

**PERANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK *PET*
KAPASITAS 50 KG/JAM**

SKRIPSI

OLEH :

HASANUL AKBAR

198130018



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

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 22/8/25

Access From (repository.uma.ac.id)22/8/25

HALAMAN JUDUL

**PERANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK *PET*
KAPASITAS 50 KG/JAM**

SKRIPSI

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



Oleh:

HASANUL AKBAR

198130018

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2025**

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 22/8/25

Access From (repository.uma.ac.id)22/8/25

HALAMAN PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI

Judul Proposal : Perancangan Mesin pencacah Plastik *PET*
Kapasitas 50 Kg/Jam
Nama Mahasiswa : Hasanul Akbar
NIM : 198130018
Fakultas : Teknik Mesin

Disetujui Oleh

Komisi Pembimbing



(Ir. Tino Hermanto, ST, M.Sc, IPP)

Pembimbing



(Dr. Eng. Supriatno, S.T, M.T)

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Iswandi, S.T, M.T)

Ka. Prodi/WD 1

Tanggal Lulus: 26 Maret 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini 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, 25 Mei 2025



Hasanul Akbar
198130018

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA

ILMIAH

TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Hasanul Akbar
NPM : 198130018
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (non-exclusive- free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: PERANCANGAN MESIN PENCACAH PELASTIK *PET* KAPASITAS 50 KG/JAM.

Beserta perangkat yang ada (jika di perlukan). Dengan hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagi penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini buat dengan sebenarnya.

Di buat di : Medan

Pada tanggal : 25 Mei 2025

Yang menyatakan



(Hasanul Akbar)

198130018

ABSTRAK

Sampah merupakan masalah serius diseluruh penjuru dunia terutama sampah plastik yang tidak dapat terurai dengan cepat melainkan harus menunggu puluhan bahkan ratusan tahun yang akan datang, daur ulang sampah plastik menjadi solusi untuk pengurangan jumlah limbah dari sampah plastik. Salah satu proses daur ulang sampah plastik menggunakan mesin pencacah plastik, proses pencacahan adalah merubah komponen plastik menjadi bagian yang lebih kecil. penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan rancangan mesin pencacah plastik dengan kapasitas 50 kilogram/jam. Motor penggerak 1 horse power dengan daya 740 watt menghasilkan putaran mesin 830 putaran/menit dan gaya potong sebesar 2352,24 Newton.

Kata kunci : plastik, mesinpencacah, matapisau



ABSTRACT

Waste is a serious problem worldwide, especially plastic waste which cannot decompose quickly and may take decades or even hundreds of years. Recycling plastic waste is a solution to reduce the volume of plastic waste. One recycling method is using a plastic shredder machine. The shredding process involves breaking down plastic components into smaller parts. This research was conducted to design a plastic shredder machine with a capacity of 50 kilograms/hour. A 1-horsepower drive motor with 740 watts of power produces a machine rotation of 830 rpm and a cutting force of 2,352.24 Newtons.

Keywords: Plastic, Shredder Machine, Blade



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di DALU SEPULUH A. Pada tanggal 10 februari 2001 dari ayah BUHARI MUSLIM dan ibu FARIDAH. Penulis merupakan putra ke- 6 dari 6 bersaudara.

Tahun 2019. Penulis lulus dari SMK WIRAJAYA dan pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Mesin Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan penulis melaksanakan program Kampus Mengajar di SD NEGERI 105342 DURIAN, PANTAI LABU.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Kuasa atas segala kurniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Dengan Perancangan Mesin Pencacah Plastik *Pet* Kapasitas 50kg/jam

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng., M. Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Ibu Susilawati, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Bapak Dr. Iswandi, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area. Bapak Ir. Tino Hermanto, ST, M.Sc, IPP., selaku Seketaris Program Studi Teknik Mesin Univesitas Medan Area. Bapak Ir. Tino Hermanto, ST, M.Sc, IPP., selaku Dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberi saran kepada penulis dalam penulisan skripsi ini. Seluruh dosen pengajar dan pegawai Prodi Teknik Mesin Universitas Medan Area.

Terimakasih, kepada orang tua yang selaku penulis harapkan ridhonya yaitu Bapak Buhari Muslim dan Ibu Faridah selaku orang tua yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, memberikan semangat, yang setia menemani penulis dalam mencapai mimpi-mimpi.

Medan, 25 mei 2025

Penulis,



Hasanul Akbar
198130018

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Hipotesis penelitian.....	4
1.5. Manfaat penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Perancangan	5
2.2. Sampah Plastik.....	5
2.3. Mesin pencacah plastik	8
2.4. Dasar perencanaan perancangan	9
2.5. Komponen mesin pencacah plastik pet.....	16
2.6. Dasar Perencanaan Elemen Mesin.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1. Tempat dan waktu.....	37
3.2. Bahan Dan Alat.....	38
3.3. Metode penelitian	38
3.4. Prosedur Kerja	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil	42
4.2 Pembahasan	44
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Simpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Tugas Akhir	37
Tabel 4.1. Hasil perhitungan perencanaan elemen mesin	43
Tabel 4.2. Hasil perhitungan gaya potong mata pisau	44
Tabel 4.3. Hasil perhitungan kapasitas mesin	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Plastik Pet	8
Gambar 2.2. Mesin Pencacah Plastik	9
Gambar 2.3. Motor Penggerak	17
Gambar 2.4. Mata Pisau	18
Gambar 2.5. Poros	18
Gambar 2.6. Bearing	20
Gambar 2.7. Puli	21
Gambar 2.8. Sabuk-V	21
Gambar 2.9. Tabel Pemilihan Sabuk-v	22
Gambar 2.10. Hopper	22
Gambar 2.11. Corong keluar	23
Gambar 2.12. Saringan Cacahan	23
Gambar 2.13. Rangka Mesin	24
Gambar 2.14. Casing	25
Gambar 3.1. Autocad 2017	38
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 4.1. Mesin pencacah plastik pet kapasitas 50kg/jam	42

DAFTAR NOTASI

P_d	= Daya rencana (kW)
f_c	= Faktor koreksi
P	= Daya nominal (kW)
T	= Torsi (N.m)
N	= Putaran mesin penggerak (rpm)
I	= Arus pada motor listrik (Ampere)
P	= Daya (Watt)
V	= Tegangan (Volt)
F_{ps}	= Gaya pemotongan mata pisau (N)
m_{ps}	= Massa pisau (kg)
ω^2	= Kecepatan sudut (rad/s)
r	= Jari- jari (m)
R_B	= Jari-jari mata potong terhadap pusat poros (m)
T_B	= Torsi mata pisau (N.m)
F	= Gaya (N)
σ	= Kekuatan tarik (kg/m^2)
A	= Luas bidang potong
v	= Volume (cm^3)
p	= Panjang (cm)
l	= Lebar (cm)
t	= Tebal (cm)
ρ	= Massa jenis benda (g/cm^3)
V	= Kecepatan (m/s)
ω	= Kecepatan sudut (rad/s)
ds	= Diameter poros (mm)
C_b	= Faktor koreksi momen lentur
K_t	= Faktor koreksi momen puntir
τ_α	= Tegangan izin geser (kg/mm^2)
σ_B	= Kekuatan tarik (kg/mm^2)
Sf_1	= Faktor keamanan
Sf_2	= Faktor keamanan
n_1	= Putaran penggerak (rpm)
n_2	= Putaran digerakan (rpm)
F_{CT}	= Gaya <i>tangensial</i> (kgf)
F_{CN}	= Gaya normal (kgf)
d_1	= Diameter puli penggerak (mm)
d_2	= Diameter puli digerakkan (mm)
L	= Panjang keliling (mm)
c	= Jarak sumbu (mm)
Q	= Kapasitas mesin (kg/jam)
n	= Jumlah cacahan per jam (g)
m	= Massa (g)

pp	= Putaran puli
w_{hc}	= Berat hasil cacahan 1 mata pisau (g)
n_{min}	= Putaran minimum (rpm)
k	= keliling lingkaran (mm)
s	= jarak sisi tabung (mm)



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sampah, terutama sampah plastik yang tidak cepat terurai, merupakan masalah serius di seluruh dunia. melainkan harus menunggu puluhan bahkan ratusan tahun yang akan datang, hal ini dapat menimbulkan dampak yang sangat berbahaya bagi kehidupan didunia. Dan karena plastik secara umum dianggap sangat ekonomis, praktis, dan mudah dibawa ke mana-mana dalam kehidupan sehari-hari, penggunaan plastik telah meningkat secara signifikan dari waktu ke waktu(Didit Yanto, 2019).

Plastik yang sudah menjadi sampah tentunya sangat berbahaya bagi lingkungan bukan hanya proses terurainya yang memakan waktu yang lama tapi juga zat kimia yang terdapat didalam kandungan plastik juga sangat berpengaruh dalam pencemaran lingkungan yang dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem baik didarat maupun didalam sungai atau lautan.

Plastik memiliki beragam karakteristik berdasarkan jenisnya, termasuk termoplastik dan termoset. Termoplastik merupakan jenis plastik yang dapat didaur ulang atau dibentuk kembali melalui proses pemanasan ulang, sehingga memungkinkan penggunaannya kembali dalam berbagai aplikasi. Sementara itu, termoset merupakan jenis plastik yang tidak dapat didaur ulang atau dicetak ulang karena struktur molekulnya akan mengalami kerusakan jika dipanaskan kembali. Beberapa contoh plastik termoset meliputi resin epoksi, Bakelite, melamin, dan urea formaldehida (venditias yudha, 2020).

Sampah plastik juga memiliki beberapa jenis yang dapat didaur ulang antara lain: *HDPE*(*high density polyethelene*), *PVC*(*polyvinyl chloride*), *PP*(*polypropylene atau polypropene*), *PET*(*Poliyethylene Terephthalate*) dan lain sebagainya.

PET(*Poliyethylene Terephthalate*) adalah jenis plastik kemasan minuman yang digunakan 1-2 kali pakai saja, sehingga dapat mengakibatkan tumpukan sampah limbah plastik, jika tidak didaur ulang akan berakibat fatal bagi lingkungan sekitar. Jika digunakan dalam jangka waktu lama, sebaiknya tidak disimpan lebih dari satu minggu dan harus dijauhkan dari sinar matahari langsung. Pembersihan yang terlalu sering dapat merusak lapisan plastik dan memungkinkan zat karsinogenik masuk ke dalam air minum . Namun di saat yang sama, masih banyak masyarakat kita yang menggunakan kembali botol dan gelas plastik bekas. Oleh karena itu, membutuhkan mesin yang cepat dan akurat untuk mengolah sampah menjadi barang yang dapat digunakan kembali(Chusnul Azhari, 2019).

Daur ulang merupakan salah satu metode yang paling efektif dalam upaya mengurangi limbah plastik. Proses ini melibatkan konversi material yang sebelumnya dianggap sebagai limbah menjadi bahan baru yang dapat dimanfaatkan kembali untuk berbagai keperluan. Salah satu jenis plastik yang dapat didaur ulang adalah polyethylene terephthalate (PET), yang dapat diproses menggunakan mesin penghancur atau pencacah plastik untuk menghasilkan material yang siap digunakan kembali.

Mesin penghancur plastik merupakan perangkat yang digunakan untuk mengolah limbah plastik dengan cara menghancurkannya menjadi cacahan kecil. Proses penghancuran ini dilakukan menggunakan beberapa jenis mata pisau yang

dirancang dengan ukuran dan sudut kemiringan tertentu, sehingga dapat menghasilkan potongan plastik sesuai dengan kapasitas dan tujuan penggunaan mesin tersebut.

Mata pisau (*Blade*) adalah komponen yang paling berpengaruh dalam perancangan mesin pencacah plastik karena mata pisau yang bertugas untuk mengolah wadah plastik menjadi cacahan plastik yang berukuran lebih kecil sehingga memperoleh hasil yang diinginkan. adapun jenis-jenis mata pisau dalam perancangan mesin pencacah plastik seperti: jenis mata pisau crusher dan lainnya.

Jenis mata pisau sangat berpengaruh dalam mesin pencacah plastik karena untuk menghasilkan cacahan plastik yang diinginkan tentunya jenis mata pisau harus sesuai dengan spesifikasi jenis plastik apa yang akan dipotong.

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan penulis akan membuat penelitian yaitu perancangan mesin pencacah plastik jenis *PET* kapasitas 50 kg/jam.

1.2. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Masalah yang menyebabkan proses daur ulang sampah plastik jenis *PET* yaitu kapasitas mesin pencacah yang kecil sehingga harus memerlukan kapasitas mesin pencacah lumayan besar. Maka rumusan masalah seperti berikut:

- a. Bagaimana Merancang Mesin Pencacah Plastik Jenis *PET* Kapasitas 50kg/jam ?
- b. Jenis Mata Pisau Apa Yang digunakan Dalam Perancangan Mesin Pencacah ini, sehingga mumpuni menghasilkan sampah plastik 50kg/jam ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk merancang mesin pencacah plastik jenis *PET* kapasitas 50kg/jam.
- b. Untuk menganalisis komponen : mata pisau, poros, bearing, puli, sabuk puli, hopper, saringan, rangka, pada rancangan mesin pencacah plastik kapasitas 50kg/jam

1.4. Hipotesis penelitian

Dalam penelitian perancangan mesin pencacah plastik jenis *PET* kapasitas 50kg/jam, proses perancangan akan dilakukan mulai dari perancangan awal sampai dengan selesai sesuai dengan prosedur dan tahapan-tahapan yang akan dilakukan. Dengan penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan mesin pencacah plastik yang akan memproduksi 100% plastik cacahan kecil dari bahan baku plastik daur ulang jenis *PET*.

1.5. Manfaat penelitian

Adapun manfaat penelitian ini terdiri dari :

- a. Untuk mendapatkan pengetahuan baru tentang membuat rancangan mesin pencacah plastic jenis *PET* kapasitas 50kg/jam
- b. Untuk membuat rancangan mesin pencacah plastic jenis *PET* kapasitas 50 kg/jam
- c. Dapat dijadikan acuan bagi mesin pencacah plastik tipe yang sejenis, khususnya pada plastik jenis *PET*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perancangan

Dalam mendesain/ merancang suatu produk memerlukan suatu proses. proses desain tersebut juga memiliki tahapan-tahapan yang harus dikerjakan. mendesain suatu produk bukan hanya semata-mata membuat suatu rancangan tanpa suatu tujuan tertentu.

Desain pada dasarnya merupakan sebuah kegiatan atau proses yang memiliki tujuan mempermudah manusia dalam membuat sesuatu, dan harus memiliki visi dan misi yang lebih besar. Untuk mencapai pada desain berkelanjutan maka diperlukan metode untuk pendekatan desain yang benar. Metode tersebut mengarah lebih kepada pendekatan kepada arah kebutuhan pengguna. Desain yang didasarkan pada pemenuhan kebutuhan manusia digunakan untuk menyelesaikan problematika yang dihadapi untuk menyelenggarakan kehidupan bagi manusia (Wahyujati, 2022).

2.2. Sampah Plastik

Sampah plastik adalah sampah yang harus ditangani dengan cara didaur ulang karena materialnya yang tidak dapat terurai dengan mudah dan cepat, sehingga harus dikelola dengan benar supaya tidak menyebabkan kerusakan pada ekosistem yang ada dilingkungan.

Kata plastik berasal dari bahasa Yunani yaitu : *Plastikos*, artinya adalah bahan yang bersifat elastis yang dapat dibuat, diproses, dan dihasilkan menjadi

berbagai bentuk untuk keperluan industri. Orang yang pertama kali memperkenalkan istilah plastik adalah Alexander Parkes. Pada saat itu parkes memperkenalkannya di *Great international Exhibition* di London pada tahun 1892. Parkes menamai temuannya itu dengan nama “*Parkesin*” yakni sebuah material organik yang berasal dari serat yang dapat dibentuk bila dipanaskan dan mengeras ketika suhunya turun atau dapat disebut selulosa.

Plastik jenis *PET* mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1940 oleh Dupont Tim. Mereka sedang dalam usaha pencarian *PET* untuk bahan tekstil yang berupa fiber dan akhirnya bahan itu diberi nama “*dakron*”. Kemudian, masih merupakan kelompok DuPont tim, John Rex Whinifield bersama timnya mendapatkan hak paten “*PET*” pada tahun 1941. Setelah berselang beberapa tahun, pada akhir 1950-an, seorang ilmuwan menemukan cara untuk membentuk *PET* menjadi bentuk lembaran, dari sana *PET* mulai digunakan sebagai bahan untuk kertas film di bidang fotografi dan kertas rontgen. Barulah pada tahun 1970-an, teknologi *Stretch-blow moulding* *PET* ditemukan. Teknologi ini menghasilkan benda berongga, seperti botol yang memiliki orientasi molecular biaksida (dua sumbu). Orientasi biaksial meningkatkan sifat fisik, kejernihan, dan sifat penghalang gas, yang semuanya penting dalam produk seperti botol. Teknologi tersebut juga membuat *PET* film berbentuk botol yang tahan pecah dan mempunyai bentuk yang cukup kuat namun ringan. Sehingga pada tahun 1973 *PET* berbentuk botol dipatenkan pada tahun 1977 merupakan tahun pertama *PET* botol di daur ulang.

PET merupakan bahan yang 100% dapat di daur ulang. Selain kemasan botol, *PET* resin hasil daur ulang dapat juga digunakan untuk memproduksi

pakaian, onderdil kendaraan, karpet dan lain –lain. Untuk dapat mendaur ulang plastik *PET*, langkah awal yang harus dilakukan adalah menghancurkan plastik ini terlebih dahulu. Dapat dilakukan dengan cara dilelehkan ataupun dihancurkan menjadi cacahan kecil (Rahmat Huzein, 2021).

Pemanfaatan limbah plastik merupakan salah satu upaya untuk menekan pembuangan plastik seminimal mungkin. Selain itu, dalam batas tertentu menghemat sumber daya dan mengurangi ketergantungan akan bahan baku impor. pemanfaatan limbah plastik dapat dilakukan dengan pemakaian kembali (*reuse*) maupun daur ulang (*recycle*).

Berdasarkan sifat fisiknya plastik dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Termoplastik

Termoplastik merupakan jenis plastik yang dapat didaur ulang/cetak lagi dengan proses pemanasan ulang. Contohnya seperti : *HDPE*(*high density polyethelene*), *PVC*(*polyvinyl chloride*), *PP*(*polypropylene* atau *polypropene*), *PET*(*Poliyethylene Terephthalate*) dan lain sebagainya.

2. Termoset

Termoset merupakan jenis plastik yang tidak dapat didaur ulang/cetak lagi. Pemanasan ulang akan menyebabkan kerusakan molekul-molekulnya. Contohnya: Resin epoksi, Bakelit, Melamin, Urea formaldehida, dan lain sebagainya (Suartika, 2015).

Mayoritas bahan *PET* di dunia untuk serat sintetis. (sekitar 60%), dalam pertekstilan *PET* biasa disebut dengan polyester (bahan dasar botol kemasan 30%). Botol Jenis *PET/PETE* ini direkomendasikan hanya sekali pakai. Bila terlalu sering dipakai, apalagi digunakan untuk menyimpan air hangat apalagi

panas, akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker). Titik lelehnya 86 °C. Gambar pada 2.1. merupakan gambar plastik jenis *PET*.



Gambar 2.1. Plastik Pet

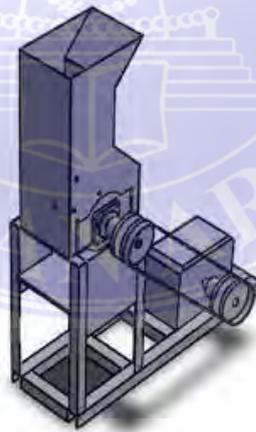
2.3. Mesin pencacah plastik

Mesin pencacah plastik adalah mesin yang digunakan untuk mencacah wadah plastik menjadi ukuran yang lebih kecil sesuai dengan ukuran yang diinginkan. jenis plastik yang ingin dicacah contohnya seperti botol dan gelas minuman. proses pencacahan plastik untuk menjadi serpihan dapat memalui beberapa tahap pertama plastik dimasukkan kedalam mesin melalui sebuah corong yang terdapat pada mesin kemudian plastik tersebut akan dicacah/dihancurkan oleh pisau menjadi serpihan yang kecil kemudian baru akan disaring, serpihan yang masih terlalu besar akan dipotong lagi menjadi serpihan yang lebih kecil untuk dapat melewati saringan. Serpihan yang telah melewati saringan itulah yang merupakan hasil yang diinginkan (Chusnul Azhari, 2019).

Agar suatu limbah plastik dapat di proses oleh suatu industri, limbah plastik harus dalam bentuk tertentu seperti butiran, biji/pellet, serbuk, ataupun pecahan. Untuk itu, diperlukan beberapa kombinasi penggunaan mesin yang

saling berhubungan, seperti mesin pencacah plastik, mesin pellet, dan mesin injenction moulding, namun ketiga mesin tersebut hanya mampu dimiliki oleh industri kelas besar.

Untuk meningkatkan efisiensi proses pencacahan tersebut, dapat dilakukan suatu usaha yakni menggunakan sistem pemotong yang mampu melakukan perusakan struktur bahan dengan meremukkan, menekan, menarik dan merobek -robek bahan, dengan kondisi ini bahan dapat menjadi potongan potongan yang lebih kecil. Untuk itu, perlu prose pencacahan dengan menggunakan mesin pencacah dengan menggunakan 3 buah mata pisau bergerak dan 2 buah mata pisau diam. Bahan pisau terbuat dari bahan baja yang dikeraskan. Posisi penempatan pisau pada silinder pemotong dibuat miring sekitar 70 sehingga diharapkan dapat memotong plastik menjadi ukuran kecil (Chusnul Azhari, 2019). Gambar 2.2 merupakan gambar mesin pencacah plastik.



Gambar 2.2. Mesin Pencacah Plastik

2.4. Dasar perencanaan perancangan

2.4.1 Teori Perancangan

Menurut teori praktik industri manufaktur, perancangan dianggap salah

satu bagian terpenting untuk menghasilkan suatu produk manufaktur yang lengkap komprehensif. Kemampuan dalam perancangan dapat diwujudkan dalam produk nyata, merupakan satu keunggulan tersendiri, baik bagi perancang maupun industri manufaktur yang memproduksi hasil rancangan tersebut. Desain proses manufaktur merupakan salah satu paling terintegrasi dalam pengembangan produk.

Merancang atau desain dalam kalimat yang singkat dapat di definisikan sebagai berikut:

1. Membentuk sesuatu atau menyusun konsep dalam pikiran kita akan sesuatu hal.
2. Mengusahakan suatu rencana yang dapat diwujudkan dalam bentuk nyata.
3. Merencanakan dan membentuk suatu sistem yang konstruksi saling berkaitan satu dengan yang lain.
4. Mengolah suatu sketsa pendahuluan dan rencana awal untuk di wujudkan menjadi satu sistem yang dapat berguna dan dapat dikembangkan lebih lanjut.

Definisi rancangan teknik secara sederhana dapat dinyatakan sebagai proses mengambil keputusan yang dipakai untuk mengembangkan sistem teknik yang melibatkan sifat manusiawi dengan mempertimbangkan berbagai aspek fungsional, estetika, kenyamanan dan keselamatan. Perancangan atau merancang merupakan suatu usaha untuk menyusun, mendapatkan, dan menciptakan hal-hal baru yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Dalam hal ini, merancang dapat yang benar-benar baru atau pengembangan produk yang sudah ada, sehingga mendapatkan peningkatan kinerja dari produk tersebut. Konsep ini banyak digunakan oleh produsen untuk menghasilkan berbagai varian produk, yang

dimata konsumen diterima sebagai produk baru (Irawan, 2017).

2.4.2 Klasifikasi perancangan mesin

Menurut (Hendri nurdin, 2020), perancangan mesin dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Perancangan adaptif (*Adaptif Design*)

Dalam banyak kasus, pekerjaan desainer berkaitan dengan adaptasi desain yang ada. Jenis desain ini tidak memerlukan pengetahuan atau keterampilan khusus dan dapat dicoba oleh perancang pelatihan teknik biasa. Perancangan hanya membuat sedikit perubahan atau modifikasi pada desain produk yang sudah ada.

2. Perancangan Pengembangan (*Development Design*)

Jenis desain ini membutuhkan pelatihan ilmiah dan kemampuan desain yang cukup untuk memodifikasi desain yang ada menjadi ide yang baru dengan mengadopsi bahan baru atau metode pembuatan yang berbeda. dalam hal ini, meskipun perancang memulai dari desain yang sudah ada, tetapi produk akhir mungkin sangat berbeda dari produk aslinya.

3. Perancangan Baru (*New Design*)

Jenis desain ini membutuhkan banyak penelitian, kemampuan teknis dan pemikiran kreatif. Hanya para desainer yang memiliki kualitas pribadi dengan tatanan yang cukup tinggi yang dapat mengerjakan desain baru.

2.4.3 Metode perancangan

Metode perancangan produk adalah tiap-tiap prosedur, teknik, dan alat bantu tertentu yang mempresentasikan sejumlah aktivitas tertentu yang digunakan oleh perancang dalam proses total perancangan.

Terdapat beberapa metode perancangan, diantaranya:

1. Metode perancangan rasional

Jenis pada metode perancangan ini berdasarkan pada rumus matematika dan prinsip mekanika. Model perancangan di atas mengintegrasikan aspek-aspek prosedur perancangan dengan aspek-aspek struktural perancangan. Aspek-aspek prosedur perancangan direpresentasikan oleh ketujuh metode perancangan tersebut sedangkan aspek-aspek struktural direpresentasikan oleh anak panah yang menunjukkan hubungan komutatif (timbang balik) antar masalah dengan solusinya serta hubungan hirarkial antara problem/sub problem dan antara solusi/sub solusi. Atribut-atribut produk baru yang disusun desainer disesuaikan dengan kebutuhan konsumen yang meliputi kebutuhan fisiologis, kebutuhan sosial, kebutuhan psikologis, dan kebutuhan teknik.

2. Metode Perancangan Empiris

Jenis pada metode perancangan ini berdasarkan pada rumus empiris terhadap praktik dan pengalaman masa lalu.

3. Metode Perancangan Industri

Jenis metode perancangan ini berdasarkan pada aspek produksi dalam membuat elemen mesin apapun diindustri.

4. Metode Perancangan Optimal

Ini adalah jenis metode perancangan terbaik untuk fungsi tujuan yang diberikan sesuai dengan batasan yang ditentukan. Ini dapat dicapai dengan meminimalkan efek yang diinginkan.

5. Metode Perancangan Sistem.

Ini adalah metode perancangan sistem mekanis yang rumit seperti bermotor.

6. Metode Perancangan Elemen

Ini adalah metode perancangan elemen apapun dari sistem mekanis seperti piston, poros engkol, batang penghubung, dan lain sebagainya.

7. Metode perancangan berbantuan komputer

Jenis Metode perancangan ini berdasarkan pada penggunaan sistem komputer untuk membantu dalam pembuatan, modifikasi, analisis dan optimasi rancangan (Hendri nurdin, 2020).

2.4.4 Tujuan Metode Perancangan

Proses perancangan adalah proses bekerja dengan kreatifitas, tanpa metode atau cara yang logis dan sistematis, proses kreatifitas tidak dapat dirunut bagaimana pertimbangan dan proses berpikir yang terjadi. bagi sebagian orang, proses kreatifitas adalah proses yang intuitif sedangkan sebagian yang lain merupakan proses yang cukup sulit.

Metode perancangan tidak hanya mendorong cara berfikir sistematis dan logis, tetapi juga dapat terlihat atau “*glass box*” sehingga proses dapat dengan mudah diulang, diperbanyak, divariasi untuk mendapatkan peluang semakin banyak alternatif rancangan (Wahyujati, 2022).

2.4.5 Prosedur Dalam Perancangan Mesin

Dalam merancang suatu elemen mesin tidak terdapat aturan yang baku dan kaku. Masalahnya dapat dicoba dengan beberapa langkah seperti diagram alir pada gambar 2.3. Prosedur umum untuk menyelesaikan masalah perancangan adalah sebagai berikut:

1. Pengakuan akan kebutuhan. Pertama-tama buatlah pernyataan lengkap tentang masalahnya, yang menunjukkan kebutuhan, tujuan atau tujuan mesin yang

aka dirancang.

2. Sintesis (*Mekanisme*). Pilih mekanisme yang mungkin atau kelompok mekanisme yang akan diberikan kondisi yang diinginkan.

3. Analisi Gaya. Dapatkan gaya yang bekerja pada setiap elemen mesin dan daya yang ditransmisikan oleh setiap elemen mesin.

4. Pemilihan bahan. Tentukan bahan yang sesuai untuk setiap kebutuhan elemen mesin.

5. Ukuran dan Tekanan elemen rancangan. Tentukan ukuran masing-masing elemen mesin dengan mempertimbangkan gaya yang akan bekerja pada bagian gambar detail dan tegangan yang diizinkan untuk material yang digunakan. Perlu diingat bahwa setiap elemen tidak boleh merusak dari batas yang diinginkan.

6. Modifikasi. Ubah ukuran elemen agar sesuai dengan pengalaman dan ketentuan sehingga memudahkan pembuatannya. Modifikasi juga mungkin diperlukan dengan pertimbangan produksi untuk mengurangi biaya keseluruhan.

7. Gambar detail. Gambarkan detail setiap elemen dan perakitan mesin dengan spesifikasi lengkap untuk proses produksi yang disarankan.

8. Produksi. Elemen yang telah sesuai gambar diproduksi di bengkel.

2.4.6 Menggambar teknik

Proses perancangan tidak luput dari proses gambar teknik. Untuk menghasilkan suatu produk tentunya memiliki suatu konsep dari desainer yang dituangkan didalam sebuah gambar teknik yang bertujuan untuk memudahkan proses perancangan (Zefry Darmawan, 2021).

Software menggambar seringkali disebut sebagai *CAD (Computer Aided Design)*. aplikasi *CAD (Computer Aided Drawing)* menyentuh pada semua bidang

industri manufaktur. Hal ini merupakan suatu keharusan mengingat *CAD* menawarkan banyak keunggulan dibandingkan teknik gambar manual. dua keunggulan yang paling menonjol dari *CAD* adalah kecepatan dan fleksibilitas (Yon F. Huda, 2015).

1 *Autocad*

Autocad merupakan sebuah aplikasi (*software*) yang digunakan untuk menggambar, mendesain gambar, menguji material dimana program tersebut mempunyai kemudahan dan keunggulan untuk membuat gambar secara tepat dan akurat. *Autocad* merupakan sebuah program yang biasa digunakan untuk tujuan tertentu dalam menggambar dan merancang dengan bantuan computer dalam pembentukan model serta ukuran dua dan tiga dimensi atau lebih dikenali sebagai *Computer Aided Drafting and Design Program (CAD)* (Atmajayani, 2018).

2 *Solidwork*

Solidworks adalah salah satu software atau aplikasi *CAD (computer Aided Design)* yang di digunakan untuk membantu desain mulai dari yang sederhana hingga kompleks. Software ini sangat berguna dalam bidang teknik yaitu untuk membuat model 3D maupun 2D, selain itu software ini juga dapat melakukan simulasi yang sangat berguna untuk melakukan penelitian terhadap suatu mesin maupun material.

3 *Catia*

4 *Tinker CAD*

5 *OpenSCAD*

Fungsi menggambar teknik

Adapun fungsi gambar teknik sebagai berikut:

1. Sarana komunikasi virtual suatu ide
2. Intruksi teknis proses pengerjaan suatu desain
3. Petunjuk rangkaian komponen suatu benda kerja
4. Informasi denah lokasi dan posisi pengamatan
5. Bentuk struktur suatu benda kerja
6. Bentuk pengamatan terhadap bagian benda kerja yang tidak tampak oleh

pengamat.

2.5. Komponen mesin pencacah plastik pet

2.5.1 Motor penggerak

Motor listrik adalah komponen standar pada sistem penggerak yang digunakan pada mesin pencacah plastik. Motor listrik adalah sebuah alat yang terdiri dari dua komponen utama yaitu rotor dan stator. Motor listrik tersebut akan mengikutsertakan kedua kumpulan lilitan yang dililitkan atau yang ditanamkan pada dalam celah besi.

Motor listrik berfungsi sebagai pengubah energi listrik menjadi energy mekanik(putaran) dan juga sebuah alat yang terdiri dari dua komponen utama yaitu stator arus bolak-balik atau arus searah, maka rotor dan stator dililitkan pada untuk kutub yang sama banyaknya supaya menghasilkan sebuah motor listrik (Cahya Sutowo, 2010). Gambar pada 2.3. merupakan gambar motor bakar.



Gambar 2.3. Motor Penggerak

2.5.2 Mata pisau

Untuk menghancurkan plastik dibutuhkan pisau, dimana pisau yang digunakan haruslah mempunyai kekuatan serta ketajaman yang sesuai agar dapat menghancurkan plastik menjadi potongan kecil. Pisau mempunyai sudut ketajaman tertentu, dimana pisau tidak boleh mempunyai sudut terlalu lancip karena pisau yang lancip mempunyai ketebalan yang tipis sehingga mengakibatkan pisau cepat rusak tetapi juga tidak boleh terlalu tumpul karena tidak akan mudah untuk menghancurkan plastik. Mata pisau disambung ketempat dudukan pisau dengan cara dibaut. Mata pisau tersebut terbuat dari baja karbon, dan sifat kekerasannya diperbaiki dengan cara *hardening*. (Chusnul Azhari, 2019).

Adapun dalam mesin pencacah plastik terdapat beberapa model mata pisau yang digunakan antara lain seperti *crusher*, *rell*, dan lain sebagainya. Gambar pada 2.4. merupakan gambar mata pisau.



Gambar 2.4. Mata Pisau

2.5.3 Poros dan pasak

Poros merupakan komponen mesin yang sangat penting karena berfungsi sebagai penerus daya dan putaran dari suatu komponen mesin ke elemen mesin lainnya. Dalam penggunaannya poros sering mengalami beban dinamik yang berfluktuasi dalam waktu yang lama dan berulang. Mengingat fungsi poros yang sangat penting maka komponen ini harus dirancang dan dipastikan untuk mampu bekerja dengan baik saat menerima pembebanan, serta memiliki umur pakai sesuai dengan harapan dan rencana. Seorang perancang bertanggung jawab atas keamanan suatu elemen mesin yang dibuat. Tentunya banyak faktor yang mempengaruhi tingkat keamanan, salah satunya adalah nilai tegangan pada komponen mesin harus dijaga, sehingga mampu mengakomodir kondisi-kondisi operasi dengan wajar (Vina N. Van Harling, 2018). Gambar pada 2.5. merupakan gambar poros.



Gambar 2.5. Poros

a. Macam-macam poros

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut perbedaannya sebagai berikut:

1. Poros Transmisi

Poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir lentur. Daya di transmisikan kepada poros ini melalui kopleng, roda gigi, puli, sabuk atau sprocket rantai.

2. Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasi harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

3. Gandar

Poros seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh pengerak mulai dimana akan mengalami beban puntir juga.

2.5.4 pasak

Pasak merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi sebagai penghubung antara bagian komponen mesin seperti poros, roda gigi, puli, dan lainnya.

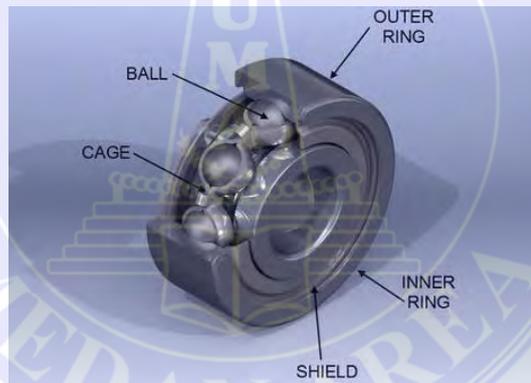
pasak terbuat dari baja ringan yang digunakan untuk pencegahan gerak relative antara bagian komponen mesin.

Adapun jenis-jenis pasak sebagai berikut:

1. pasak benam
2. pasak pelana
3. pasak bulat
4. pasak belah

2.5.5 Bearing

Bearing atau juga dikenal dengan istilah bantalan atau laher merupakan bagian atau komponen yang memiliki fungsi untuk menahan atau mendukung suatu poros untuk tetap padaudukannya. Selain itu, bearing juga berfungsi untuk mengurangi gesekan yang terjadi antara poros yang berputar dengan tumpuannya (bagian komponen yang diam yang menopang poros) (Vina N. Van Harling, 2018). Gambar pada 2.6. merupakan gambar bearing.



Gambar 2.6. Bearing

2.5.6 Puli

Menurut (Handoko Priono, 2019). Puli merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai tempat dudukan sabuk atau penggerak sabuk yang digunakan untuk menyalurkan daya dan putaran dari motor listrik ke poros mata pisau. Untuk perencanaan ini menggunakan puli dan beberapa yang harus diperhatikan dalam perencanaan puli. Perencanaan puli dan sabuk – V harus

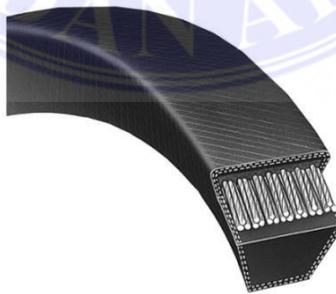
mengperhitungkan terlebih dahulu. Rumus perhitungan puli dan sabuk – V adalah menentukan perbandingan tranmisi, kecepatan tranmisi dan kecepatan sabuk. Gambar pada 2.7. merupakan gambar Pully.



Gambar 2.7. Puli

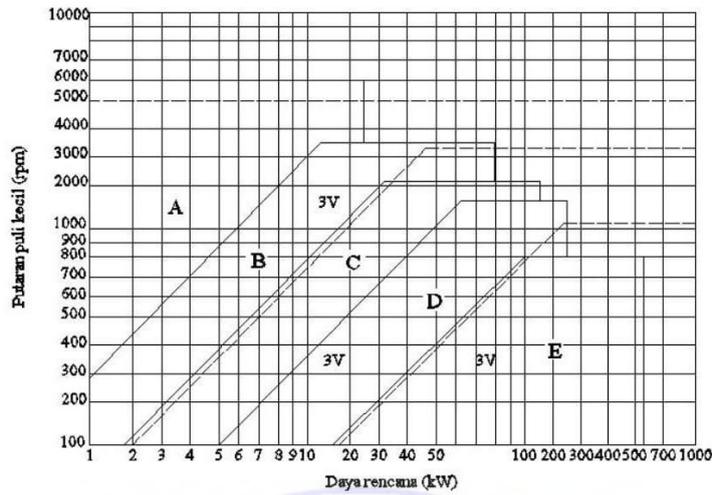
2.5.7 Sabuk (*belt*)

Sabuk (*belt*) digunakan untuk mentransimikan atau menyalurkan daya dari puli penggerak ke puli yang digerakkan. bahan sabuk terbuat dari karet dan sebagai inti digunakan tenunan tetoron, sabuk yang akan digunakan disesuaikan dengan putaran dan daya yang diinginkan, dan kemudian disesuaikan dengan pemilihan sabuk. Gambar pada 2.8 merupakan gambar sabuk-v.



Gambar 2.8. Sabuk-V

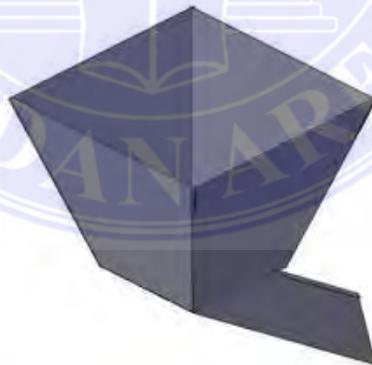
Adapun pemilihan sabuk dapat dilihat pada gambar 2.9. tabel pemilihan tipe sabuk - V sebagai berikut:



Gambar 2.9. Tabel Pemilihan Sabuk-v

2.5.8 Corong masuk (*hopper*)

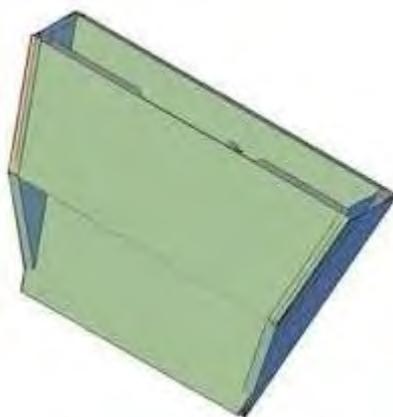
Hopper merupakan bagian komponen mesin yang digunakan untuk memasukkan bahan yang akan dicacah oleh mesin pencacah dan sekaligus sebagai wadah dari cacahan yang langsung terhubung ke mata pisau pencacah. Gambar pada 2.10. merupakan gambar Hopper.



Gambar 2.10. Hopper

2.5.9 Corong keluar

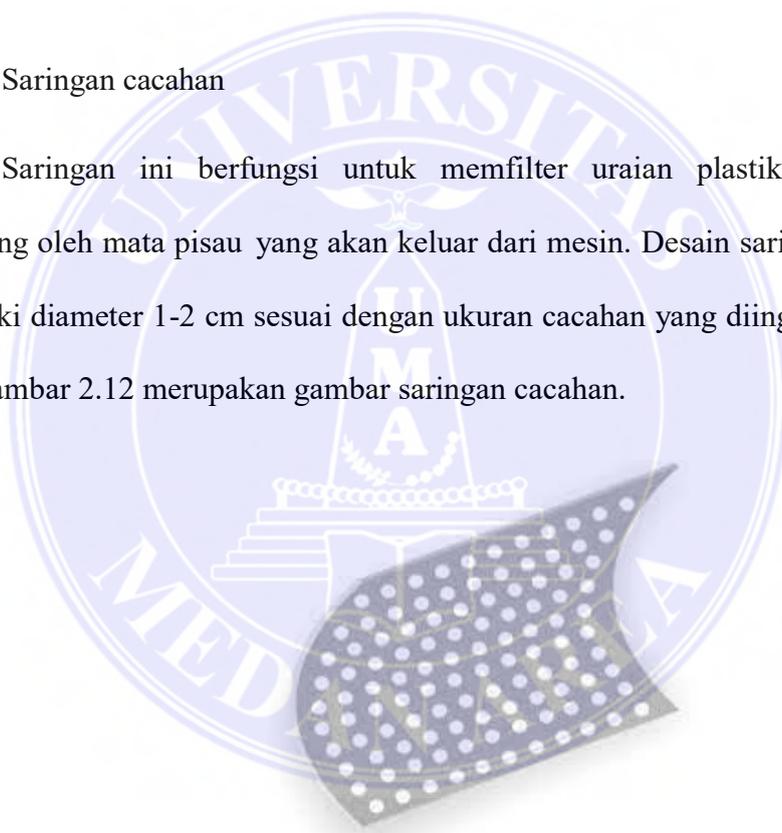
Bagian ini merupakan tempat keluarnya hasil pencacahan plastik, dimana bagian ini diharapkan mampu dengan mudah menurunkan hasil cacahan plastik yang akan dicacah. Gambar pada 2.11. merupakan gambar corong keluar.



Gambar 2.11. Corong keluar

2.5.10 Saringan cacahan

Saringan ini berfungsi untuk memfilter uraian plastik yang sudah terpotong oleh mata pisau yang akan keluar dari mesin. Desain saringan biasanya memiliki diameter 1-2 cm sesuai dengan ukuran cacahan yang diinginkan. Berikut pada gambar 2.12 merupakan gambar saringan cacahan.



Gambar 2.12. Saringan Cacahan

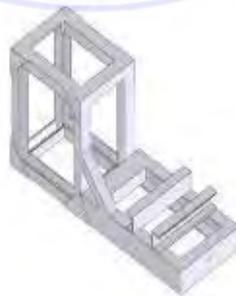
2.5.11 Rangka

Rangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang batang yang disambung-sambung satu dengan yang lain pada ujungnya, sehingga membentuk suatu rangka kokoh. Konstruksi rangka bertugas mendukung beban

atau gayayang bekerja pada sebuah sistem tersebut. Beban tersebut harus ditumpu dan diletakan pada peletakan tertentu agar dapat memenuhi tugasnya (Ismail Suhidin, 2020).

Rangka berfungsi sebagai penyangga dan tempat dipasangnya komponen-komponen mesin seperti motor listrik, pisau pencacah, bantalan dan casing atas. Desain rangka dirancang untuk dapat menahan beban komponen-komponen tersebut (Handoko Priono, 2019).

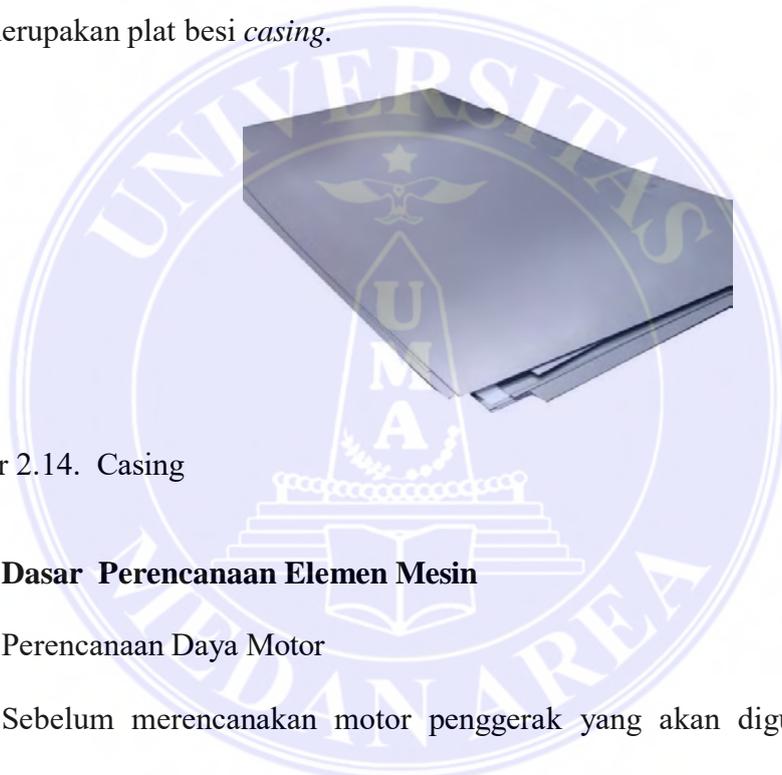
Dalam perencanaan rangka pada mesin pencacah plastik ini tidak dilakukan perhitungan kekuatan struktur, hanya memilih bahan kerangka yang yang diperkirakan mampu menahan beban secara keseluruhan yang tidak terlalu berat dan getaran yang terjadi tidak terlalu tinggi. Rangka pada mesin pencacah plastik menggunakan baja karbon rendah, dan profil yang digunakan adalah profil. Proses penyambungan logam dengan menggunakan metode las. Rangka ini berfungsi untuk menumpu seluruh komponen mesin pencacah plastik menjadi satu kesatuan, selain itu rangka ini berfungsi untuk memperkokoh mesin dan meredam getaran yang dihasilkan akibat proses pemotongan botol plastik (Chusnul Azhari, 2019). Gambar pada 2.13. merupakan gambar Rangka.



Gambar 2.13. Rangka Mesin

2.5.12 *Casing* (penutup dinding)

Casing berfungsi untuk menutupi seluruh bagian dari komponen mesin yang ada pada bagian dalam mesin seperti pada bagian mata pisau, poros, corong masuk dan keluar, dan lainnya yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Adapun tujuan dari pemasangan *casing* ini adalah untuk meminimalisir kecelakaan kerja, atau bisa sebagai faktor keamanan. biasanya bahan yang digunakan untuk *casing* ini ialah menggunakan plat besi, dimana bahan ini mampu las. Gambar 2.14. merupakan plat besi *casing*.



Gambar 2.14. *Casing*

2.6. Dasar Perencanaan Elemen Mesin

2.6.1 Perencanaan Daya Motor

Sebelum merencanakan motor penggerak yang akan digunakan dalam perancangan membuat suatu mesin, harus terlebih dahulu menghitung daya motor yang diperlukan dalam perancangan mesin tersebut. Berikut adalah perhitungan yang digunakan dalam mendesain sebuah beban yang mengalami beban lentur maupun puntir dalam perancangan daya motor (Sularso, 2004).

Jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam factor keamanan biasanya dapat diambil dalam

perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Jika faktor koreksi adalah f_c maka daya P_d (kW) sebagai patokan adalah:

1. Menghitung daya rencana.

$$P_d = f_c \cdot P \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

P_d = Daya rencana (kW)

f_c = Faktor koreksi

P = Daya nominal (kW)

2. Menghitung momen daya

Untuk mengetahui nilai torsi pada perencanaan daya yaitu dengan persamaan berikut :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

P_d = Daya rencana (kW)

N = Putaran motor penggerak (rpm)

Faktor koreksi yang ditinjau dari keadaan momen puntir dinyatakan dengan K_t dengan harga 1,0-3,0 faktor tersebut ditinjau apakah poros dikenai beban secara halus, sedikit kejutan atau tumbukan besar. Jika diperkirakan akan terjadi momen lentur maka dipertimbangkan pemakaian faktor C_b yang harganya 1,2 sampai 2,3 jika diperkirakan tidak terjadi pembebanan lentur maka C_b diambil 1,0 (Arief, 2015).

Untuk menentukan motor penggerak harus disesuaikan dengan kapasitas dari mesin yang diinginkan, dan perhitungan untuk menentukan motor listrik untuk mesin pencacah plastik adalah:

$$I = \frac{P}{V} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

I = Arus pada motor listrik (Ampere)

P = Daya motor (Watt)

V = Tegangan motor (Volt)

2.6.2 Perencanaan sistem pemotongan

Pada perancangan mesin pencacah plastik, sistem pemotongan sangat lah diperlukan karena dari sistem ini bekerjanya sebuah mesin yang diharapkan mampu bekerja sesuai dengan kapasitas dari mesin pencacah plastik jenis PET.

Adapun persamaan untuk mencari gaya potong pisau antara lain: (Alfan Ekajati Latie, 2016).

1. Menghitung gaya pada pemotongan mata pisau

$$F_{ps} = m_{ps} \cdot \omega^2 \cdot r \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

F_{ps} = Gaya pemotongan mata pisau (N)

m_{ps} = Massa pisau (kg)

ω^2 = Kecepatan sudut (rad/s)

r = Jari- jari mata pisau (m)

2. Menghitung torsi yang dihasilkan (T_B)

$$T_B = F_{ps} \cdot R_B \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

F_{ps} = Gaya yang bekerja pada mata potong (N)

R_B = Jari-jari mata potong terhadap pusat poros (m)

$$T_B = \text{Torsi mata pisau (N.m)}$$

Dan menurut (Cahya Sutowo, 2010). Untuk dapat menghasilkan data dari perencanaan gaya potong pisau pada mesin pencacah plastik adalah:

$$F = \sigma \cdot A \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana :

$$F = \text{Gaya potong pisau (N)}$$

$$\sigma = \text{Kekuatan tarik (kg/m}^2\text{)}$$

$$A = \text{Luas bidang potong plastik}$$

Dan untuk menjamin bahwa plastik tersebut akan hancur atau tercacah dalam segala kondisi maka harus diberikan faktor keamanan $S_{fp} = 2$

3. Menghitung massa pisau

Untuk menghitung massa pisau terlebih dahulu mencari volume mata pisau dengan persamaan berikut :

$$v = p \cdot l \cdot t \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana :

$$v = \text{Volume mata pisau (cm}^3\text{)}$$

$$p = \text{Panjang mata pisau (cm)}$$

$$l = \text{Lebar mata pisau (cm)}$$

$$t = \text{Tebal mata pisau (cm)}$$

Setelah mengetahui nilai dari volume mata pisau maka dapat dilakukan perhitungan pada massa mata pisau dengan persamaan berikut:

$$m_{ps} = \rho \cdot v \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

$$v = \text{Volume mata pisau (cm}^3\text{)}$$

p = Massa jenis baja (g/cm^3)

m_{ps} = Massa pisau (kg)

4. Menghitung kecepatan mata pisau

$$V = \omega \cdot r \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

V = Kecepatan mata pisau (m/s)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

r = Jari-jari mata pisau (m)

2.6.3 Perencanaan poros

a. Hal-hal Yang Penting Dalam Perencanaan Poros

1. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami suatu beban puntir atau lentur, gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diutarakan diatas, juga ada poros yang mendapat beban tarik dan tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin.

2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika lenturan atau defleksi puntiran terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian atau getaran dan suara. Disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan macam mesin yang akan diterima tersebut.

3. Putaran kritis

Putaran kritis adalah putaran yang berkaitan dengan adanya getaran dimana getaran adalah gerak bolak-balik secara priodik yang melalui satu titik keseimbangan. Getaran menghasilkan suatu amplitude atau sampingan

maksimum dari suatu fungsi dari sistem mekanis. Bila putaran suatu mesin dinaikan maka suatu putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran kritis dapat terjadi pada turbin, motor torak, motor listrik dan lain-lain. Putaran kritis juga dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi (termasuk plastik) harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian juga yang terancam kavitasi, dan poros-poros mesin yang sering berhenti lama sampai dengan batas-batas tertentu dapat pula dilakukan perlindungan terhadap korosi.

Dalam merancang dimensi poros, sebagai langkah awal adalah menentukan panjang poros. Panjang poros ditentukan berdasarkan pada jumlah dan elemen-elemen apa saja yang duduk padanya serta jarak antara elemen-elemen tersebut. Berikut ini akan dibahas rencana sebuah poros yang mendapat pembebanan utama berupa torsi, seperti pada poros motor dengan sebuah kopling. Jika diketahui bahwa poros yang akan direncanakan tidak mendapat beban lain kecuali torsi, maka diameter poros tersebut dapat lebih kecil dari pada yang dibayangkan (Vina N. Van Harling, 2018).

b. Perhitungan pada poros

Perhitungan Diameter dan Panjang Poros Dengan Momen Puntir

Dalam merancang dimensi poros, sebagai langkah awal adalah menentukan panjang poros. Panjang poros ditentukan berdasarkan pada jumlah dan

elemen-elemen apa saja yang duduk padanya serta jarak antara elemen-elemen tersebut. Berikut ini akan dibahas rencana sebuah poros yang mendapat pembebanan utama berupa torsi, seperti pada poros motor dengan sebuah kopling. Jika diketahui bahwa poros yang akan direncanakan tidak mendapat beban lain kecuali torsi, maka diameter poros tersebut dapat lebih kecil dari pada yang dibayangkan (Vina N. Van Harling, 2018).

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

1. Menghitung momen pada poros.

$$T = 9,74 \times 10^5 \times Pd/n \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

T = Torsi rencana (N.m)

N = Putaran poros (rpm)

pd = Daya rencana (kW)

Kemudian, keadaan momen puntir itu sendiri juga harus ditinjau. Faktor koreksi yang dianjurkan oleh ASME juga dipakai di sini. Faktor ini dinyatakan dengan Kt, dipilih sebesar 1,0 jika beban dikenakan secara halus, 1,0-1,5 jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan, dan 1,5-3,0 jika beban dikenakan dengan kejutan atau tumbukan besar. Meskipun dalam perkiraan sementara ditetapkan bahwa beban hanya terdiri atas momen puntir saja, perlu ditinjau pula apakah ada kemungkinan pemakaian dengan beban lentur dimasa mendatang. Jika memang diperkirakan akan terjadi pemakaian dengan beban lentur maka dapat dipertimbangkan pemakaian factor Cb yang harganya

antara 1,2 sampai 2,3. (Jika diperkirakan tidak akan terjadi pembebanan lentur maka C_b diambil = 1,0).

2. Menentukan diameter poros.

$$d_s = \left[\left(\frac{5,1}{\tau_\alpha} \right) K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{\frac{1}{3}} \quad (2.11)$$

Dimana :

- d_s = Diameter poros (mm)
- C_b = Faktor koreksi momen lentur
- K_t = Faktor koreksi momen puntir
- T = Momen puntir (N.m)
- τ_α = Tegangan izin geser

3. Menghitung jarak setiap mata pisau pada poros

Direncanakan mata pisau dibagi menjadi 5 bagian pada dudukan poros yang sama jaraknya maka panjang setiap sisi dudukan mata pisau adalah:

Karena poros berbentuk tabung maka dicari terlebih dahulu keliling lingkaran poros tersebut dengan persamaan berikut:

$$K = \pi \cdot d \quad (2.12)$$

Dimana :

- K = Keliling lingkaran (mm)
- π = 3,14
- d = Diameter tabung (mm)

Setelah mendapatkan keliling lingkaran maka dapat dicari jarak sisi antar mata pisau dengan persamaan berikut:

$$S = \frac{K}{n} \quad (2.13)$$

Dimana :

- s = Jarak antar setiap sisi (mm)
- K = Keliling lingkaran (mm)
- n = Jumlah sisi

4. Menghitung Tegangan izin geser (τ_a)

Bahan yang bekerja pada beban yang dapat ditentukan $sf_1 = 2$, sedangkan $sf_2 = 2$ sesuai dengan bentuk poros. Untuk dapat mencari nilai tegangan geser izin dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$T_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

- σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm²)
- Sf_1 = Factor koreksi
- Sf_2 = Factor koreksi

5. Menghitung Kecepatan sudut

Dari nilai putaran poros yang sudah ditentukan maka untuk mencari kecepatan sudut menggunakan persamaan berikut:

$$\omega = \frac{2\pi \cdot n_2}{60} \dots\dots\dots (2.15)$$

dimana :

- ω = Kecepatan sudut (rad/s)
- n_2 = Putaran poros (rpm)

6. Menghitung kecepatan poros

Untuk mencari nilai kecepatan poros dapat menggunakan persamaan berikut :

$$V = \omega \cdot r \dots\dots\dots (2.16)$$

Dimana :

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

r = Jari jari poros (m)

V = Kecepatan poros (m/s)

2.6.4 Perencanaan transmisi (puli dan sabuk)

a. Puli

Untuk menghitung nilai puli yang direncanakan dapat menggunakan persamaan berikut:

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2} \dots\dots\dots(2.17)$$

Dimana :

n_1 = Putaran penggerak (rpm)

n_2 = Putaran digerakkan (rpm)

d_1 = Diameter puli penggerak (mm)

d_2 = Diameter puli digerakkan (mm)

b. Sabuk

Sabuk yang direncanakan menggunakan sabuk -V, untuk menentukan sabuk yang direncanakan harus dilakukan langkah perhitungan sebagai berikut:

1. Menghitung kecepatan sabuk-V

Untuk menghitung kecepatan sabuk dapat menggunakan persamaan berikut:

$$V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.18)$$

Dimana :

V = Kecepatan sabuk v

d_1 = Diameter puli penggerak (mm)

n_1 = Putaran motor (rpm)

2. Panjang keliling sabuk -V

Untuk mendapatkan ukuran panjang sabuk -V dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$L = 2.C + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + \frac{1}{4C} (d_2 - d_1)^2 \dots\dots\dots (2.19)$$

Dimana :

L = Panjang sabuk keliling (mm)

d_1 = Diameter puli penggerak (mm)

c = Jarak sumbu (mm)

2.6.5 Perencanaan kapasitas mesin

Perancangan mesin pencacah plastik kapasitas 50 kg/jam. Untuk menentukan kapasitas mesin pencacah plastik jenis pet dapat dilakukan dengan persamaan berikut:

$$Q = m \times n \text{ (kg/jam)} \dots\dots\dots (2.20)$$

Dimana :

Q = Kapasitas mesin (kg/jam)

m = Massa plastik untuk 1 kali putaran

n = Jumlah cacahan per jam

2.6.6 Perencanaan putaran mesin

Menurut (Rahmat Huzein, 2021). Untuk menentukan putaran mesin diawali dengan :

1. Menetapkan 1 putaran dengan perbandingan 2:1
2. Menentukan putaran puli pisau pencacah.

Dapat dihitung dengan persamaan :

$$N_{\min} = \frac{Q}{\text{beratcacahansatuputaranpuli}} \dots\dots\dots(2.21)$$

Dimana :

pp = Putaran puli

w_{hc} = Berat hasil cacahan 1 mata pisau

n_{\min} = Putaran minimum



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan waktu

3.1.1. Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di Jl. Menteng VII Gg. Wakaf No.10, Medan Tenggara, Kecamatan Medan Denai, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

3.1.2. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan agustus 2023, dengan detail jadwal tugas akhir seperti terlihat tabel 3.1. sebagai berikut:

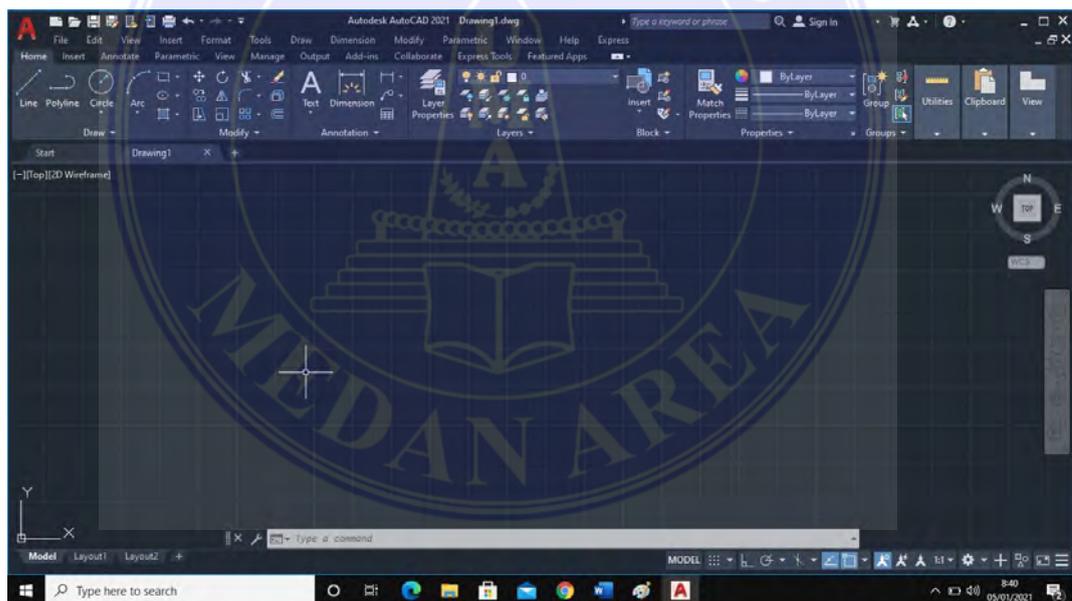
Tabel 3.1. Jadwal Tugas Akhir

Aktifitas	2023				2024							2025				
					Bulan											
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pengajuan Judul																
Penulisan Proposal																
Seminar Proposal																
Proses Penelitian																
Pemilihan alat dan bahan																
Hasil perancangan																
Seminar Hasil																
Evaluasi dan persiapan Sidang																
Sidang Sarjana																

3.2. Bahan Dan Alat

a. AutoCAD

Autocad merupakan sebuah aplikasi (*software*) yang digunakan untuk menggambar, mendesain gambar, menguji material dimana program tersebut mempunyai kemudahan dan keunggulan untuk membuat gambar secara tepat dan akurat. *AutoCAD* merupakan sebuah program yang biasa digunakan untuk tujuan tertentu dalam menggambar dan merancang dengan bantuan komputer dalam pembentukan model serta ukuran dua dan tiga dimensi atau lebih dikenali sebagai *Computer Aided Drafting and Design Program (CAD)* (Atmajayani, 2018). Berikut adalah gambar tampilan dari Autocad pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Autocad 2021.

3.3. Metode penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode rasional yang dapat di jabarkan sebagai berikut:

3.3.1. Sistematika penelitian

Sistematika dalam perancangan mesin pencacah plastik jenis PET kapasitas 50kg/jam adalah sebagai berikut:

a. Mulai

Tahap awal dalam penelitian ini dimulai dengan perancangan desain alat yang akan dibuat. Setiap tahapan dalam proses ini dirancang agar sesuai dengan alur diagram alir penelitian, sehingga memastikan keteraturan dan sistematis dalam pengembangannya.

b. Studi literatur melalui jurnal dan buku

pada tahap ini penulis skripsi telah melakukan persiapan menulis skripsi dengan mengumpulkan semua data yang dibutuhkan dari jurnal dan buku dalam penulisan skripsi.

c. Pemilihan alat dan bahan

Pada tahap ini, penulis skripsi mulai merencanakan pemilihan bahan yang akan digunakan dalam perancangan mesin pencacah plastik. Pemilihan bahan dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti ketahanan, efisiensi, dan kesesuaian material terhadap spesifikasi teknis mesin yang akan dikembangkan.

d. Persiapan perancangan

Pada tahap ini penulis skripsi mempersiapkan apa saja yang akan diperlukan atau dibutuhkan dalam perancangan mesin pencacah plastik pet kapasitas 50kg/jam.

e. Perancangan

Pada tahap ini, proses perancangan dilakukan menggunakan perangkat

lunak AutoCAD untuk menghasilkan desain teknis yang akurat. Selain itu, perhitungan komponen-komponen mesin dilakukan secara sistematis guna memastikan kinerja dan efisiensi mesin pencacah plastik PET dengan kapasitas 50 kg/jam. Gambar teknik yang dihasilkan juga dilengkapi dengan Bill of Material (BoM) yang mencantumkan daftar lengkap bahan dan komponen yang diperlukan dalam pembuatan mesin.

f. Hasil dan pembahasan

Pada tahap ini penulis skripsi melakukan perhitungan dari perencanaan bahan, ukuran material komponen sesuai dengan landasan teori yang sudah dikumpulkan melalui studi literatur, jurnal dan juga buku yang akan digunakan untuk membuat mesin pencacah plastik pet kapasitas 50kg/jam.

g. Analisa data

Pada tahap ini penulis skripsi sudah menganalisa data dan siap untuk ketahap selanjutnya.

h. Kesimpulan

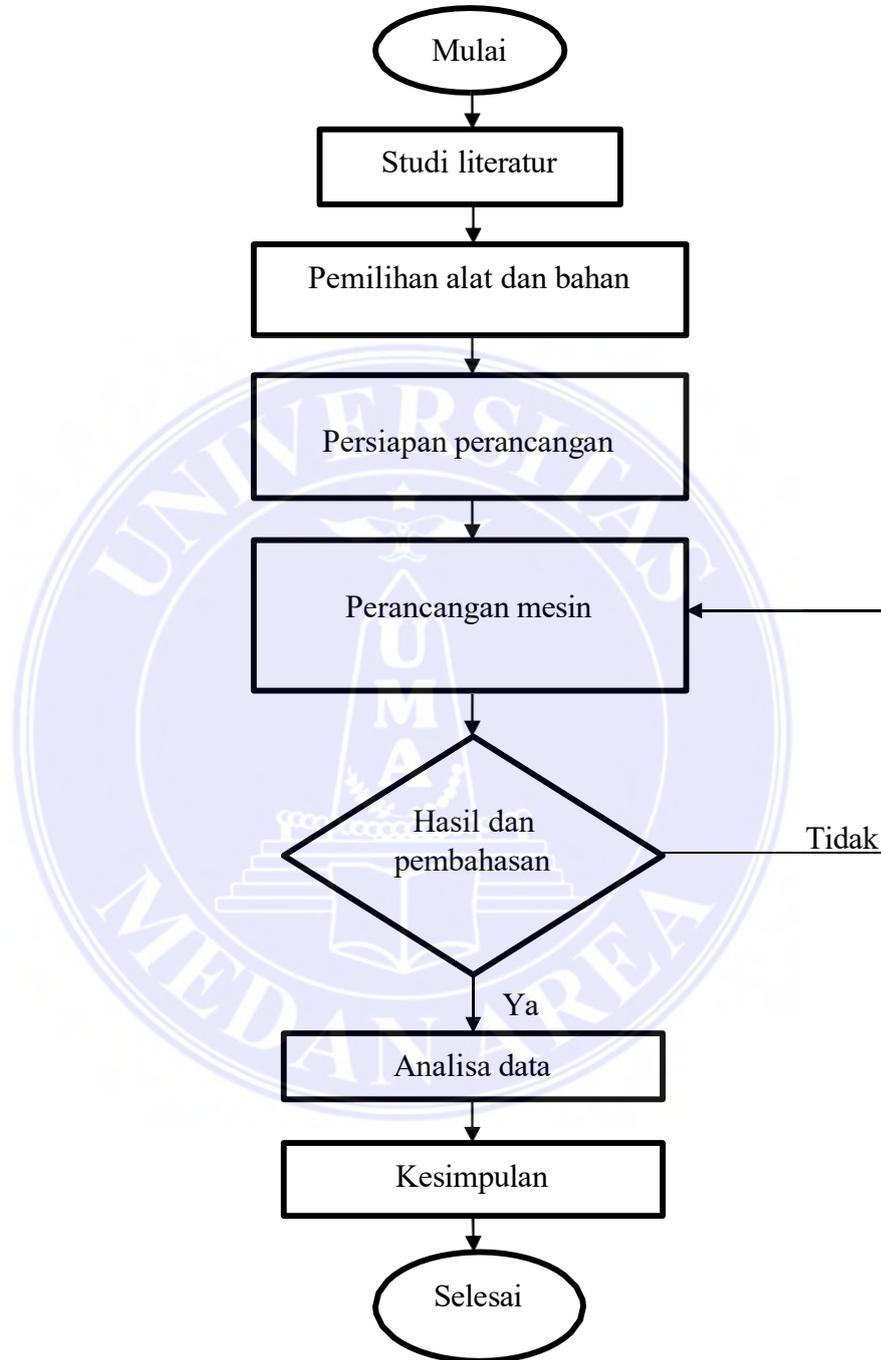
Pada tahap ini penulis skripsi sudah dapat menyimpulkan hasil dari penulisan skripsi yang berjudul mesin pencacah plastik pet kapasitas 50kg/jam.

i. Selesai

Proses perancangan mesin pencacah plastik PET dengan kapasitas 50 kg/jam dinyatakan selesai apabila seluruh tahapan perancangan telah dilaksanakan secara sistematis, mulai dari perencanaan desain, pemilihan bahan, perhitungan komponen, hingga penyusunan gambar teknik dan Bill of Material (BoM). Keberhasilan perancangan ini memastikan bahwa mesin siap untuk tahap manufaktur dan pengujian lebih lanjut.

3.4. Prosedur Kerja

3.4.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

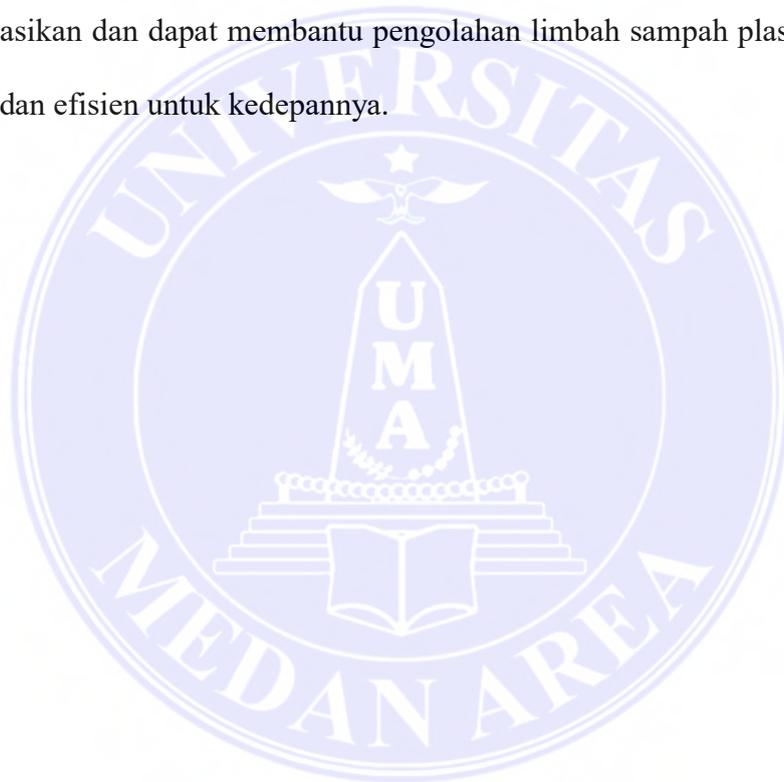
Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan maka dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Dalam proses pencacahan plastik pet kapasitas 50kg/jam dapat menghasilkan cacahan sebesar 830 gram/menit. sehingga dalam 1 jam menghasilkan cacahan 49,6 kg/jam.
2. Dengan massa cacahan 1 putaran puli sebesar 1 gram menghasilkan putaran mesin minimum sebesar 830 rpm.
3. Pada perhitungan untuk motor listrik didapatkan daya rencana 0,735 Kw, dan momen rencana torsi sebesar 511,35 N.m. sehingga pada perencanaan mesin pencacah plastik kapasitas menggunakan motor listrik dengandaya 0,740 kw atau 1hp yang memiliki putaran sebesar 1400 rpm.
4. Pada perhitungan komponen poros direncanakan menggunakan poros diameter 25mm atai 1inci, dengan putaranporos sebesar 1018 rpm, momen poros 703,23 N.m, kecepatan poros 1,317 m/s, tegangan geser izin sebesar 12,04 kg/mm², dan kecepatan sudut sebesar 106,55 rad/s.
5. Pada perhitungan komponen mata pisau direncanakan menggunakan 7 mata pisau dimana 5 mata pisau penggerak dan 2 mata pisau tetap. Dengan ukuran 150mm x 50mm x 5mm, yang memiliki gaya potong sebesar 2352,24 N, dan kecepatan potong mata pisau 7,991 m/s.

6. Pada perhitungan komponen puli dan sabuk-V direncanakan diameter puli penggerak(d_1) 80cm dan puli digerakkan(d_2) 110cm dengan jarak poros 430mm. membutuhkan panjang keliling sabuk 1.158,82mm, dan kecepatan sabuk sebesar 5,86 m/s.

5.2 Saran

Perancangan mesin pencacah plastik kapasitas 50kg/jam dapat terealisasikan dan dapat membantu pengolahan limbah sampah plastik yang lebih efektif dan efisien untuk kedepannya.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Z. (1999). *Elemen Mesin 1*. Bandung.
- Alfan Ekajati Latie, N. D. (2016). Perancangan Poros dan Mata Pisau Mesin Pencacah Plastik. *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XV (SNTTM XV)* .
- Ambiyar, A. N. (2008). *Teknik Pembentukan Plat*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Arief, S. (2015). Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Gajah. *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV)* , No : MT 37.
- Atmajayani, R. D. (2018). Implementasi Penggunaan Aplikasi AutoCAD dalam Meningkatkan Kompetensi Dasar Menggambar Teknik Masyarakat. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Nahdatul Ulama Blitar* , Vol 3, No 2.
- Cahya Sutowo, E. D. (2010). Perencanaan Mesin Penghancur Plastik Kapasitas 30. *Sintek Jurnal: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Indexed* , Vol 4 No 2:4.
- Chusnul Azhari, D. M. (2019). PERANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK TIPE CRUSHER KAPASITAS 50 kg/jam. *jurnal isu teknologi* , vol 13 no 2.
- Chusnul Azhari, D. M. (2019). Perancangan Pencacah Plastik Tipe Crusher Kapasitas 50 kg/jam. *jurnal isu teknologi* , vol 13 no 2.
- Didit Yanto, H. L. (2019). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Tipe Sumbu Menyudut untuk Usaha Mikro. *Jurnal Teknologi Rekayasa* , vol. 4, no 1 hal, 47-52.
- Handoko Priono, M. Y. (2019). Desain Pencacah Serabut Kelapa Dengan Penggerak Motor. *Mechanical Engineering Department, Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta* , VOL.3 NO.1.
- Hendri nurdin, A. W. (2020). *Perencanaan Elemen Mesin Elemen Sambungan Dan Penumpu*. Padang: UNP Press.
- Irawan, A. P. (2017). *Perancangan dan Pengembangan Produk Manufaktur*. YOGYAKARTA: 1.ed.ed.Arie.
- Ismail Suhidin, E. D. (2020). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 75 Kg/Jam. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* .
- Niemann, G. &. (1999). *Elemen Mesin Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Rahmat Huzein, T. H. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Jenis Pet (Polyethylene Terephthate) Kapasitas 50Kg/jam. *Jurnal Teknologi Mesin UDA* , vol 1 No 1.
- Suartika, W. S. (2015). Kajian tekno ekonomi unit alat pencacah plastik untuk meningkatkan nilai jual sampah. *Dinamika Teknik Mesin* , Volume 5 No 2.
- Sularso, K. S. (2004). *Dasar*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- venditias yudha, n. n. (2020). rancang bangun mesin perajang singkong dengan pendorong pegas. *QUANTUM TEKNIKA* , Vol. 2 No. 1, Hal 20-26.
- Vina N. Van Harling, H. A. (2018). Perancangan Poros Dan Bearing Pada Mesin Perajang Singkong. *Soscied* , Vol1No.2.
- Wahyujati, B. B. (2022). *Metode Perancangan: Rangkuman Teori Dan Aplikasi*. Yogyakarta: Sanata Dharma University Press.
- Yon F. Huda, M. (2015). *AutoCad LT 2013 - Panduan Mudah Membuat Gambar Manufaktur Gambar Manufactur 2D*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Zefry Darmawan, D. H. (2021). *Desain Produk Manufaktur Menggunakan Aplikasi Solid Work: Teori Dan Aplikasi*. Malang: UB Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel baja kontruksi umum menurut DIN17100

Simbol dengan grup kualitas	Type deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut Euronorm 25	Kadar C (%)	Kekuatan		HB	Pergunaan
					σ_B sampai 100 mm ϕ (N/mm ²)	σ_s min (N/mm ²)		
St 33-1	U	1.0033	Fe 33-0	—	340...490	190	18	Untuk bagian tanpa beban khusus
St 33-2	U	1.0035	—	—	340...490	190	18	
St 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	330...410	200	28	Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku kelung dan sekrup, pelat ekstrusi dan pipa.
St 34-2	U	1.0150	Fe 34-B3FU	0,15	—	—	—	Baja tempa, biasa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
St 37-1	U	1.0108	Fe 34-B3FN	—	—	—	—	
St 37-2	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	360...440	240	25	Baja tempa, biasa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
St 37-3	U	1.0111	Fe 37-B3FU	0,18	—	—	—	
St 42-1	U	1.0112	Fe 37-B3FN	0,17	—	—	—	Komponen pres dan tempa, poros be-ban sedang, batang engkol kecil, mu-dah dilas.
St 42-2	U	1.0114	Fe 37-C3	0,25	—	—	—	
St 42-3	U	1.0116	Fe 42-A	0,25	410...490	250	22	Komponen pres dan tempa, poros be-ban sedang, batang engkol kecil, mu-dah dilas.
St 50-1	U	1.0130	Fe 42-B3FU	0,23	—	—	—	
St 50-2	U	1.0131	Fe 42-B3FN	0,25	—	—	—	Poros beban tinggi, batang engkol mu-dah dikerjakan, sulit dikerjakan.
St 52-3	U	1.0132	Fe 42-C3	0,30	—	—	—	
St 60-1	U	1.0134	Fe 50-1	0,25	490...590	290	20	Baja konstruksi bangunan, mudah di-las.
St 60-2	U	1.0136	Fe 50-2	0,30	—	—	—	
St 70-2	U	1.0532	Fe 52-C3	0,2	510...610	350	22	Untuk komponen pembebanan tinggi dan beban gesek, pena pasak, spi, roda gigi, spindel, dapat dikerjakan.
St 70-2	U	1.0540	Fe 60-1	0,35	590...710	330	15	
St 70-2	U	1.0572	Fe 60-2	0,40	—	—	—	

1 Untuk grup kualitas utama, harus mengandung kadar % P, S atau N yang rendah.
 2 Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tank; P : tempa; Ro : untuk pipa.
 3 U : tidak stabil; R : stabil; RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.
 4 Harga untuk tebal \leq 16 mm, untuk 16...40, σ_s ... 10 N/mm², untuk 40...100 mm, σ_s ... 20 N/mm² dipilih lebih rendah.

Sumber: (Niemann, 1999).

Lampiran 2 Tabel baja siku sama kaki

EQUAL ANGLE

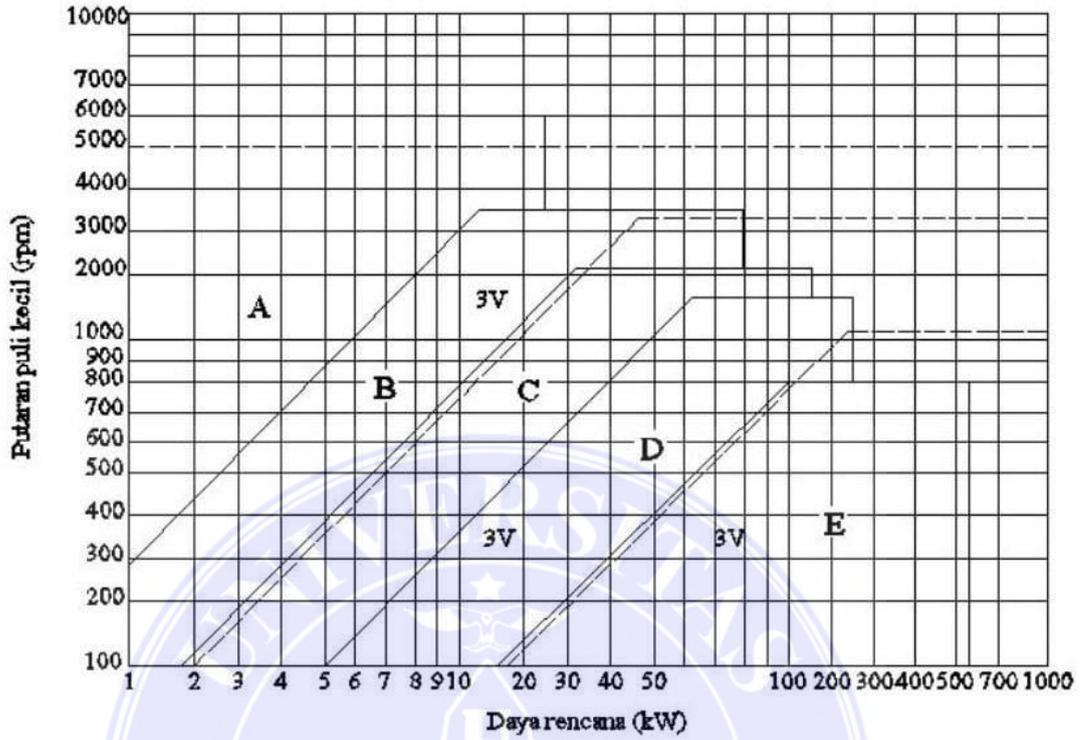
Metric Size

STANDARD SECTIONAL DIMENSIONS	SECTION AREA			UNIT WEIGHT			CENTER OF GRAVITY		INFORMATIVE REFERENCE				REMARKS		
	H x B	t	r	A	kg/m	kg/ft	C _x = C _y	GEOMETRICAL MOMENT OF INERTIA		RADIUS OF GYRATION		MODULUS OF SECTION			
mm x mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	kg/ft	cm	I _x = I _y	Max I _x	Min I _x	I _x = I _y	Max I _x	Min I _x	Z _x = Z _y	
40 x 40	4	4.5	2	3.080	2.42	14.52	29.04	1.090	3.530	5.60	1.460	1.230	1.55	0.79	1.210
50 x 50	5	5.5	3	4.802	3.77	22.62	45.24	1.410	11.100	17.50	4.580	1.520	1.91	0.98	3.090
50 x 50	6	6.5	4.5	5.644	4.43	26.58	53.16	1.440	12.600	20.00	5.230	1.500	1.88	0.96	3.550
60 x 60	5	6.5	3	5.802	4.55	27.5	55	1.660	19.600	31.20	8.090	1.840	2.32	1.18	4.520
60 x 60	6	6.5	3	6.910	5.42	32.5	65	1.700	22.790	36.16	9.420	1.820	2.29	1.17	5.280
65 x 65	5	8.5	3	6.367	5.00	30	60	1.770	25.300	40.10	10.500	1.990	2.51	1.28	5.350
65 x 65	6	8.5	4	7.527	5.91	35.5	71	1.810	29.400	46.60	12.200	1.980	2.49	1.27	6.260
70 x 70	6	8.5	4	8.127	6.38	38.5	77	1.930	37.100	58.90	15.300	2.140	2.69	1.37	7.330
75 x 75	6	8.5	4	8.727	6.86	41	82	2.060	46.100	73.20	19.000	2.300	2.90	1.48	8.470
80 x 80	6	8.5	4	9.230	7.32	43.9	87.8	2.180	56.400	89.60	23.200	2.460	3.10	1.58	9.700
90 x 90	7	10	5	12.220	9.59	57.6	115.2	2.480	93.000	148.00	38.300	2.760	3.48	1.77	14.200
90 x 90	10	10	7	17.000	13.30	80	160	2.670	125.000	199.00	51.700	2.710	3.42	1.74	19.500
100 x 100	7	10	5	13.620	10.70	64	128	2.710	129.000	205.00	53.200	3.080	3.88	1.98	17.700
100 x 100	10	10	7	19.000	14.90	89.5	179	2.820	175.000	278.00	72.000	3.040	3.83	1.95	24.400
120 x 120	8	12	5	18.780	14.70	88	176	3.240	256.000	410.00	106.000	3.710	4.67	2.38	29.500
120 x 120	11	13	6.5	25.370	19.90	119.5	239	3.300	340.000	541.00	140.000	3.660	4.62	2.35	39.360
120 x 120	12	13	6.5	27.540	21.60	130	260	3.400	367.000	583.00	151.000	3.650	4.60	2.35	42.680
130 x 130	9	12	6	22.740	17.90	107.4	214.8	3.530	366.000	563.00	150.000	4.010	5.06	2.57	38.700
130 x 130	11	13	6.5	29.760	23.40	140.5	281	3.640	467.000	743.00	192.000	3.980	5.00	2.54	49.900
150 x 150	12	14	7	34.770	27.30	164	328	4.140	740.000	1,180.00	304.000	4.610	5.82	2.96	68.100
150 x 150	15	14	10	42.740	33.60	202	404	4.240	888.000	1,410.00	365.000	4.560	5.75	2.92	82.800
150 x 150	19	14	10	53.980	41.90	251.5	503	4.400	1,090.000	1,730.00	451.000	4.520	5.69	2.91	103.000
175 x 175	12	15	11	40.520	31.80	191	382	4.730	1,170.000	1,860.00	480.000	5.380	6.78	3.44	91.800
175 x 175	15	15	11	50.210	39.40	236.5	473	4.850	1,440.000	2,290.00	589.000	5.350	6.75	3.48	114.000
200 x 200	15	17	12	57.750	45.30	272	544	5.480	2,180.000	3,470.00	891.000	6.140	7.75	3.93	150.000
200 x 200	20	17	12	76.000	59.70	358	716	5.670	2,820.000	4,490.00	1,160.000	6.040	7.68	3.88	197.000
250 x 250	25	24	12	119.400	93.70	562	1,124	7.100	6,950.000	11,000.00	2,860.000	7.630	9.62	4.89	388.000
250 x 250	35	24	18	162.600	128.00	768	1,536	7.450	9,110.000	14,400.00	3,790.000	7.490	9.42	4.83	519.000

NOTE : Non standard sizes are available upon request and subject to minimum quantity

sumber: (katalog profil siku sama kaki).

Lampiran 3 Tabel pemilihan sabuk-V



sumber: (sularso,2004).

Lampiran 4 Faktor-faktor koreksi daya yang ditransmisikan.

Daya yang ditransmisikan	fc
Daya rata-rata yang diperluka	1,2 - 2.0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 - 1,2
Daya normal	1.0 - 1,5

sumber : (sularso,2004).

Lampiran 5 Tabel panjang sabuk-V standar

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor Nominal	
(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)	(inchi)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

sumber : (sularso,2004).

Lampiran 6 Tabel faktor koreksi pada transmisi sabuk -V

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen punter puncak 200%			Momen punter puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik(momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah(lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri),		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower(sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
	Konveyor sabuk(pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin(lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas,	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil,	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

sumber: (sularso,2004).

Lampiran 7 Gambar perancangan mesin pencacah plastik pet kapasitas 50kg/jam

