

# **PERANCANGAN MESIN PENCACAH POLIMER KOMPOSIT KAPASITAS 50 KG /JAM**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**AHMAD PAUJI SIREGAR  
188130107**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

Document Accepted 26/9/24

Access From (repository.uma.ac.id)26/9/24

## HALAMAN JUDUL

# PERANCANGAN MESIN PENCACAH POLIMER KOMPOSIT KAPASITAS 50 KG /JAM

## SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area**

**Oleh:**

**AHMAD PAUJI SIREGAR  
188130107**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

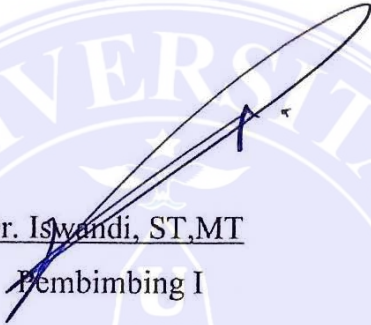
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Perancangan Mesin Pencacah Polimer Komposit  
Kapasitas 50 kg/jam  
Nama Mahasiswa : Ahmad Pauji Siregar  
NIM : 188130107  
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Dr. Iswandi, ST,MT  
Pembimbing I



Dr. Eng. Supriatno S.T, M.T.  
Dekan



Dr. Iswandi, ST,MT  
Ket. Prodi

Tanggal Lulus: 19 Maret 2024

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai Norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 2/09/2024



Ahmad Pauji Siregar

188130107

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

### HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Pauji Siregar

Npm : 188130107

Program studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Manufaktur

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Perancangan Mesin Pencacah Polimer Komposit Kapasitas 50 kg/jam.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan hak bebas royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan

Pada tanggal: 2 / September / 2024



Saya menyatakan:

(Ahmad Pauji Siregar)

## ABSTRAK

Polimer komposit merupakan kombinasi polimer dan bahan pengisi material anorganik, sintetis atau alami. Salah satu pengembangan pada polimer komposit, adalah sel bahan bakar, merupakan sebuah peralatan yang mampu mengkonversi *hydrogen* dan oksigen secara elektro kimia menjadi energi listrik dan air, tanpa adanya emisi gas buang polutif, Salah satu cara untuk meningkatkan sifat mekanik pada polimer komposit diperlukan pengolahan salah satunya dengan cara dicacah, atau mengubah bentuk dari besar menjadi kecil atau bentuk serpihan dengan mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam. Mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam dirancang menggunakan Komponen sebagai berikut, Dari perancangan mesin pencacah polimer komposit, tinggi keseluruhan, rangka = panjang = 550 mm, lebar = 600 mm, tinggi = 550 mm menggunakan unip 50 mm x 30 mm x 2,5 mm. Box mata pisau = panjang = 275 mm, lebar = 255 mm, tinggi = 215 mm. Hoper, panjang = 275 mm, lebar = 350 mm, tinggi = 350 mm. Mata pisau berdiameter 200 mm ketebalan 12 mm dengan diameter poros 32 mm. Spacer berdiameter 100 mm dengan ketebalan 10 mm. Jarak antara pisau hidup dan pisau mati 1 mm, poros memakai jenis exagonal kopling berjenis dengan reducer perbandingan 1:50. menggunakan unip 50 mm x 30 mm x 2,5 mm. Menggunakan pulley pada motor listrik 70.5 mm pulley pada reducer 120.5 mm. Dari penelitian ini didapatkan hasil dari perancangan yaitu kapasitas mesin  $Q = 833,33$  gram/menit. Gaya potong pisau  $F = 47,088$  N Torsi  $T = 9,4176$  Nm, daya pada motor = 2,809 kw = 3 HP, Reducer perbandingan 1:50

Kata kunci: polimer komposit, rancangan komponen mesin.

## ABSTRACT

*Composite polymers are combinations of polymers and fillers for inorganic, synthetic or natural materials. One of the developments in composite polymers, is the fuel cell, is an equipment that is able to convert hydrogen and oxygen electrochemically into electrical energy and water, without the emission of pollutive exhaust gases, Fuel cells have received serious attention among the automotive industry. One way to improve the mechanical properties of composite polymers requires processing, one of which is by chopping, or changing the shape from large to small or flake shape with a composite polymer shredding machine with a capacity of 50 kg / hour. Composite polymer shredding machine capacity of 50 kg/h is designed using the following components, From the design of composite polymer shredding machine, the whole level, frame = length = 550 mm, width = 600 mm, height = 550 mm using UNP 50 mm x 30 mm x 2.5 mm. Box blade = length = 275 mm, width = 255 mm, height = 215mm. Hoper, length = 275 mm, width = 350 mm, height = 350 mm. The blade is 200 mm in diameter, 12 mm thick with a shaft diameter of 32 mm. Spacers are 100 mm in diameter with a thickness of 10 mm. The distance between the live knife and the die knife is 1 mm, The shaft uses an exagonal type of manifold coupling with a reducer ratio of 1:50. Using UNP 50 mm x 30 mm x 2.5 mm. Using pulley on 70.5 mm electric motor pulley on 120.5 mm reducer. From this study, the results of the design were obtained, namely the engine capacity  $Q = 833.33$  grams / minute. Knife cutting force  $F = 47.088$  N Torque  $T = 9.4176$  Nm, power in motor = 2.809 kw = 3 HP, Reducer ratio 1:50*

*Keywords: polymer composite, machine component design.*

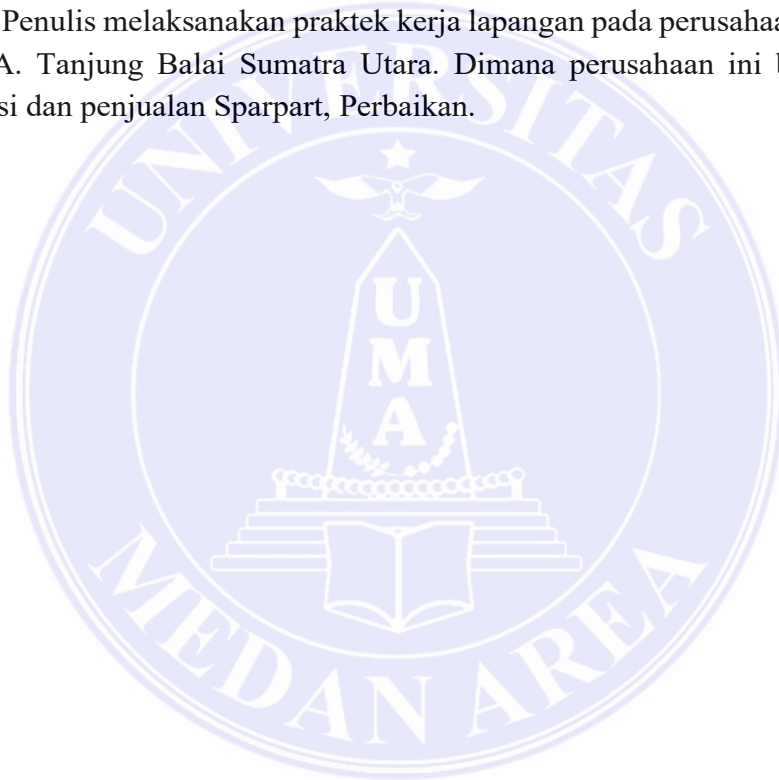
## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kampung Mesjid, Kecamatan Kualuh Hilir Kabupaten Labuhan Batu Utara, Sumatera Utara, pada tanggal 19 oktober 1998 dari ayah Awaluddin Siregar dan ibu Sustini penulis merupakan putra ke 2(dua) dari 5(lima) bersaudara.

Tahun 2016 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Kualuh Hilir dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Mesin Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi Komting di kelas sore, pada ajaran 2018-2022, Pada tahun 2022 penulis pindah ke kelas pagi

Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan pada perusahaan UD.SINAR SURYA. Tanjung Balai Sumatera Utara. Dimana perusahaan ini berfokus pada produksi dan penjualan Sparpert, Perbaikan.






## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah manufaktur dengan judul Rancangan Mesin Pencacah Polimer Komposit Kapasitas 50 kg/jam

Terima kasih penulis sampaikan kepada Dr.Iswandi,ST,MT. Selaku pembimbing, dan Kaprodi Fakultas Teknik Mesin Universitas Medan Area dan Ir.Darianto, ST,MT. Yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada Citra Dewi Siregar , dan juga Zulham Arif dan seluruh teman-teman yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian. Ungkapan terimakasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya.

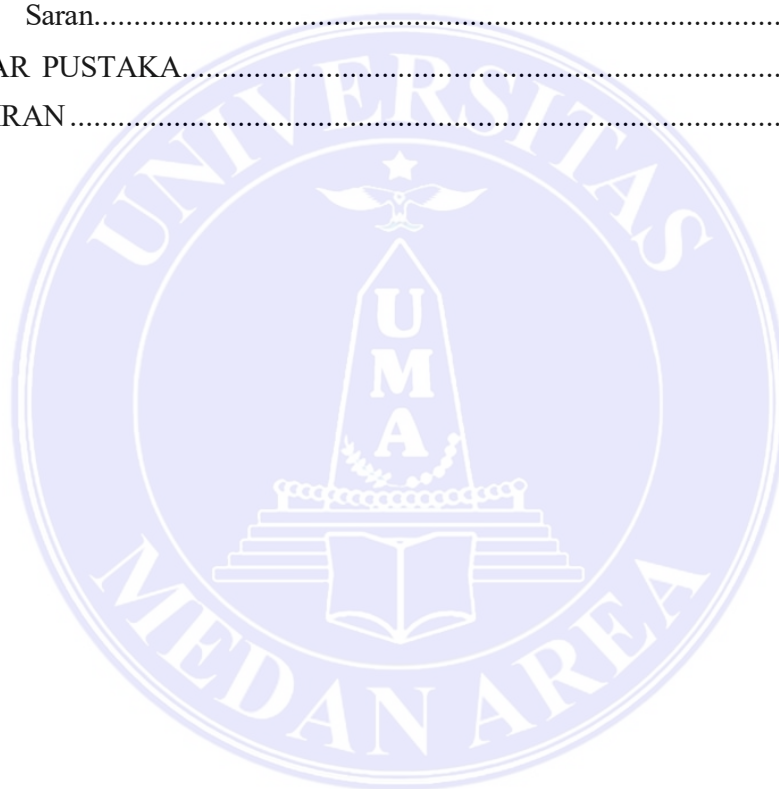
Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir/skripsi ini. penulis berharap tugas akhir/skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat.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

Penulis  
  
(Ahmad Pauji Siregar)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
RIWAYAT HIDUP .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xv
BAB I.....	2
PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang Masalah .....	2
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Perancangan.....	4
2.1.1 Mesin Pencacah.....	4
2.1.2 Jenis-Jenis Mesin Pencacah.....	6
2.1.3 Penelitian yang Pernah Dilakukan.....	6
2.1.4 Komponen-komponen Mesin Pencacah Polimer Komposit kapasitas 50 kg/jam direncanakan .....	7
BAB III.....	28
METODOLOGI PENELITIAN .....	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.2 Bahan dan Alat.....	29

3.3	Metode Penelitian.....	44
3.4.	Populasi dan Sampel .....	45
3.5	Prosedur dan Kerja.....	46
BAB IV.....		49
HASIL DAN PEMBAHASAN .....		49
4.1	Hasil.....	49
4.2	Pembahasan .....	57
BAB V.....		65
SIMPULAN DAN SARAN.....		65
5.1	Simpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....		66
LAMPIRAN .....		67



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi mesin pencacah plastik kapasitas 200kg/jam .....	7
Tabel 2.2. Harga kekerasan bahan poros .....	18
Tabel 3.1. Jadwal penelitian .....	28
Tabel 3.2. Spesifikasi grinda tangan.....	29
Tabel 3.3. Spesifikasi mesin bor tangan .....	30
Tabel 3.4. Spesifikasi mesin las.....	31
Tabel 3.5. Spesifikasi kawat las .....	32
Tabel 3.6. RPM Mesin Bubut .....	33
Tabel 3.7. Daftar Target Spesifikasi Rancangan .....	45
Tabel 4.1. Jenis pisau dan diameter .....	61
Tabel 4.2. Tekanan potong .....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mesin pencacah plastik kapasitas 200kg/jam .....	6
Gambar 2.2. Motor listrik .....	8
Gambar 2.3. Roda Gigi Lurus .....	9
Gambar 2.4. Roda Gigi Miring .....	9
Gambar 2.5. Roda Gigi Miring Ganda .....	10
Gambar 2.6. Roda Gigi Dalam.....	10
Gambar 2.7. Roda gigi Kerucut Lurus .....	11
Gambar 2.8. Roda gigi kerucut spiral .....	11
Gambar 2.9. Roda gigi miring silang.....	11
Gambar 2.10. Roda gigi cacing ( <i>worm gear</i> ).....	12
Gambar 2.11. Reducer.....	14
Gambar 2.12. Bantalan/bearing .....	15
Gambar 2.13. Baut/Mur .....	16
Gambar 2.14. As poros .....	18
Gambar 2.15. Mata pisau .....	19
Gambar 2.16. Spacer pisau .....	20
Gambar 2.17. Rangka.....	22
Gambar 2.18. Kopling penghubung Poros/flens .....	24
Gambar 2.19. Kopling penghubung Poros/flens .....	24
Gambar 2.20. Susunan Mata pisau Hidup dan Pisau Mati, serta Spacer.....	25
Gambar 2.21. Saringan.....	26
Gambar 2.22. Box beserta susunan mata pisau.....	26
Gambar 3.1. Mesin gerinda .....	29
Gambar 3.2. Mesin bor tangan.....	30
Gambar 3.3. Mesin las .....	31
Gambar 3.4. Penggaris Siku(Siku Ukur).....	31
Gambar 3.5. Kawat las.....	32
Gambar 3.6. Mesin Bubut .....	33
Gambar 3.7. <i>Cutting Touch</i> .....	37
Gambar 3.8. Laptop .....	38
Gambar 3.9. Jangka sorong.....	38
Gambar 3.10. Besi Kanal UNP .....	39
Gambar 3.11. Plat Besi .....	39
Gambar 3.12. Plat Besi .....	40
Gambar 3.13 . Mata Pisau.....	40
Gambar 3.14. Motor listrik .....	41
Gambar 3.15. Bantalan.....	41
Gambar 3.16. Pasak .....	41
Gambar 3.17. Baut dan Mur .....	42
Gambar 3.18. Reducer .....	42
Gambar 3.19. Tampak Mesin Pencacah Polimer Komposit sebagai acuan .....	43
Gambar 3.20. Gambar Aacuan Pembuatan .....	43
Gambar 3.21. diagram alir penelitian.....	47
Gambar 4.1. 3D Mesin pencacah .....	55
Gambar 4.2. Tampak depan dan samping.....	55
Gambar 4.3 Poros .....	56

Gambar 4.4. Motor listrik .....	56
Gambar 4.5. pulley.....	57
Gambar 4.6. Bearing .....	57
Gambar 4.7. Reducer.....	58
Gambar 4.8. Jarak antara pisau hidup dan mati .....	59
Gambar 4.9. pisau hidup .....	59
Gambar 4.10. pisau mati .....	60
Gambar 4.11. spacer .....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rangka Mesin .....	67
Lampiran 2 Susunan pada Rancangan Mesin.....	68
Lampiran 3 Rancangan Poros Exagonal.....	69
Lampiran 4 Jarak mata pisau .....	69
Lampiran 5 Mata Pisau Hidup / Mati dan Spacher.....	70
Lampiran 6 Hasil dari rancangan setelah proses pembuatan .....	71
Lampiran 7 Proses pengujian .....	72



## DAFTAR NOTASI

P	= daya perencanaan
T	= torsi(N)
n	= rpm (rotasi perputaran mesin)
W	= Watt
kW	= kilowatt
HP	= Horse power
GR	= rasio gear
RPM	=rotasi perputaran mesin
N1	= rotasi perputaran mesin input awal
N2	= rotasi perputaran output akhir
f HP	= Daya yang hilang karena gesekan (Hp)
T <sub>f</sub>	= Torsi akibat gesekan (lbf.in)
F <sub>r</sub>	= Gaya radial pada bearing (lbf)
f	= Koefisien gesek
d	= diameter lubang bantalan (in)
n	= putaran poros (direncanakan= rpm)
σ <sub>t</sub>	= tegangan tarik yang terjadi pada diameter inti baut (kg/mm <sup>2</sup> )
W	= beban tarik aksial pada baut (kg)
A	= luas penampang batang baut (mm <sup>2</sup> )
τ <sub>α</sub>	= Tegangan geser yang diizinkan (N/mm <sup>2</sup> )
σ	= Kekuatan tarik (N/mm <sup>2</sup> ) = N/mm <sup>2</sup>
Sf1	= Faktor Keamanan bahan
T	= Torsi pada poros = (Nm)
τ <sub>α</sub>	= Tegangan geser yang diizinkan = N/mm <sup>2</sup>
P	= Panjang mata potong (mm)
L	=lebar mata potong(mm)
f <sub>t</sub>	= Gaya yang bekerja pada mata potong( N/mm <sup>2</sup> )
n	= putaran mesin/benda kerja (putaran/menit-Rpm)
d	= putaran benda kerja(mm)
σ	= Tegangan (N/m <sup>2</sup> )
F	= gaya tarik atau tekan (N)
A	= luas penampang (m <sup>2</sup> )



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pada kemajuan dan perkembangan saat ini pemahaman mengenai ilmu pengetahuan sangat penting, salah satunya ilmu pengetahuan polimer komposit yang terus berkembang secara aplikatif. (Muh, 2021).

Polimer komposit merupakan kombinasi polimer dan bahan pengisi material anorganik, sintetis atau alami. Pengisi berfungsi meningkatkan sifat yang diinginkan dari polimer, sifat-sifat polimer komposit diperkuat serat dipengaruhi oleh jenis seratnya, kandungan komponen, dimensi komponen, mikro struktur komposit dan interaksi antar muka antara matrik dan fase yang tersebar. (Dr.Heru Suryanto, 2019).

Dengan perkembangan teknologi saat ini diperlukan suatu pengembangan metode baru yang bisa menawarkan solusi teknik yang mengedepankan kemampuan sistem. Saat ini telah banyak dikembangkan suatu metode komposit yang dikenal dengan PMC (*polymer matrix composite*) yang dapat menghasilkan produk yang memenuhi kriteria untuk bahan *fuel cell* baik dari mekanikal maupun elektrik properties (Tomo, 2010).

Salah satu pengembangan pada polimer komposit adalah sel bahan bakar, merupakan sebuah peralatan yang mampu mengkonversi *hydrogen* dan oksigen secara elektro kimia menjadi energi listrik dan air,tanpa adanya emisi gas buang polutif , oleh sebab itu sel bahan bakar dikenal dengan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan sehingga dapat mengatasi semakin parahnya dampak

yang ditimbulkan dengan penggunaan bahan bakar minyak bumi. Sel bahan bakar mendapat perhatian yang cukup serius dikalangan industri otomotif. (Tomo, 2010).

Terdapat banyak macam sel bahan bakar, diantaranya adalah proton exchange membran fuel cell (PEMFC) dan direct methanol fuel cell (DMFC) kedua jenis ini menggunakan polimer sebagai membrane elektrolite dan biasanya beroperasi pada suhu yang relatif rendah ( $<100^{\circ}\text{C}$ ) dengan kerapatan daya cukup tinggi. Karena sifat-sifat inilah maka PEMFC dan DMFC banyak digunakan sebagai sumber daya bagi alat-alat elektronik portable dan alat-alat transportasi. (Tomo, 2010).

Salah satu cara untuk meningkatkan sifat mekanik pada polimer komposit diperlukan pengolahan salah satunya dengan cara dicacah, atau mengubah bentuk dari besar menjadi kecil atau bentuk serpihan dengan mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam.

Mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam merupakan alat yang digunakan untuk mengubah polimer komposit dalam bentuk pembuatan *bipolar plate* dari katup *hot press*. Alat ini digerakkan dengan motor listrik menggunakan mata pisau pencacah berbahan besi. Pisau pencacah digunakan mencacah bahan polimer menjadi ukuran kecil, mata pencacah biasanya menggunakan lebih dari 6 mata pisau, untuk menghasilkan bipolar plat dari katub pada poros pencetakan *hot pres* dan memadukan bahan komposit mencapai titik cair. pada pencetakan menggunakan bahan komposit yang dicacah sampai pada ukuran terkecil.

## 1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan di selesaikan sebagai berikut:

- a. Bagaimana proses merancang mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam?
- b. Bagaimana menentukan dimensi desain pada komponen utama dan peralatan mesin pencacah material komposit 50 kg/jam?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan ini adalah untuk:

- a. Merancang mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/ jam
- b. Menentukan dimensi-dimensi pada pada mesin pencacah polimer komposit 50 kg/jam

## 1.4 Hipotesis Penelitian

Dari perancangan mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam nantinya akan bisa digunakan sebagai alat untuk mencacah polymer komposit dari besar menjadi ukuran kecil sesuai dengan yang di inginkan.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pembuatan mesin pencacah polimer 50 kg/jam yaitu:

1. Mesin pencacah yang menghasilkan cacahan secara halus dipadukan dalam meningkatkan kualitas komposit. Maka diperlukan perancangan yang tepat dalam perencanaan *design*, pemilihan bahan, analisis kekuatan bahan dan perencanaan komponen yang tepat.
2. Memperkenalkan dan menyebarluaskan penggunaan mesin pencacah polimer sebagai teknologi tepat guna yang efektif, efisien, dan ekonomis

guna menanggulangi pencemaran lingkungan.

3. Sebagai bahan rujukan penulisan skripsi sarjana dan jurnal.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Perancangan

Perancangan Merupakan penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan yang terdiri dari satu kesatuan yang lengkap dan dapat berfungsi dan digunakan untuk menunjukkan urutan- urutan.

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rancangan kegiatan dalam proses pembuatan produk, dalam tahap perancangan tersebut dibuat keputusan - keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan yang menyusul lainnya (Harsokusoemo,2004). Setelah desain dan perancangan selesai langkah selanjutnya adalah pembuatan produk.

##### 2.1.1 Mesin Pencacah

Mesin Pencacah adalah sebuah alat yang digunakan untuk mencacah atau menghancurkan plastik. Mulai dari botol minuman plastik, botol soft drink dan limbah-limbah plastik lainnya. Hasil cacahan plastik dapat digunakan para pengusaha sebagai bahan daur ulang plastik yang banyak dibutuhkan oleh pabrik daur ulang plastik. Hasil nya nanti berupa biji plastik umumnya cacahan tersebut biasanya berdimensi  $\pm 0,5$  cm

Menurut Yeshwant et al. (2014) crusher adalah mesin yang dirancang untuk mengurangi volume benda-benda padat yang besar kedalam volume yang lebih kecil, atau potongan kecil.Crusher dapat juga digunakan untuk mengurangi ukuran, atau mengubah bentuk bahan, sehingga bahan tersebut dapat lebih mudah dan efisien digunakan untuk tujuan tertentu.

*Crushing* atau penghancur adalah proses mentransfer gaya yang disalurkan secara mekanikal menggunakan material-material yang ikatan molekulnya lebih kuat, dan lebih mampu menahan deformasi daripada material yang akan dihancurkan. Mesin penghancur menahan material diantara dua permukaan padat yang disusun paralel atau yang hampir saling bersentuhan, dan memberikan gaya membawa material melewatinya, dengan menggunakan energi yang cukup untuk dapat menghancurkan material tersebut sehingga molekul-molekulnya terpisah (patah), atau terjadi perubahan bentuk (deformasi).

plastik yang akan dihancurkan adalah jenis-jenis plastik bekas minuman yang terdapat dimana saja yang sudah dikumpulkan. Hal ini terpikirkan oleh pihak industri kecil untuk mengolah wadah plastik bekas minuman untuk didaur ulang, maka dirancang mesin penghancur plastik itu sendiri adalah mesin yang digunakan untuk didaur ulang, maka dirancang mesin penghancur plastik yang efisien dengan harga yang terjangkau. (Ismail Subhidin, 2020).

### 2.1.2 Jenis-Jenis Mesin Pencacah

Saat ini banyak sekali perusahaan yang membuat mesin ini untuk keperluan usaha berskala industri atau rumahan jenis yang beredar dipasaran bermacam –macam mulai dari yang berkapasitas 15 kg/jam, 30 kg/jam sampai dengan 200 kg/jam dengan bentuk pisau yang beraneka ragam sesuai kebutuhan yang akan di hancurkan atau dicacah ,salah satu mesin yang di buat yaitu Mesin pencacah Plastik kapasitas 200 kg/jam. (Segara, 2019).

### 2.1.3 Penelitian yang Pernah Dilakukan

Mesin pencacah Plastik kapasitas 200 kg/jam:

Mesin ini dapat mencacah : 1000 kg - 1600 kg / hari ( 8 jam kerja ) untuk

sejenis gelas aqua , dan 200 kg/jam untuk sejenis ember atau botol oli. Spesifikasi mesin ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. sfesipikasi mesin pencacah plastik kapasitas 200kg/jam

Jenis Bahan	Spesifikasi Bahan dan Ukuran
Ukuran pisau putar	1 ton - 1,6 ton/hari atau 200 kg//jam
Penggerak	motor listrik 20 HP
Dimensi mesin ( P x L x T )	2000 X 1700 X 2000 ( mm )
Bahan Poros	S 45 C
Diameter Poros	80 mm
Rangka	UNP-100 konstruksi UNP
Body / box	gabungan plat 20 mm dengan plat 10 mm
Ukuran pisau putar	80 x 70 x 20 ( mm )
Jumlah pisau diam	4 Buah
Jumlah pisau putar	15 buah
Hoper inlet dan output	plat esser 2 mm
Roda gila =20	20 in Pulley = 14 in B 4 jalur 7



Gambar 2.1. Mesin pencacah plastik kapasitas 200kg/jam

2.1.4 Komponen-komponen Mesin Pencacah Polimer Komposit kapasitas 50 kg/jam direncanakan:

1. Motor listrik

Motor listrik yang dipakai memiliki daya sebesar 3 HP dengan putaran 2850rpm berfungsi sebagai pengubah energi listrik menjadi energi mekanik

(putaran) dan juga sebuah alat yang terdiri dari dua komponen utama yaitu rotor dan stator oleh arus yang sama banyaknya supaya menghasilkan sebuah motor listrik. Motor listrik pada mesin pencacah ini menggerakkan poros yang dihubungkan melalui as yang di baut untuk menentukan motor listrik maka terlebih dahulu mencari daya. (Ismail Subhidin, 2020)

Daya pada motor dengan rpm yang direncanakan adalah: (Ismail Subhidin, 2020)

$$P = \frac{T \times 2\pi \times n}{60 \text{ menit}} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$p = \frac{Nm \times 2\pi \times rpm}{60 \text{ menit}} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$P = W = Kw \dots\dots\dots (2.3)$$

Setelah menentukan daya mesin, selanjutnya menentukan motor listrik sebagai penggerak mesin. Diketahui daya mesin =Kw, untuk menentukan motor listrik maka dicari daya motor yang dayanya diatas daya mesin

$$1 \text{ HP} = 0,746 \text{ Kw}$$

$$HP = \frac{\text{hasil perhitungan daya Kw}}{kw} = HP \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

P = daya perencanaaan

T = torsi(N)

$2\pi$  =  $2 \times 3,14 = 6,28$

n = rpm = rotasi perputaran mesin

W = Waat

kW = Kilowaat

HP = Horse power



Pada perancangan ini untuk motor Listrik dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Motor listrik

### 3. Reducer

Kegunaan reducer, reducer yang digunakan dengan spesifikasi 1:50 pada mesin pencacah polimer komposit adalah untuk menyalurkan daya atau torsi (*torque*) mesin ke bagian mesin lainnya sehingga unit mesin tersebut dapat bergerak menghasilkan pergerakan, baik itu putaran ataupun pergeseran serta mengubah daya atau torsi dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih, reducer salah satu kecepatan putaran/ reduksi putaran yang terdiri roda gigi. (Hilman Sholih, 2023)

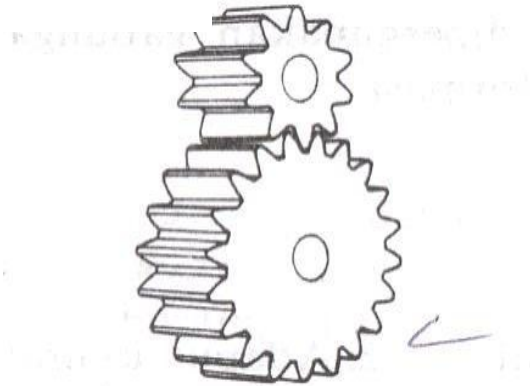
#### a) Jenis- Jenis Roda Gigi

##### 1) Roda gigi dengan poros sejajar

Roda gigi ini yaitu dimana roda gigi sejajar pada bidang silinder (bidang jarak bagi) dimana selinder tersebut bersinggungan.

##### 1. Roda Gigi Lurus

Roda gigi ini berpungsi untuk mentransmisikan daya yang positif antara poros yang sejajar dengan sumbu perbandingan kecepatan angular (sudut) yang konstan. Dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Roda Gigi Lurus

2) Roda Gigi Miring

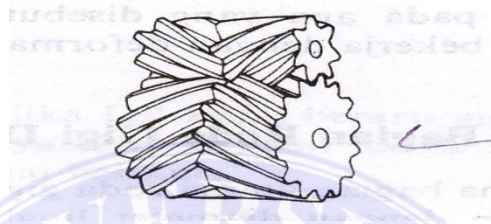
Roda gigi ini berbeda dengan roda gigi lurus, dalam hal ini gigi-gigi yang terbuat tidak sejajar dengan poros selinder namun mempunyai sudut *helix*. Jumlah gigi yang membentuk pada selinder jarak bagi roda gigi miring. Roda gigi ini jumlah pasangan gigi yang membentuk kontak serentak adalah lebih besar dari pada roda gigi lurus. Melalui gigi tersebut dapat terjadi secara mulus sifat ini sangat lebih baik untuk mentransmisikan putaran yang tinggi dan besar. Namun roda gigi memerlukan bantalan yang axial dan kontak roda gigi lebih besar karena jalur gigi membentuk ulir sehingga memerlukan gaya lebih reaksi yang sejajar dengan poros. Dapat dilihat gambar 2.4 dihalaman selanjutnya dibawah ini:



Gambar 2.4. Roda Gigi Miring

### 3) Roda Gigi Miring Ganda

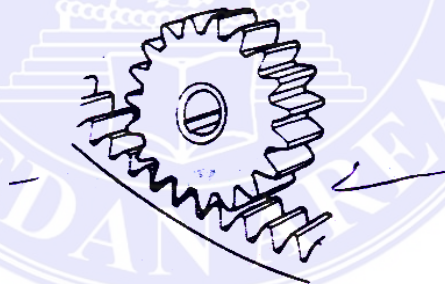
Roda gigi ini mempunyai axial yang timbul pada gigi yang mempunyai alur gigi bentuk “V” yang gaya saling memindahkan roda gigi dan mempunyai perbedaan kecepatan keliling dan gaya diteruskan dapat diperbesar. Akan tetapi melihat bentuk dapat dipastikan sangat sukar dalam pembuatannya. Dapat dilihat gambar 2.5.



Gambar 2.5. Roda Gigi Miring Ganda

### 4) Roda Gigi Dalam

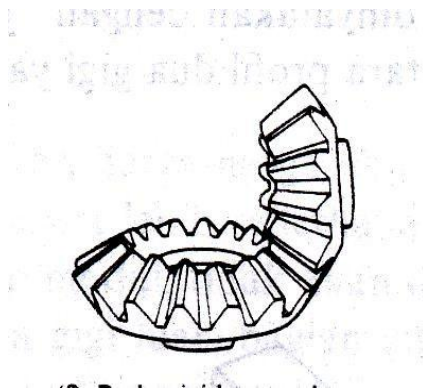
Roda gigi ini dipergunakan sebagai alat pemindah gaya untuk ukuran-ukuran kecil dengan perbandingan reduksi yang besar sebab roda gigi pinion terletak didalam roda gigi dan arah putaran biasanya rendah. Dapat dilihat gambar 2.6 dibawah ini:



Gambar 2.6. Roda Gigi Dalam

### 5) Roda Gigi Gerucut Lurus

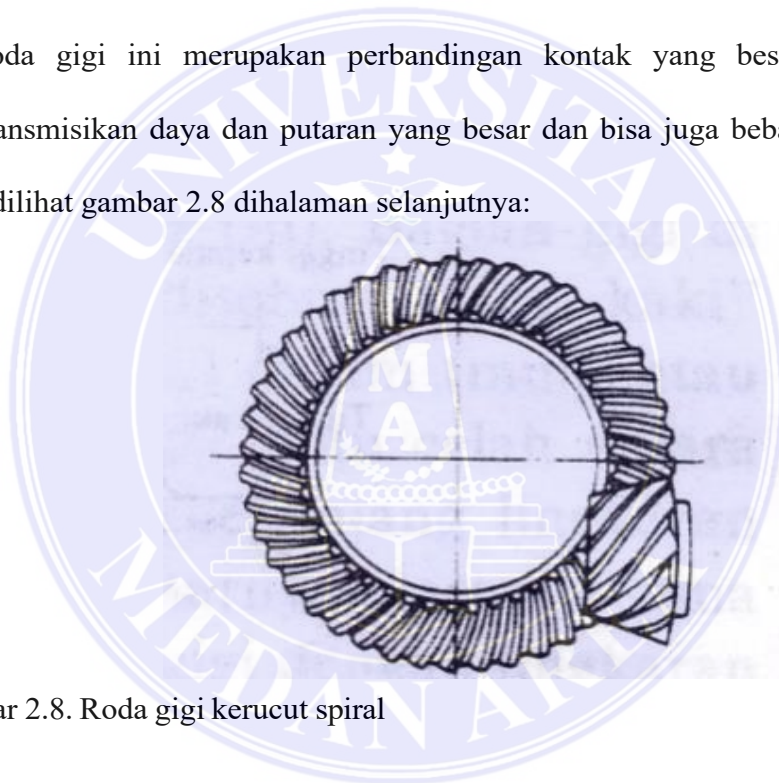
Roda gigi kerucut mempunyai bidang jarak bagi dan batang kerucut puncaknya terletak di titik sumbu poros. Roda gigi ini merupakan yang paling mudah dipakai dan dibuat, tetapi roda gigi ini menimbulkan suara yang cukup besar (berisik) diakibatkan perbandingan keujung yang kecil. Dapat dilihat gambar 2.7. dibawah ini:



Gambar 2.7. Roda gigi Kerucut Lurus

6) Roda Gigi Kerucut Spiral

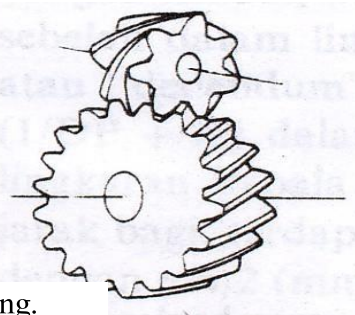
Roda gigi ini merupakan perbandingan kontak yang besar dan dapat menstransmisikan daya dan putaran yang besar dan bisa juga beban yang kecil. Dapat dilihat gambar 2.8 dihalaman selanjutnya:



Gambar 2.8. Roda gigi kerucut spiral

7) Roda Gigi Miring Silang.

Roda gigi ini merupakan poros yang bersilang antara poros penggerak dengan poros yang digerakan. Dapat dilihat gambar 2.9. dibawah ini:



Gambar 2.9. Roda gigi miring silang.

8) Roda Gigi Cacing (*Warm Gear*)

Roda gigi ini berfungsi untuk memindahkan daya dan putaran yang tinggi pada poros yang berpotongan tegak lurus batang penggerak mempunyai jenis ulir dipasang pada sebuah atau lebih roda gigi dan besarnya disebut roda gigi cacing.

Roda gigi cacing digolongkan pada dua jenis yaitu:

- a. Roda gigi cacing *silinder*.
- b. Roda gigi cacing *globoid*.

Kedua ini mempunyai fungsi yang sama, hanya digerakan saja berbeda. Sedangkan roda gigi globoid lebih halus dari pada roda gigi selinder. Dapat dilihat gambar 2.10 dibawah ini:



Gambar 2.10. Roda gigi cacing (*warm gear*)

Dalam hal ini jenis roda gigi yang dirancang adalah roda gigi lurus, dimana ketentuan lain diambil dari beberapa buku yang memuat perencanaan dan elemen mesin.

Adapun alasan pemilihan roda gigi lurus yaitu:

1. Roda gigi lurus digunakan untuk poros yang sejajar atau paralel
2. Roda gigi lurus ini sangat mudah pengerjaannya (*machening*)
3. Roda gigi ini cocok digunakan pada sistem transmisi yang gaya kelilingnya besar, karena tidak menimbulkan gaya aksial

4. Biaya pembuatannya relatif murah dan ekonomis

Untuk menentukan roda gigi maka dipakai rumus berikut

Dimana:

A = Gigi input

B = Gigi Counter Gear input

C = Gigi Counter Gear Percepatan

$$GR = \frac{\text{diputar}}{\text{memutar}} \times \frac{\text{diputar}}{\text{memutar}} = \frac{B}{A} \times \frac{D}{C} \dots\dots\dots (2.5)$$

A=Data awal untuk perhitungan roda gigi;

n1= RPM

n2= RPM

Rasio gear = 1:50

Untuk mencapai rasio tersebut, ditentukan jumlah gigi-giginya;

B=Kecepatan gear counter (B) Kecepatan gear counter dapat dicari dengan

rumus;

$$GR = \frac{\text{jumlah gigi A} \times \text{RPM}}{\text{jumlah roda gigi B}} \dots\dots\dots (2.6)$$

=.RPM

Kecepatan Gear output Kecepatan poros output dapat dicari menggunakan

rumus;

$$GR = \frac{\text{jumlah gigi C} \times \text{RPM counter gear} \dots\dots\dots (2.7)}{\text{jumlah roda gigi D}}$$

=.RPM

Perhitungan roda gigi A Dari data sebelumnya diketahui untuk jumlah roda gigi A (Za) 18 dan harga modulnya 2 sehingga perhitungan roda giginya.

$$ZA = \frac{dA}{m} \dots\dots\dots (2.8)$$

$$\text{jumlah roda gigi } ZA = \frac{dA}{2}$$

dA= mm

dimana:

GR= rasio gear

RPM=rotasi perputaran mesin

N1= rotasi perputaran mesin input awal

N2= rotasi perputaran output akhir

zA,zB,zC,zD= jumlah gigi yang di tentukan

pada rancangan ini reducer dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini:



Gambar 2.11. Reducer

### 9) Bantalan/Bearing

Menurut Sularso and Suga (2013) dalam buku elemen mesin, bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umurnya. Akibat adanya gesekan ini, akan menyebabkan kehilangan daya, secara pendekatan kehilangan daya tersebut dapat dihitung dengan rumus: (Anam, 2016) dapat dilihat gambar 2.12. dibawah ini:

$$f HP \frac{T f n}{63025} = \frac{f.F_r.d.n}{126050} \dots\dots\dots (2.9)$$

(Deutschman, 1975)

Dimana:

$f HP$  = Daya yang hilang karena gesekan (Hp)

$T_f$  = Torsi akibat gesekan (lbf.in)

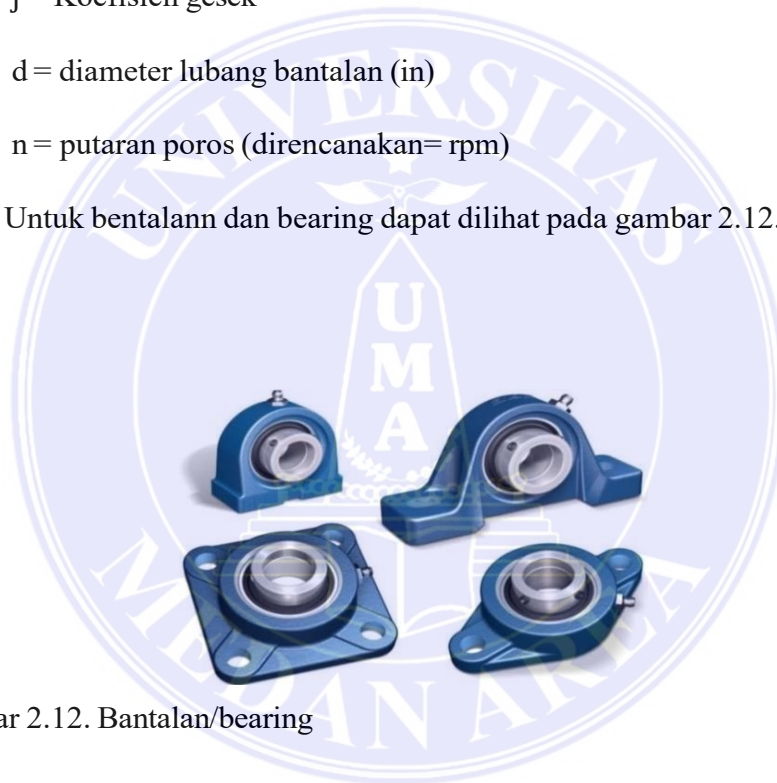
$F_r$  = Gaya radial pada bearing (lbf)

$f$  = Koefisien gesek

$d$  = diameter lubang bantalan (in)

$n$  = putaran poros (direncanakan= rpm)

Untuk bentalann dan bearing dapat dilihat pada gambar 2.12. dibawah ini:



Gambar 2.12. Bantalan/bearing

#### 10) Baut/Mur

Baut dan Mur untuk mengikat suatu konstruksi, diperlukan komponen yang harus disambung atau diikat untuk menghindari terjadinya getaran terhadap sesama komponen, atau mungkin bisa terlepas dari bagian yang disambung akibat kendor bahkan bisa jadi bagian yang disambung tersebut terlepas akibat pengikatnya putus. Komponen yang digunakan untuk menyambung minimal dua komponen mesin, bisa digunakan baut, pena, pasak, paku keling, pengelasan,



press dan lain-lain. Dalam analisis ini dipilih komponen baut mur yang digunakan sebagai komponen yang menyambung dua konstruksi mesin, karena baut dapat memenuhi kebutuhan konstruksi yang dirancang, yaitu konstruksi yang menggantung pada plafon. Pemilihan baut mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang tepat, apabila dalam pemilihan baut mur terjadi kesalahan dapat berakibat baut putus, bengkok atau ulirnya lumur (dol). Sebagaimana Untuk menentukan ukuran baut mur, ada berbagai faktor yang harus diperhatikan seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan, ketelitian dan lain-lain, sedangkan gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa beban statis aksial murni, beban aksial bersama dengan beban puntir, beban geser dan beban tumbukan aksial. Dalam perhitungan pembebanan aksial murni berlaku persamaan (Sanda, 2011) berikut. Dapat dilihat gambar 2.13.

$$\sigma_t = \frac{W}{A} \quad (2.10)$$

Dimana:

$\sigma_t$  = tegangan tarik yang terjadi pada diameter inti baut,  $\text{kg/mm}^2$

$W$  = beban tarik aksial pada baut, kg

$A$  = luas penampang batang baut,  $\text{mm}^2$



Gambar 2.13. Baut/Mur

## 11) As Poros

As Poros pada mesin pencacah polimer komposit berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama dengan putaran. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakaran tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan dan roda gigi dipasang berputar terhadap poros pendukung yang berputar. Poros penggerak ini berbentuk exagonal dengan ukuran diameter 32 mm poros ini di tempatkan pada dua bearing yang simetris. Pada pengujian bahan poros penggerak ini di tempatkan pada dua bearing simetris. Pada pengujian bahan poros ini kami menggunakan indenter bola baja dengan diameter 5 mm. Beban penekanan pada alat uji yaitu 250 kg(2452 N).berikut ini adalah tabel harga kekerasan brinell pada bahan poros.

Tabel 2.2. harga kekerasan bahan poros

N0	Bahan	Diameter indentasi (mm)	Harga kekerasan brinell(kg/mm <sup>2</sup> )	Rata-rata(kg/mm <sup>2</sup> )
1	Mild steel	0,5	104,954	106,756
2	Mild steel	0,5	106,757	
3	Mild steel	0,5	106,157	

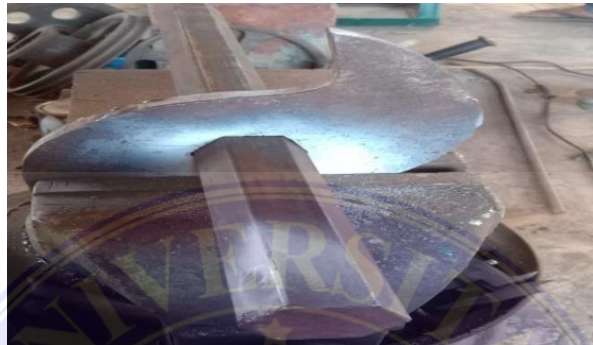
Dari rata-rata harga kekerasan brinell diatas tersebut untuk memperoleh bahan poros tersebut dapat menggunakan rumus berikut ini sehingga didapatkan kekuatan tarik dari pahan poros tersebut.( Calister,1997)

$$\sigma_B = 0,345X HB \frac{kg}{mm^2}$$

Maka tegangan tarik dari bahan poros tersebut iyalah:

$$\begin{aligned} \sigma_B &= 0,345 X 106,756 \\ &= 36,831 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

Dari analisa bahan poros tersebut , maka dapat diketahui bahwa bahan poros tersebut tergolong ST 37 dengan kekuatan tarik sebesar 37 kg/mm<sup>2</sup> bahan poros ini tergolong keras ulet, mampu las dan mudah dikerjakan dengan mesin. Dapat dilihat Gambar.2. 14. dibawah ini.



Gambar 2.14. As poros

$$\tau\alpha = \frac{\sigma}{Sf1 \times Sf2} \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana :

$\tau\alpha$  = Tegangan geser yang diizinkan (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma$  = Kekuatan tarik (N/mm<sup>2</sup>) = N/mm<sup>2</sup>

Sf1 = Faktor Keamanan bahan – Sf = 5.6 – S-c = 6.0 (bila pengaruh massa dan baja paduan)

Sf2 = Faktor keamanan akibat alur pasak

$$T \frac{\pi}{16} \tau\alpha d^3 \dots\dots\dots (2.12)$$

T = Torsi pada poros = Nm

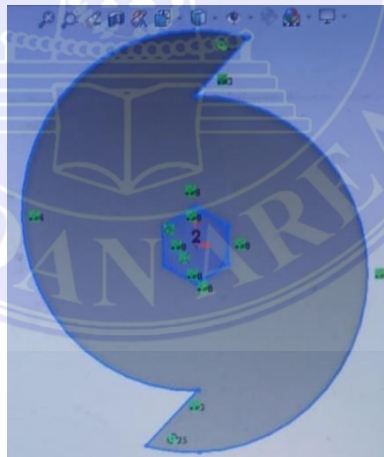
$\tau\alpha$  = Tegangan geser yang diizinkan = N/mm<sup>2</sup>

$\pi$  = 3,14

12) Mata Pisau

Mata pisau merupakan bahan paling di butuhkan dalam mesin pencacah polimer komposit dimana kegunaan mata pisau ini adalah untuk menghancurkan polimer komposit. Pada mata pisau terdiri dari mata pisau hidup dan pisau mati, Pisau yang terpasang pada mesin pencacah polimer komposit berfungsi untuk mencacah polimer menjadi bentuk serpihan-serpihan yang kecil, alat penghancur botol palstik memiliki susunan pisau yang mampu menghasilkan kapasitas 50 kg/jam adapun pisau yang dianalisa dan yang akan dipilih dalam perancangan pencacah sampah plastik ini yaitu pisau jenis sheredher.

Dalam perancangan konsep ini memiliki tujuan untuk mendapatkan konsep terbaik dengan pemilihan sudut mata pisau, Asumsi panjang mata potong yang bekerja 1/2 dari panjang mata pisau total (Alfan Ekajati Latief, 2016). Dapat dilihat pada gambar 2.15. dibawah ini:



Gambar 2.15. Mata pisau

$$A_c = P \times l \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana:

P = Panjang mata potong (mm)

L = lebar mata potong(mm)

Gaya yang bekerja pada mata potong( $f_t$ )

$$f_t = \tau_{max} \cdot A_c \dots \dots \dots (2.14)$$

$f_t$  = Gaya yang bekerja pada mata potong( N/mm<sup>2</sup> )

torsi yang dihasilkan mata pisau

$$T_B = F_t \cdot R_B \dots \dots \dots (2.15)$$

$F_t$  = gaya yang bekerja pada mata potong (N/mm<sup>2</sup> )

$R_B$  = jari-jari mata potong terhadap pusat poros (mm)

13) Spacer pisau

Spacer merupakan salah satu komponen dari mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam spacer sangat dibutuhkan di mesin pencacah polimer komposit, berfungsi sebagai pengatur jarak antara mata pisau hidup dan mata pisau mati di yang di posisikan di tengah mata pisau, mata pisau spacer berjumlah 11 biji. Berbentuk bulat dengan diameter lingkaran 10 cm untuk diameter tengah mengikuti dari bentuk poros exagonal. Proses penentuan pada spacer ini memakai proses pembubutan Dengan rumus (Bubut, 2017) dapat dilihat gambar 2.16 dibawah ini:



Gambar 2. 16.Spacer pisau

$$n = \frac{C_s}{\pi \times d} \text{ Rpm} \dots \dots \dots (2.16)$$

Dimana :

$n$  = putaran mesin/benda kerja (putaran/menit-Rpm)

$d$  = putaran benda kerja(mm)

$C_s$  = kecepatan potong

$\pi$  = nilai konstanta = 3,14

#### 14) Rangka

Rangka merupakan suatu komponen yang sangat vital pada mesin pencacah polimer komposit, hal ini dikarenakan rangka merupakan penopang semua komponen yang ada, berdasarkan pernyataan tersebut maka bahan dasar rangka menggunakan bahan mild steel unp dengan ukuran 50x38x3 mm untuk mengetahui tegangan tarik dari rangka tersebut dapat dilakukan uji kekerasan, sistem uji universal hardness tester. Indentor yang di gunakan adalah bola baja dengan diameter( D) 5mm.beban penekanan( p) pada alat uji yaitu 250 kg(2452

Tabel 1 harga kekerasan bahan unp

No	Bahan	Diameter indentasi(mm)	Harga kekerasan brinell(kg/mm <sup>2</sup> )	Rata-rata(kg/mm <sup>2</sup> )
1	unp	1,5	138,466	139,61
2	unp	1,4	159,236	
3	unp	1,6	121,132	

Dari rata-rata harga kekerasan brinell tersebut untuk memperoleh jenis bahan rangka tersebut dapat menggunakan rumus berikut ini sehingga didapatkan kekuatan tarik dari bahan rangka tersebut,( Calister,1997)

Maka tegangan tarik dari bahan rangka tersebut adalah:

$$\begin{aligned}\sigma_B &= 0,345 \times HB \frac{kg}{mm^2} \\ &= 0,345 \times 139,61 \\ &= 48,16 kg/mm^2\end{aligned}$$

Dari hasil uji bahan rangka diatas,maka dapat diketahui bahwa menurut tabel DINI 17100 bahan rangka tersebut tergolong dalam ST 42 dengan kekuatan tarik sebesar 48,16 kg/mm<sup>2</sup>. Spesifikasi bahan rangka ini mampu las ,tangguh, tahan terhadap tegangan kontak, tahan terhadap aus,tidak tahan korosi.

Dengan rumus (Arief, 2014): dapat dilihat 2.17. dibawah ini:

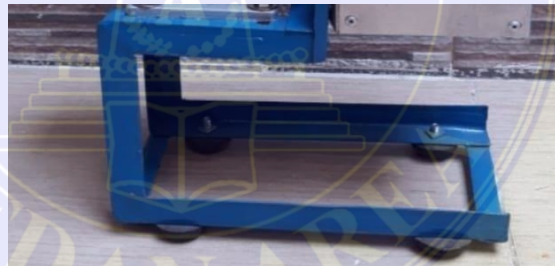
$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana:

$\sigma$  = Tegangan (N/m<sup>2</sup>)

F = gaya tarik atau tekan (N)

A = luas penampang (m<sup>2</sup>)



Gambar 2.17. Rangka

3. Kopling, penghubung poros/ *flens*

Kopling adalah suatu elemen yang berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan secara pasti (tanpa terjadi slip) dimana sumbu kedua poros tersebut terletak pada satu garis lurus atau dapat sedikit berbeda sumbunya.

Ada dua jenis kopling yaitu kopling tetap dan kopling kaku yaitu:

- a. kopling tetap mencakup kopling kaku yang tidak mengijinkan ketidak lurusan

kedua sumbu poros, kopling universal yang dipergunakan bila kedua poros akan membentuk susut yang cukup besar

b. kopling kaku dipergunakan bila poros harus dihubungkan dengan sumbu segaris. Kopling ini dipakai pada poros mesin dan transmisi umum di pabrik-pabrik

kopling flens kaku terdiri atas naf dengan flens yang terbuat dari besi cor atau baja cor ,dan dipasang pada ujung poros dengan diberi pasak serta diikat dengan baut pada flens nya urutan untuk memilih kopling tetap jenis flens

$$T = \frac{\pi}{4} d_b^2 \tau_b n_c \frac{B}{2} (kg. mm) \dots \dots \dots (2.18)$$

$$\tau_b = \frac{8T}{\pi d_b^2 n_c B} \left( \frac{kg}{mm} \right) \dots \dots \dots (2.19)$$

Dimana:

1. daya yang akan di transmisikan  $P$  (kw)
2. Faktor koreksi  $F_c$
3. Daya rencana  $p_d$  (kw)
4. Momen rencana  $T$ (kg mm)
5. bahan poros, perlakuan panas kekuatan tarik

Pada mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg /jam terdapat motor listrik yang berputar berlanjut ke reducer dan berlanjut ke mata pisau, untuk proses pengolahan masuk melalui hoper lalu mata pisau berputar mata pisau berpungsi mencacah bahan polimer yang masuk untuk penghubung as poros diperlukan kopling jenis flens seperti gambar 2.18. dibawah ini:





Gambar 2. 18. Kopling penghubung Poros/flens

#### 15) Hopper

Hopper adalah salah satu komponen tambahan pada mesin penggilingan atau pembubuk yang berfungsi sebagai tempat masuknya bahan baku sebelum terjadinya proses penggilingan atau pembubukan. Hopper sangat membantu dalam proses penggilingan karena bentuknya yang kerucut memudahkan masuknya bahan baku dalam proses penggilingan. Hopper juga biasa ditambahkan komponen-komponen lain untuk menambah fungsi dari hopper itu sendiri. Dalam proses pembuatan hopper digunakan beberapa mesin seperti mesin potong.

Masuknya bahan yang akan di cacah melalu hopper yang berada di atas dimana hopper sebagai stasiun utama lalu masuk kedalam mata pisau yang posisinya berputar ke arah mata pisau mati, dapat dilihat gambar 2.19.



Gambar 2. 19. Kopling penghubung Poros/flens

$$LS_1+LS_2 +LS_3 +LS_4 +LS_5..... (2.20)$$

Jumlahkan luas ke 5 sisinya =  $\frac{1}{3} \times$  luas alas x tinggi

$$\frac{La \times T}{3} ..... (2.21)$$

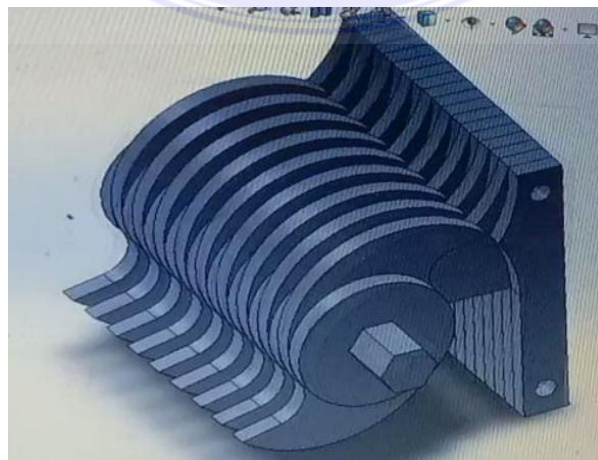
16) Mata Pisau Hidup dan Mata Pisau Mati

a. Mata Pisau Hidup

Salah satu komponen utama pada mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50/jam yang disusun spiral dengan menggunakan poros exagonal berfungsi sebagai pencacah.

b. Mata Pisau Mati

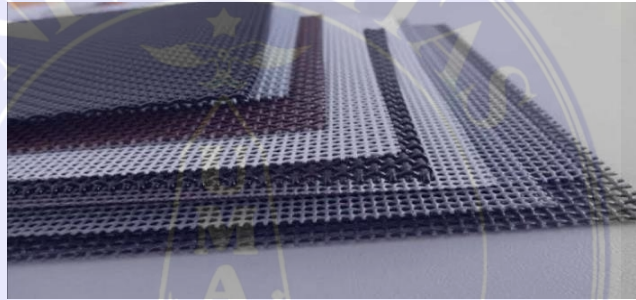
Dikatakan mata pisau mati dikarenakan mata pisau ini tidak bergerak sebagaimana layaknya pisau hidup yang terus bergerak, pisau mati terdiri dari dua jenis yang salah satunya berfungsi sebagai sekat sekaligus gunting yang langsung ujungnya ke speaser tengah yang berbentuk bulat, mata pisau mati juga berada di tengah ujung mata pisau hidup dengan jarak yang sangat rapat 1 mm posisi pada pisau mati dan pisau hidup dapat dilihat pada gambar 2.20. dibawah ini:



Gambar 2.20. Susunan Mata pisau Hidup dan Pisau Mati, serta Spacer

17) Saringan

Saringan adalah suatu alat di buat untuk memisahkan besar kecilnya bahan cacahan yang di inginkan dimana bentuk saringan ini memiliki rongga di tengah, yang dipasangkan dibawah putaran mata pisau yang terhubung langsung ke pembuangan atau hopper bawah untuk jarak mess di sesuaikan dengan keinginan hasil cacahan apabila hasil cacahan yang di inginkan lebih halus maka saringan mess ini harus lebih rapat, untuk perancangan mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/ jam jarak rongga persegi panjang 10 mm lebar 10 mm dapat dilihat pada gambar 2.21 dibawah ini:



Gambar 2.21. Saringan

18) Box Mata Pisau

Box mata pisau berfungsi untuk penyagnga poros exagonal yang di hubungkan melalui bantalan bearing dan mata pisau dimana box ini memakai plat besi dengan ukuran ketebalan 5 mm dapat dilihat pada gambar 2.22 dibawah ini:



Gambar 2.22. Box beserta susunan mata pisau

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat Pembuatan Alat ini dilakukan di CV. MICRO ENTERPRISES JL. Asem link XII desa Bandar Klippa Kec.Percut Sei Tuan. CV ini dipilih karena cukup merepresentatif untuk kebutuhan pemenuhan dalam penulisan tugas akhir ini.

Waktu Pembuatan mesin pencacah polimer komposit ini dimulai sejak judul tugas akhir ini disetujui oleh pembimbing. Kemudian waktu yang akan digunakan dari penyusunan tugas akhir pembuatan mesin pencacah polimer komposit ini dapat dilihat pada tabel 3.1. Sebagai berikut:

Tabel 3.1. Jadwal penelitian.

Aktifitas	2024															
	Bulan I				Bulan II				Bulan III				Bulan IV			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan Judul	■	■	■	■												
Penulisan Proposal			■	■												
Seminar Proposal				■												
Proses Penelitian					■	■	■	■								
Pengolahan Data									■	■	■	■				
Penyelesaian Laporan													■	■	■	■
Seminar Hasil																■
Evaluasi dan persiapan Sidang															■	■
Sidang Sarjana																■

### 3.2 Bahan dan Alat

Alat adalah sesuatu yang digunakan untuk membuat sesuatu ,berupa benda. Adapun alat yang digunakan untuk membuat mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam sebagai berikut:

#### 1. Mesin Gerinda

Mesin gerinda digunakan untuk pemotongan besi plat dan besi UNP pada pembuatan rangka, dengan menggunakan mesin gerinda dengan daya listrik 600 Watt Mesin gerinda yang ada pada perlengkapan alat digunakan juga sebagai alat untuk menghaluskan dan meratakan permukaan rangka pada mesin pencacah polimer komposit dapat dilihat gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar3.1. Mesin gerinda.

Spesifikasi:

Tabel 3. 2. spesifikasi grinda tangan

Jenis Bahan	Spesifikasi Bahan
Mesin Gerinda Tangan Listrik Makita	9553 B Daya listrik: 600 watt
Kec. Tanpa beban	1100 rpm Ukuran spindle: m10x1.5
Ukuran batu gerinda 4"/100 mm	Ukuran sikat mangkok: 3"/75 mm

#### 2. Mesin Bor Tangan

Mesin Bor digunakan untuk membuat lubang, alur, perluasan, dan penghalusan dengan presisi dan keakuratan. Mesin bor tangan digunakan

untuk pegelubangan terhadap besi UNP pada rangka, besi plat pada hooper dan pengelubangan tempat pembautan pada Mesin pencacah polimer komposit, dapat dilihat gambar 3.2 dibawah ini:



Gambar 3.2. Mesin bor tangan

Tabel 3.3. Spesifikasi Mesin Bor Tangan.

Jenis Bahan	Spesifikasi Bahan
Mesin Bor Tangan Listrik Makita	GSB 550 3601 AAI 5Ko
Daya listrik 220-240v-50/60 Hz 550 w	No. 0-2800 min-1Ø max: 13 mm

### 3. Mesin las

Listrik digunakan untuk menyambung logam yang dapat mengalirkan arus listrik cukup besar, tetapi dengan tegangan yang aman (kurang dari 45 volt). Cara kerja mesin las dalam proses pembuatan Mesin pencacah material komposit ini adalah dengan mengalirkan yang tertumpu pada busur listrik sehingga menimbulkan energi panas yang cukup tinggi dengan menggunakan kawat las elektroda. Sehingga akan mudah mencairkan logam yang disentuhnya. Dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3. Mesin las

Tabel 3.4. Spesifikasi Mesin Las

Jenis Bahan	Spesifikasi Bahan
Mesin Las Lakoni Model IP 24 LAKONI	=Capasitas 10A-120A
Duty Cycle 100% I 100A - 60% I 120A	=Power 220 v(50Hz)

1. Penggaris siku (siku ukur)

Penggaris siku Ukur L digunakan untuk dengan cepat menandai setiap sudut hingga 45 derajat dan 90 derajat dan juga alat yang paling sering dipergunakan untuk mengukur sampai enam inci (20 cm). pada proses pembuatan Mesin pencacah material komposit untuk pembuatan rangka sehingga mendapatkan sudut 90°. alat ukur dirancang untuk membuat tanda persegi atau sudut pada suatu benda. Dapat dilihat gambar.3.4.



Gambar 3.4. Penggaris Siku(Siku Ukur)

Spesifikasi:

1. Penggaris siku
  2. Bahan terbuat dari stainless
  3. Panjang 6 inch (20cm)
  4. Sudut 90° derajat
2. Kawat las (Elektroda)

Kawat las digunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala. Sebagai salah satu bagian penting dalam proses pengelasan. Elektroda yang digunakan dalam pengelasan dan penyambungan pada pembuatan Mesin pencacah material komposit memakai kawat las ukuran NK-68 Ø2.6 × 350 mm. Dapat dilihat gambar 3.5 dibawah ini:



Gambar 3.5. Kawat las

Tabel 3.5. spesifikasi kawat las

Jenis Bahan	Spesifikasi Bahan
AWS	A5,1 E6013
EN ISO	Ø 2.0 x 300 mm weigh



### 3. Mesin Bubut

Mesin bubut merupakan salah satu metal *cutting machine* dengan gerak utama berputar. Prinsip kerjanya adalah benda kerja dicekam oleh chuck dan berputar sedangkan pahat potong bergerak maju untuk melakukan pemotongan dan pemakanan. Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Dapat dilihat gambar.3.6. dibawah ini.



Gambar 3.6. Mesin Bubut

Tabel 3.6. RPM Mesin Bubut.

	<i>SPINDLE SPEED</i>		
	I	II	III
A	270	1400	800
B	70	360	220
C	200	1000	600

### 4. *Cutting Torch*

*Cutting Torch* atau biasanya kita sebut dengan stang blender atau blender

potong merupakan alat yang digunakan untuk memotong suatu produk/bahan menjadi dua atau lebih. Biasanya alat ini awam dipakai oleh tukang las, dimana proses pemotongannya bisa dilakukan secara manual dengan tangan atau dengan bantuan mesin. Untuk menunjang proses pemotongan maka *Cutting Torch* ini perlu material lainnya dukungan/ support seperti,

- a) Tabung oksigen biasanya tabung ini berwarna biru untuk membedakannya dengan tabung jenis gas LPG/*Acetyline*. Isi gas didalam tabung itu sebanding dengan tekanan, jadi semakin banyak isi gas maka tekanan juga makin besar. Biasanya penghubung antara tabung dengan regulator ini menggunakan ulir kanan, jadi cara mengencangkannya diputar kearah kanan,
- b) Tabung *Acetyline*/LPG Biasanya tabung ini berwarna merah. Penghubung antara tabung dengan regulator ini menggunakan ulir kiri, jadi cara mengencangkannya diputar kearah kiri
- c) Regulator oksigen berfungsi sebagai alat ukur untuk mengetahui tekanan isi tabung dan tekanan kerja yang nampak di manometer. Tekanan isi maksimal di angka 250 Kg/cm<sup>2</sup> dan tekanan kerja biasanya maksimal di angka 12Kg/cm<sup>2</sup>. Regulator *Acetyline*/LPG Fungsinya sama untuk mengetahui tekanan isi tabung dan tekanan kerja yang nampak di manometer. Tekanan isi maksimal 30Kg/cm<sup>2</sup> dan tekanan kerja maksimal sampai 3Kg/cm<sup>2</sup>.
- d) LPG fungsi selang las ini adalah untuk menyalurkan gas yang ada ke blandernya. Selang las disarankan memakai bahan karet yang bagus kualitasnya karena mayoritas pekerjaan biasanya di outdoor dimana

terkena paparan sinar matahari langsung atau jika posisi di indoor biasanya terkena injak atau lindak kendaraan yang lewat. Sebelum digunakan untuk mencegah kecelakaan kerja wajib dicek terlebih dahulu ada keretakan/kerusakan di sepanjang selangnya.

- e) Pemantik api (*sparklighter*) Mayoritas operator menggunakan korek api gas, akan tetapi hal tersebut tidak boleh kita pakai dikondisi yang berbahaya misalkan kondisi lingkungan perusahaan gas atau di ruangan tertutup karena dapat memancing api bisa membakar sekeliling kita. Untuk itu kita perlu memakai percikan api/sparkligher untuk meminimalisir adanya sautan api. Harap konsultasikan terlebih dahulu dengan pihak K3 untuk lebih lanjut.
- f) *Flashback Arrestor* Item ini biasanya sering diabaikan oleh operator skala kecil dan menengah karena kurang edukasi mengenai pentingnya barang ini meskipun kecil bentuknya. Adapun fungsi dari *flashback* ini adalah mencegah adanya kebocoran gas .*Flashback* ini bisa dipasangkan di regulator (baik oksigen dan LPG/*Acetyline*) dan stang blender.

Bagian-Bagian Utama *Cutting Torch* Setelah kita tahu material penunjangnya terdiri dari apa saja, maka kita akan bedah bagian-bagian utama *Cutting Torch*:

- a. *Nozzle, Tip (Cutting Tip)* Nozzle ini adalah komponen terujung dari *Cutting Torch* dimana dibagian ujungnya ada lubang-lubang kecil untuk keluarnya percampuran antara gas oksigen dan gas LPG/*Acetyline* yang dirubah menjadi semburan api. *Nozzle* ini memiliki ukuran biasanya angka 0,1,2, dan 3 biasanya perbedaannya terlihat jelas di lubang *nozzle* dimana

semakin besar angka *nozzle* maka semakin besar pula lubangnya. Dan semakin tebal plat yang akan kita potong, maka nomer *nozzle* harus semakin besar.

b. Ketentuan Memilih *Nozzle* Berikut saya lampirkan ketentuan-ketentuan pemilihan *nozzle* yang digunakan untuk memotong :

1. Jika tebal plat 3-10mm disarankan memakai *nozzle* nomer 1
2. Jika tebal plat 10-20mm disarankan memakai *nozzle* nomer 2
3. Jika tebal plat 20-30mm disarankan memakai *nozzle* nomer 3

Hal-hal tersebut harus disesuaikan dengan tekanan tabung oksigen, tabung LPG/*Acetyline* dan juga panjang selang yang kita pakai. Perlu diperhatikan pula saat kita mengelas secara kontinue atau terus menerus maka di ujung *nozzle* akan muncul kerak karena proses dari pemotongan benda dan itu harus kita bersihkan dengan sikat kawat atau tip cleaner biasanya supaya kerak tersebut tidak menutupin lubang-lubang *nozzle* tersebut.

A. *Valve* atau kran (Oksigen dan *Acetyline*) Biasanya *valve* ini berfungsi untuk mengatur besar kecilnya volume gas untuk menghasilkan api yang sesuai dengan operator lasnya yakni api yang bagus dan maksimal untuk memotong besi/platnya. Untuk safetynya pastikan *Valve* atau kran ini sudah posisi tertutup dengan sempurna jika tidak digunakan, untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang fatal.

B. Gagang Biasa disebut juga dengan tangkai atau badan *Cutting Torch* yang digunakan sebagai pegangan untuk operator yang akan memotong benda supaya stabil hasilnya dan maksimal.

- C. Saluran Oksigen dan *Acetyline* Di bagian ini bagian ujung satunya dimana berbentuk *nozzle* juga yang nantinya disambungkan dengan selang double atau selang oxigen dan LPG/*Acetyline*. Biasanya selang berwarna merah digunakan untuk gas LPG/*Acetyline* sedangkan selang berwarna hijau/biru digunakan untuk gas Oksigen. Jangan sampai kita memasang terbalik karena bisa mengakibatkan kesalahan dalam pengoperasian yang akan membuat kecelakaan kerja. Dapat dilihat gambar 3.7. dibawah ini:



Gambar3.7. *Cutting Torch*

8. Laptop

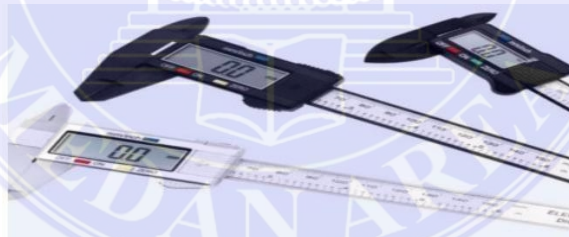
Laptop berfungsi membuat dan merancang gambar mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg /jam termasuk komponen – komponennya yang terdiri dari rangka dan bentuk dari mesin tersebut.dapat dilihat gambar 3.8. dibawah ini:



Gambar 3.8. Laptop

## 9. Jangka Sorong

Alat ini sangat sering digunakan dalam mesin bubut, namun pada praktek mesin-mesin lain. fungsi alat ini yaitu: Pertama, mengukur benda dari sisi luar dengan cara diapit. Kedua, mengukur sisi dalam suatu benda yang biasanya berupa lubang (pada pipa, maupun lainnya) dengan cara diulur. Ketiga, mengukur kedalaman celah/lubang pada benda dengan menancapkan menusukkan bagian pengukurannya. Dapat dilihat pada gambar 3.9. dibawah ini:



Gambar 3.9. Jangka sorong

Bahan yang digunakan pada pembuatan mesin pencacah polimer ini adalah sebagai berikut:

### 1. Besi Kanal UNP

Besi kanal UNP berfungsi sebagai rangka utama pada mesin pencacah polimer komposit berjumlah 12 potong yang berbeda-beda ukuran yang di potong menggunakan gerenda potong. Besi kanal unp digunakan sebagai bagian dari

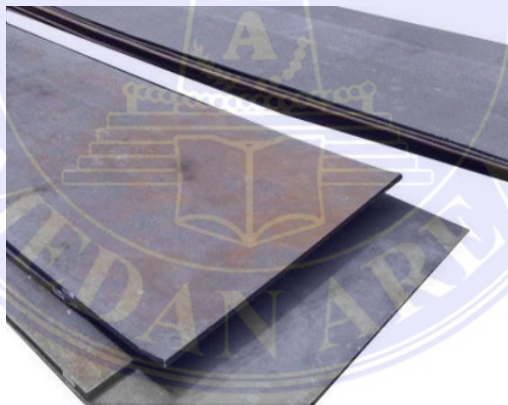
pembuatan structural mesin pencacah polimer komposit, dapat dilihat gambar 3.10. dibawah ini:



Gambar 3.10. Besi Kanal UNP

## 2. Plat Besi

Plat besi pada mesin pencacah polimer komposit berfungsi sebagai penguat dudukan mesin dan sebagai pelengkap rangka baja mesin. Dapat dilihat gambar 3.11. dibawah ini.



Gambar 3.11. Plat Besi

## 3. As Poros

As Poros pada mesin pencacah polimer komposit berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama dengan putaran. mesin yang berputar, seperti cakara tali, puli sabuk mesin, tromol kabel, roda jalan dan roda gigi dipasang berputar terhadap poros dukung yang berputar. Dapat dilihat gambar.3.12



Gambar 3.12. Plat Besi

#### 4. Mata Pisau

Mata pisau merupakan bahan paling di butuhkan dalam mesin pencacah polimer komposit dimana kegunaan mata pisau ini adalah untuk menghancurkan polimer komposit agar menjadi potongan-potongan kecil. Dapat dilihat gambar 3.13. dibawah ini:



Gambar 3.13 . Mata Pisau

#### 5. Motor listrik

Motor listrik pada mesin pencacah ini menggerakkan pully dan sabuk v untuk memutar pully penggerak poros mata pisau supaya mata pisau dapat berputar mencacah sampah botol plastik. dapat dilihat gambar 3.14. dibawah ini:

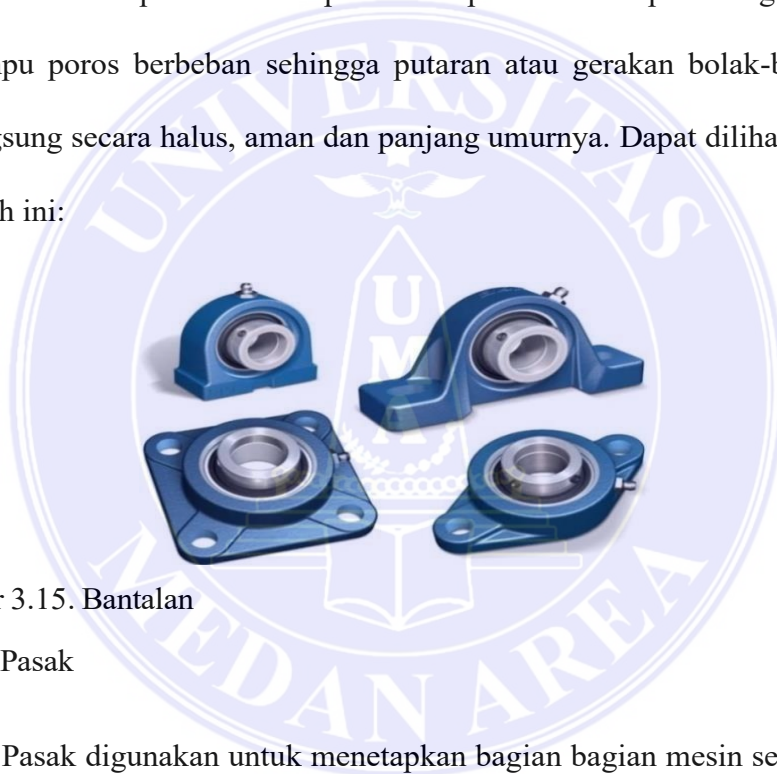




Gambar 3.14. Motor listrik.

#### 6. Bantalan

Bantalan pada mesin pencacah polimer komposit digunakan untuk menumpu poros berbeban sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umurnya. Dapat dilihat gambar 3.15. dibawah ini:



Gambar 3.15. Bantalan

#### 7. Pasak

Pasak digunakan untuk menetapkan bagian bagian mesin seperti roda gigi dan lain lain pada poros pasak yang digunakan pada mesin ini adalah pasak dengan tipe s45c. Dapat dilihat gambar 3.16. dibawah ini:



Gambar 3.16. Pasak

## 8. Baut dan Mur

Fungsi utama baut dan mur adalah menggabungkan beberapa komponen sehingga tergabung menjadi satu bagian yang memiliki sifat tidak permanen. Maka dari itu komponen yang menggunakan sambungan ini dapat dengan mudah dilepas dan dipasang kembali tanpa merusak benda yang disambung. Dapat dilihat pada gambar 3.17 dibawah ini:



Gambar 3.17. Baut dan Mur

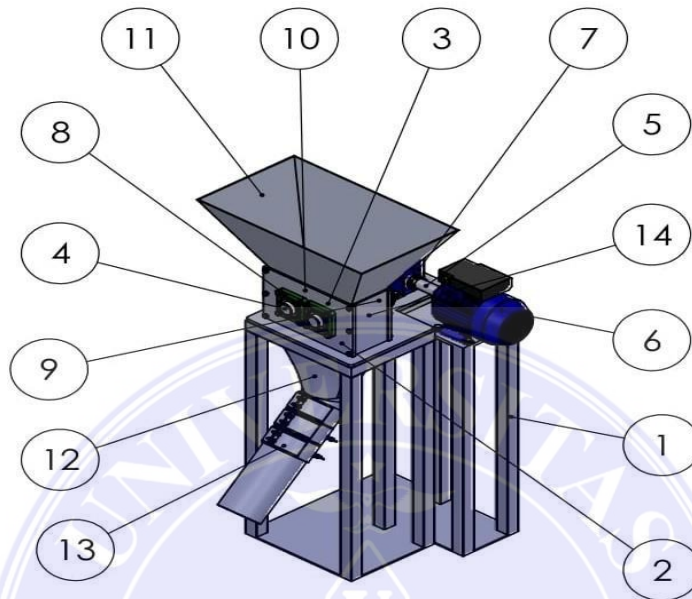
## 9. Reducer

Kegunaan reducer pada mesin pencacah polimer komposit adalah untuk menyalurkan daya atau torsi (*torque*) mesin ke bagian mesin lainnya sehingga unit mesin tersebut dapat bergerak menghasilkan pergerakan, baik itu putaran ataupun pergeseran serta mengubah daya atau torsi dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih. Dapat dilihat gambar 3.18 dibawah ini:

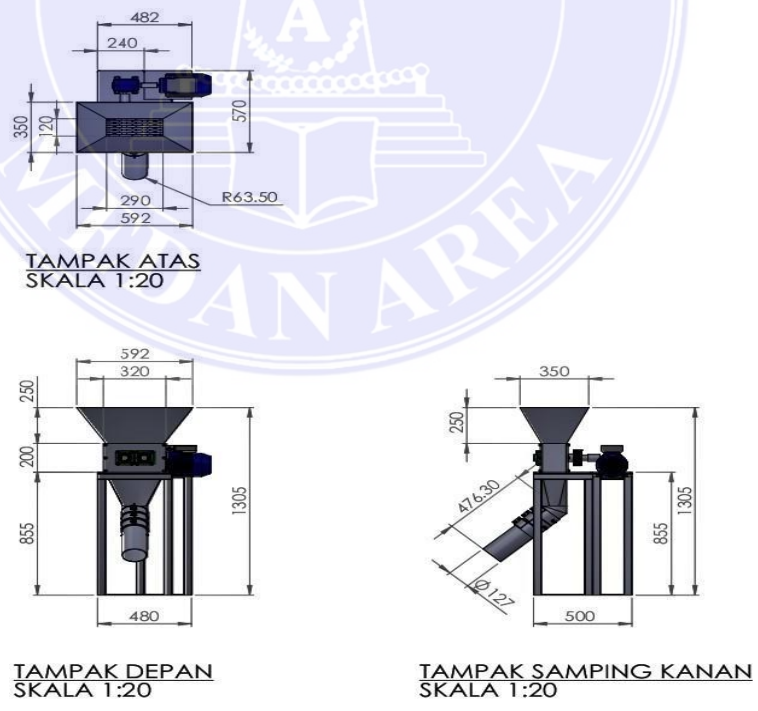


Gambar 3.18. Reducer

komponen utama pada perancangan dapat di jelaskan pada gambar dibawah ini dapat dilihat pada gambar 3.19.dan 3.20 .dibawah ini:



Gambar 3.19. Tampak Mesin Pencacah Polimer Komposit sebagai acuan.



Gambar 3.20. Gambar Acuan Pembuatan

1. Meja/rangka
2. Body sheredder
3. Pisau sheredher
4. As
5. Boss penghubung
6. Motor listrik
7. Gearbox
8. House bearing
9. Roda gigi
10. Spacer pisau
11. Hopper in
12. Heater
13. Spacer Block

Pada gambar desain diatas memperlihatkan dari alat pencacah komposit jenis sheredder dan juga bagaimana susunan dan alur kerja dari mesin yang sudah dirancang.

Komponen-komponen dari mesin pencacah polimer komposit, terdiri dari beberapa komponen yang mudah didapat tetapi berupa barang mentah yang perlu dibentuk sesuai dengan yang diinginkan, pada alat ini.

### **3.3 Metode Penelitian**

Pada perancangan ini menggunakan metode kuantitatif, Pendekatan kuantitatif adalah pendekatan penelitian kuantitatif analisis datanya dilakukan setelah data terkumpul, dengan menggunakan perhitungan (angka-angka) atau analisis daya. Tujuan penelitian kuantitatif dilakukan untuk mengukur hubungan

variabel, Variabel kuantitatif adalah variabel yang berhubungan dengan jumlah atau angka

### 3.4. Populasi dan Sampel

Menurut Soegeng dalam Tahir (2011:38) menyebutkan bahwa syarat-syarat terpenting dalam pengambilan sampel adalah:

Sampel harus dapat menentukan presisi, tingkat ketepatan, kesalahan baku (standar error) yang ditentukan oleh perbedaan hasil yang diperoleh dari sampel dengan hasil yang diperoleh dari populasi, dengan syarat kedua metode dilaksanakan sama; (Sugiyono, 2011)

Dengan demikian populasi dan sampel akan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil cacahan, hasil dari kehalusan cacahan dan juga berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk mencacah material komposit.

#### a Populasi

penelitian ini berupa rancangan mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam. Populasi merupakan subjek penelitian yang mempunyai karakteristik tertentu untuk dijadikan sumber pengambilan data oleh peneliti untuk ditarik kesimpulan. pada rancangan mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam terdapat beberapa bagian, maka di perlukan sampel yang sesuai dengan tujuan penelitian ini

Tabel 3.7. Daftar Target Spesifikasi Rancangan

Spesifikasi teknis	Target
Kapasitas	50kg/jam
Daya motor	Motor listrik maximal 3 HP
Dimensi minimum	1000×1500×225 mm
Transmisi penggerak	Kopling
Ukuran panjang lebar cacahan	10×10 mm

b Sampel Penelitian

Rancangan mesin pencacah polimer komposit kapasitas 50 kg/jam, sebagai sampel pada penelitian ini. Sampel adalah sebagian kecil karakteristik yang mewakili dari populasi penelitian karena ada banyak karakteristik yang ada dalam populasi sehingga tidak memungkinkan karakteristik dipelajari, maka dipilih salah satu karakteristik yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini tentang spesifikasi bahan dan alat perancangan. Adapun sampel yaitu spesifikasi bahan yang di tentukan oleh perancang dapat dilihat pada tabel.

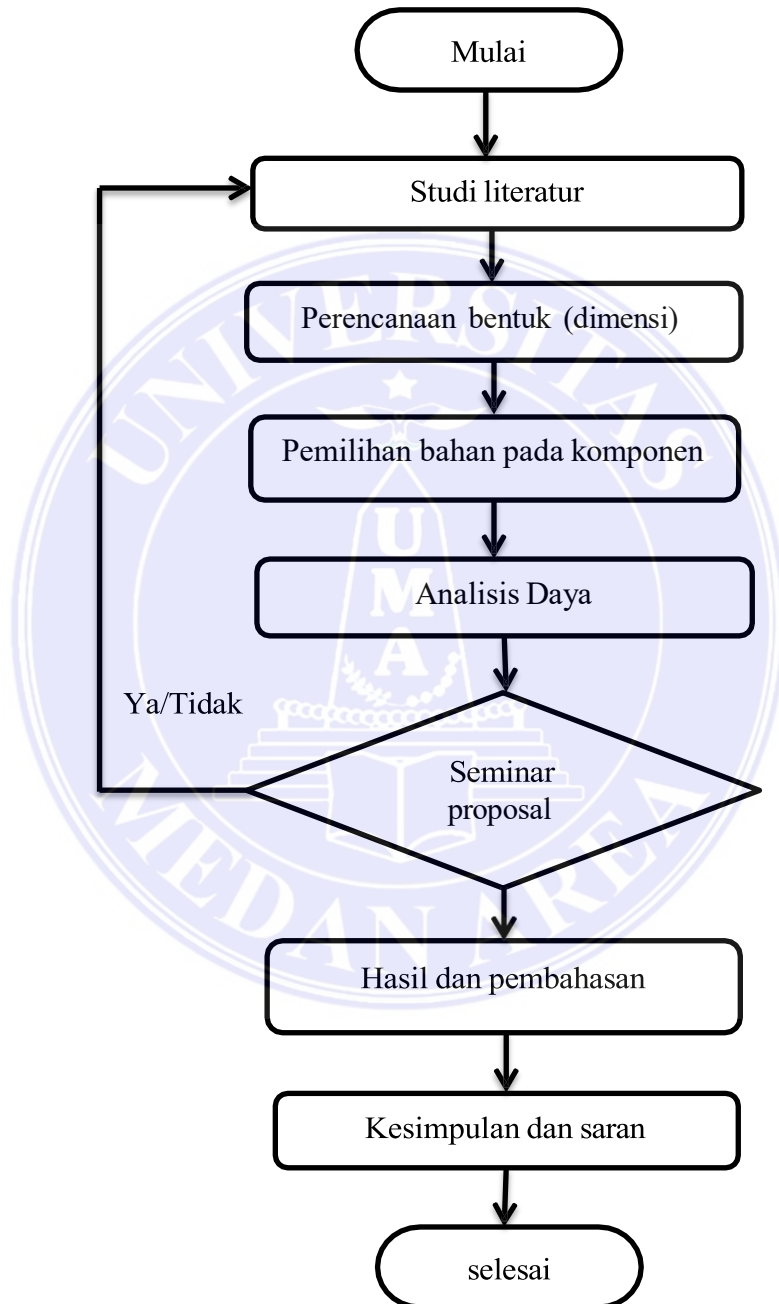
**3.5 Prosedur dan Kerja**

Langkah-langkah dari prosedur dan kerja ialah

- a Menyiapkan lembar konsep perancangan solidwork.
- b Menyiapkan alat serta bahan.
- c Pembuatan alat.
- d Pengambilan data .

### 3.5.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir proses pembuatan mesin pencacah polimer komposit adalah sebagai berikut:



Gambar3. 21. diagram alir penelitian

- a) Mulai Tahapan awal ialah memulai dengan mengajukan judul penelitian atau skripsi, apabila judul sudah di setujui dosen pembimbing lalu berlanjut pada studi literatur.
- b) Studi literatur pada tahapan ini serangkain kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengelolah bahan penelitian.
- c) Perencanaan bentuk dimensi, pada tahap ini setelah memahami studi literatur menentukan bahan yang akan di buat.
- d) Pemilihan bahan dan komponen, setelah perencanaan bentuk dan dimensi selanjutnya memilih bahan yang sesuai dengan bentuk dan kegunaan pada mesin yang akan di rancang ini.
- e) Setelah melakukan pemilihan bahan terutama komponen utama, lalu menentukan daya penggerak pada mesin yang akan dirancang.
- f) Seminar proposal, setelah tahapan distujui, oleh dosen pembimbing, dilanjutkan dengan seminar prosal, apabila seluruh penguji meluluskan berlanjut pada tahap riset pada penelitian, apabila gagal kembali ke studi literatur.
- g) Hasil dan pembahasan, pada tahap ini dilakukan setelah menyelesaikan riset dengan disetujui oleh dosen pembimbing, apabila berhasil berlajut pada sidang, apabila tidak berhasil kembali pada pengujian dan riset.
- h) Kesimpulan dan saran setelah didapatkannya hasil yang dibahas.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

1. Dari perancangan mesin pencacah polimer komposit, dapat diketahui Rangka, panjang = 450 mm, lebar = 600 mm, tinggi = 550 mm menggunakan unip 50 mm x 30 mm x 2,5 mm. Box mata pisau = panjang = 275 mm, lebar = 255 mm, tinggi = 215 mm. Hoper, panjang = 275 mm, lebar = 350 mm, tinggi = 350 mm. Mata pisau berdiameter 200 mm ketebalan 12 mm dengan diameter poros 32 mm. Spacer berdiameter 100 mm dengan ketebalan 10 mm. Jarak antara pisau hidup dan pisau mati 1 mm, , poros memakai jenis exagonal kopling berjenis flens dengan reducer perbandingan 1:50. Menggunakan pulley pada motor listrik 70.5 mm pulley pada reducer 120.5 mm.
2. Dari penelitian ini didapatkan hasil dari perancangan yaitu kapasitas mesin  $Q = 833,33$  gram/menit. Gaya potong pisau  $F = 47,088$  N, Torsi  $T = 9,4176$  Nm, daya pada motor = 2,809 kw = 3 HP, reducer perbandingan 1:50

#### 5.2 Saran

Proses penyempurnaan produk masih diperlukan untuk meningkatkan efisiensi, usulan perbaikan rancangan mesin antara lain:

1. Dalam pembuatan mata pisau sebaiknya menggunakan *cutting laser* agar lebih *presisi*, dikarenakan mesin ini di rencanakan menggunakan sambungan tetap. las dan jarak antara mata pisau 1 mm, sewaktu

2. pengelasan terjadi pemuaiian. Sehingga putaran mata pisau terganggu dan berpengaruh pada motor listrik.
3. Dalam memindahkan mesin masih kesulitan, sehingga perlu adanya roda pada kaki rangka.
4. mata pisau seharusnya sebaiknya lebih diperkecil agar hasil cacahan lebih halus.
5. Sebaiknya ditambahkan saringan tepat di bawah mata pisau agar pencacahan bisa berulang-ulang.

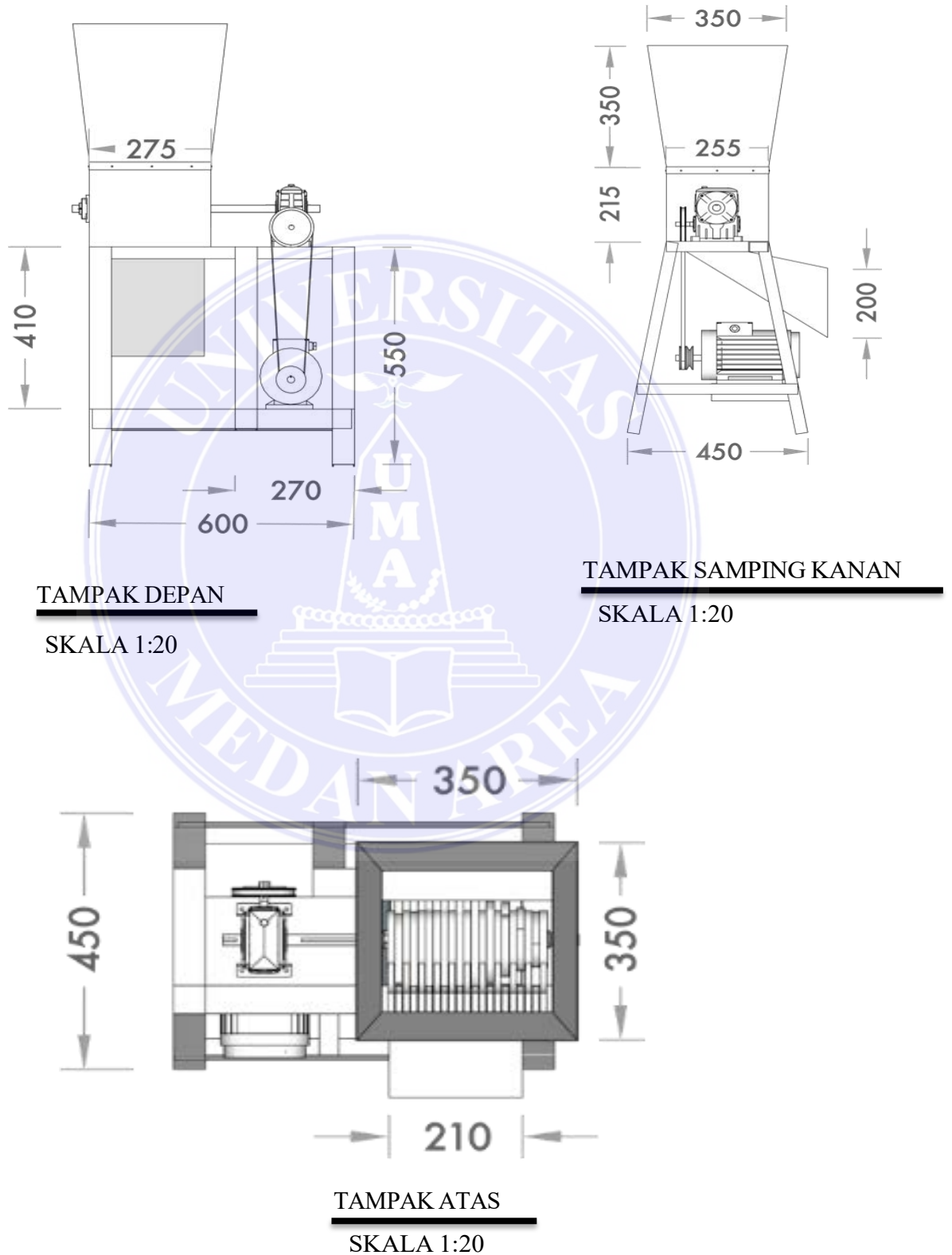


## DAFTAR PUSTAKA

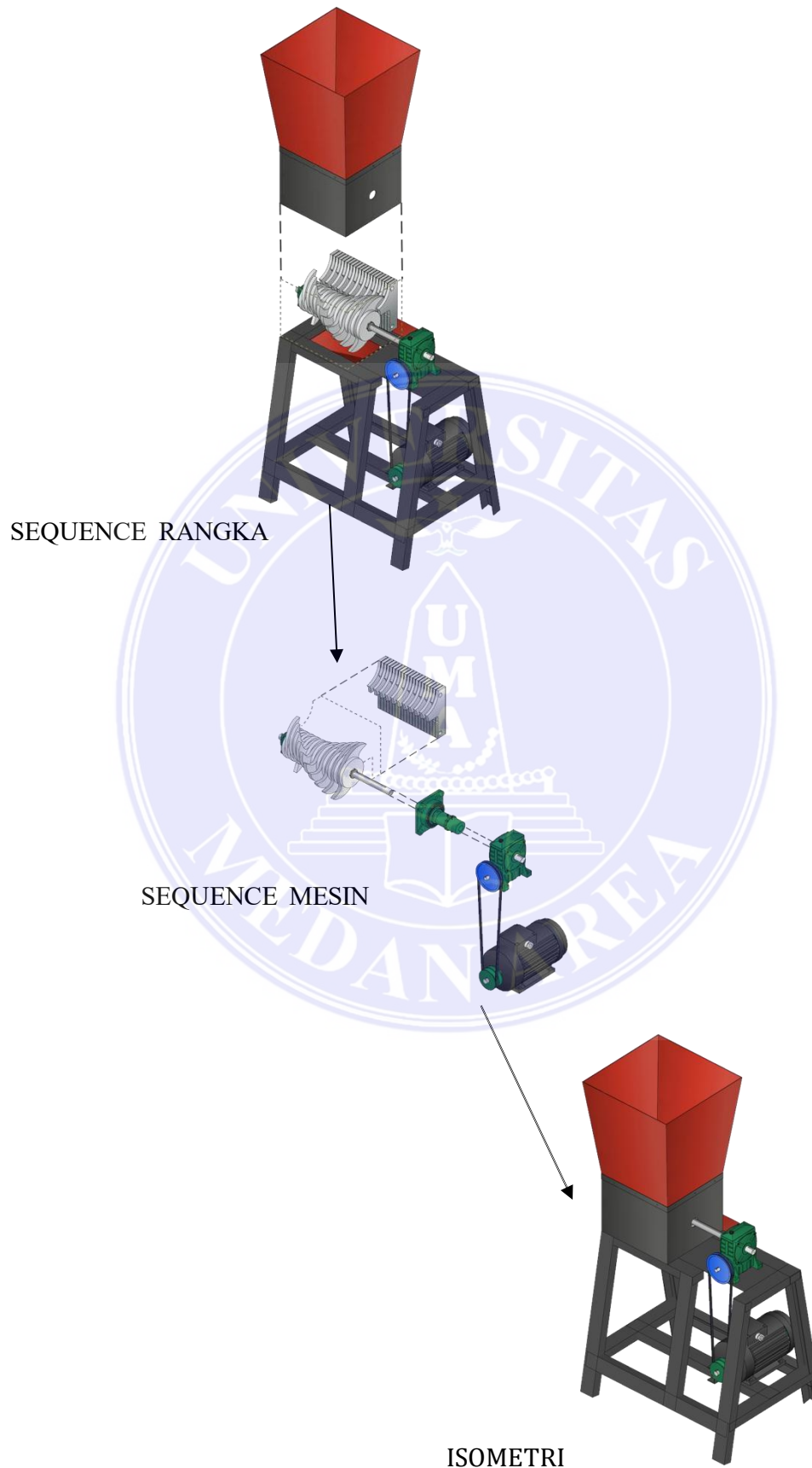
- Alfan Ekajati Latief, N. D. 2016. "Perancangan Poros dan Mata Pisau Mesin Pencacah Plastik" *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XV(SNTTM XV)*, 3.
- Anam, C. 2016. "Perencanaan Dan Perhitungan Bantalan /Bearing Pada Mesin Pengupas". *Tugas Akhir*.
- Arief, K. E. 2014. "Perhitungan Transmisi I dan Analisa Hamer Mill". *Tugas Akhir*.
- Bubut, P. D. n.d. "*kaizenagung.blogspot.com*".
- Bubut, P. M. 2017. "*kaizenagung.blogspot.com*". november sunday
- Deutschman, A. D. 1975. "*Machine Design Theory and Practice*".
- Dr.Heru Suryanto, S. 2019. "*Biokomposit Starch-Nanoclay: Sintesis Karakterisasi*". Malang: Universitas Negeri Malang.
- Hilman Sholih, B. K. 2023. "Perancangan Transmisi Roda Gigi Screw Exruder". *JTTM: Jurnal Terapan Teknik Mesin*, 111.
- Ismail Subhidin, E. 2020. "Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 75 kg/jam". *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, Oktober -4.
- Kannika Onyu, R. Y. 2022. "*Fabrication of Bifolar Plats from Thermoplastik Elastomer Composites for Vanadium Redox Flow Battery*". (G. Z. Burgtaller, Ed.) *Polymers*.
- Muh, K. E. 2021. "Analisa Kekuatan Material Komposit Material Komposit Polimer (*Polyproptline*) Dengan Pengisi Abu Dasar Batu Bara (Bottom ASH) dan Penguat Serat Sisa". *Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin*, 4, 1.
- Sanda. 2011. "Analisis Kekuatan Baut Pondasi Rel Carrier Pada Iradiator Gamma Untuk Sterilisasi Hasil Pertanian". *PRIMA*, 36.
- Segara, F. 2019. "Desain Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik dan Sofdrink Kapasitas 10 kg/ jam". *Tugas Akhir*, 5.
- Suga-Sularso, K. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: AFABETA, cv.
- Tomo, H. 2010. Karakteristik Sifat Mekanik dan Elektrik Pelat Bipolar Sel Bahan Bakar Berkarbon Grafit Dalam Matriks Polimer ABS. *Pasca Sarjana, Material Science*.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangka Mesin



## Lampiran 2. Susunan pada Rancangan Mesin



### Lampiran 3. Rancangan Poros Exagonal



**TAMPAK DEPAN POROS**

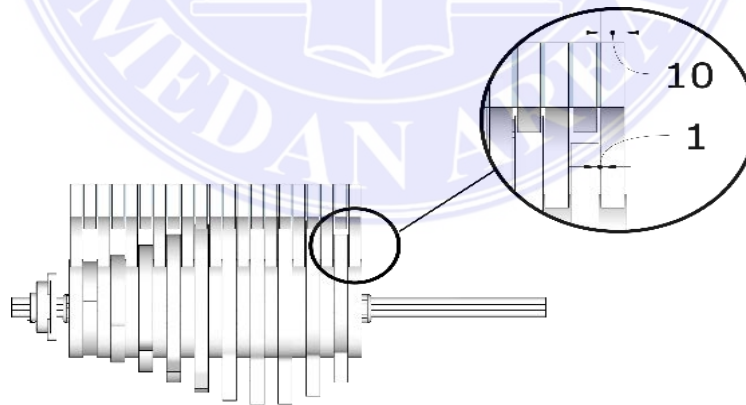
SKALA 1:5



**TAMPAK SAMPING POROS**

SKALA 1:5

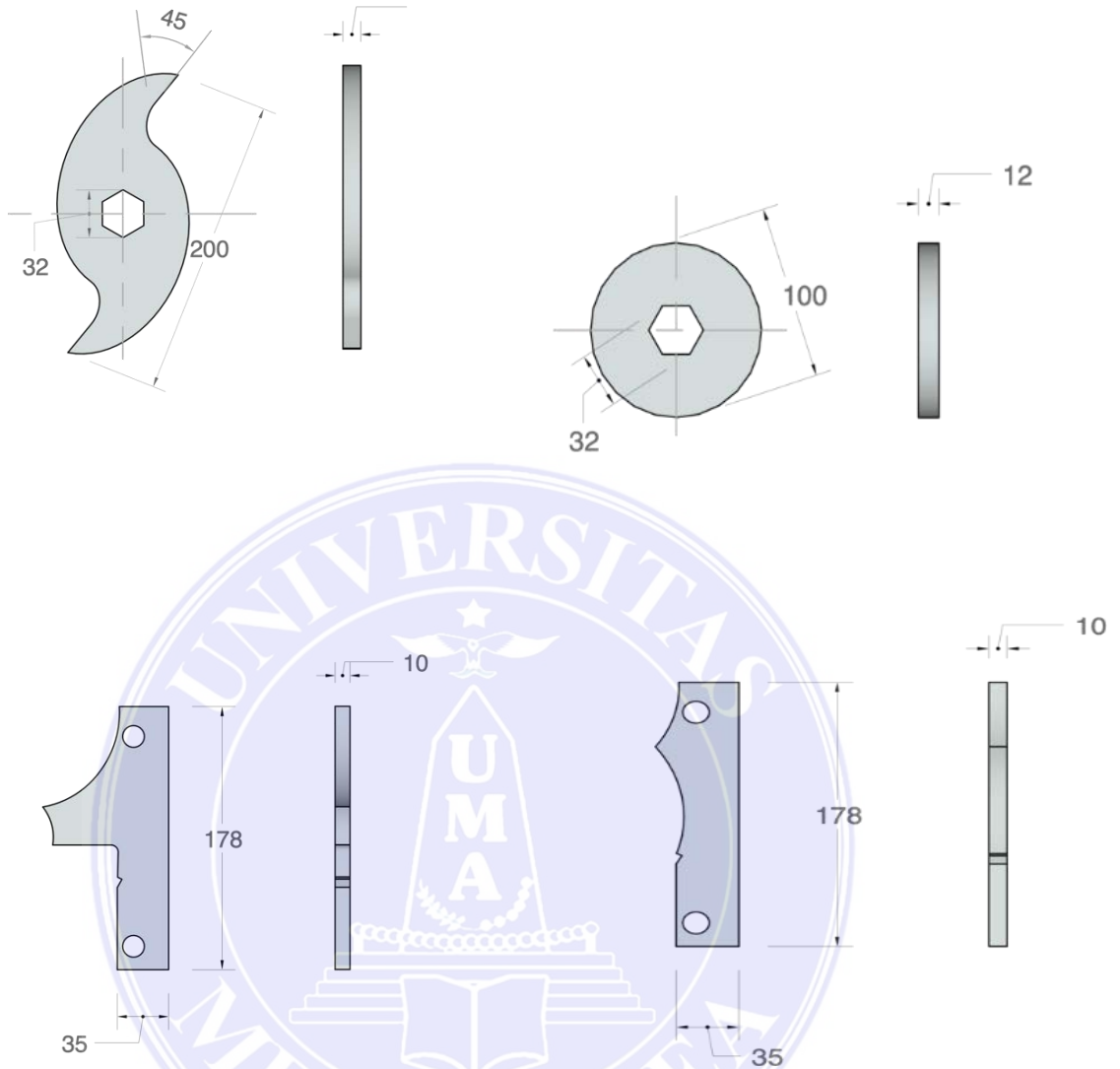
### Lampiran 4. jarak mata pisau



**DETAIL SPACE ANTAR PISAU**

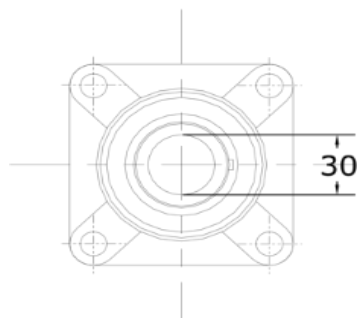
SKALA 1:5

Lampiran 5. Mata Pisau Hidup / Mati dan Spacher



**DETAIL MATA PISAU HIDUP/MATI/SPACER**

**SKALA 1:5**



**TAMPAK DEPAN BEARING**

**SKALA 1:5**

Lampiran 6. hasil dari rancangan setelah proses pembuatan.





Lampiran 7. proses pengujian



