

TUGAS AKHIR

ANALISA UNJUK KERJA MESIN PENCACAH LIMBAH BOTOL PLASTIK DAN *SOFT DRINK* DENGAN KAPASITAS 10 KG/JAM

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

Disusun Oleh:

MULYADI

1207230014



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : MULYADI
NPM : 1207230014
Tempat/TanggalLahir : Koto Rajo, 12 September 1989
JenisKelamin : Laki - Laki
Alamat : Jln,Rumah Potong Hewan, Mabar Lingkungan v
Kelurahan/Desa : Mabar
Kecamatan : Medan Deli
Agama : Islam
Status Nikah : Belum Kawin
No. HP : 082304578529
Nama Orang Tua
Ayah : Anasruddin
Ibu : Rotna Hayani

PENDIDIKAN FORMAL

1997 - 2003 : SD Negeri 02 Koto Rajo, Sumatera Barat
2003 - 2006 : SLTP Negeri 4 Rao, Sumatera Barat
2006 - 2009 : SMK Negeri 1 Padang Gelugur, Sumatera Barat
201 - Sekarang : Tercatat Sebagai Mahasiswa Program Studi S1
Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik Dan kaleng Softdrink Kapasitas 15 Kg/Jam

Nama : Mulyadi
NPM : 1207230014

Dosen Pembimbing 1 : Khairul Umurani, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	Rabu 19/1/19	- pemberian spesifikasi tugas	AH.
	Jumat 18/1/19	- perbaikan pendahuluan	AH.
	Selasa 17/1/19	- perbaikan tinjauan pustaka	AH.
	Kamis 16/1/19	- perbaikan metode	AH.
	Kamis 15/1/19	- perbaikan analisa data	AH.

Jumat 01/03/2019 Aree, persiapan seminar AH.

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik Dan Kaleng Soft Drink Dengan kapasitas 15 Kg/Jam

Nama : MULYADI
NPM : 1207230014

Dosen Pembimbing 1 : Khairul Umurani, S.T., M.T
Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	Kamis / $\frac{28}{11}$ 18	- Pemberian penjelasan tugas	↳
	Senin / $\frac{3}{12}$ 18	- Perbincangan pendahuluan	↳
	Senin / $\frac{10}{12}$ 18	- Perbincangan tugas praktik	↳
	Jumat / $\frac{14}{12}$ 18	- Perbincangan metode	↳
	Selasa / $\frac{18}{12}$ 18	- Perbincangan analisis data	↳
	Rabu / $\frac{2}{1}$ 19	- Laporan ke pembimbing?	↳
	Kamis / $\frac{28}{2}$ 19	- Aa, seminar.	↳

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

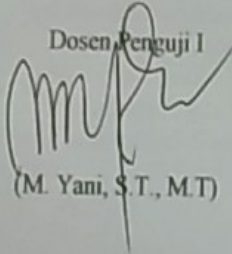
Nama : MULYADI
NPM : 1207230014
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : ANALISA UNJUK MESIN PENCACAH LIMBAH
BOTOL PLASTIK DAN SOFT DRINK KAPASITAS
10KG/JAM
Bidang ilmu : KONTRUKSI DAN MANUFAKTUR

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

Medan, 30 April 2019

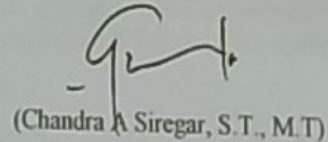
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



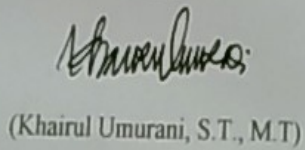
(M. Yani, S.T., M.T)

Dosen Peguji II



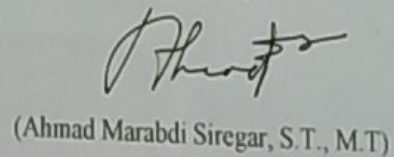
(Chandra A. Siregar, S.T., M.T)

Dosen Penguji III



(Khairul Umurani, S.T., M.T)

Dosen Peguji IV



(Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T)

Program Studi Teknik Mesin

Ketua,



(Affandi, S.T., M.T)



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama lengkap : MULYADI
Tempat/tanggal lahir : Koto Rajo, 12 September 1989
NPM : 1207230014
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul:

“Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik Dan Soft Drink Kapasitas 10 kg/jam ”

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

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran saya sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik diprogram Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 10 mei 2019

Saya yang menyatakan



MULYADI

ABSTRAK

Limbah botol plastik dan soft drink jumlahnya semakin hari semakin banyak seiring berjalannya waktu, namun dapat didaur ulang menjadi produk lain dalam bentuk butiran/cacahan sebelum diolah lanjut menjadi biji pelet dan proses injection moulding yang menghasilkan produk baru lagi dalam bentuk dan tampilan bermacam-macam. Untuk dapat mengolah limbah botol plastik dan soft drink menjadi bentuk butiran tersebut maka diperlukan mesin pencacah botol plastik dan soft drink. Namun walaupun begitu industri kecil daur ulang masih terkendala dalam proses pencacahan karena mesin yang digunakan kemampuannya belum maksimal. Tujuan dari penelitian dari *analisa unjuk kerja mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink dengan kapasitas 10 kg/jam* ini adalah untuk pengembangan sistem kerja dari mesin pencacah. Beberapa komponen utama dari mesin yaitu unit pencacah sistem *crusher* terdiri dari dua buah silinder pencacah yang berputar berlawanan arah, poros pencacah, pisau pencacah dengan jumlah gigi/mata pisau 4 buah dan jumlah pisau sepanjang poros 7 buah, bus penahan. Unit pencacah silinder pemotong terdiri dari poros pencacah ditengah poros terpasang silinder yang berfungsi sebagai dudukan dari pisau pencacah, rangka atas, rangka bawah, saringan corong masuk, corong keluar dan unit penggerak terdiri dari motor listrik, sabuk, pully, dan 2 buah transmisi roda gigi. Hasil pengujian dengan kapasitas mesin ± 10 kg/jam dengan keseragaman butiran 80 %.

Kata kunci : Analisa unjuk kerja mesin pencacah limbah botol plastik dan *soft drink* dengan kapasitas 10 kg/jam

ABSTRACT

Plastic bottles and soft drinks waste more and more every day over time, but can be recycled into other products in the form of granules before being further processed into pellet seeds and injection molding processes that produce new products in various forms and appearance. . To be able to process plastic bottle and soft drink waste into the form of granules, a plastic bottle and soft drink machine is needed. However, even though small recycling industries are still constrained in the enumeration process because the machines used are not maximized, the purpose of this research is to analyze the performance of plastic bottles and soft drinks with a capacity of 10 kg / hour. . Some of the main components of the machine are the crusher system unit consisting of two enumerating cylinders which rotate in opposite directions, counter shaft, chopper knife with 4 pieces of teeth / blades and number of blades along the shaft 7 pieces, retaining bus. The cutting cylinder enumeration unit consists of a chopper shaft in the middle of a cylindrical shaft which functions as a holder of the chopper knife, upper frame, lower frame, the inlet funnel, the exit funnel and the drive unit consisting of an electric motor, belt, pulley and 2 gear transmissions . Test results with an engine capacity of ± 10 kg / hour with granular uniformity of 80%.

Keywords: Analysis of the performance of plastic bottle and soft drink waste machine with a capacity of 10 kg / hour

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmtullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kita kepada Allah SWT atas segala berkat dan rahmat yang telah diberikan sehingga selesainya penelitian dan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “analisa unjuk kerja mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink dengan kapasitas 10 kg/jam” dengan baik.

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan menjadi Sarjana Teknik Mesin.

Banyak pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini , maka diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Khairul Umurani, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing II dan penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak M Yani, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing I dan penguji yang telah banyak memberi koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Candra A Siregar, S.T.,M.T, selaku Dosen Pembimbing II dan penguji yang telah banyak memberi koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Bapak, Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Affandi, S.T,M.T, selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara..
7. Seluruh Dosen di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan bimbingan dan ilmu pengetahuan selama di bangku kuliah.
8. Kedua orang tua, Ayahanda Bapak Anasruddin dan Ibunda Rotna Hayani, dimana cinta yang telah membesarkan, mengasuh, mendidik, serta memberikan semangat dan do'a yang tulus, ikhlas, dengan penuh kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Teman satu perjuangan Rendy Irwanda, Abdullah, Frendy Sagara, Dian Pratama Syahputra, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tugas ini masih jauh dari sempurna dan tidak luput dari kekurangan, karena itu dengan senang hati dan penuh lapang dada penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan tugas sarjana ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tugas sarjana ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT selalu merendahkan hati atas segala pengetahuan yang kita miliki. Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 25- 07 2019

Penulis

MULYADI
1207230014

DAFTAR ISI

LEMBAR PRNGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1.LatarBelakang	1
1.2.RumusanMasalah	2
1.3.BatasanMasalah	2
1.4.TujuanPenelitian	2
1.4.1.TujuanKhusus	3
1.4.2.TujuanUmum	3
1.5.ManfaatPenelitian	3
1.6.SistematikaPenulisan	4

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Botol Plastik	5
2.2.Alumunium	7
2.3 Kaleng Alumunium Soft Drink	10
2.4 Mesin Pencacah	11
2.5.Mesin Pencacah Jerami	12
2.5.1.Rumus Pehitungan	13
2.6.Mesin Pencacah Plastik	21

2.7.Mesin Penghancur Kaleng Aluminium	22
2.8.Bagian-bagian Dari Mesin Pencacah	23
2.8.1.Poros	23
2.8.2.Hal-hal Yang Haruss Di Perhatikan Dalam Perencanaan Poros	24
2.8.3.Macam-macam Poros Berdasarkan Pembebanannya	25
2.8.4.Bantalan	25
2.8.5.Pasak	26
2.8.6. <i>Splines</i>	28
2.8.7.Pully	28
2.8.8.Sabuk V	28
2.8.9.Motor Penggeak	29
2.9.Mesin Pencacah Tipe <i>Crusher</i>	29

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan WaktuPenelitian	31
3.1.1 Tempat	31
3.1.2 WaktuPenelitian	31
3.2 Diagram Alir	32
3.2.1 Penjelasan Diagram Alir	33
3.3Alat Dan Bahan	34
3.3.1. Mesin Pencacah	34
3.3.2. Stopwath	41
3.3.3. Timbangan	41
3.3.4. Penggaris	42
3.3.5. Buku Tulis	42
3.3.6. Botol Plastik Bekas	43
3.3.7. Kaleng Soft Drink Bekas	43
3.4. Metode Penelitian	
3.5. Parameter Pengamatan	44
3.6. Waktu Kerja Pencacahan	44
3.7. Kapasitas Kerja	44
3.8. Keberagaman Cacahan	45

BAB 4.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Proses Pencacahan	46
4.2. Tabel Hasil Pengamatan	47
4.3. Hasil Pehitungan Pengamatan	47
4.5. Hasil Perhitungan Komponen	49

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- **LEMBAR ASISTENSI**
- **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 .Sifat sifat fisik aluminium (Surdia and Saito, 1999)	9
Tabel 2.2. Sifat sifat mekanik aluminium (Surdia and Saito,1999)	9
Tabel 3.1. Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian.	31
Tabel 4.1. hasil pengamatan mesin pecacah botol plastik dan kaleng soft drink	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Botol Plastik Kemasan Air Mineral	5
Gambar 2.2. Nomo Kode Plastik	6
Gambar 2.3. Plat Aluminium	8
Gambar 2.4. Kaleng Minuman	10
Gambar 2.5. Mesin Pencacah Jerami	11
Gambar 2.6 Mesin Pencacah Sampah	21
Gambar 2.7 Mesin Penghancur Kaleng Aluminium	22
Gambar 2.8 Poros	23
Gambar 3.1. Diagram Aliran	32
Gambar 3.2. Bagian Utuh Mesin Pencacah	35
Gambar 3.3. Corong	35
Gambar 3.4. Pisau Pencacah	36
Gambar 3.5. Motor Listrik	37
Gambar 3.6. <i>Van Belt</i>	38
Gambar 3.7. <i>Pulley</i>	38
Gambar 3.8. Poros	39
Gambar 3.9. Penyaring/Saringa	40
Gambar 3.10. <i>Stopwatch</i>	41
Gambar 3.11. Timangan	41
Gambar 3.12. Pengaris	42
Gambar 3.13. Buku Tulis	42
Gambar 3.14. Botol Plastik Bekas	43
Gambar 3.15. Kaleng Soft Drink Bekas	43
Gambar 4.1. Botol Plastik Dan Kaleng Soft Drink Setelah Dicacah	46

DATA NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
V	Kecepatan	m/s
d	Diameter mata pisau	r
n	Putaran mesin	Rpm
T	Torsi	$Kg.mm$
ω	Kecepatan sudut	rad/s
F	Gaya yang bekerja	$kg/m.s^2$
R	Hambatan/pisau	$kg.m$
ns	Banyak putaran	n
f	Frekuensi	Hz
P	Percepatan	m/s^2
HP	Horsepower	Kw
P	Daya listrik	Watt
Pd	Daya Rencana	Kw
fc	Faktor Koreksi	Kt
τ_a	Tegangan geser	kg/mm^2
σ_B	Kekuatan tarik	kg/mm^2
ds	Diameter poros	mm
Ka	kapasitas kerja	kg/jam
Bo	bahan output	gram

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Sampah merupakan permasalahan yang selalu muncul dalam kehidupan masyarakat seiring perkembangan zaman dan waktu. Belakangan ini sampah merupakan permasalahan serius yang apabila dibiarkan kapasitasnya semakin hari semakin tinggi, sampah adalah erat kaitannya dengan lingkungan. Salah satu faktor yang menyebabkan rusaknya lingkungan hidup yang sampai saat ini masih tetap menjadi PR besar bagi bangsa Indonesia. Sampah adalah benda padat hasil samping dari kegiatan manusia atau makhluk lainnya.

Berdasarkan karakteristiknya sampah dibedakan menjadi dua jenis yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Jenis sampah dengan persentase organik yang tinggi sangat cocok diolah menjadi kompos, sumber gas bio dan sejenisnya. Sedangkan komponen anorganik mempunyai potensi sebagai bahan daur ulang yang juga cukup potensial seperti plastik, kertas, logam/kaleng dan lainnya. Berdasarkan kenyataan tersebut, akan lebih baik bila pengurangan jumlah sampah dilakukan melalui proses pengolahan sampah yang terpadu.

Dalam industri pengolahan limbah, botol plastik dan soft rink di cacah dengan menggunakan mesin pencacah sehingga bahan berbentuk bilah-bilah atau chip dengan ukuran kecil sebelum melalui injection moulding. Pada industri skala kecil mesin pencacah yang digunakan belum menghasilkan cacahan yang maksimal. Maka dari itu diperlukan pengembangan dari mesin pencacah tersebut, adapun pengembangannya dengan menggunakan 2 silinder pisau pemotong.

Dengan menggunakan 2 silinder pisau potong yang sistem kerjanya menekan, meremuk dan memotong bahan cacahan berupa bentuk chip dengan ukuran kecil, semoga dengan sistem kerja mesin pencacah seperti ini dapat

memaksimalkan unjuk kerja dari mesin pencacah yang dapat menunjang nilai ekonomi dari sampah botol plastik dan soft drink.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah menganalisa unjuk kerja dari mesin pencacah dengan menggunakan limbah botol plastik dan soft drink untuk tindak lanjut pengembangan dari mesin pencacah yang pernah ada dengan tujuan untuk menghasilkan mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink dengan sistem kerja dan hasil lebih maksimal lagi dalam industry kecil menengah.

1.3. Batasan masalah

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini penulis membahas “Analisa Unjuk Kerja Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik Dan Soft Drink”. Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah sistem kerja serta proses pengoperasian dari mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink, perhitungan komponen utama dan perawatan mesin sehingga mesin dapat bekerja dengan maksimal sesuai yang di inginkan.

1.4. Tujuan Penelitian

1.4.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink yang lebih maksimal serta mudah dalam pengoperasian dan perawatannya.

1.4.2. Tujuan Khusus

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pengetahuan serta mempelajari karakteristik dan kemampuan dari mesin pencacah untuk pengembangan lanjut teknologi pada mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian dari mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink adalah sebagai berikut :

1. Membantu proses daur ulang sampah khususnya botol plastik dan kaleng soft drink
2. Dapat dipakai untuk *home industry* karena kontruksinya yang sederhana dan *relatif* murah.
3. Dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman tentang mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink serta dapat lebih memahami tentang cara penulisan laporan skripsi.
4. Dapat menjadi rujukan bagi mahasiswa berikutnya untuk dapat lebih dikembangkan lagi menjadi lebih baik dan maksimal.

1.6. Sistematika Penulisan

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai Latar Belakang, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat dan Sistematika Penulisan.

2. BAB 2 :: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan membahas tentang teori-teori yang mendasar tentang mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink serta klasifikasi dan tujuan dari peneltian dari mesin pencacah plastik.

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang tempat dan waktu pelaksanaan pengujian, alat dan bahan diagram alir pembuatan alat mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink.

4. BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan di jelaskan tentang hasil perancangan, hasil konsep desain, hasil pembuatan mesin pencacah limbah botol plastik dan soft rink, menghitung putaran motor dan hasil pengujian.

5. BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan di jelaskan tentang kesimpulan dan saran.

6. DAFTAR PUSTAKA

7. LAMPIRAN

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 . Botol plastik

Botol plastik kemasan air minum yang terbuat dari *polyethylene terephthalate* atau PET, didesain hanya untuk sekali pakai namun aman dipakai 1-kali pakai saja. Kebiasaan mencuci ulang dapat merusak lapisan plastik dan zat karsinogen masuk ke air yang diminum. Sementara itu, dikalangan masyarakat masih banyak orang yang menggunakan botol plastik bekas pakai berulang-ulang. Bahkan botol plastik berukuran lebih kecil dan sudah diisi air berulang-ulang sering disimpan didalam mobil yang rawan panas. Contoh botol plastik kemasan air mineral seperti yang terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Botol plastik kemasan air mineral

Untuk mengetahui jenis plastik yang digunakan dalam mengemas air minum dapat dilihat pada bagian bawah botol plastik yang selalu ada nomor dalam segitiga panah melingkar. Nomor-nomor tersebut merupakan jenis botol plastik

yang digunakan dalam membuat wadah. Adapun tanda panah melingkar merupakan tanda daur ulang.

Daur ulang (*recycle*) dibedakan empat cara yaitu :

- Daurl ulang primer adalah daurl ulang limbah plastik menjadi produk yang memiliki kualitas hampir setara dengan produk aslinya. Seperti daurl ulang sampah plastik yang bersih belum terkontaminasi dengan material lain.
- Daurl ulang sekunder adalah daurl ulang yang menghasilkan produk yang sejenis dengan produk aslinya tetapi kualitas dibawahnya.
- Daurl ulang tersier adalah daurl ulang sampah plastik menjadi bahan kimia atau menjadi bahan bakar
 - Daurl ulang quarter adalah proses untuk mendapatkan energi yang terkandung dalam sampah plastik (kumar, kk,.2011)

Jenis-jenis plastik yang sering diolah adalah polyethelena (PE), polypropylene (PP), polistirena (PS), polyethylene terephthalate (PET), polyvinyl chloride (PVC). Kode nomor plastik seperti gambar 2.2.



Gambar 2.2. Nomor kode plastik

Pengetahuan sifat thermal dari berbagai jenis plastik sangat penting dalam proses pembuatan dan daurl ulang plastik. Sifat-sifat thermal yang penting adalah

titik lebur (TM), temperatur transisi (Tg) dan temperatur dekomposisi. Temperatur transisi adalah temperatur dimana plastik mengalami perengganan struktur sehingga terjadi perubahan kondisi kaku menjadi lebih fleksibel. Diatas titik lebur, plastik mengalami pembesaran volume sehingga molekul bergerak lebih bebas yang ditandai dengan peningkatan kelenturannya. Temperatur lebur adalah temperatur dimana plastik mulai melunak dan berubah menjadi cair. Temperatur dekomposisi merupakan batasan dari proses pencairan. Jika suhu dinaikkan diatas temperatur lebur, plastik akan mudah mengalir dan struktur akan mengalami dekomposisi. Dekomposisi terjadi karena energi thermal melampaui energi yang mengikat rantai molekul. Secara umum polimer akan mengalami dekomposisi pada suhu diatas 1,5 kali dari temperatur transisinya (Budiyantoro, 2010).

Pada penelitian ini memfokuskan pada plastik jenis polyethelene perephthalate yang sering disebut PET dibuat dari gikol (EG) dan sifat-sifat PET sebagai berikut :

PET merupakan keluarga polyester seperti halnya PC. Polymer PET dapat diberi penguat fiber glass atau filler mineral. PET film bersifat jernih, kuat, liat, dimensinya stabil tahan nyala api, tidak beracun, permeabilitas terhadap gas, aroma maupun air rendah. PET dapat diproses dengan proses ekstrusi pada suhu tinggi 518-608 °F dan mempunyai kekuatan tarik 62,48N/mm². Penggunaan PET sangat luas antara lain: botol-botol air mineral, soft drink, kemasan sirup, sau, selai dan minyak makan.

2.2. Aluminium

Aluminium ditemukan oleh Sir Humphrey Davy dalam tahun 1809 sebagai suatu unsur, dan pertama kali direduksi sebagai suatu logam oleh Paul Herolt diprancis dan C.M. Hall di amerika secara terpisah telah memperoleh logam aluminium dari alumina dengan cara elektrolisa dari garamnya yang terfusi. Samapai sekarang proses Heroult Hall masih dipakai untuk memproduksi aluminium (surdia and saito, 1999).

Aluminium merupakan logam *non ferro* yang paling banyak dipakai didunia dengan laporan pemakaian pertahunnya hingga saat ini mencapai 24 ton. Hampir 75 % dari total penggunaan aluminium atau sebesar 18 juta ton adalah “ aluminium primer “ (aluminium yang diekstrak dari bijih) (totten and mackenzie, 2003).

Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik, hantaran listrik yang baik, dan sifat-sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam. Sebagai tambahan kekuatan mekaniknya yang sangat meningkat dengan penambahan tembaga (Cu), magnesium (Mg), silikon (Si), mangan (Mn), seng (Zn), dan nikel (Ni), secara satu persatu atau bersama-sama memberikan juga sifat-sifat baik lainnya seperti ketahanan korosi, ketahanan aus, ketahanan koefisien pemuaian rendah. Material ini dipergunakan dalam bidang yang luas bukan saja untuk peralatan rumah tangga tapi juga dipakai untuk keperluan material pesawat terbang, kapal laut, dan konstruksi (surdia dan saito, 1999). Contoh plat aluminium pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Plat aluminium

Aluminium (Al) mempunyai nomor atom 13, massa jenis $2,79 \text{ g/cm}^3$, titik lebur $660,04 \text{ }^\circ\text{C}$ dan aluminium adalah logam berwarna putih silver. Sifat fisik dan sifat mekanik yang dimilikialuminium dapat dilihat pada tabel 2.1. dan tabel 2.2. tabel 2..1 dan 2.2. menunjukkan sifat-sifat fisik dan mekanik Al . ketahanan korosi berubah menurut kemurnian, pada umumnya untuk kemurnian 99,0% atau di atasnya dapat dipergunakan di udara tahan dalam waktu bertahun tahun.

Hantaran listrik Al, kira kira 65% dari hantaran listrik tembaga tetapi massa jenisnya kira kira sepertiganya sehingga memungkinkan untuk memperluas penampangnya. Oleh karena itu dapat dipergunakan untuk kabel tenaga dan dalam

berbagai bentuk umpamanya sebagai lembaran tipis (*foil*). Dalam hal ini dapat dipergunakan Al dengan kemurnian 99,0%. Untuk reflektor yang memerlukan reflektifitas yang tinggi juga untuk kondensor elektrolitik dipergunakan Al dengan angka sembilan empat (Surdia and Saito , 1999).

Tabel 2.1 .Sifat sifat fisik aluminium (Surdia and Saito, 1999)

Sifat-sifat	Kemurnian Al (%)	
	99,996	> 99,0
Massa jenis (20°C)	2,6989	2,71
Titik cair	660,2	653-657
Panas jeis (cal/g. °C) (100 °C)	0,2226	0,2297
Hambatan listrik (%)	64,94	59 (dianil)
Tahanan listrik koefisien temperatur (/°C	0,00429	0,0115

Tabel 2.2. Sifat sifat mekanik aluminium (Surdia and Saito,1999)

Sifat-sifat	Kemurnian Al (%)			
	99,996		> 99,0	
	75% dirol			
	Dianil	dingin	Dianil	H18

Kekuatan tarik (kg/mm ²)	4,9	11,6	9,3	16,9
Kekuatan mulur (0,2%) (kg/mm ²)	1,3	11,0	3,5	14,8
Perpanjangan (%)	48,8	5,5	35	5
Kekerasan Brinell	17	27	23	44

2.3. Kaleng aluminum soft drink

Bahan mentah kaleng minuman ringan adalah Aluminium. seperti terlihat pada gambar 2.4. Logam aluminium untuk kaleng minuman ringan terdiri dari sebagian besar aluminium tetapi juga terdiri dari beberapa jenis logam lain. Logam lain tersebut antara lain magnesium, managan, baja, silicon dan tembaga. Tutup kaleng minuman ringan terbuat dari paduan yang sedikit berbeda dari bagian dasar dan sisi dari kaleng tersebut, kaleng minuman terbuat dari dua paduan aluminium (ASTM 3004 untuk bagian badan kaleng dan ASTM 5182 untuk bagian tutup kaleng) yang memiliki komposisi yang berbeda (Alsaffar anad Bdeir, 2008).



Gambar 2.4. Kaleng minuman

Pemakaian kaleng minuman bekas nilai paling banyak untuk didaur ulang. Kaleng minuman aluminium yang digunakan mendapatkan peningkatan serta dinilai akan terus bertambah selama bertahun-tahun. Diketahui bahwa internasional institute aluminium tahun 2005 (Jurnal winfrid fauzan armanto fakultas teknik universitas sriwijaya 2017) menyebutkan hampir 60% kaleng minuman aluminium yang didaur ulang. Hampir 44 miliar kaleng aluminium yang

didaur ulang dibandingkan dengan 17 miliar kaleng baja, 7,6 miliar botol plastik dan 0,3 miliar botol kaca. Semua produk aluminium dapat didaur ulang setelah digunakan. Menurut (AlSaffar and Bdeir, 2008) beberapa manfaat yang didapat

dalam mendaur ulang aluminium kaleng minuman bekas. Berikut beberapa manfaatnya :

1. daur ulang aluminium menghemat hingga 95% dari energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan logam primer karena daur ulang aluminium hanya membutuhkan 5% dari energi untuk menghasilkan logam sekunder dibandingkan logam primer dan menghasilkan hanya 5% dari emisi gas rumah kaca.
2. Daur ulang satu kilogram aluminium dapat menghemat sekitar 8 kilogram bauksit, 4 kilogram produk kimia dan 14 kilowatt listrik per jam.
3. Mengurangi volume aluminium ditempat pembuangan sampah.
4. Mengurangi biaya pembuangan ditempat pembuangan akhir.
5. Memperoleh pendapatan tambahan untuk pendaur ulang.

2.4. Mesin Pencacah

Dalam kamus bahasa indonesia didefinisikan bahwa mesin adalah mesin perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau penggerak menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga alam. Hal yang hampir sama dikemukakan oleh Salim and Salim (1991) menyatakan bahwa mesin adalah alat yang mempunyai daya gerak atau tenaga baik dijalankan dengan motor penggerak maupun tenaga manusia. Jadi, pada dasarnya definisi dari keua sumber mempunyai tujuan yang sama. Akan tetapi penjelasan definisi dari sumber kedua lebih jelas dibanding sumber pertama jika disesuaikan dengan mesin pencacah sampah botol plastik dan kaleng aluminium, karena mesin ini tidak digunakan sebagai kendaraan yang dapat mengangkut atau membawa manusia dari suatu tempat ke tempat yang lain, melainkan hanya digunaka untuk meringankan pekerjaan manusia dalam mengolah sampah botol plastik dan kaleng aluminium.

Dalam kamus bahasa Indonesia yang ditulis oleh Daryanto (1997) kata pencacah berasal dari kata cacah yang artinya hancur, halus dan cerai berai. Jika ditambah dengan awalan pe- maka akan mengarah pada suatu yang berupa alat untuk menghancurkan sesuatu. Alat pencacah sangat identik dengan menghancurkan suatu benda, namun tidak selamanya benda yang dihancurkan akan menjadi tidak bermanfaat dari sebelumnya. Salah satunya yaitu botol plastik dan kaleng aluminium yang akan didaur ulang. Dari hasil kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa mesin pencacah alat yang digunakan untuk menghancurkan suatu benda sehingga menjadi hancur, halus atau cerai berai setelah dimasukkan ke dalam alat pencacah sehingga keluar dari dalam alat tersebut.

2.5. Mesin Pencacah Jerami

Prinsip kerja dari mesin pencacah jerami yaitu Setelah motor diesel dihidupkan, maka putaran dari motor diesel akan memutar pulley dan sabuk transmisi akan menggerakkan pulley pada mesin yang mengakibatkan poros mesin berputar. Poros tersebut akan memutar pisau penghancur yang terpasang pada poros. Dengan mekanisme seperti ini maka jerami yang dimasukkan melalui hopper akan terpotong atau hancur. Setelah jerami hancur maka jerami akan melewati saringan untuk kemudian akan dikeluarkan melalui ekstruder dengan bantuan screw yang berputar pada porosnya. Perputaran screw yaitu dengan menggunakan pulley yang dihubungkan pada poros pisau penghancur, namun sabuk transmisi tidak langsung terhubung dengan poros pulley. Tetapi sabuk transmisi terhubung oleh Reducer terlebih dahulu, yaitu untuk mengatur perputaran poros screw supaya tidak terlalu cepat, dan hasil pencacahan yang diterima dari saringan keluar dengan sempurna melalui ekstruder. Reducer yang digunakan yaitu dengan rasio 1:40.

Problem yang sering kita dapatkan dalam pemakaian alat ini yaitu tidak tajamnya pisau untuk mencacah jerami yang dilakukan secara terus menerus setiap harinya yang dapat menghambat proses produksi pakan ternak. Sebelum kita menyelesaikan problem tersebut kita harus mengetahui karakteristik dari jerami seperti dari keuletan dan kadar air yang terkandung di dalam jerami itu

sendiri supaya dalam pemilihan jenis pisau tepat dan efektif. Mesin pencacah jerami tampak pada gambar 2.5.dibawah ini.



Gambar 2.5. Mesin pencacah jerami

- **Rumus-rumus perhitungan**

1. Perhitungan Daya potong

- Gaya potong (F)

$$F = \tau \cdot A$$

$$F = \tau d \cdot A \quad (2.1)$$

- Kecepatan keliling pisau :

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} \quad (2.2)$$

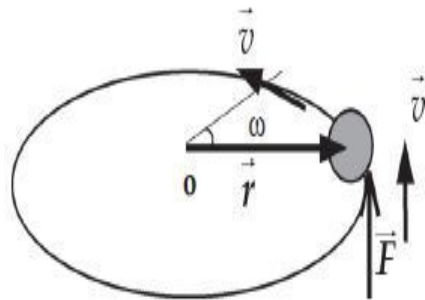
- Energi pengirisan tiap pisau

$$E = F \times g \times 1 \quad (2.3)$$

- Daya potong yang dibutuhkan (P)

$$P = \frac{E}{t} \quad (2.4)$$

2. Daya pada poros pemotong



- Gaya pada poros pemotong (F)

$$F = \mu \cdot N \quad (2.5)$$

- Torsi untuk memutar poros pemotong

$$T = F \cdot r \quad (2.6)$$

- Kecepatan sudut putaran poros (ω)

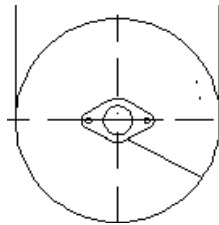
$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \quad (2.7)$$

- Daya untuk memutar poros (P)

$$P = T \cdot \omega \quad (2.8)$$

3. Daya untuk mendorong screw

Putaran poros screw di atur melalui reducer yang terhubung langsung pada putaran pisau penghancur dengan ratio 1: 40.



Rumus yang digunakan yaitu :

$$\text{Volume V.screw} = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot h \quad (2.9)$$

$$V.\text{poros} = \frac{\pi}{4} \cdot Dp^2 \cdot h \quad (2.10)$$

- Massa Jerami

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (2.11)$$

- Rumus $\alpha \tan \alpha$

$$= \frac{s}{\pi \cdot d} \quad (2.12)$$

- Rumus Gaya normal (Fn)

$$Fn = \frac{W}{\cos \theta n \cdot \cos a - fs \cdot \sin a} \quad (2.13)$$

- Kecepatan sudut (ω)

$$\omega = \frac{2 \pi n}{60} \quad (2.14)$$

- Daya untuk mendorong bahan

- $P. \text{ bahan} = T \cdot \omega \quad (2.15)$

4. Daya Screw

Gaya Screw $F = m \cdot g \quad (2.16)$

Torsi Screw $T = F \cdot r \quad (2.17)$

- Kecepatan sudut (ω)

$$\omega = \frac{2 \pi n}{60} \quad (2.18)$$

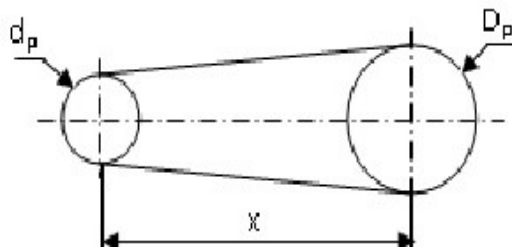
- Daya Screw

$$P. \text{ screw} = T \cdot \omega \quad (2.19)$$

- Daya total

$P. \text{ total} = \text{Daya potong pada pisau} + \text{Daya poros pemotong} + \text{Daya total screw}$

5. Perhitungan Pully dan sabuk



- Perbandingan antara yang digerakan dan menggerakan (putaran dan diameter puli)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \quad (2.20)$$

- Kecepatan linier sabuk (v)

$$V = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n_2}{60 \cdot 1000} \quad (2.21)$$

- Panjang keliling sabuk

$$(L) = 2C + \frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \frac{1}{4C}(d_1 - d_2)^2 \quad (2.22)$$

- Sudut kontak antara puli dan sabuk (θ)

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(d_1 - d_2)}{c} \quad (2.23)$$

- Sudut lilitan antara sabuk dan puli penggerak (γ)

$$\sin \gamma = \frac{r_2 - r_1}{c} \quad (2.24)$$

- Sudut kontak pully

$$\theta = \left(180^\circ - 2\gamma \cdot \frac{\pi}{180} \right) \quad (2.25)$$

- Luas penampang sabuk

$$(A) = \frac{1}{2} \cdot t \cdot (l_1 + l_2) \quad (2.26)$$

- Berat sabuk (W)

$$(W) = A \cdot L \cdot g \quad (2.27)$$

- Gaya sentrifugal sabuk

$$(T_c) = \frac{w \cdot v^2}{g \cdot r} \quad (2.28)$$

- Gaya sabuk sisi kancang dan kendor

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu \theta} \quad (2.29)$$

- Torsi

$$(T) = \frac{p \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot \pi 1} \quad (2.30)$$

- Gaya total pada sabuk sisi kancang

$$(Tt_1) = F_1 + Tc \quad (2.31)$$

- Gaya total pada sabuk sisi kendor

$$(Tt_2) = F_2 + Tc \quad (2.32)$$

- Daya yang ditransmisikan tiap sabuk (P_s)

$$P_s = (Tt_1 - Tt_2) \cdot v \quad (2.33)$$

- Jumlah sabuk yang dibutuhkan :

$$n = \frac{P}{P_s \cdot K\theta} \quad (2.34)$$

6. Perhitungan poros

- Daya rencana

$$(Pd) = Fc \cdot P \quad (2.35)$$

7. Perhitungan Tegangan

- Perhitungan Tegangan bengkok (σ_b)

$$W_b = \frac{\pi}{32} d^3$$

$$\sigma_{b=i} = \frac{M_{max} \cdot i}{W_b} \quad (2.36)$$

- Tegangan kombinasi

$$\sigma_{kombinasi} = \sqrt{4 \tau^2 + \sigma_b^2} \quad (2.37)$$

8. Perencanaan Pasak Melintang

- Perhitungan torsi

$$T = \frac{4500 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot n} \quad (2.38)$$

- Perhitungan diameter

$$D = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{\pi \cdot \sigma \cdot q}} \quad (2.39)$$

- Perencanaan Pasak Melintang

$$T = \mu \cdot \frac{\pi^2}{8} \cdot d^2 \cdot \sigma_t \cdot n \cdot \frac{\square}{\square} \quad (2.40)$$

2.6 Mesin Pencacah Plastik

pencacah sampah plastik yang merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pencacah sampah plastik untuk memudahkan proses pengepakan dan pengiriman dalam proses daur ulang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin pencacah sampah seperti pada gambar 2.6



Gamabar 2.6 Mesin pencacah sampah

Mesin pencacah sampah ini mempunyai sistem transmisi berupa puli. Gerakan putaran dari motor bensin ditransmisikan ke puli 1, kemudian dari puli 1 ditransmisikan ke puli 2 dengan menggunakan *V-belt*. Ketika motor bensin dihidupkan, maka motor bensin akan berputar kemudian putaran ditransmisikan oleh *V-belt* untuk menggerakkan kedua poros mata pisau yang menggunakan 2

buah gear yang putarannya berlawanan. Jika kedua poros mata pisau pencacah telah berputar maka sampah plastik siap untuk dimasukkan ke dalam bak penampungan sampah menuju proses pencacahan dan sampah plastik pun akan tercacah dengan bentuk potongan potongan yang kecil. Spesifikasi mesin pencacah sampah dengan ukuran mesin keseluruhan dengan panjang 55,5 cm x lebar 42,3 cm x tinggi 116 cm, menggunakan tenaga penggerak berupa motor bensin 3600 Rpm, rangka menggunakan profil siku ukuran 50 x 50 x 2 mm. Sistem transmisi mesin pencacah sampah menggunakan 2 puli berdiameter 29 cm. Sabuk yang digunakan *V-belt* jenis b-62 dan menggunakan 2 buah gear yakni gear 55 berdiameter 99,8 mm dan gear 45 berdiameter 115,7 mm. Kapasitas kerja (K_p) mesin pencacah sampah dihitung berdasarkan perbandingan antara berat sampah plastik yang akan dicacah persatuan waktu, sebagaimana dapat diketahui pada persamaan 1.

$$k_p = \frac{\text{berat plastik (kg)}}{\text{waktu (jam)}} \times 3600 \text{ Detik } \left(\frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right)$$

(2.41)

2.7 Mesin Penghancur Kaleng Aluminium

Mesin penghancur kaleng aluminium merupakan mesin yg digunakan untuk penghancur limbah kaleng aluminium, cara kerja dari mesin tersebut ialah meremukkan, manyayat dan memotong kecil-kecil kaleng aluminium. Sampah adalah masalah yang dihadapi semua manusia dan cukup mengganggu apalagi sampah plastik, sampah plastik memang susah untuk diura dan dihancurkan. Mesin penghancur kaleng aluminium dapat dilihat pada gambar 2.7 diawah.



Gambar 2.7. Mesin penghancur kaleng aluminium

2.8 Bagian-Bagian dari Mesin Pencacah Sampah Kaleng Aluminium

Rancangan mesin pencacah sampah kaleng yang dimaksud adalah rancangan bagian utama mesin, rancangan bentuk dan dimensi yang ditetapkan berdasarkan beberapa pertimbangan diantaranya kemudahan dalam pengoperasian, bahan teknik yang tersedia dan kekuatan bahan yang digunakan. Bagian utamamesin dalah bagian yang sangat penting dalam mendukung fungsi mesin. Hal ini dapat dirinci sebagai berikut

2.8.1. Poros

Poros merupakan sebuah elemen mesin berbentuk silinder pejal yang berfungsi sebagai penerus daya dan tempat dudukan elemen-elemen seperti puli, *sprocket*, roda gigi, dan kopling dan juga sebagai elemen penerus daya dan putaran dari penggerak mesin. Poros merupakan bagian terpenting, karena berfungsi sebagai komponen penerus putaran atau daya. Mengenai perencana rancang bangun ini adalah suatu persoalan perencanaan dasar. Dimana poros dapat menerima pembebeanannya. Gaya tekan yang terjadi menimbulkan momen lentur juga menyebabkan torsi (Kadir, 2015). Gambar poros disajikan pada gambar 2.8.



Gambar 2.8. Poros

2.8.2 Hal-Hal Yang Haruis Diperhatikan Dalam Perencanaan Poros

Menurut (Laedan, 2009) Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan poros antara lain:

1. Kekuatan Poros

Poros transmisi akan menerima beban puntir (*twisting moment*), beban lentur (*bending moment*) ataupun gabungan antara beban puntir dan lentur. Dalam perencanaan poros perlu memperhatikan beberapa faktor, misalnya kelelahan, tumbukan dan pengaruh konsentrasi tegangan.

2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup aman dalam menahan pembebanan tetapi adanya lentur atau defleksi yang terlalu besar akan mengakibatkan getaran mesin (*vibration*) dan suara (*noise*). Oleh karena itu disamping memperhatikan kekuatan poros, kekakuan poros juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan kebutuhan pada mesin.

3. Putaran kritis

Bila Putaran mesin dinaikkan maka akan menimbulkan getaran (*vibration*) pada mesin tersebut. Batas antara putaran mesin yang mempunyai jumlah putaran normal dengan putaran mesin yang menimbulkan getaran yang tinggi disebut

putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor bakar, motor listrik, dll. Selain itu timbulnya getaran yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian yang lainnya. Jadi dalam perancangan poros perlu mempertimbangkan putaran kerja dari poros tersebut agar lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Material Poros

Poros yang digunakan untuk putaran tinggi dan beban yang berat umumnya dibuat dari baja paduan (*alloy steel*) dengan proses pengerasan kulit (*casehardening*) sehingga tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja chrom nikel.

5. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif

2.8.3. Macam-Macam Poros Berdasarkan Pembebanannya

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya (Laedan, 2009) yaitu sebagai berikut:

1. Poros Transmisi (*Transmission Shaft*)

Poros transmisi lebih dikenal dengan sebutan shaft. Shaft akan mengalami beban punter berulan, beban lentur berganti ataupun kedua-duanya. Pada *shaft* daya dapat ditransmisikan melalui *gear*, *belt*, *puli*, *sproket* rantai dll

2. Gandar

Poros gandar merupakan poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban punter dan hanya mendapatkan beban lentur

3. Poros *Spindle*

Poros *spindle* merupakan poros transmisi yang relatif pendek, misalnya pada poros utama mesin perkakas dimana beban utamanya berupa beban puntiran. Selain beban puntiran, poros *spindle* juga menerima beban lentur (*axial load*). Poros *spindle* dapat digunakan secara efektif apabila deformasi yang terjadi pada poros tersebut kecil.

2.8.4. Bantalan

Menurut Purnomosidi (2015) dalam buku elemen mesin, bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umurnya. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros searea elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya. Jadi, bantalan dalam pemesinan dapat disamakan peranannya dengan pondasi pada gedung. Dalam memilih bantalan yang digunakan, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Tinggi rendahnya putaran poros
2. Jenis bahan yang digunakan
3. Besar kecilnya beban yang dikenakan
4. Kemudahan perawatan

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros
 - Bantalan luncur, Pada bantalan luncur ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.
 - Bantalan gelinding, Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat.
2. Atas dasar arah beban terhadap poros
 - Bantalan radial, Adalah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.
 - Bantalan aksial, Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros Bantalan gelinding. Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.
3. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros
 - Bantalan luncur, Pada bantalan luncur ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

- Bantalan gelinding, Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat.

2.8.5. Pasak (*key*)

Menurut Khurmi and Gupta (2005) pasak adalah potongan baja karbon rendah yang diselipkan antara poros dan hub atau kepala puli untuk mencegah gerakan relative. Pasak selalu diselipkan sejajar dengan sumbu poros. Pasak digunakan sebagai pengunci sementara dan menerima tegangan geser dan *crushing*. Lubang pasak dislot dalam sebuah poros dan hub dari puli untuk menyesuaikan/mencocokkan ukuran pasak. Jenis pasak ada 5 macam yaitu.

1. *Sunk keys*

Sunk keys diberikan setengah lubang pasak pada poros dan setengah lubang pasak pada hub atau kepala puli. Macam-macam *sunk key* adalah sebagai berikut:

1. *Rectangular Sunk key*
2. *Square sunk key*. Pasak ini jenisnya hampir sama dengan *rectangular sunk key*, perbedaannya hanya pada lebar dan ketebalan pasak. *Square sunk key* mempunyai lebar dan ketebalan yang sama.
3. *Parallel sunk key*. Pasak jenis ini mempunyai lebar dan ketebalan yang seragam perlu dicatat bahwa *parallel sunk key* tidak mempunyai ketirusan
4. *Gib-head key*. Pasak ini adalah sebuah *rectangular sunk key* dengan kepala pada salah satu ujung diketahui seperti *gib-head*. Pasak ini biasanya diberikan untuk memudahkan pelepasan pasak.
5. *Feather key*. Sebuah pasak yang dipasang antara poros dan hub yang memungkinkan terjadinya pergerakan relative secara aksial dinamakan *feather key*. Pasak ini merupakan jenis khusus dari pasak sejajar yang

mentransmisikan sebuah gerak putar dan juga gerak aksial. Pasak ini dikunci oleh salah satu poros atau hub

2 . *Saddle keys*

- *Flat saddle key* adalah sebuah pasak tirus yang terpasang pas dengan lubang pasak pada hub dan datar (rata) pada poros seperti ditunjukkan pada gambar Pasak ini memungkinkan terjadinya slip pada poros karena menerima beban. Oleh karena itu pasak ini digunakan untuk beban yang ringan.
- *Hollow saddle key* adalah sebuah pasak tirus yang terpasang pas dengan lubang pasak pada hub dan bagian bawah dari pasak permukaannya berbentuk lengkung pada poros. Karena pasak ini menahan gesekan, oleh karena itu cocok untuk beban ringan. Pasak ini biasanya digunakan untuk mengunci sementara pada bahan perhiasan, cam dan lain-lain

3. Tangent Keys

Pasak ini setiap pasangannya menerima torsi hanya satu arah.

4. Round Keys

Round keys seperti ditunjukkan pada gambar 2.6 (a), berpenampang bulat dan sesuai dengan lubang drill yang terpasang sebagian pada poros dan sebagian pada hub. Pasak ini biasanya digunakan untuk poros dengan daya rendah. Kadang kadang pin tirus, dipasang antara pin dan lubang tirus.

2.8.6 *Splines*

Kadang-kadang pasak dibuat menyatu dengan poros yang sesuai dengan lubang pasak dalam hub. Seperti poros yang dinamakan *spline shaft* . Disini poros biasanya berjumlah 4, 10 atau 16 lubang pasak. Splined shaft relative lebih kuat dari pada poros yang mempunyai lubang pasak tunggal.

2.8.7 **Puli**

Puli adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai komponen atau penghubung gearakan yang diterima tenaga dari motor diteruskan dengan menggunakan *belt* ke benda yang akan digerakkan. Dalam penggunaan puli kita harus mengetahui berapa besar putaran yang akan kita gunakan serta dengan

menetapkan diameter dari salah satu puli yang kita gunakan. Puli biasanya terbuat dari besi tuang, dan aluminium. Puli berfungsi untuk memindahkan atau mentransmisikan daya ke poros, bahan puli terbuat dari besi cor atau baja, untuk konstruksi ringan diterapkan puli dari paduan aluminium. Puli baja sangat cocok untuk kecepatan yang tinggi (diatas 3,5 m/s). bentuk alur dan tempat dudukan sabuk pada puli disesuaikan dengan bentuk penampang sabuk yang digunakan, hal yan penting dari pemuatan puli adalah menentukan diameter puli penggerak maupun yang digerakkan.

2.8.8. Sabuk V (*V-Belt*)

Sabuk V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoran atau semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan dikelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami kelengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relative rendah. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk V karena mudah penanganannya dan harganya murah. Jenis-Jenis *V-Belt* ada tiga jenis, yaitu sebagai berikut :

1. Tipe standard ditandai dengan huruf A, B, C, D, dan E.
2. Tipe Sempit, ditandai dengan symbol 3V, 5V dan 8V.
3. Tipe untuk beban ringan, ditandai dengan 3L, 4L dan 5L.

2.8.9. Motor Penggerak

Motor listrik adalah sebuah alat yang terdiri dari dua komponen utama yaitu stator dan rotor. Motor listrik tersebut akan mengikutsertakan kedua kumpulan lilitan yang dililitkan pada atau yang ditanamkan dalam celah besi. Satu atau kedua lilitan dapat dialiri. Motor listrik berfungsi sebagai pengubah energi listrik menjadi energi mekanik (putaran) dan juga sebuah alat yang terdiri dari dua komponen utama yaitu stator oleh arus bolak-balik atau arus searah, maka rotor atau stator harus dililitkan untuk kutub yang sama banyaknya supaya menghasilkan sebuah motor listrik. Motor penggerak berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak yang dihasilkan, kemudian akan diteruskan ke penggerak yang

lain. Menentukan daya motor dipengaruhi oleh daya yang terjadi pada poros, puli dan kecepatan putaran poros penggerak.

2.9 Mesin Pencacah Tipe *Crusher*

Menurut (Yeshwant et al. (2014)) *crusher* adalah mesin yang dirancang untuk mengurangi volume benda-benda padat yang besar kedalam volume yang lebih kecil, atau potongan kecil. *Crusher* dapat juga digunakan untuk mengurangi ukuran, atau mengubah bentuk bahan, sehingga bahan tersebut dapat lebih mudah dan efisien digunakan untuk tujuan tertentu. *Crushing* atau penghancuran adalah proses mentransfer gaya yang disalurkan secara mekanikal menggunakan material-material yang ikatan molekulnya lebih kuat, dan lebih mampu menahan deformasi daripada material yang akan dihancurkan. Mesin Penghancur menahan material diantara dua permukaan padat yang disusun paralel atau yang hampir saling bersentuhan, dan memberikan gaya untuk membawa material melewatinya, dengan menggunakan energi yang cukup untuk dapat menghancurkan material tersebut sehingga molekul-molekulnya terpisah (patah), atau terjadi perubahan bentuk (deformasi). Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa mesin Pencacah tipe *crusher*, adalah sebuah mesin yang digunakan untuk menghancurkan suatu benda dengan mata pisau berbentuk cakram disusun bertumpuk pada kedua poros dan diletakkan bersebrangan hampir menyinggung satu sama lain, tetapi masih memiliki celah kecil dan berputar berlawanan arah sehingga nantinya benda yang akan dihancurkan dipaksa masuk melewati celah tersebut. Ketika melewati celah tersebut benda kerja akan dicabik-cabik menggunakan gigi-gigi yang terdapat pada pisau cakram tersebut sehingga benda kerja nantinya menjadi potongan-potongan yang lebih kecil.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

Tempat dan waktu perlu di perhatikan dalam penulisan tugas sarjana ini. di perlukan penjadwalan secara teratur dan terperinci agar dapat pelaksanaan tepat pada waktunya.

3.1.1. Tempat

Adapun tempat pelaksanaan penelitian dilaksanakan di laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan.

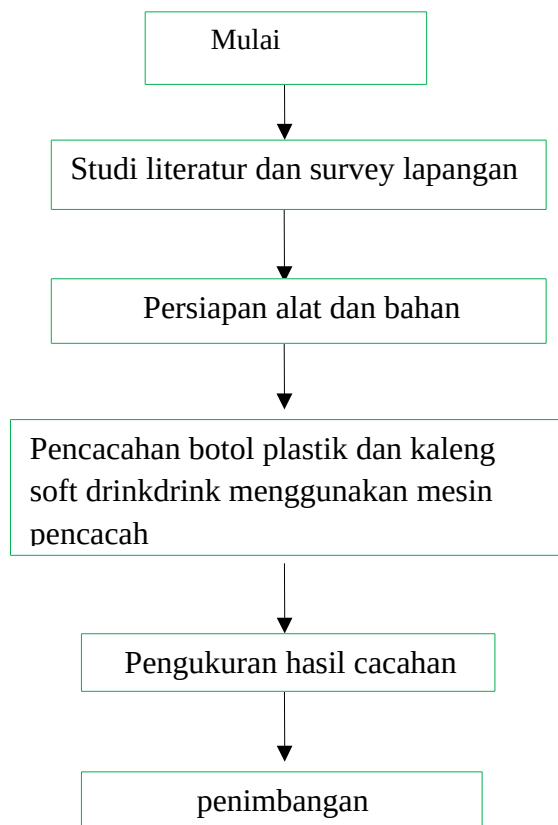
3.1.2. Waktu Penelitian

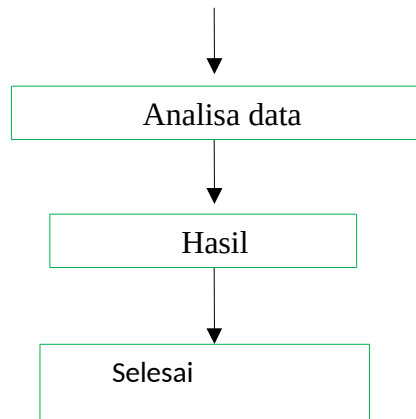
Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing pada tanggal 25 September 2018 dan terlihat pada tabel 3.1

No	Kegiatan	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
1	Study literatur							
2	Desain Mesin							
3	Pembuatan Alat Mesin							
4	Pengujian Mesin							
5	Evaluasi data penelitian							

Tabel 3.1. Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian.

3.2. Diagram Aliran





Gambar 3.1. Diagram Alira

3.2.1. Penjelasan Diagram Aliran

Dari diagram aliran diatas dapat dijelaskan tahapan-tahapan dalam penelitian analisa umjuk kerja mesin pencacah limbah botol plastik kaleng soft drink sebagai berikut :

- a. Studi literatur dan survey lapangan
Studi literatur dan survey lapangan merupakan refrensi teori yang relevan dengan mencari dari buku, jurnal, artikel, laporan, maupun situs-situs dari internet serta melakukan survey lapangan mengenai berbagai mesin-mesin pencacah.
- b. Persiapan alat dan bahan
Pada tahap ini kita mmpersiapkan mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink serta mempersiapkan bahan uji berupa botol plastik dan kaleng soft drink
- c. Pencacahan

Botol plastik dan kaleng soft drink di masukan kedalam mesin pencacah secara bertahap, sehingga mesin mengeluarkan botol plastik dan kaleng soft drink dari bawah mesin dalam bentuk yang sudah tercacah.

d. Pengukuran hasil cacahan

Mengukur hasil cacahan botol plastik dan kaleng soft drink yang sudah tercacah dan mencatat ukuran masing-masing

e. Penimbangan

Menimbang masing-masing botol plastik dan kaleng soft drink yang sudah tercah berdasar kan lama waktu pencacahan pada setiap bahan uji.

f. Analisa data

Menganalisa data dari hasil pengujian mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink dan menghitung sesuai perhitungan yang telah ditentukan.

g. Hasil

Mengevaluasi hasil perhitungan dari pengujin mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink lalu menarik kesimpulan.

3.3. Alat Dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. mesin pencacahlimbah botol plastik dan kaleng soft drink
2. *stopwacth*

3. timbangan
4. penggaris
5. alat tulis
6. botol plastik bekas kemasan air mineral
7. kaleng aluminium soft drink bekas.

3.3.1. Mesin Pencacah

Mesin yang digunakan adalah mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink tipe crusher yang dibuat atas persetujuan dosen teknik mesin fakultas teknik universitas muhammadiyah sumatera utara. Mesin pencacah limbah botol plastik dan soft drink ini memiliki beberapa bagian, yaitu rangka, corong, pisau pencacah, *pulley*, van belt (sabuk v), motor penggerak, dan *exhaust*. bentuk mesin pencacah dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2. bagian utuh mesin pencacah

Adapun bagian-bagian mesin adalah sebagai berikut :

1. Corong

Corong merupakan bagian dari mesin yang berfungsi sebagai tempat memasukkan bahan (botol plastik dan soft drink). Corong memiliki bentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 23,5 cm, lebar 21 cm dan tinggi 24 cm dengan ketebalan 0,3 cm yang dipasang dengan posisi miring agar bahan lebih mudah untuk dimasukkan. Bagian corong dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3. Corong

2. Pisau pencacah

Mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink ini mempunyai 13 buah pisau dengan dua poros yang saling berputar berlawanan arah. Pisau pencacah berfungsi untuk mencacah botol plastik dan kaleng soft drink menjadi kecil berupa tatalan seperti chip. Pisau ini terletak dalam bagian tengah mesin di bawah corong. Pisau ini memiliki ukuran panjang 12 cm, lebar 12 cm, tinggi 12cm dan tebal 1,2 cm. Pisau pencacah dapat di lihat pada gambar 3.4 di bawah.



Gambar 3.4. Pisau pencacah

6. Motor Listrik

Motor listrik berfungsi sebagai penggerak putaran yang digunakan untuk memutar pisau pencacah. Motor listrik mempunyai daya 3 HP dengan putaran 1400 rpm berikut gambar 3.5. adalah gambar motor listrik.



Gambar 3.5. Motor listrik

4. Van Belt (*sabuk v*)

Van belt (*sabuk v*) adalah alat yang digunakan sebagai penghubung/transmisi putaran, dari pulley penggerak ke pulley yang digerakan. Van belt mempunyai ukuran lebar atas 17 mm, lebar bawah 9 mm, ketebalan 11 mm dan panjang van belt 108 cm. Berikut gambar 3.6 adalah gambar van belt.



Gambar 3.6. van belt (*sabuk v*)

8. Pulley

Pulley berfungsi sebagai penyalur daya dari mesin ke poros pisau, sehingga poros pisau dapat berputar. Pada mesin pencacah limbah botol plastik ini memakai dua ukuran pulley yang berbeda, yaitu pulley pada motor listrik 89 mm dan pulley pada poros pisau 178 mm. Pulley dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah.



Gambar 3.7. Pulley

6. Poros

Poros berfungsi sebagai penyalur gerak putaran dari pulley ke pisau pencacah. Pada mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink ini memakai dua buah poros. Gambar poros dapat dilihat pada gambar 3.8. untuk ukuran masing-masing poros adalah sebagai berikut :

1. Ukuran poros pertama:
Panjang : 38,4 cm = 384 mm
Lebar : 40,5 cm = 405 mm
Tinggi : 40,5 cm = 405 mm
2. Ukuran poros kedua:
Panjang : 34,2 cm = 342 mm
Lebar : 40,5 cm = 405 mm
Tinggi : 13 cm = 130 mm



Gambar 3.8. Poros

7. Penyaring (Saringan)

Penyaring (saringan) adalah tempat keluarnya botol plastik an kaleng soft drink pada waktu bahan/benda uji yang dimasukkan kedalam mesin pencacah pada saat proses pencacahan, penyaring/saringan ini digunakan untuk memilah-milah hasil cacahan. Saringan dapat dilihat pada gambar 3.9. adapun ukuran saringan sebagai berikut :

Panjang	: 23,6 cm
Lebar	: 16 cm
Tebal	: 0,7 cm
Panjang lubang saringan	: 4 ccm
Lebar lubang saringan	: 3 cm



Gambar 3.9. Penyaring/Saringan

3.3.2. Stopwatch

Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu selama proses pencacahan. Stopwatch dapat dilihat pada gambar 3.10 dibawah.



Gambar 3.10. Stopwatch

3.3.3. Timbangan

Timbangan digunakan untuk menimbang hasil cacahan botol plastik dan kaleng soft drink pada waktu penelitian. Timbangan terlihat pada gambar 3.11 dibawah.



Gambar 3.11. Timbangan

3.3.4. Penggaris

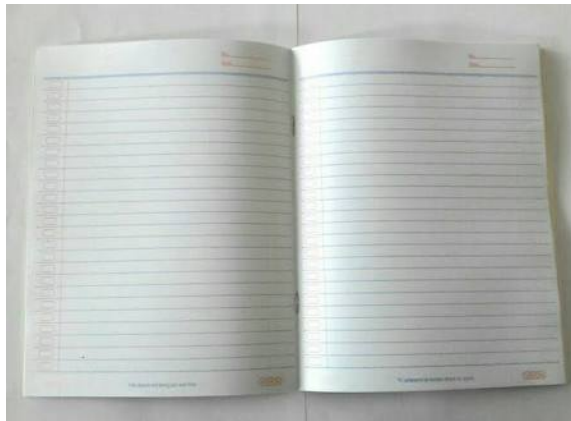
Pada penelitian ini penggaris digunakan untuk mengukur hasil cacahan dari botol plastik dan kaleng soft drink dan mencatat seagai perbandingan dari keberagaman cacahan. Penggaris terlihat pada gambar 3.12 di bawah.



Gambar 3.12. Penggaris

3.3.5. Buku Tulis

Pada penelitian ini buku tulis digunakan untuk mencatat hasil pengujian pada poses proses pengujian berlangsung. Buku tulis terlihat pada gambar 3.13 dibawah.



Gambar 3.13. Buku tulis

3.3.6. Botol Plastik bekas

Dalam penelitian ini botol plastik bekas kemasan air mineral digunakan sebagai bahan uji yang akan dicacah pada mesin pencacah sehingga dapat diketahui waktu pencacahan dan kapasitas cacahan. Botol plastik bekas kemasan air mineral dapat dilihat pada gambar 3.14 dibawah.



Gambar 3.14. Botol plastik bekas

3.3.7. Kaleng soft drink bekas

kaleng soft drink bekas juga digunakan sebagai bahan uji pada penelitian ini. Pada gambar 3.15 di bawah dapat dilihat kaleng soft drink bekas.



Gambar 3.15. kaleng soft drink bekas

3.4. Metode Penelitian

Pada penelitian unjuk kerja mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink ini dilakukan melalui beberapa tahap :

1. Persiapan mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink
2. Pengumpulan botol plastik dan kaleng soft drink bekas
3. Mencacah botol plastik dan kaleng soft drink bekas

3.5. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah waktu kerja pencacahan (t), kapasitas kerja (K_a) dan keberagaman cacahan (K_c).

3.6. Waktu Kerja Pencacahan (t)

Waktu kerja pencacahan dicari untuk menentukan Rpm mana yang paling baik agar memperoleh efektivitas kerja yang optimal. Semakin sedikit waktu yang dibutuhkan untuk mencacah, maka semakin baik kinerja mesin pencacah tersebut. Waktu kerja pencacaha dihitung dari lama waktu yang dibutuhkan dalam sekali proses, yaitu untuk mencacah botol plastik dan kaleng soft drink diukur dengan menggunakan *stop watch*.

3.7. Kapasitas Kerja (Ka)

Kapasitas kerja alat dihitung dari perbandingan berat hasil cacahan botol plastik dan kaleng soft drink yang keluar dari mesin pencacah tiap satu jam. Perhitungan kapasitas kerja menggunakan persamaan 3.1.

$$K_a = \frac{B_o}{t} \times 3600 \quad 3.1$$

3.8. Keberagaman cacahan (Kc)

Setiap mesin pencacah memiliki kriteria *output* cacahan yang nantinya akan dimanfaatkan lebih lanjut pada dunia industry aluminium dan plastik. Di indonesia, ukuran *output* cacahan yang digunakan dalam pengujian mesin pencacah adalah <1cm, 1cm<x<2,5cm, 2,5cm<x<5cm dan >5cm, namun ukuran *output* cacahan yang digunakan sebagai kriteria keberhasilan penelitian ini adalah *output* cacahan pada ukuran 1cm dan 1cm<x<2,5cm.

BAB 4

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Proses Pencacahan

Pada proses pencacahan bahan uji yang berupa botol plastik plastik dan kaleng soft drink kaleng soft drink di timbang terlebih dahulu yang masing-masing berat nya 0,25 kg. Setelah bahan uji ditimbang lalu dimasukkan pada mesin pencacah dimasukkan secara bertahap berdasarkan spesimen bahan uji, lamanya proses pencacahan berlangsung dihitung selama 10 menit dengan menggunakan stopwath i setiap pencacahan pada masing-masing bahan uji.

Setelah proses pencacahan selesai kemudian hasil masing-masing hasil cacahan pada setiap bahan uji diukur dengan rol penggaris. Hasil pencacahan botol plastik dan kaleng soft drik dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah.



Gambar 4.1. Gambar botol plastik dan kaleng soft drink setelah dicacah

4.2. Tabel Hasil Pengamatan

Adapun data dari hasil pengamatan pada mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink adalah sebagai berikut :

Pengambilan data dilakukan pada saat terjadi pencacahan botol plastik dan kaleng soft drink yang dilakukan sebanyak 7 kali pengulangan berdasarkan spesimen masing-masing bahan uji, kemudian hasilnya di rata-rata seperti terlihat pada tabel 4.1 di bawah ini :

Tabel 4.1. Tabel hasil pengamatan mesin pecacah botol plastik dan kaleng soft drink

No	Jenis bahan	Berat bahan (kg)	Ukuran rata-rata cacahan (cm)	Waktu pencacahan
1	Botol plastik	3	2,5 - 4	22,3 menit
2	Kaleng soft drink	3	2,5 - 4	17,93 menit

4.3. Hasil Perhitungan Pengamatan

Adapun data perhitungan hasil pengamatan pada alat mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink adalah sebagai berikut :

1. Menhitung kapasitas kerja (ka)

- Botol plastik

$$ka = \frac{Bo}{t} \times 60 \text{ menit}$$

Dik : Bo = bahan *output* = 3 kg

t = waktu = 22,3 menit

Dit : Ka =?

Penyelesaian :

$$ka = \frac{3 \text{ kg}}{22,3} \times 60 \text{ menit}$$

$$ka = 8,07 \text{ kg/jam}$$

- Kaleng soft rink

$$ka = \frac{Bo}{t} \times 60 \text{ menit}$$

Dik : Bo = bahan *output* = 3 kg

t = waktu = 17,93 menit

Dit : $Ka = \dots\dots\dots?$

Penyelesaian :

$$ka = \frac{3 \text{ kg}}{17,93 \text{ menit}} \times 3600$$
$$ka = 10,038 \text{ kg/jam}$$

2. Waktu pencahan

Selama proses pencacahan limbah botol plastik dan kaleng soft drink dengan waktu satu jam mampu mencacah 15 kg botol plastik kemasan air mineral bekas dan 17 kg kaleng soft drink bekas.

3. Keberagaman cacahan

Dari hasil pengujian engan waktu dan kapasitas yang telah di ukur, dari hasil pecacahan terdapat beberapa keberagaman cacahan yang rata-rata potongan sebesar 2,5 cm sampai dengan 4 cm.

4.4. Hasil Perhitungan Komponen

Adapun data perhitungan komponen pada mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink adalah sebagai berikut :

1. Menghitung putaran poros dengan diameter pulley 89/178 (mm)

Dik :

d_1 = diameter pulley penggerak (mm)

d_2 = diameter pulley yang digerakan (mm)

n_1 = putaran pulley pengarak (rpm)

n_2 = putaran pulley yang digerakan (rpm)

n_2

$$= \frac{1400 \text{ rpm} \cdot 89 \text{ mm}}{178 \text{ mm}}$$

$$n_2 = 700 \text{ rpm}$$

2. Menghitung Torsi

Untuk menghitung torsi digunakan rumus :

$$T = \frac{P \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

Dik : $P = 2,234 \text{ kw}$

$$n = 702,5 \text{ rpm}$$

Dit : $T : \dots\dots\dots?$

Penyelesaian :

$$T = \frac{2,238 \cdot 60}{2 \cdot 3,14 \cdot 702,5}$$

$$T = \frac{134,28}{4411,7}$$

$$T = 0,0304 \text{ N.m}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Dari seluruh proses pengujian kecepatan mesin membutuhkan modifikasi terhadap puli dan mata pisau untuk mendapatkan hasil yang maksimal
2. Kecepatan putaran poros berpengaruh terhadap pencacahan mata pisau dengan bahan

3. Mesin pencacah botol plastik dan kaleng soft drink dapat dipergunakan untuk membantu dalam industry
4. Mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink ini dapat dipergunakan dalam jangka waktu yang lama tanpa perawatan yang rumit

5.2. Saran

1. Mesin ini mungkin masih ada kemungkinan dilakukan modifikasi guna memenuhi kebutuhan baik kapasitas, keselamatan dan teknologi
2. Karena ketahanan mesin ini belum terbukti, sebaiknya diuji kehandalan agar dapat dimanfaatkan masyarakat luas
3. Jangan memasukan bahan botol plastik dan kaleng soft drink dalam jumlah banyak karna akan menyulitkan mata pisau untuk mencacah
4. Dengan adanya keterbatasan pada mesin pencacah limbah botol plastik dan kaleng soft drink ini maka diperlukan pengembangan lebih lanjut lagi
5. Membuat alternatif pengganti motor listrik sebagai sumber penggerak putaran

DAFTAR PUSTAKA

- Alsaffar, K. A. & Bdeir, L. M. H. 2008. *Recycling Of Aluminum Beverage Cans. Journal of Engineering and Development, Vol. 12, No. 3.*
- Daryanto. 1997. *Kamus bahasa indonesia lengkap*, Surabaya, Apollo
- Heri purwono , *Moifikasi Mesin Pencacah Jjerami*, 2013

- Surdia, T. & Saito, S. 1999. *Pengetahuan Bahan Teknik*, Jakarta, PT Pradnya
- Mumu kumaro.2008. Elemen mesin 2 sabuk dan pulley.universitas pendidikan Indonesia. Bandung.
- Nandar Triono, 2017. Analisa Unjuk Kerja Alat Peniris Helm, Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Paramita. Salim, P. & Salim, Y. 1991. *Kamus bahasa Indonesia kontemporer*, Jakarta,
- RefisiaSitari,(2007).*RancangBangunMesinPencacahPlastik”*
SkripsiPoliteknikNegeri Padang.
- Surbakti, A. C. 2009. Analisa Mesin Pengiris Ubi/Keripik Kapasitas 30 kg/jam.

