

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH KEMIRINGAN
MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH PLASTIK
KAPASITAS 50 KG / JAM**

SKRIPSI

OLEH :

ADRIANSAH SARAGIH

198130098



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

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 18/8/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)18/8/25

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH KEMIRINGAN
MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH PLASTIK
KAPASITAS 50 KG / JAM**

SKRIPSI

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

Oleh:

ADRIANSAH SARAGIH

198130098

**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 18/8/25

Access From (repository.uma.ac.id)18/8/25

HALAMAN PENGESAHAN SIDANG SKRIPSI

Judul Proposal : Studi Eksperimental Pengaruh Kemiringan
Mata Pisau Pada Mesin Pencacah Plastik
Kapasitas 50 Kg /Jam

Nama Mahasiswa : Adriansah Saragih

NIM : 198130098

Fakultas : Teknik Mesin

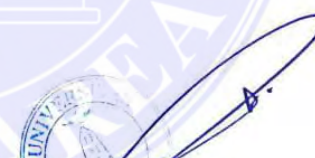
Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



(Tino Hermanto S.T M.Sc, IPP)
Pembimbing



(Dr. Eng. Suprianto, S.T, M.T)
Dekan



(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. Mei 2025



Adriansah Saragih
198130098

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : Adriansah Saragih

NPM : 198130098

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: STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH KEMIRINGAN MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH PLASTIK 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 : Mei 2025

Yang menyatakan



Adriansah Saragih

198130098

ABSTRAK

Pengujian studi experimental pengaruh kemiringan mata pisau pada mesin pencacah plastik kapasitas 50 kg/jam, pada penelitian ini dilatar belakangi oleh keinginan peneliti dalam menguji sebuah kinerja mesin pencacah plastik pada kapasitas 50 kg/jam untuk mengetahui hasil cacahan plastik dan batas kapasitas yang dapat dilakukan untuk mencacah plastik pada kemampuan mesin yang akan dibangun. Mesin ini dirancang untuk mengurangi limbah botol plastik yang ada, maka nantinya akan di daur ulang menjadi produk lain dari limbah botol plastik baru. Metode yang digunakan pada pengujian ini yaitu dengan menggunakan metode experimental yang dimana mesin yang akan digunakan akan mencacah setiap botol plastik yang akan dimasukkan kedalam mesin penacacah botol plastik. Dari hasil yang didapat mesin pencacah plastik hanya mampu menghasilkan 92,4% untuk kemiringan mata pisau 3° dan 94,8% untuk kemiringan mata pisau 6° dari 50 kg/jam plastik yang di cacah. Hasil cacahan yang dihasilkan oleh mesin pencacah plastik ini cukup baik, namun ada sedikit hasil cacahan yang dihasilkan kurang baik dikarenakan sebagian botol plastik jenis PET ini struktur yang keras, maka hasil yang didapatkan dari mesin pencacah botol plastik ini dengan kapasitas produksi mesin dari untuk kemiringan 3° hanya mencapai 46,2 kg/jam dan untuk kemiringan 6° mencapai 47,4 kg/jam

Kata kunci: Mesin pencacah, Limbah botol plastik, Mata pisau

ABSTRACT

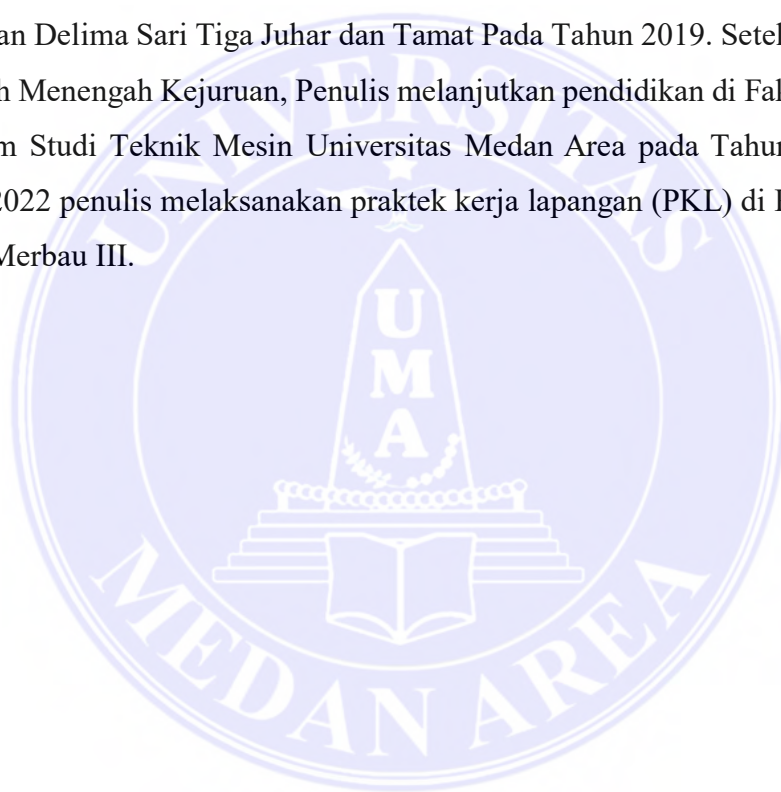
An experimental study was conducted to test the effect of blade inclination on a plastic shredder machine with a capacity of 50 kg/hour. This research was driven by the researcher's desire to test the performance of a 50 kg/hour plastic shredder machine to evaluate the quality of the plastic output and the machine's capacity limit. The machine was designed to reduce plastic bottle waste and recycle it into other products made from used plastic bottles. The method used in this test was the experimental method, where the machine shredded every plastic bottle inserted into it. The results showed that the plastic shredder machine produced 92.4% output at a 3° blade inclination and 94.8% output at a 6° blade inclination from the 50 kg/hour shredded plastic. The output produced by the machine was fairly good, but there was a small portion of unsatisfactory output due to the rigid structure of PET-type plastic bottles. The machine's production capacity reached only 46.2 kg/hour at a 3° inclination and 47.4 kg/hour at a 6° inclination.

Keywords: Shredder Machine, Plastic Bottle Waste, Blade



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Adriansah Saragih dilahirkan di Desa Sibunga-Bunga pada tanggal 17 Juli 2000. Penulis merupakan anak ke 2 dari 3 bersaudara, pasangan dari Basri Saragih dan Dahlia Br Damanik. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri No 105402 dan Tamat pada Tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sinembah Tanjung Muda Hulu dan Tamat Pada Tahun 2016. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Delima Sari Tiga Juhar dan Tamat Pada Tahun 2019. Setelah tamat dari Sekolah Menengah Kejuruan, Penulis melanjutkan pendidikan di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area pada Tahun 2019. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PKS PTPN II Pagar Merbau III.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunianya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Mesin Pencacah Plastik dengan judul Studi Eksperimental Pengaruh Kemiringan Mata Pisau Pada Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 50 kg/jam.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng., M. Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Ibu Susilawati, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Bapak Muhammad Idris, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area. Bapak Dr. Iswandi, ST., MT., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area. Bapak Tino Hermanto, ST, Msc., 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 Ayahanda Basri Saragih dan Dahlia Br Damanik tersayang orang tua yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, memberikan semangat, yang setia menemani penulis dalam mencapai mimpi-mimpi.

Medan, Mei 2025

Penulis,



Adriansah Saragih

198130098

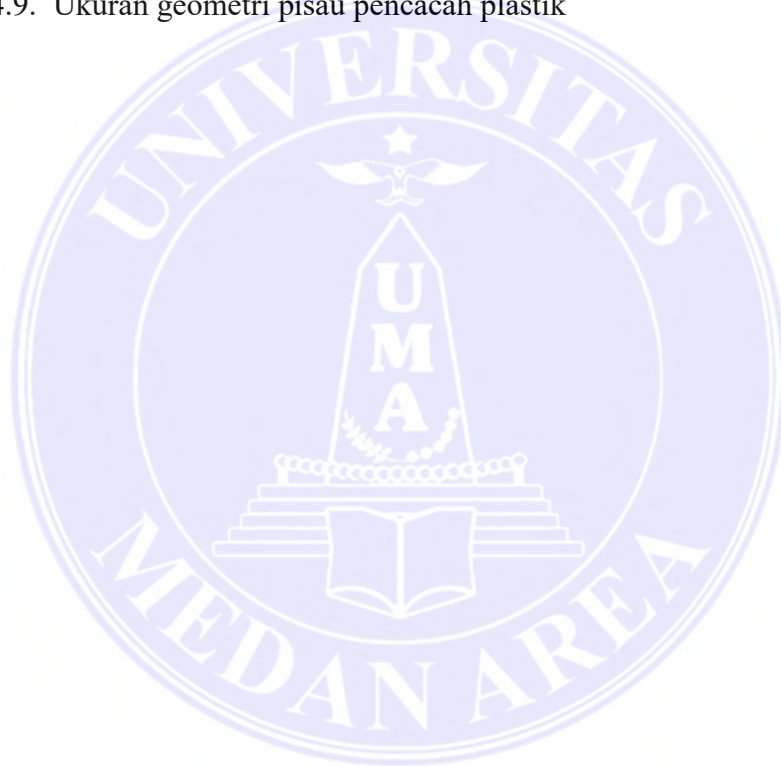
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAS ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sampah Plastik Jenis PET	4
2.2.1 Jenis – Jenis Plastik	6
2.2. Komponen-Komponen Penyusun Mesin Pencacah Plastik.....	7
2.3. Mata Pisau	8
2.3.1 Efisiensi Pencacahan	10
2.3.2 Desain Mata Pisau	14
2.3.3. Material Mata Pisau.....	14
2.4. Saringan	16
2.5. Bearing.....	16
2.6. V-belt dan pully	17
2.7. Poros	18
2.8. Motor penggerak.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.1.1. Tempat	20
3.1.2. Waktu.....	20
3.2. Bahan dan Alat	21
3.3. Metode Penelitian	27
3.3.1. Sistematika penelitian.....	27
3.4. Prosedur Kerja	28

3.5. Diagram alir penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	30
4.1.1. Kapasitas Produksi	30
4.1.2. Efisiensi Mesin Pencacah Plastik	31
4.1.3. Kualitas Hasil Cacahan Plastik.....	31
4.1.4. Hasil Desain Perancangan	33
4.1.5. Hasil Analisis Perencanaan.....	34
4.1.6. Pemilihan Bahan.....	35
4.1.7. Perhitungan Perancangan Elemen Mesin	40
4.2. Pembahasan	53
4.2.1. Kapasitas Produksi Mesin Mata Pisau Dengan Kemiringan 3	53
4.2.2. Kapasitas Produksi Mesin Mata Pisau Dengan Kemiringan 6	56
4.2.3 Efisiensi Mesin Pencacah Dengan Kemiringan 3	58
4.2.4 Efisiensi Mesin Pencacah Dengan Kemiringan 6.....	58
4.2.5 Kualitas Hasil Cacahan.....	61
4.2.6 Gambar Perbandingan Mata Pisau.....	62
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan	63
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Tugas Akhir	20
Tabel 3.2. Spesifikasi gerinda	21
Tabel 3.3. Spesifikasi alat bor tangan	22
Tabel 4.1 Kapasitas Produksi Mesin Mata Pisau 3°	30
Tabel 4.2. Kapasitas Produksi Mesin Mata Pisau 6°	30
Tabel 4.3. Data Waktu Mesin	31
Tabel 4.4. Hasil Cacahan Plastik Mata Pisau 3°	31
Tabel 4.5. Hasil Cacahan Plastik Mata Pisau 6°	32
Tabel 4.6. Hasil perhitungan perencanaan elemen mesin	34
Tabel 4.7. Hasil perhitungan gaya potong mata pisau	35
Tabel 4.8. Hasil perhitungan kapasitas mesin	35
Tabel 4.9. Ukuran geometri pisau pencacah plastik	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Botol plastik PET	5
Gambar 2.2. Botol plastik yang sudah dicacah	5
Gambar 2.3. Nomor kode daur ulang pada jenis plastik	7
Gambar 2.4. Mata Pisau	9
Gambar 2.5. Pisau tipe reel	12
Gambar 2.6. Pisau tipe <i>shredder</i>	13
Gambar 2.7. Desain Mata Pisau	14
Gambar 2.8. Saringan	16
Gambar 2.9. Bearing	16
Gambar 2.10. V-belt dan Pully	17
Gambar 2.11. Poros	18
Gambar 2.12. Motor Penggerak	19
Gambar 3.1. Gerinda	21
Gambar 3.2. Bor tangan	22
Gambar 3.3. Jangka sorong	23
Gambar 3.4. Palu	23
Gambar 3.5. Stopwatch	24
Gambar 3.6. Meteran	24
Gambar 3.7. kunci ring pas	25
Gambar 3.8. Mata pisau	25
Gambar 3.9. Mesin pencacah plastik	26
Gambar 3.10. Botol plastik PET.	26
Gambar 3.11. Timbangan Digital	27
Gambar 3.12. Stopwatch	27
Gambar 3.13. Diagram alir penelitian	29
Gambar 4.1. Mesin pencacah plastik	33
Gambar 4.2. Grafik perbandingan	60
Gambar 4.3. Hasil cacahan mata pisau 3° (a) dan hasil cacahan mata pisau 6° (b)	61
Gambar 4.4. Mata pisau kemiringan 3° (a) dan mata pisau kemiringan 6°	62

DAFTAR NOTASI

F_c	=	Gaya pemotongan untuk pisau dengan kemiringan (N)
S	=	Tebal bahan (mm)
τ_B	=	Kuat geser bahan (mm)
φ	=	Sudut kemiringan (o)
Q	=	Kapasitas potong (Kg/jam)
L	=	Panjang mat. pisau (mm)
W	=	Lebar mat. pisau (mm)
S	=	Tebal mat. pisau (mm)
B_j	=	Berat jenis material (Kg/dm ³)
Z	=	Jumlah mata pisau
P_{cn}	=	Daya potong pisau (Nm/s)
F_{cn}	=	Gaya potong pisau (N)
D_{cn}	=	Diameter pisau (mm)
N_{cn}	=	Kecepatan putar pisau (rpm)
F_k	=	Faktor keamanan
η	=	Efisiensi (%)
F_t	=	Gaya yang bekerja pada pisau (Nmm ²)
T	=	Tegangan geser bahan yang dipotong (Kg/mm ³)
A	=	Luas penampang bahan yang dipotong (m ³)
T	=	Torsi pisau (Nm)
R	=	Jari-jari mata pisau (m)
σ_B	=	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)
Sf_1	=	Faktor keamanan
Sf_2	=	Faktor keamanan
n_1	=	Putaran penggerak (rpm)
n_2	=	Putaran digerakkan (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

Botol air minum plastik yang terbuat dari PET biasanya ditujukan untuk sekali pakai. Mencuci plastik PET lagi dapat merusak lapisan plastik dan memungkinkan zat karsinogen bercampur ke dalam air minum di dalamnya, yang tentunya tidak baik untuk kesehatan Anda. Untuk mengetahui jenis plastik kemasan minuman Anda, Anda akan selalu melihat simbol angka di dalam segitiga melingkar dengan panah di bagian bawah kemasan botol plastik. Angka yang tercantum biasanya dari 1 hingga 7. Angka-angka tersebut mewakili jenis botol yang digunakan sebagai wadah dan tanda panah dalam lingkaran adalah simbol daur ulang. Botol plastik pertama dipatenkan pada tahun 1973, dan botol PET pertama didaur ulang pada tahun 1977. PET merupakan produk yang dapat di daur ulang sepenuhnya. PET resin hasil daur ulang dapat digunakan untuk memproduksi pakaian, onderdil kendaraan, karpet dan lain-lain. Langkah pertama yang harus dilakukan untuk mendaur ulang plastik PET adalah menghancurkan plastik terlebih dahulu. Dapat dilelehkan atau dicacah menjadi serpihan-serpihan kecil (Rahmat Huzein, 2021)

Selama beberapa tahun belakangan ini perkembangan dari ilmu pengetahuan dan pertumbuhan tentang keteknikan merupakan dasar kesuksesan dan kecanggihan teknologi sebagai alat bantu manusia. Seiring berjalannya waktu manusia mulai membutuhkan alat – alat modern yang membantu mereka untuk mencapai nilai hasil yang maksimum dengan kerja yang minimum, maka terciptalah industri – industri yang berusaha mendapatkan hasil dari kebutuhan manusia tersebut

Adapun mesin pencacah plastik berkapasitas 50 kg/jam, mesin pencacah plastik ini merupakan suatu mesin yang digunakan untuk memotong ukuran plastik menjadi lebih kecil. Alasan perancangan mesin pencacah sampah limbah botol plastik 50 kg/jam ini dilakukan untuk mengurangi permasalahan sampah limbah botol plastik tipe PET (*Polyethylene terephthalate*) dengan jangka tempuh yang lebih cepat.

Mesin penghancur plastik terdiri dari beberapa komponen, antara lain rangka mesin, bilah penghancur, saringan penghancur plastik, penutup atas dan motor penggerak. Teknologi mesin penghancur ini pada dasarnya terdiri dari silinder pemotong dan pisau alas. Selain itu, ada beberapa komponen penting, salah satunya adalah bilahnya. Komponen ini merupakan bagian dari proses permesinan di mana bilah memotong suatu objek menjadi potongan-potongan yang lebih kecil-kecil. Pisau penghancur merupakan komponen krusial dalam proses penghancuran plastik. Mata pisau pada mesin pencacah plastik adalah suatu komponen yang sangat penting dalam melakukan pencacahan, karena tujuan mesin ini digunakan untuk memotong limbah plastik menjadi serpihan kecil. Untuk itu mata pisau pencacah plastik harus dari bahan yang benar-benar bagus, tajam dan tidak mudah tumpul. Sebab jika mata pisau pencacah mudah tumpul, maka akibatnya akan mengurangi jumlah produksi.

Mesin pencacah plastik memiliki mekanisme yang sederhana, dengan dua bilah di bagian depan dan belakang badan utama dan lima bilah yang terpasang pada poros. Poros berputar menggunakan tenaga motor listrik, yang pada gilirannya digerakkan oleh pulley dan sabuk V-belt. Beberapa jenis bahan yang sering digunakan mesin pencacah pisau yaitu, JIS S45C, JIS G3101/SS400, dan JIS S30C

(Setiani Ibrahim, 2021).

Suatu perancangan yang dilakukan harus memperhatikan kekuatan maksimum dari suatu struktur bahan yang digunakan pada komponen tersebut (Santoso Mulyadi, 2015). Pada penelitian sebelumnya, mesin pencacah dirancang untuk mencacah sampah dengan kapasitas 50 kg/jam. Analisis kinerja mesin pencacah menunjukkan bahwa kapasitas mesin adalah 36,68 kg/jam, efisiensi mesin pencacah adalah 73,37%, dan sudut bilah adalah 35°, yang berada di atas standar minimum 70. % ditetapkan oleh SNI. Hasil penghitungan sebesar 73,45%, di bawah standar SNI sebesar 80%. Nilai getaran mesin saat penghancuran adalah 4,9 mm/s², yang melebihi batas bahaya menurut standar ISO. (Nuha Desi Anggraeni, 2021).

Dari pembahasan diatas, maka penulis akan melakukan penelitian tentang pengaruh kemiringan mata pisau untuk mendapatkan efisiensi maksimal dari mesin pencacah plastik kapasitas 50 kg/jam. Dari analisis mesin sebesar 87,5% dengan kemiringan mata pisau 6° dari mata pisau gerak yang berjumlah 5 buah mata pisau, dan 2 buah mata pisau diam, sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan yang dibutuhkan.

1.2. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat diperoleh indentifikasi dan rumusan masalah, maka rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh tingkat kemiringan mata pisau pada mesin pencacah plastik dengan kapasitas 50 kg/jam
2. Pengaruh jenis bahan yang berbeda pada mata pisau mesin pencacah plastik dengan kapasitas 50 kg/jam ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Menghitung kapasitas produksi mesin pencacah plastik PET kapasitas 50 Kg/jam
2. Menghitung efisiensi pada mesin pencacah plastik jenis PET
3. Menghitung kualitas cacahan pada mesin pencacah botol plastik jenis PET

1.4 Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian studi ekperimental mesin pencacah plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) kapasitas 50 kg/jam. Dengan sudut kemiringan 6° akan menghasilkan 100% hasil cacahan plastik jenis PET.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini terdiri dari :

1. Untuk mendapatkan pengetahuan yang baru tentang pengujian mesin pencacah plastik jenis PET kapasitas 50 kg/jam.
2. Dapat dijadikan acuan bagi mesin pencacah plastik tipe yang sejenis, khususnya pada mesin plastik jenis PET kapasitas 50 kg/jam

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sampah Plastik Jenis PET

Botol plastik kemasan air minum yang terbuat dari bahan PET umumnya dibuat hanya untuk sekali pakai. Mencuci ulang plastik PET dapat menyebabkan lapisan plastik rusak dan zat karsinogen bercampur dengan air minum yang ada di dalamnya yang pastinya tidak baik untuk kesehatan. Untuk mengetahui jenis plastik yang digunakan untuk mengemas minuman, di bagian bawah kemasan botol plastik selalu ada simbol nomor dalam tanda segitiga panah melingkar. Nomor yang tertera biasanya antara satu sampai tujuh. Nomor-nomor tersebut merupakan jenis botol yang digunakan sebagai wadah dan tanda panah segitiga melingkar merupakan tanda daur ulang. Plastik berbentuk botol pertama kali dipatenkan pada tahun 1973 dan pada tahun 1977 botol PET pertama kali di daur ulang. PET merupakan produk yang dapat di daur ulang sepenuhnya. PET resin hasil daur ulang dapat digunakan untuk memproduksi pakaian, sparepart kendaraan, karpet dan lain-lain. Langkah pertama yang harus dilakukan untuk mendaur ulang plastik PET adalah menghancurkan plastik terlebih dahulu. Dapat dilelehkan atau dicacah menjadi serpihan-serpihan kecil (Rahmat Huzein, 2021).

Berikut contoh limbah botol plastik jenis PET yang belum di kelola atau dicacah pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Botol plastik PET

Plastik jenis PET ini akan dicacah atau dikelola melalui mesin pencacah plastik yang berkapasitas 50kg/jam untuk menghasilkan serpihan –serpihan kecil yang sesuai dengan kapasitas pada mesin. Berikut contoh botol plastik yang sudah dicacah atau sudah dikelola pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Botol plastik yang sudah dicacah

Hasil cacahan ini dikeluarkan dari sebuah saringan yang sudah dibentuk lubang berukuran 2 cm, dari efisiensi yang di dapatkan hasil pengeluaran dari saringan pencacah plastik berkapasitas 50kg/jam menjadi 87,5 % sisa cacahan plastik tersebut mungkin saja tersangkut pada saringan karna hasil cacahan tidak sesuai dengan apa yang diinginkan (Nuha Desi Anggraeni, 2021)

Jenis Plastik Untuk mengetahui jenis plastik yang digunakan mengemas minuman, di bagian bawah botol plastik selalu ada nomor dalam tanda segitiga

panah melingkar. Nomor yang tertera biasanya adalah nomor satu sampai tujuh. Nomor-nomor tersebut merupakan jenis botol plastik yang digunakan membuat wadah. Adapun tanda panah melingkar merupakan tanda daur ulang. Tetapi, pada kenyataannya tidak semua botol plastik dapat didaur ulang dan digunakan kembali seperti penggunaan semula 1 PETE atau PET (*polyethylene terephthalate*) biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, dan hampir semua botol minuman lainnya. Botol-botol dengan bahan 1 dan 2 direkomendasikan hanya untuk sekali pakai.

2.2.1 Jenis – Jenis Plastik

1. PET (*polyethylene terephthalate*)

Polyethylene terephthalate adalah biasanya digunakan dalam pembuatan botol soft-drink, botol air sekali pakai dan tempat kosmetik.

2. HDPE (*high density polyethelene*)

High density polyethelene adalah polietilena termoplastik yang terbuat dari minyak bumi. HDPE memiliki karakteristik sedikit buram dan transparan serta elastik

3. PVC (*polyvinyl chloride*)

Polyvinyl chloride adalah jenis plastik dengan sifat lembut, fleksibel, dan dapat didaur ulang. Plastik jenis ini sering digunakan untuk membuat pembungkus makanan, botol minyak sayur, pipa plastik, komponen kabel komputer.

4. PP (*polypropylene atau polypropene*)

Polypropylene atau polypropene adalah jenis plastik lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uang yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap.

5. LDPE (*low density polyethylene*)

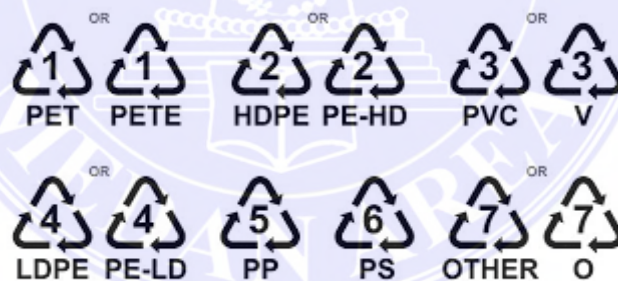
Low density polyethylene adalah biasanya terdapat pada kantong plastik (kersek), kantong plastik sampah, tas belanja, hingga bungkus makanan.

6. PS (*polystyrene*)

Polystyrene adalah jenis polimer dengan yang termasuk kategori termoplastik. Dengan berbagai bentuk dan karakteristiknya, plastik yang satu ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi mulai dari pengemasan hingga insulasi bangunan.

7. PC (*polycarbonate*)

Polycarbonate adalah suatu kelompok polimer termoplastik, mudah dibentuk dengan menggunakan panas. Plastik jenis ini digunakan secara luas dalam industri kimia saat ini. Berikut adalah gambar nomor kode daur ulang jenis plastik pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Nomor kode daur ulang pada jenis plastik

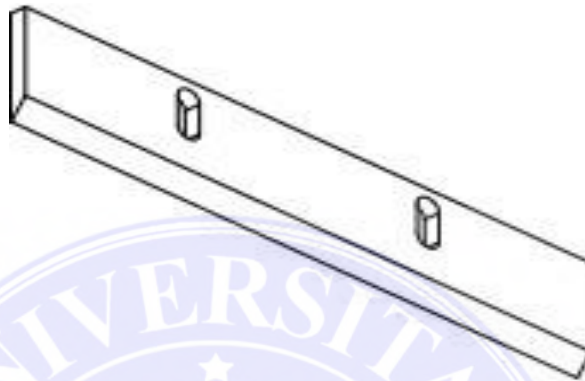
2.2 Komponen-Komponen Penyusun Mesin Pencacah Plastik

Sebuah mesin terdiri dari beberapa komponen yang digabungkan sehingga sesuai dengan perancangan mesin yang sudah direncanakan, beberapa komponen mesin pencacah plastik jenis PET diantaranya adalah mata pisau, poros, *bearing*, saringan cacahan, *hopper* (corong masuk), corong keluar, *v-belt*, *pully*, motor penggerak dan rangka.

2.3 Mata Pisau

Mata pisau yaitu untuk memotong/menghancurkan plastik. Pisau yang digunakan harus mempunyai kekuatan dan ketajaman yang cukup agar mampu menghancurkan plastik menjadi potongan-potongan kecil. Pisau mempunyai sudut lancip tertentu, dimana sudut tajam pisau tidak boleh terlalu tajam karena pisau yang tajam mempunyai ketebalan yang tipis sehingga membuat pisau cepat patah, namun juga tidak boleh terlalu tumpul karena tidak mudah merusak plastik. Bilahnya dihubungkan keudukan pisau dengan baut. Bilahnya terbuat dari baja karbon dan kekerasannya ditingkatkan dengan pengerasan. Komponen yang terpenting diantara mesin ini adalah mata pisau yang digunakan untuk mencacah limbah botol plastik. Mata pisau pencacah plastik adalah suatu alat atau benda yang digunakan untuk mencacah dan menghancurkan plastik menjadi serpihan-serpihan kecil, seperti botol atau gelas bekas minuman kemasan melalui beberapa tahap yaitu, plastik PET dimasukkan kedalam corong masukan yang terdapat pada mesin, kemudian plastik tersebut akan dihancurkan atau dicacah menjadi serpihan kecil oleh mata pisau yang disusun secara zig-zag pada porosudukan pisau yang berputar dan dipasang pada sebuah poros yang dihubungkan melalui pulley dan transmisi sabuk pada sebuah motor listrik. Kemudian plastik yang sudah dicacah akan melewati saringan dan dikeluarkan melalui corong keluaran, jika ukurannya sudah cukup kecil untuk melewati saringan yang ada pada mesin, akan tetapi jika ukuran plastik masih terlalu besar maka akan dicacah kembali sampai ukurannya kecil sehingga dapat melewati saringan, serpihan plastik yang keluar dari saringan inilah produk yang diinginkan. Mesin pencacah plastik merupakan suatu mesin yang digunakan untuk memotong ukuran plastik menjadi lebih kecil. Mesin

pencacah plastik memiliki beberapa komponen penyusun mesin pencacah plastik antara lain rangka mesin, pisau pencacah, saringan cacahan plastik, penutup atas dan motor penggerak (Mochamad Syamsiro, 2016). Berikut gambar Mata Pisau pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Mata Pisau

Untuk mengetahui hasil cacahan yang kita peroleh kita juga perlu menghitung jarak mata pisau begitu juga dengan kemiringan mata pisa pada mesin pencacah plastik, agar kita mengetahui hasil seperti apa yang kita butuhkan, seperti penelitian sebelumnya mesin pencacah ini dirancang dapat mencacah sampah dengan kapasitas 50/jam, dengan hasil analisa kinerja mesin pencacah memperlihatkan bahwa kapasitas mesin adalah 36.68 kg/jam menghasilkan efisiensi mesin pencacah sebesar 73,37 %, dengan kemiringan mata pisau 35°, nilai ini berada di atas standar minimal SNI yang ditetapkan yaitu 70%. Rendemen pencacahan nilai nya adalah 73,45% berada di bawah standar SNI yaitu 80%. Nilai getaran mesin saat pencacahan adalah 4,9 mm/s², nilai ini berada di atas batas berbahaya standar ISO (Nuha Desi Anggraeni, 2021).

Maka dari itu kita juga harus bisa mengetahui perbedaan hasil yang kita dapatkan pada penelitian sebelum nya, contohnya mesin pencacah berkapasitas

50kg/jam agar kita bisa mengetahui hasil yang di peroleh pada mesin, maka kita butuh menghitung perbedaan jarak mata pisau serta kemiringan mata pisaunya, seperti kemiringan mata pisau 35° yang menghasilkan efisiensi sebesar 73,37% maka dari itu kita dapat mengubah kemiringan mata pisau sesuai seperti apa yang kita inginkan dan hasil yang memuaskan.

Kemiringan mata pisau dengan 6° akan menghasilkan cacahan lebih halus dan efisiensi meningkat menjadi 87,5 %. Agar hasil sesuai seperti apa yang kita inginkan maka kita dapat merubah kemiringan mata pisau pada mesin pencacah mesin plastik tersebut. (Nuha Desi Anggraeni, 2021)

2.3.1 Efisiensi Pencacahan

Efisiensi pencacahan adalah perbandingan antara kapasitas actual dengan kapasitas teoritis. Efisiensi pencacahan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.1:

$$n = \frac{k_{ap}}{k_t} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

F_c = gaya pemotongan untuk pisau dengan kemiringan (N)

S = tebal bahan (mm)

τB = kuat gesar bahan (N/mm²)

φ = sudut kemiringan (o)

Adapun kapasitas pemotongan agar menghasilkan pemotongan yang diharapkan dapat diperoleh menggunakan persamaan berikut:

$$Q = l. w. s. b_j. n. 60. z \left(\frac{kg}{jam} \right) \dots\dots\dots (2.2)$$

Dan untuk putaran poros pisau diperoleh menggunakan persamaan berikut:

$$n = \frac{Q}{l.w.s.bj.60.z} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

Q = Kapasitas Potong (Kg/jam)

l = Panjang mat. dipotong (mm)

w = Lebar mat. dipotong (mm)

S = Tebal mat. dipotong (mm)

Bj = Berat jenis material (Kg/dm³)

Z = Jumlah mata pisau

Sedangkan untuk menentukan besaran daya potong yang diperlukan dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$P_{cn} = \frac{f_{cn} \cdot \pi \cdot D_{cn} \cdot n_{cn} \cdot f_k \cdot \eta}{6.10^4} N \cdot \frac{m}{s} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

P_{cn} = Daya potong pisau (Nm/s)

F_{cn} = Gaya potong pisau (N)

D_{cn} = Diameter pisau (mm)

n_{cn} = Kecepatan putar pisau (rpm)

F_k = Faktor keamanan

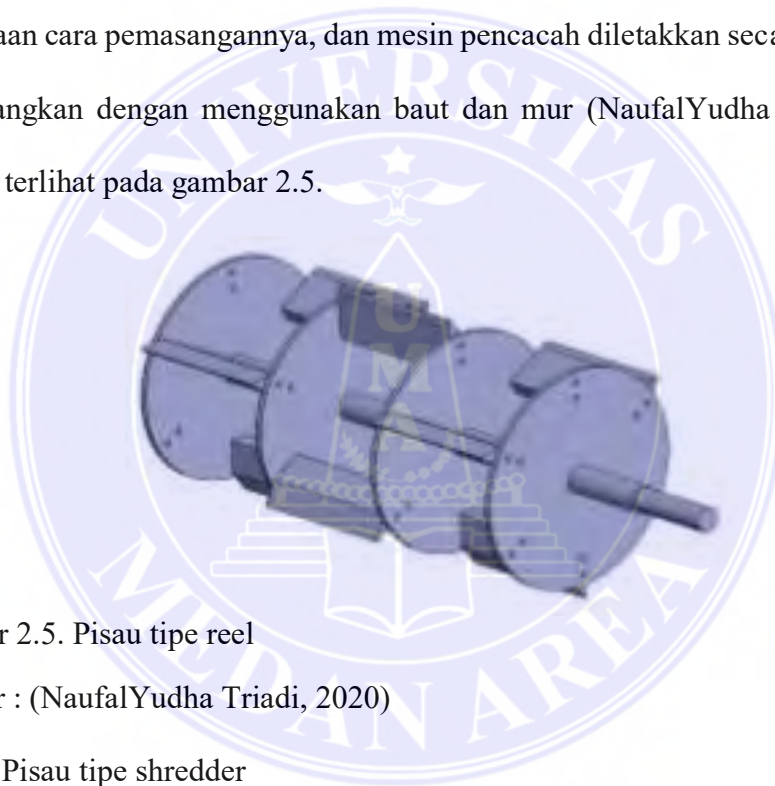
η = Efisiensi (%)

Mata pisau pencacah plastik adalah suatu alat atau benda yang terpenting digunakan untuk mencacah dan menghancurkan plastik menjadi serpihan-serpihan kecil, seperti botol atau gelas bekas minuman kemasan. Mata pisau berfungsi untuk mencacah limbah plastik PET yang akan dicacah. Mata pisau yang digunakan haruslah memiliki kekuatan serta ketajaman yang sesuai dan memiliki sifat keluletan yang baik, sehingga limbah plastik PET dapat dihancurkan menjadi

butiran mikro. Jika sudut mata pisau terlalu lancip maka pisau akan lebih cepat rusak. Sedangkan jika sudutnya terlalu tumpul, maka plastik akan sulit untuk dicacah atau dihancurkan sesuai yang diharapkan. Adapun macam-macam tipe mata pisau pada mesin pencacah plastik yaitu sebagai berikut.

1. Pisau tipe *reel*

Pisau tipe *reel* yang biasa digunakan pada mesin pemotong rumput. Namun memiliki cara kerja yang sama pada mesin pencacah plastik, tetapi terdapat perbedaan cara pemasangannya, dan mesin pencacah diletakkan secara silinder dan dikencangkan dengan menggunakan baut dan mur (NaufalYudha Triadi, 2020). Seperti terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Pisau tipe reel

Sumber : (NaufalYudha Triadi, 2020)

2. Pisau tipe shredder

Pisau tipe shredder biasa digunakan untuk menghancurkan material yang berjenis padat menjadi serpihan yang lebih kecil, pisau shredder juga memiliki mekanisme kerja dengan beberapa macam pisau, dua bilah poros, dan sisir pengatur jarak ring pemisah. Seperti terlihat pada gambar 2.6.

Gambar 2.6. Pisau tipe *shredder*

Sumber : (NaufalYudha Triadi, 2020)

Dari hasil pengamatan sebelumnya, mata pisau dipasangkan dengan posisi miring dengan sudut antara 35° - 25° , lalu dilakukan pengujian selanjutnya yang memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan, sehingga rancangan tersebut akan digunakan sebagai rancangan akhir mata pisau. Selanjutnya untuk mendukung proses pencacahan yang sesuai juga dibutuhkan motor yang mampu memberi torsi yang lebih besar dari torsi yang dibutuhkan untuk memotong plastik pada persamaan 2.5 dan 2.6 sebagai berikut (Hariyanto Upingo, 2016)

Gaya potong pisau

$$F_t = \tau \times A \quad (2.4) \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

F_t = Gaya yang bekerja pada pisau (N/mm²)

τ = tegangan geser bahan yang dipotong (kg/mm²)

A = Luas penampang bahan yang dipotong (m³)

$$T = F_t \times R \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

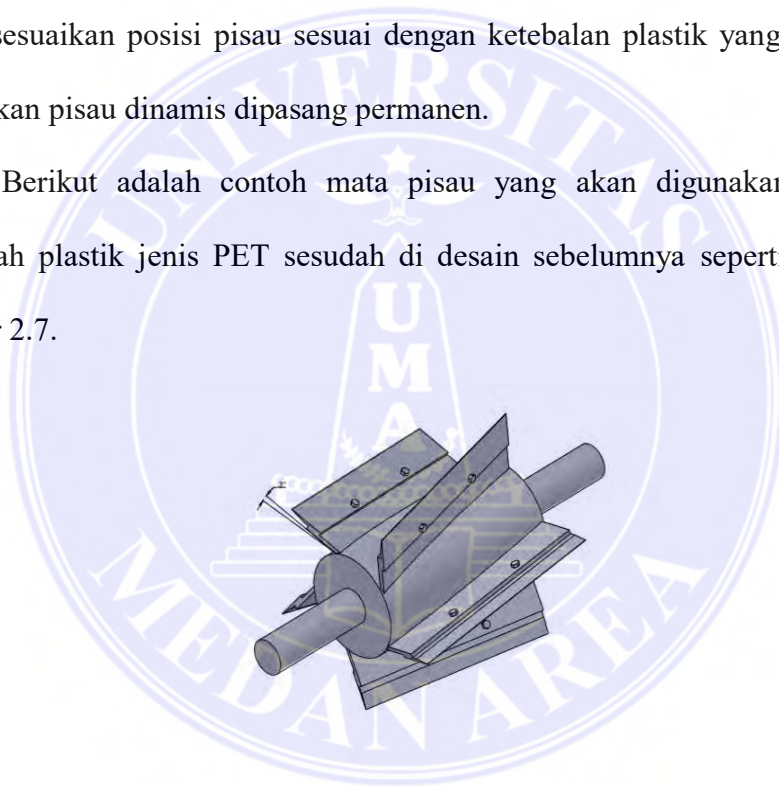
T = Torsi pisau (Nm)

R = jari-jari mata pisau terhadap pusat poros (m)

2.3.2 Desain Mata Pisau

Pisau pencacah yang dibuat memiliki desain yang sederhana, terdiri dari 2 buah mata pisau statis (diam) dan 5 buah mata pisau dinamis (gerak). Pisau tersebut digunakan pada mesin pencacah plastik yang bekerja dengan cara merusak struktur plastik sehingga diperoleh hasil cacahan dalam bentuk serpihan kecil. Pisau statis ditempatkan di kanan dan kiri pada rangka dudukan pisau dan pisau dinamis dipasang pada poros. Pisau statis dapat digeser karena terdapat slot untuk menyesuaikan posisi pisau sesuai dengan ketebalan plastik yang akan dicacah sedangkan pisau dinamis dipasang permanen.

Berikut adalah contoh mata pisau yang akan digunakan pada mesin pencacah plastik jenis PET sesudah di desain sebelumnya seperti terlihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. Mata Pisau

2.3.3 Material Pisau

Material pisau yang digunakan sebagai pencacah plastik harus memiliki kriteria sebagai berikut; tajam, memiliki nilai kekerasan yang tinggi, tangguh, tahan terhadap korosi dan tahan aus. Material yang harus digunakan untuk mata pisau

mesin pencacah plastik sebagian besar adalah jenis baja karbon, antara lain JIS S45C, JIS G3101/SS400 dan JIS S30C (Nuha Desi Anggraeni, 2021).

Ada tiga jenis material mata pisau mesin pencacah plastik sebagian besar adalah jenis baja karbon sebagai berikut:

1. Baja JIS S45C adalah baja dengan daya renggang menengah yang dipasok dalam kondisi gulungan panas hitam atau kondisi normal. Baja ini memiliki kekuatan untuk diregangkan 570-700 Mpa dan kekerasan Brinell di antara 170 dan 210.
2. Baja JIS G3101/SS400 adalah baja umum (*mild steel*) dimana komposisi kimianya hanya karbon (C), Manganese (Mn), Silikon (Si), Sulfur (S) dan posfor (P) yang dipakai untuk aplikasi struktur/konstruksi umum (*general purpose structural steel*) misalnya untuk jembatan (*bridge*), pelat kapal laut oil tank, dan lain-lain.
3. Baja JIS S30C adalah sejenis baja karbon berkualitas tinggi yang dibuat oleh tungku listrik, perapian terbuka atau konverter oksigen murni. Kandungan karbon baja lebih dari 0,4 struktur mikro seragam, ketahanan aus yang baik, tetapi dektilitas berkurang, pendinginan mudah untuk deformasi dan retak, sehingga perlakuan panas sangat penting, setelah tempering harus segera didinginkan untuk menghindari terjadinya kerapuhan temper.

Selain pemilihan material dan proses perlakuan panas yang tepat, desain pisau serta pemilihan sudut pisau juga merupakan parameter penting. Sudut ideal mata pisau adalah antara 350 – 450 , semakin kecil sudut mata pisau maka pisau akan semakin tajam, sehingga gaya yang digunakan untuk memotong plastik menjadi semakin kecil (Nuha Desi Anggraeni, 2021).

2.4 Saringan

Saringan cacahan plastik yaitu berfungsi untuk menyaring plastik yang akan keluar dari mesin pencacah plastik. Filter ini akan sangat menentukan ukuran plastik yang sudah dicacah keluar. Desain filter selesai dengan diameter lubang 2 cm dan jarak antar lubangnya 3 cm. Saringan melengkung ke bawah agar lebih mudah dipotong plastik mengalir keluar mesin. Diameter lubangnya sangat besar tergantung besar kecilnya plastik yang akan dicacah (Mochamad Syamsiro, 2016).

Saringan yang sudah dibentuk lubang berukuran 2 cm, dari efisiensi yang di dapatkan hasil pengeluaran dari saringan pencacah plastik berkapasitas 50kg/jam menjadi 87,5 % sisa dari cacahan plastik tersebut mungkin saja tersangkut pada saringan karna hasil cacahan tidak sesuai dengan apa yang diinginkan (Nuha Desi Anggraeni, 2021). Berikut gambar saringan pada gambar 2.8.



Gambar 2.8. Saringan

sumber : <http://mesincacahrumputigajah.blogspot.com/2017/02/saringan-mesin-pencacah-rumput.html>

2.5 Bearing

Bearing merupakan bagian-bagian mesin yang bertugas untuk menopang poros yang sedang menerima beban, sehingga putaran atau gerak bolak-baliknya dapat berlangsung dengan lancar dan tentunya jauh lebih aman dan lama. Pada bantalan tersebut banyak jenis jenis dan bentuknya. Berikut gambar *bearing* pada

gambar 2.9

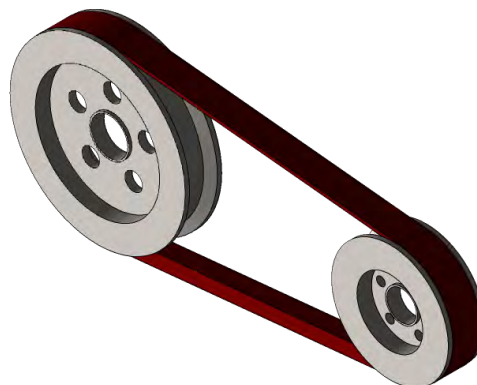


Gambar 2.9. Bearing

sumber : <https://www.ebay.co.uk/itm/334708006910>

2.6 V-belt dan pully

V-belt dan pully merupakan bagian pemutus yang digunakan untuk menyalurkan tenaga dari motor listrik dan ditopang oleh sabuk. Selama pengoperasian, katrol melakukan perubahan arah tertentu, serta terus bergerak dan mengubah arah putaran. Bahan katrol biasanya berupa besi tuang, baja tuang, baja cap atau aluminium. Bentuk katrol biasanya bulat, ketebalannya ditentukan sesuai kebutuhan, pada bagian tengah katrol terdapat lubang untuk poros dan alur tersendiri untuk poros. Katrol biasanya terbuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, ada pula yang terbuat dari baja (Hariyanto Upingo, 2016). Berikut gambar V-Belt dan Pully pada gambar 2.10.

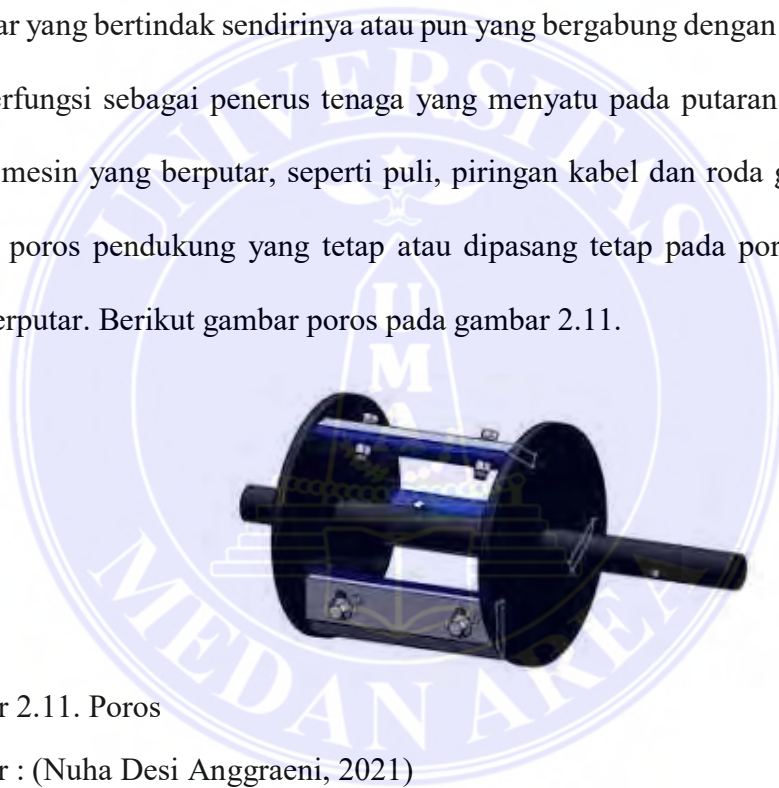


Gambar 2.10. V-belt dan Pully

sumber : https://drpfreesk.live/product_details/44948417.html

2.7 Poros

Poros adalah bagian yang berputar, yang memiliki bentuk penampangnya bulat dan terpasang elemen-elemen pendukung seperti: roda gigi, puli, dan lainnya. Poros juga dapat menirama beban lentur, beban tarik, beban tekan atau beban memutar yang bertindak sendirinya atau pun yang bergabung dengan lainnya. Poros juga berfungsi sebagai penerus tenaga yang menyatu pada putaran mesin. Setiap bagian mesin yang berputar, seperti puli, piringan kabel dan roda gigi. Dipasang kepada poros pendukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros pendukung yang berputar. Berikut gambar poros pada gambar 2.11.



Gambar 2.11. Poros

sumber : (Nuha Desi Anggraeni, 2021)

2.8 Motor penggerak

Motor penggerak yang digunakan ialah motor listrik dengan kecepatan rata-rata yang ditempatkan dibagian samping mesin dan dihubungkan dengan sabuk sebagai penggerak poros pencacah. Mesin ini menggunakan sumber tenaga penggerak berupa motor listrik 1 fase dengan daya maksimum 1 Hp dan tegangan

yang digunakan adalah 220 volt serta mempunyai kecepatan putar poros sebesar 1400 rpm dengan transmisi pulley belt.

Motor listrik adalah perangkat utama untuk memutar komponen-komponen lainnya. Motor listrik juga terdapat dua lilitan yang dililit dalam celah besi atau tertanam dalam celah besi. Motor listrik juga dapat bekerja sebagai pengubah energi listrik menjadi energi mekanik (Cahya Sutowo, 2010). Berikut gambar motor penggerak pada gambar 2.12.



Gambar 2.12. Motor Penggerak

sumber : <https://www.gridoto.com/read/221257125/perkembangan-teknologi-motor-penggerak-di-mobil-listrik>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1. Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di Workshop Star Mesin Jl. Menteng VII Gg. Wakaf No. 10, Medan Tenggara, Kec. Medan Denai, Kota Medan Sumatera Utara

3.1.2. Waktu

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

Tabel 3.1 Jadwal Tugas Akhir

Aktivitas	2023				2024		
	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
Pengajuan Judul							
Penulisan Proposal							
Seminar Proposal							
Pemilihan Alat dan Bahan							
Seminar Hasil							
Sidang Sarjana							

3.2. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan mesin antara lain:

1. Gerinda

Gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong atau mengasah benda kerja dengan tujuan tertentu. Spesifikasi dari gerinda terlihat pada tabel 3.2 sebagai berikut

Tabel 3.2. Spesifikasi gerinda

Daya listrik	: 540 W
Kapasitas	: 100 mm (4")
Kecepatan tanpa beban	: 12.000 rpm
Fitur	: Double Insulation

Berikut gambar gerinda pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Gerinda

sumber: <https://chichijaya.com/product/mesin-gerinda-maktec-mt-90/>

2. Bor tangan

Mesin bor adalah alat yang sangat diperlukan terutama digunakan untuk membuat lubang bulat, kerucut atau melengkung lainnya. Spesifikasi dari alat bor

tangan terlihat pada tabel 3.3 sebagai berikut

Tabel 3.3. Spesifikasi alat bor tangan

Tegangan	: 20V Max
Kec. Tanpa	: 0-2.500 rpm
Beban	
Rasio Impact	: 0-3.000 ipm

Berikut gambar bor tangan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Bor tangan

sumber : <https://chichijaya.com/product/mesin-bor-ryu-cordless-rci-20v/>

3. Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seperseratus milimeter. Terdiri dari dua bagian, bagian dia dan bagian bergerak.

Berikut gambar jangka sorong pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Jangka sorong

sumber <https://katadata.co.id/agung/berita/6356a7d41b103/memahami-fungsi-jenis-dan-contoh-soal-jangka-sorong?page=all>

4. Palu

Palu adalah alat yang digunakan untuk memberikan tumbukan kepada benda. Pada umumnya digunakan untuk memaku, memperbaiki suatu benda, penempaan logam dan menghancurkan suatu objek. Berikut gambar palu pada gambar 3.4



Gambar 3.4. Palu

Sumber : <https://www.detik.com/properti/tips-dan-panduan/d-7033020/4-jenis-palu-berdasarkan-fungsi-dan-perbedaannya>

5. Stopwatch

Stopwatch adalah pencatat waktu yang terjadi antara dua peristiwa. Berikut gambar *stopwatch* pada gambar 3.5.



Gambar 3.5. Stopwatch

Sumber : <https://www.amazon.com/PULIVIA-Stopwatch-Calendar-Shockproof-Swimming/dp/B0BNX7W991>

6. Meteran

Meteran adalah alat ukur yang sangat penting dipergunakan dalam suatu permesinan atau bangunan. Berikut gambar meteran pada gambar 3.6.



Gambar 3.6. Meteran

Sumber : <https://id.my-best.com/138497>

7. Kunci ring/pas.

Kunci ring atau pas adalah alat yang digunakan untuk memutar suatu mur pada baut. Berikut gambar kunci ring/pas pada gambar 3.7.



Gambar 3.7. kunci ring pas

Sumber : <https://bp-guide.id/AXDzmVhZ>

8. Mata Pisau

Mata pisau berfungsi untuk mencacah limbah plastik PET yang akan dicacah. Mata pisau yang digunakan haruslah memiliki kekuatan serta ketajaman yang sesuai dan memiliki sifat keluletan yang baik, sehingga limbah plastik PET (*Polyethylene terephthalate*) dapat dihancurkan menjadi butiran mikro. Jika sudut mata pisau terlalu lancip maka pisau akan lebih cepat rusak, sedangkan jika sudutnya terlalu tumpul, maka plastik akan sulit untuk dicacah atau dihancurkan sesuai yang diharapkan. Berikut adalah gambar mata pisau pada gambar 3.8.

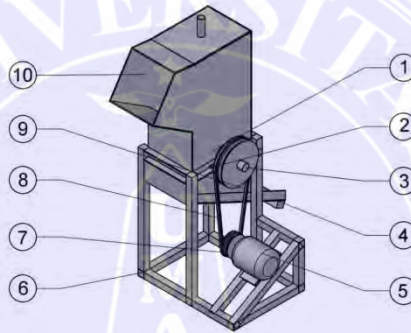


Gambar 3.8. Mata pisau

9. Mesin pencacah plastik

Mesin pencacah plastik kapasitas 50 kg/jam ini merupakan suatu mesin yang digunakan untuk memotong ukuran plastik menjadi serpihan-serpihan kecil, seperti kemasan limbah botol plastik berjenis PET. Sampah plastik merupakan salah satu masalah

lingkungan di Indonesia. Misalnya, penggunaan limbah botol plastik yang berbahaya bagi lingkungan, menyebabkan berbagai masalah lingkungan yang serius, sehingga perlu penanganan khusus untuk pengolahan masalah tersebut, maka terciptalah sebuah mesin pencacah plastik yang berkapasitas 50 kg/jam, Mekanisme penghancurnya dirancang seperti mekanisme gunting, sehingga memudahkan dalam menghancurkan sampah plastik. Ada dua bilah mata pisau tetap dan lima bilah mata pisau dinamis yang terhubung ke poros. (Nuha Desi Anggraeni, 2021). Berikut adalah gambar mesin pencacah plastik pada gambar 3.9.



Gambar 3.9. Mesin pencacah plastik

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah :

1. Plastik jenis PET. Berikut gambar botol plastik jenis PET pada gambar 3.10.



Gambar 3.10. Botol plastik PET.

2. Timbangan digital, berikut adalah timbangan yang digunakan untuk hasil cacahan plastik pada gambar 3.11.



Gambar 3.11. Timbangan digital

3. Stopwatch, berikut adalah alat pencatat waktu pada gambar 3.12.



Gambar 3.12. Stowatch

3.3 Metode Penelitian

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

3.3.1. Sistematika penelitian

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

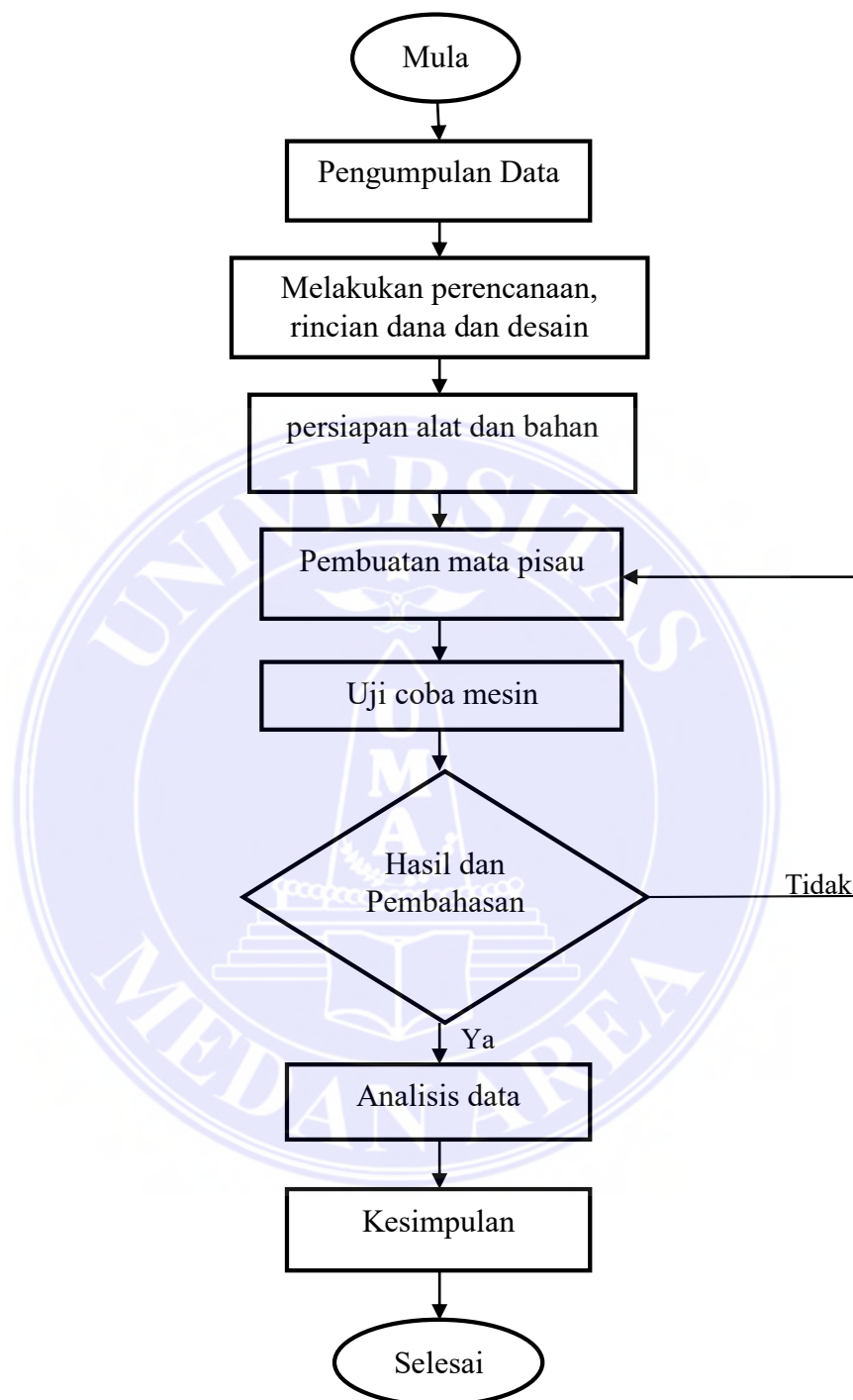
- a. Studi literatur melalui jurnal dan buku
- b. Pemilihan alat dan bahan
- c. proses pengujian
- d. Hasil dan pembahasan
- e. analisa data
- f. kesimpulan
- g. selesai

3.4 Prosedur Kerja

Penelitian ini menggunakan parameter mesin pencacah botol plastik dengan prosedur kerja pencacahan sebagai berikut.

No	Prosedur awal pencacahan
1.	Dimulai dari pemilihan material/bahan yaitu botol plastik yang berjenis PET
2.	Kemudian material/bahan yaitu botol plastik dimasukkan kedalam mesin pencacah melalui corong masuk atau <i>hopper</i> .
3.	Melakukan proses pengujian pencacahan pada mesin pencacah plastik
4.	Kemudian material /bahan akan di proses didalam mesin dengan mata pisau yang digunakan pada mesin pencacah plastik.
5.	Hasil dari pencacahan pada mesin pencacah plastik keluar melalui corong keluar.
6.	Mencatat hasil pengujian dari pencacahan pada mesin pencacah plastik
7.	Analisis hasil data pencacahan pada mesin pencacah plastik.

3.5 Diagram alir penelitian



Gambar 3.13. Diagram alir penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian studi eksperimental pengaruh kemiringan mata pisau pada mesin pencacah plastik kapasitas 50 kg/jam, maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Kapasitas produksi mesin pencacah plastik dengan cacahan yang dihasilkan dari mata pisau bawaan (3°) dapat menghasilkan 46,2 kg/jam. Selisih sedikit perbedaan dengan mata pisau dengan kemiringan yang dimodifikasi (6°) dengan cacahan yang dihasilkan 47,4 kg/jam. Efisiensi yang didapat pada mesin pencacah plastik dengan kemiringan mata pisau 3° yaitu rata-rata 92,3% dari 50 kg/jam. Kemudian efisiensi yang didapat pada mesin pencacah plastik dengan kemiringan mata pisau 6° yaitu rata-rata 94,4 % dari 50kg/jam. Hasil cacahan plastik tidak terdapat adanya cacat pada saat botol plastik sedang di cacah, tetapi ketebalan botol plastik mempengaruhi pemotongan hingga hasilnya tidak ikut tercacah halus.
2. Maintenance yang digunakan pada mesin pencacah plastik Preventive Maintenance yaitu Perawatan satu jenis perawatan pencegahan ini adalah perawatan berkala. Nantinya dalam melakukan perawatan yang akan dijadwalkan. Kemudian yang dilakukan adalah mengganti spare part yang sekiranya tidak bertahan lama, melumasi bearing, dan lainnya, begitu juga dibagian mata pisau melakukan perawatan berkala, agar mencegah terjadinya tumpul di bagian mata pisau tersebut.

5.2 Saran

Adapun saran yang akan diberikan penulis sampaikan pada peneliti selanjutnya tentang studi experimental kinerja mesin pencacah kertas kapasitas 50kg/jam adalah peneliti diharapkan untuk mengkaji lebih banyak sumber referensi yang terkait dengan mesin pencacah plastik



DAFTAR PUSTAKA

- Cahya Sutowo, E. D. (2010). Perencanaan Mesin Penghancur Plastik Kapasitas 30 . *Sintek Jurnal* , (pISSN : 2088-9038, eISSN : 2549-9645).
- Hariyanto Upingo, Y. D. (2016). Optimasi Mesin Pencacah Plastik Otomatis. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)* , Volume 1, Nomor 2.
- Mochamad Syamsiro, A. N. (2016). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Sebagai Bahan Baku Mesin Pirolisis Skala Komunal. *Jurnal Mekanika dan Sistem Termal* , Vol. 1(2).
- NaufalYudha Triadi, B. M. (2020). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Tipe Shredder dan Alat Pemotong Tipe Reel. *Jurnal Rekayasa Mesin* , ol.15, No.2.
- Nuha Desi Anggraeni, A. E. (2021). Modifikasi Mesin Pencacah Plastik PET Tipe Gunting dengan Kapasitas 50 kg/jam . *Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Bandung* , Vol 1, No 2.
- Rahmat Huzein, T. H. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Jenis Pet (Polyethlene Terephtalate) Kapasitas 50 KG/JAM). *1Jurnal Teknologi Mesin Uda* , Volume 1, Nomor 1.
- Santoso Mulyadi, Y. H. (2015). Analisa Kegagalan Produk Cutting Disc Mesin Pemotong Krupuk Singkong Dengan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Rotor* , Volume 8 Nomor 2.
- Setiani Ibrahim, M. H. (2021). Pembuatan Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan Material AISI D2 yang Dikeraskan. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri* , Vol 3, No 1.