 5(1), 1–6.
- Asiva Noor Rachmayani. (2015). *Pengaruh variasi putaran mesin terhadap waktu pengeboran dengan material alumunium*. 6.
- Bagia, I. nyoman & Parsa, I. M. (2018). Motor-motor Listrik. *CV. Rasi Terbit*, 1(1), 1–104.
- Bakhori, A. (2017). Perbaikan Metode Pengelasan Smaw (Shield Metal Arc Welding) Pada Industri Kecil Di Kota Medan. *Buletin Utama Teknik*, 13(1), 14–21.
- Bhirawa, W. (2017). Sistem Hidrolik Pada Mesin Industri. *Jurnal Teknologi Industri*, 6, 78–88.
- Didik Nurhadiyanto. (2019). *Fabrikasi Logam Dan Manufaktur* (modul 6). kemendikbud.
- Efendi, M., Khabib, M. & Winarso, R. (2018). RANCANG BANGUN MEKANISME PISAU PEMOTONG PADA MESIN PRESS DAN POTONG KANTONG PLASTIK UNTUK UKURAN PLASTIK 400 x 550 MM DENGAN KAPASITAS 500 POTONG/JAM. *Jurnal Crankshaft*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.24176/crankshaft.v1i1.2582>
- Gumulya, D., Aditya Parapak, I., Tjunawan, L., Andini Nareswari, N., Indarto, I. & Suhanto, Y. (2019). Peningkatan Kesadaran Mahasiswi Akan Sampah Gelas Minuman Plastik Di Universitas Pelita Harapan Dengan Pendekatan Desain Produk. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 2, 821–833. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v2i0.328>
- Hari, M. H., Imamatu Ummah & Humaidillah Kurniadi Wardana. (2023). Sistem Hidrolik Pada Mesin Injection Moulding Di Pt. Preshion Engineering Plastec Surabaya. *Elconika: Jurnal Teknik Elektro*, 1(2), 23–31. <https://doi.org/10.33752/elconika.v1i2.3859>
- Ibnu, M., Hari, R. & Nugraha, D. (2020). Perancangan Poros Utama Mesin Bubut Kayu. *Jurnal Mesa Jendela Informasi Teknik*, 4(1), 7–12.

- Ii, B. A. B., Mesin, P. & Adonan, P. (n.d.). *7.Bab Ii Dasar Teori Mesin Adonan Kerupuk*. 3–15.
- Jatmiko, H. A., Astuti, F. H., Rinanda, A. & Sampah, B. (2025). *Perancangan Perbaikan Mesin Pencacah Plastik Menggunakan Pendekatan Metode Kano*. 0741, 47–57. <https://doi.org/10.28989/jumantara.v4i1.2821>
- Kapsitas, R., Per, K. G., Sebayang, D. F., Surbakti, L. S., Kunci, K., Cup, R., Pisau, M. & Poros, D. (n.d.). *1,2,3,4*.
- Masyruroh, A. & Rahmawati, I. (2021). Pembuatan Recycle Plastik Hdpe Sederhana Menjadi Asbak. *ABDIKARYA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 53–63. <https://doi.org/10.47080/abdikarya.v3i1.1278>
- Nainggolan, A. F., Herisiswanto & Cupu, D. R. P. (2020). Perancangan Komponen Sistem Hidrolik Pada Mesin Press Kapasitas 50 Ton. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik*, 7(2), 1–9.
- Novarini, P. J. 200. (2019). Jurnal Ilmiah “TEKNIKA “RANCANG BANGUN ALAT PIROLISIS UNTUK DAUR ULANG SAMPAH KANTONG PLASTIK Sukadi \*, Novarini \*\* Fakultas Teknik Universitas IBA ISSN : 2355-3553 Jurnal Ilmiah “TEKNIKA “limbah sampah kantong plastik ( LDPE ) menjadi bahan bakar min. *Teknika*, 5(2), 96–102.
- Pattiapon, D. R., Rikumahu, J. J. & Jamlaay, M. (2019). Penggunaan Motor Sinkron Tiga Fasa Tipe Salient Pole Sebagai Generator Sinkron. *Jurnal Simetrik*, 9(2), 197–207. <https://doi.org/10.31959/js.v9i2.386>
- Putra, A. & Kardiman. (2022). Perhitungan Pulley Dan V-Belt Pada Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Eceng Gondok Untuk Alternatif Pakan Ternak. *Gorontalo Journal of Infrastructure & Science Engineering*, V(1), 14–20.
- Santoso, T. B., Solichin & Hutomo, P. T. (2020). Pengaruh kuat arus listrik pengelasan terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro las SMAW dengan elektroda E7016. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(1), 20.
- Servianus, Y. V., Baha, A. D. & Fernandez, D. D. (2024). *Desain Mesin Pengolahan Sampah Plastik Menggunakan Teknologi Mesin Pencacah*. 3.
- Siregar, E. S. & Harahap, A. K. Z. (2021). Pemanfaatan Limbah Gelas Plastik menjadi Tirai Imitasi pada Siswa MDTA Riyadhoturrohman Mandailing Natal. *Jurnal Abdidas*, 2(2), 238–244. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v2i2.246>
- Sopyan, D. & Suryadi, D. (2022). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 25 Kg. *Jurnal Media Teknologi*, 6(2), 213–222. <https://doi.org/10.25157/jmt.v6i2.2796>

Sucipto, H., Nasution, A. R., Umurani, K. & Siregar. (2022). Pengaruh Putaran Spindle Dan Bahan Spesimen Terhadap Gaya Potong Pada Proses Pemesinan Turning. *Pengaruh Putaran Spindle dan Bahan Spesimen Terhadap Gaya Potong Pada Proses Pemesinan Turning*, 5(1), 65–74.

Sudarno, S. (2021). Pemanfaatan Limbah Plastik Untuk Pembuatan Paving block. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 3(2), 101. <https://doi.org/10.47600/jtst.v3i2.290>

Veranika, R. M., Fauzie, M. A., Syah, S. & Ali, M. (2022). Modifikasi Alat Dudukan Pada Mesin Gerinda Untuk Pemotongan Berbagai Jenis Kayu Secara Manual. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 10(1). <https://doi.org/10.52333/destek.v10i1.852>

Widyaningsih, E., Desmaliana, E. & Ihsan, M. (2021). Evaluasi Konfigurasi Sambungan Baut Jembatan Rangka Baja dengan Pola Staggered Fastener (Studi Kasus: Jembatan Way Bobot, Pulau Seram). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 7(2), 119. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v7i2.119>

Wisnujati, A. & Yudhanto, F. (2020). Analisis karakteristik pirolisis limbah plastik low density polyethylene (LDPE) sebagai bahan bakar alternatif. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(1), 102–107. <https://doi.org/10.24127/trb.v9i1.1158>

LAMPIRAN



**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Zaenal  
 NPM : 2007230079  
 Program Studi : Teknik Mesin  
 Judul Tugas Akhir : Rancang bangun mesin alat pemotong ring  
 cup air mineral semi-otomatis  
 Dosen Pembimbing : Arya Rudi Nasution , S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	20/11-2024	Perbaiki Damban Dun Dapa pada BAB 4	f
2	10/12-2024	Perbaiki Dapten Pustaka Weideler	h
3	24/1-2025	ACC Semhas	h
4	22/2-2025	ACC Sidang	f



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Program Studi Teknik Mesin  
Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238

MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pp/PT/III/2024  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [f umsumedan](#) [@umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 406/II.3AU/UMSU-07/F/2025**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 17 Februari 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : ZAENAL  
Npm : 2007230079  
Program Studi : TEKNIK Mesin  
Semester : 10 ( Sepuluh )  
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN MESIN PEMOTONG RING GELAS PLASTIK  
DENGAN SISTEM PENEKAN HIDROLIK .  
Pembimbing : ARYA RUDI NASUTION ST.MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik MESIN .
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 26 Syaban 1446 H  
25 Februari 2025 M

Dekan



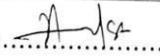
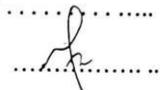
Munawar Anasury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Zaenal  
 NPM : 2207230079  
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pemotong Ring Gelas Plastik Dengan Sistem Penekanan Hidrolik .

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Arya Rudi Nasution ST.MT	: 
Pembanding – I : Dr Munawar Alfansury Siregar ST.MT	: .....
Pembanding – II : H. Muharnif M.ST.M.Sc	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230070	Azi Dian Syahputra	
2	2107230077	MUHAMMAD IKHSAN	
3	<del>22</del> 2107230009	Rahmad Deffa Fauzan	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 15 Sya'ban 1446 H  
14 Februari 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Zaenal  
NPM : 2007230079  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pemotong Ring Gelas Plastik Dengan Sistem Penekanan Hidrolik .  
Dosen Pembanding – I : Dr. Munawar Alfansury Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding – II : H. Muharnif M.ST.M.Sc  
Dosen Pembimbing – I : Arya Rudi Nasution ST.MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

*Perbaikan Seminar catatan Seminar*

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

Medan 15 Sya'ban 1446 H  
14 Februari 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- 1



Dr .Munawar Alfansury Siregar ST.MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Zaenal  
NPM : 2007230079  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pemotong Ring Gelas Plastik Dengan Sistem Penekanan Hidrolik .

Dosen Pembanding – I : Dr. Munawar Alfansury Siregar ST.MT  
Dosen Pembanding – II : H. Muharnif M.ST.M.Sc  
Dosen Pembimbing – I : Arya Rudi Nasution ST.MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
*lihat bucu s.k.r.p.g.*  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 15 Sya'ban 1446 H  
14 Februari 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- 11



H. Muharnif M.ST. M Sc

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. DATA PRIBADI

Nama : Zaenal  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 25 Februari 2002  
Alamat : jl.sehati gg.asolihun no.3 Kecamatan Medan Perjuangan  
Kebangsaan : Indonesia.  
Agama : Islam  
Email : [nalzaenal20@gmail.com](mailto:nalzaenal20@gmail.com)  
Nomor hp : 0838-9099-2202

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor induk mahasiswa : 2007230079  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Alamat  
Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan  
20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun
1	SD	SDN 060875	2008 – 2014
2	SMP	SMP Negeri 27 Medan	2014 – 2017
3	SMK	SMK Swasta triyadi teknologi (Tritech)	2017 – 2020
4	Perguruan Tinggi	UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA	2020 – 2025

