

**ANALISA KINERJA MESIN PENCACAH SAMPAH DENGAN
SISTEM SHREDDER TERHADAP LIMBAH KARET BAN
MOTOR BEKAS**

SKRIPSI

**Karya Tulis Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Dari
Universitas Fajar**



Oleh:

SURYANTO LAYUK

1420521015

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TENIK
UNIVERSITAS FAJAR
MAKASSAR**

2021

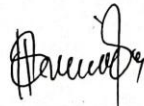
**ANALISA KINERJA MESIN PENCACAH SAMPAH DENGAN
SISTEM SHREDDER TERHADAP LIMBAH KARET BAN
MOTOR BEKAS**

Oleh

SURYANTO LAYUK
NIM : 1420521015

Menyetujui,
Tim Pembimbing
Makassar, 7 Oktober 2021

Pembimbing I



Dr. Ir. Humayatul Ummah Syarif, ST., MT.
NIDN.0923076801

Pembimbing II



Yanfi, S.Pd., MT.
NIDN.0926048303

Mengetahui,

Dekan

UNIVERSITAS BAKU
Dr. Ir. Erniati, ST., MT.
NIDN.0906107701

Ketua Program Studi

Yanti, S.Pd., MT.
NIDN.0926048303
PRODI TEKNIK MESIN

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir “**ANALISA KINERJA MESIN PENCACAH SAMPAH DENGAN SISTEM SHREDDER TERHADAP LIMBAH KARET BAN MOTOR BEKAS**” adalah karya orisinal saya dan setiap serta seluruh sumber acuan yang ditulis sesuai dengan penulisan Ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar.

Makassar, 07 Oktober 2021

Yang menyatakan,



Suryanto Layuk

ABSTRAK

Analisis Kinerja Mesin Pencacah Sampah Dengan Sistem Shredder Terhadap Limbah Karet Ban Motor Bekas. Dr. Humayatul Ummah Syarif, ST.,MT, Yanti, ST.,MT, Suryanto Layuk. Permasalahan pada penelitian ini, yaitu (1) Bagaimana proses pencacahan limbah karet ban motor bekas menggunakan mesin pencacah sampah sistem shredder. (2) Berapa lama waktu yang di butuhkan untuk mencacah limbah karet ban motor bekas. Penelitian yang dilakukan bermaksud untuk mengetahui proses pencacahan limbah karet ban motor bekas menggunakan mesin pencacah sampah sistem shredder dan mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mencacah limbah karet ban motor bekas. Tipe penelitian menggunakan kualitatif/kuantitatif, jenis data deskriptif, pengumpulan informasi dan data kepustakaan yang berkaitan dengan kegiatan yang akan di laksanakan, berikutnya data yang diperoleh dari hasil pengujian tersebut selanjutnya akan di bahas secara deskriptif, dimana nantinya data hasil proses pencacahan limbah karet ban bekas tersebut akan di hubungkan dengan rumusan masalah pada penelitian ini. Penelitian ini dilakukan di Workshop Teknik Mesin Universitas Fajar, waktu penelitian dilakukan di bulan September 2021 dengan data yang diperlukan cukup.

Kata kunci: Mesin Pencacah Sampah, Sistem Shredder, Limbah Karet, Rata-rata pencacahan 4,61 Kg/jam

ABSTRACT

Analysis of The Performance of Waste Counting Machine With Shredder System Against Used Motorcycle Tire Rubber Waste. Dr. Humayatul Ummah Syarif, ST.,MT, Yanti, ST.,MT, Suryanto Layuk. The problem in this study, namely (1) How the process of enumerating used motor tire rubber waste uses shredder system waste collection machine. (2) How long it takes to get used motorcycle tire rubber waste. The research conducted intends to find out the process of enumerating used motorcycle tire rubber waste using a shredder system waste counting machine and know the time it takes to scratch used motorcycle tire rubber waste. The type of research uses qualitative / quantitative, descriptive data types, information collection and literature data related to the activities to be carried out, then the data obtained from the test results will then be discussed descriptively, where later the data from the process of enumerating used tire waste will be connected with the formulation of the problem in this study. This research was conducted at the Workshop of Mechanical Engineering of Fajar University, when the research was conducted in September 2021 with sufficient necessary data.

Keywords: Garbage Collection Machine, Shredder System, Rubber Waste, Average enumeration 4.61 Kg/hour

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi yang berjudul **“ANALISA KINERJA MESIN PENCACAH SAMPAH DENGAN SISTEM SHREDDER TERHADAP LIMBAH KARET BAN MOTOR BEKAS”**.

Proposal skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Fajar.

Harapan Penulis, dengan adanya proposal skripsi ini dapat memberikan pengetahuan serta menambah wawasan khususnya kepada penulis dalam usaha meningkatkan ilmu pengetahuan serta dapat menerapkan pengetahuan selama menuntut ilmu dibangku kuliah dan juga semoga bermanfaat kepada para rekan-rekan mahasiswa khususnya Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Fajar. Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini berbagai kesulitan yang penulis hadapi, mulai dari awal penyusunan hingga proposal skripsi ini dapat selesai. Semua itu tidak terlepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak, karena itu penulis sampaikan penghargaan dan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa dukungan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan sampai terselesaikannya skripsi ini.
2. Rektor Universitas Fajar
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar.
4. Ibu Yanti, S.Pd.,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Fajar.

5. Ibu Dr. Humayatul Ummah Syarif, ST., MT, dan Ibu Yanti, S.Pd.,MT. selaku pembimbing proposal skripsi, Terimakasih atas segala bantuan dan bimbingannya atas saran dan motivasi yang diberikan sampai terselesaikannya proposal skripsi ini.
6. Teman-teman yang memberikan dorongan dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
7. Teman-teman Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Fajar khususnya angkatan 2014

Semoga apa yang terdapat dalam penulisan proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi kami dan para pembaca utamanya untuk memperluas wawasan berfikir dan khazanah ilmu pengetahuan kita semua, Amin.

Makassar, 07 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Limbah Karet Ban	5
II.2 Mesin Pencacah Sampah Limbah Karet Ban	6
II.3 Konsep Terbaru	8
II.4 Motor Listrik	9
II.5 Pisau	10
II.6 Poros	12
II.7 Bearing	12
II.8 Roda Gigi	14
II.9 Gearbox	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
III.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	16

III.2 Alat dan Bahan	16
III.3 Langkah Kerja.....	18
III.4 Studi Literatur	19
III.5 Teknik Analisis Data	19
III.6 Parameter	19
III.7 Diagram Alir	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
IV.1 Hasil.....	21
IV.1.1 Komponen-komponen Mesin Pencacah Sampah	22
IV.1.2 Hasil Percobaan Pencacah Limbah Karet Ban	27
IV.2 Pembahasan	30
BAB V PENUTUP	32
V.1 Kesimpulan	32
V.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Mesin Pencacah Sampah	8
Gambar II.2 Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah	8
Gambar II.3 Bantalan Luncur	12
Gambar II.4 Bantalan Gelinding	13
Gambar III.1 Mesin Pencacah Sampah	16
Gambar III.2 A, dan B Limbah karet ban motor bekas	18
Gambar III.3 Diagram Alir (Flow chart)	20
Gambar IV.1 Mesin pencacah limbah sampah dengan sistem shredder	22
Gambar IV.2 Rangka Mesin	23
Gambar IV.3 Body Persegi Panjang	23
Gambar IV.4 Motor Listrik	24
Gambar IV.5 Gear Box	24
Gambar IV.6 Mata Pisau	25
Gambar IV.7 Roda Gigi	25
Gambar IV.8 Poros	26
Gambar IV.9 Bearing	26
Gambar IV.10 a, b, dan c	27
Gambar IV.11 a, b, dan c limbah karet ban sebelum dicacah	28
Gambar IV.12 Grafik hasil percobaan pencacahan limbah karet ban.....	29
Gambar IV.13 Hasil cacahan limbah karet ban	31

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Hasil percobaan pencacahan limbah karet ban	29
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Berkembangnya dunia industri penggunaan karet pada saat ini semakin tinggi menjadikan limbah ban bekas menjadi yang sangat lazim dan merupakan limbah padat berbahaya bagi lingkungan. Pembuangan ban bekas ditempat pembuangan akan menjadikan masalah besar karena ban bekas yang dibuang akan memenuhi ruangan pembuangan tersebut. Tumpukan limbah ban bekas di tempat pembuangan dapat menjadi wabah penyakit dan sarang nyamuk. Limbah ban bekas harus di tangani dengan serius agar tidak menjadi masalah besar bagi lingkungan. Ban mempunyai struktur kompleks yang membuat sangat sulit didaur ulang karena ban bekas sangat sulit untuk diuraikan oleh bakteri atau struktur mikrobiologi.

Salah satu cara untuk menangani limbah ban bekas yang memiliki nilai tambah adalah mendegradasi secara panas (thermal) melalui proses pirolisis. Pada dasarnya proses pirolisis merupakan proses perusakan (destructive) pada suatu bahan (mass) dengan menggunakan panas (thermal) yang dilakukan dalam keadaan tanpa oksigen atau minim oksigen dengan kata lain proses degradasi thermal dengan sedikit atau tanpa oksigen (Wojtowicz, 1996). Produk yang dihasilkan berupa arang, hidrokarbon cair hasil pirolisis cair hasil proses pirolisis memiliki potensi digunakan untuk sumber bahan kimia penting (Zabaniotou and Stravopolous, 2003).

Selain menjadi barang kerajinan, limbah ban bekas juga dapat dikonversi menjadi bahan bakar minyak menggunakan konsep pirolisis atau dapat diolah menjadi serbuk ban yang kemudian diolah lebih lanjut menjadi filler barang jadi karet, reclaimed rubber untuk industri kompon dan aditif untuk produksi aspal karet.

Kemenperin tengah mendorong pemanfaatan limbah ban bekas menjadi minyak bakar atau Rubber Crude Oil (RCO) yang merupakan sejenis minyak bakar

yang diperoleh dari penyulingan ban bekas. Produk RCO ini biasanya digunakan pada boiler (water cups atau thermal oil) dan juga digunakan pada burner.

Selain RCO, pemanfaatan limbah ban menjadi produk penunjang infrastruktur seperti aspal karet terus dikembangkan. Aspal karet sendiri merupakan campuran aspal dengan karet, di mana karet berperan sebagai aditif dengan dosis yang relatif rendah yakni berkisar 5-7% berat aspal.

Membakar ban tentu bukanlah pilihan yang tepat, karena tidak menghasilkan nilai lebih tetapi hanya menciptakan polusi berbahaya yang berpengaruh pada kesehatan dan keadaan bumi kita. Ada beberapa cara memanfaatkan sampah ban bekas yang dapat dilakukan dalam skala kecil maupun besar:

1. Daur ulang untuk lingkungan sekitar ban bekas dapat dimanfaatkan untuk mempercantik rumah, benda kerajinan dan seni. Jika kita mau berkreasi sedikit dengan sampah ban bekas, maka kita akan dapat menciptakan ayunan, pot tanaman, tempat duduk, mainan anak, dll.
2. Daur ulang menjadi bahan baku beberapa negara mengolah ban bekas menjadi bahan baku pembuatan jalan atau aspal. Hal ini sudah dilakukan oleh Kalifornia, Arizona, Florida, Texas, Brasil, dan lainnya. Aspal karet yang dihasilkan mempunyai kualitas baik, dikarenakan kandungan karet 35%-40%. Tentu saja ini membuat aspal memiliki elastisitas tinggi, tidak mudah retak, menahan air, dan mempunyai daya tahan yang lebih lama dibandingkan aspal biasa.
3. Daur ulang menjadi bahan bakar ban bekas dapat diolah menjadi minyak sintetis seperti yang dilakukan oleh PT Sukses Sejahtera Energi. Teknologi mengolah ban ini disebut sebagai teknologi pirolisis. Pirolisis bekerja dengan mendekomposisi ban bekas dengan pemanasan tanpa atau sedikit oksigen. Ban bekas ini akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi gas, cair dan padat yang menghasilkan black carbon dan minyak sintetis. Teknologi pirolisis untuk ban bekas ini tentu saja lebih ramah lingkungan dan memberikan manfaat ekonomi yang tinggi. Minyak sintetis yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan bakar industri kembali dan carbon yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan baku industri tinta, toner mesin

fotokopi, bahan plastik, dll. Daur ulang ban bekas ini seperti ini juga berkontribusi mewujudkan Indonesia Bebas Sampah 2020. Daur ulang ban bekas ini juga dapat digunakan untuk membantu produsen dalam pelaksanaan kebijakan EPR (Extended Producer Responsibility).

Pemanfaatan ban bekas saat ini masih sangat terbatas dan akhirnya menjadi limbah kembali karena karet tersebut mudah rusak atau lapuk. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan untuk mengolah karet baik proses produksi 2 ataupun teknologi. Limbah karet ban bekas yang akan digunakan untuk campuran dengan plastik, yaitu jenis ban bekas kendaraan yang dikecilkan ukurannya agar mudah dilelehkan (Desi Sitama, 2013). Berdasarkan latar belakang tersebut maka diadakan penelitian dengan judul “ANALISIS KINERJA ALAT MESIN PENCACAH SAMPAH TERHADAP LIMBAH KARET BAN BEKAS”.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pencacahan limbah karet ban motor bekas menggunakan mesin pencacah sampah sistem shredder?
2. Berapa lama waktu yang di butuhkan untuk mencacah limbah karet ban motor bekas?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui proses pencacahan limbah karet ban motor bekas menggunakan mesin pencacah sampah sistem shredder.
2. Mengetahui waktu yang di butuhkan untuk mencacah limbah karet ban motor bekas.

I.4 Batasan Masalah

1. Mesin ini menggunakan:

- Penggerak motor listrik dengan daya 1,5HP 220 V dan putaran 1400 RPM
 - Gear box atau transmisi daya dengan skala 1:20
 - Mata pisau shredder yang terbuat dari besi plat 10 mm, di potong menjadi beberapa bagian yang berdiameter 90 mm, diameter lubang mata pisau 23 mm dengan kemiringan mata hook 30°.
 - Roda gigi dengan diameter 69 mm, diameter lubang 22 mm, tebal roda gigi 16 mm, jarak antara gigi 7 mm dan jumlah gigi pada roda gigi sebanyak 26.
2. Kapasitas efektif alat pencacah sampah terhadap limbah karet ban motor bekas.
 3. Kondisi limbah karet ban bekas sudah terpotong guna memudahkan proses memasukan ke dalam alat pencacah sampah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Limbah Karet Ban

Ban terdiri dari bahan karet atau polimer yang sangat kuat diperkuat dengan serat-serat sintetis dan baja yang sangat kuat yang dapat menghasilkan suatu bahan yang mempunyai sifat-sifat unik seperti kekuatan tarik yang sangat kuat, fleksibel, ketahanan geseran yang tinggi (Warith, 2006).

Ban bekas merupakan limbah dari roda kendaraan bermotor yang tidak layak pakai. ETRA (2002) mendefinisikan ban bekas adalah ban yang secara permanen telah dibuang dari kendaraan tanpa kemungkinan untuk dibentuk lagi pada penggunaan di jalan raya. Di Eropa ban bekas pada tahun 2004 mencapai 3,25 juta ton per tahun, di Amerika tahun 2003 adalah 3,75 ton per tahun dan di Jepang tahun 2004 adalah sekitar 1,0 juta ton per tahun (Esdekar, 2006). Sedangkan di Indonesia produksi ban pada tahun 2010 mencapai 50 juta unit dan pada tahun 2011 berada di angka 51,2 juta buah (Pane, 2012) Data ini memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan besaran produksi ban rata-rata 1 juta. Hal ini sejalan dengan meningkatnya industri otomotif dan kebutuhan pasar domestik maupun untuk ekspor (Pane, 2012). Pada sisi lain pemanfaatan ban bekas di Indonesia masih sangat terbatas, antara lain hanya untuk pelindung dermaga (fender), tali, sandal, tempat sampah dan kerajinan kursi. Dalam beberapa tahun ke depan, limbah karet ban bekas akan menjadi masalah yang cukup serius dan rumit karena limbah karet ban bekas sangat sulit diuraikan oleh lingkungan dan sangat tahan terhadap serangan kimia dan asam (Reddy dan Saichek, 1998). Pemusnahan karet ban bekas dengan cara dibakar pun juga sulit dilakukan, karena ban bekas hanya akan terbakar pada suhu di atas 322° C (Esdekar, 2006).

Maka dengan adanya alat pencacah sampah ini dapat lebih memudahkan proses penguraian dan lebih menghemat waktu saat pembakaran di karenakan dimensi karet ban telah mengecil setelah melalui proses pencacahan.

Adapun kandungan yang terdapat pada limbah ban menurut hasil puslitbang adalah sebagai berikut:

1. Kadar Karbon Total = 32,19%
2. Kadar Silikat = 1,64 %
3. Kadar Sulphur = 2,13%
4. Kadar Karet = 64,04%

II.2 Mesin Pencacah Sampah Limbah Karet Ban

Limbah karet yang akan dicacah adalah jenis-jenis karet ban bekas kendaraan motor yang terdapat di bengkel service motor. Hal ini terpikirkan oleh pihak Industri kecil untuk mengelola limbah karet ban bekas untuk didaur ulang.

Mesin pencacah sampah itu sendiri adalah mesin yang digunakan untuk mencacah sampah menjadi ukuran yang lebih kecil dengan kapasitas 30 kg/jam. Jenis ksret yang dicacah adalah limbah karet ban bekas. Dengan demikian judul penelitian “ANALISA KINERJA MESIN PENCACAH SAMPAH DENGAN SISTEM SHREDDER TERHADAP LIMBAH KARET BAN MOTOR BEKAS”.

Limbah karet ban yang dicacah oleh pencacah sampah menjadi serpihan dapat melalui beberapa tahap. Tahap Pertama dengan menggunakan karet ban bekas dimasukkan kedalam mesin melalui sebuah corong yang terdapat pada mesin kemudian baru disaring, tetapi kadang serpihan masih terlalu besar untuk melewati saringan sehingga akan dipotong lagi pisau menjadi serpihan yang lebih kecil untuk melewati saringan sehingga akan dipotong lagi pisau menjadi serpihan yang lebih kecil untuk melewati saringan. Serpihan yang telah melewati saringan itulah yang merupakan hasil yang kita inginkan.

Menjalankan mesin pencacah sampah sangat mudah, maka menyebabkan tidak dibutuhkan tenaga kerja yang banyak untuk mengoperasiannya. Cukup hanya satu orang saja sudah dapat menjalankan mesin tersebut, sehingga perusahaan dapat menghemat biaya tenaga kerja. Selain itu mesin pencacah plastik dilengkapi dengan dengan tombol ON dan OFF agar orang yang mengoperasikan mesin dapat mudah menghidupkan serta mematikan mesin.

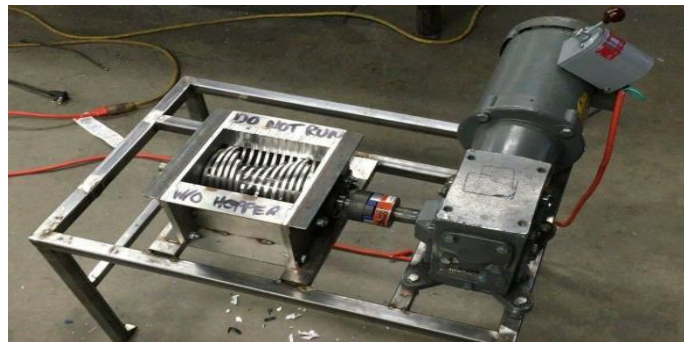
Mesin juga dilengkapi dengan pengamanan yang mana jika terjadi suatu beban berat pada proses pemotongan yang akan menyebabkan motor akan slip, maka secara otomatis mesin akan mati sehingga mesin tidak cepat rusak dan awet. Mesin Pencacah ini mempunyai mekanisme yang sederhana dimana terdapat 2 pisau yang duduk pada dinding bodi depan dan belakang, dan 3 pisau yang menempel pada poros dimana poros akan berputar dengan bantuan motor listrik dimana dayanya menggunakan gearbox. Dalam pencacah sampah inipun aliran material karet ban bekas dari input sampai output harus diatur supaya lancar, dengan cara memasukkan material karet ban bekas tidak langsung banyak sekaligus melainkan secara teratur. Karena pada saat sampah karet ban bekas masuk kedalam ruangan pencacahan membutuhkan waktu untuk membuat karet ban bekas tersebut menjadi serpihan.

Pada saat mesin dihidupkan, mesin tidak mengeluarkan bising yang mengganggu, tetapi setelah mulai melakukan proses pencacahan sampah maka suara bising akan timbul. Suara bising ini timbul akibat dari pisau yang memotong karet ban secara tepat, maka karet ban tersebut akan mental mengenai dinding ruang pencacahan. Sedangkan getaran juga akan timbul akibat putaran mesin, tetapi hanya kecil karena pada saat proses pencacahan mesin menggunakan kaki jack yang berfungsi untuk menon-aktifkan fungsi roda.

Pada mesin pencacah sampah ini ada yang menggunakan system impact dan rotary impact, selain itu mesin ini juga membutuhkan peralatan pendukung lainnya antara lain, system saringan untuk menyaring sampah yang telah dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil. Untuk system rotary impact, mesin pencacah sampah ini memiliki mekanisme berupa poros pisau yang berputar, dimana pisau tersebut digerakkan oleh sebuah penggerak mula berupa motor listrik. Selain itu hasil dari pencacahan pisau tersebut akan disaring dan didapatkan berupa serpihan sampah karet ban bekas. Jenis material yang akan diolah pada mesin ini adalah limbah karet ban bekas. Output yang dihasilkan setelah melewati saringan adalah berupa serpihan, sampah karet ban bekas dengan ukuran kurang lebih besar biji jagung.

II.3 Konsep Terbaru

Mesin yang dirancang pada konsep ini menggunakan prinsip memotong dengan sistem menggunting dimana terdapat pisau potong berputar yang dipasang pada poros penggerak dengan posisi saling berhadapan, dengan elemen pengikat yang dapat dilepas pasang sehingga dapat diperbaiki dengan mudah jika mengalami kerusakan (aus). Namun dikarenakan jumlah pisau yang banyak, waktu yang digunakan untuk memasang pisau juga lebih banyak. Sistem penggerak yang dipilih untuk digunakan pada konsep ini adalah dengan menggunakan motor listrik dan gearbox.



Gambar 2.1 Mesin Pencacah Sampah



Gambar 2.2 Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah

II.4 Motor Listrik

Mesin–mesin yang dinamakan motor listrik dirancang untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanis, untuk menggerakkan berbagai peralatan, mesin–mesin dalam industri, pengangkutan dan lain-lain. Pada dasarnya motor listrik digunakan untuk menggerakkan elemen mesin, seperti puli, poros, dan sudu lempar.

Menurut (Sumanto, 1993) sebagai alat penggerak motor listrik lebih unggul dibandingkan alat-alat penggerak jenis lain karena motor listrik dapat dikonstruksikan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik penggerakan, antara lain:

1. Bisa dibuat dalam berbagai ukuran tenaga.
2. Mempunyai batas-batas kecepatan (speed range) yang luas.
3. Pelayangan operasi mudah dan pemeliharaanya sederhana.
4. Bisa dikendalikan secara manual atau otomatis.

Menurut (Sumanto, 1993) ditinjau dari jumlah fase tegangan yang digunakan, dapat dikenal 2 jenis motor, yaitu:

1. Motor satu fase

Disebut motor satu fase karena untuk menghasilkan tenaga mekanik, pada motor tersebut dimasukkan tegangan satu fase. Didalam praktek yang sering digunakan adalah motor satu fase dengan lilitan dua fase. Dikatakan demikian. karena didalam motor satu fase lilitan statornya terdiri dari dua jenis lilitan, yaitu lilitan pokok dan lilitan Bantu. Kedua jenis lilitan tersebut dimuat sedemikian rupa sehingga walaupun arus yang mengalir adalah arus/tegangan 1 fase tetapi akan mengakibatkan arus yang mengalir pada lilitan mempunyai perbedaan fase.

2. Motor Listrik Arus Bolak Balik

Motor Listrik adalah elemen mesin yang berfungsi sebagai tenaga penggerak. Penggunaan motor elektrik disesuaikan dengan kebutuhan daya mesin. Motor Listrik pada umumnya berbentuk silinder dan dibagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor listrik dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Poros penggerak terdapat di salah satu ujung motor listrik dan tepat di tengah-

tengahnya. Dalam rancang bangun tugas akhir ini menggunakan mesin listrik dengan arus bolak balik.

II.5 Pisau

Pisau adalah salah satu alat yang sudah ada dalam sejarah peradaban. Para manusia Gua mempertajam batu atau batu untuk digunakan sebagai alat pemotong. Awal pedang yang terbuat dari perunggu dan dengan perkembangan baja datang revolusi industri. Paduan baja dimulai sebagai paduan sederhana. Selama 80 tahun terakhir, baja perkakas telah berevolusi dengan perkembangan teknologi dalam proses pembuatan baja. Nilai baja perkakas selama periode awal terdiri atas, O-1 O-2, W-1, W-2, W-3, L-6 dan kecepatan tinggi seperti, M-1 M-2 dan T-1. Dengan munculnya tungku busur listrik, nilai paduan tinggi mampu dikembangkan dan kualitas baja perkakas membaik. Perkembangan ini memungkinkan untuk pengenalan nilai fo seperti A-2, A-6, D-2, D-7, S-5, S-7, Vascowear, 154CM ®, dan sebagian besar baja stainless. Salah satu aplikasi dari baja adalah pembuatan pisau potong, dimana dalam pengembangannya adalah untuk mesin crusher. Berikut beberapa tipe dan jenis mesin crusher dan kegunaannya (Wills, 1988):

1. *Jaw Crusher*

Jaw crusher adalah tipe *crusher* yang paling umum, dimana sistem kerjanya memampatkan/menghimpit material hingga hancur. Bagian utama *jaw crusher* adalah dua plat baja yang dapat membukakan dan menutup seperti rahang. Salah satu plat dari *jaw* ini tidak bergerak dan selalu diam, disebut *fix jaw*. Sedangkan yang satunya selalu bergerak maju mundur disebut sebagai *moving jaw*. Gerakan maju mundur *fix jaw* ditimbulkan oleh mekanisme putaran sumbu eksentrik atau *eccentric rotation*. *Jaw* yang bergerak akan memberi gaya tekanan, kompresi kepada bijih yang masuk dalam rongga remuk, rongga diantar dua plat atau *jaw*. Bijih yang masuk rongga akan mendapatkan gaya tekan atau kompresi dari yang bergerak.

2. *Impact Crusher*

Impact crusher adalah tipe *crusher* dengan sistem pukul rotari dengan kecepatan rpm yang cukup tinggi, *impact crusher* biasa digunakan untuk menghancurkan batu kali dan batu gunung.

3. *Roll crusher*

Roll crusher adalah tipe *crusher* dengan sistem gilas rotari dengan kecepatan rpm yang relatif lebih rendah dari *impact crusher*. *Roll crusher* biasa banyak digunakan didunia pertambangan, yaitu untuk menghancurkan batuan dengan tingkat kekerasan & keuletan yang relative rendah, seperti batu bara, batu kapur, bahan semen, batu tembaga, belerang, dan sebagainya.

4. *Cone Crusher*

Cone crusher ini biasa digunakan sebagai sekunder *crusher/crusher* lanjutan yaitu menghancurkan batuan sehingga bisa menghasilkan struktur pecahan batu yang relatif homogen dengan bentukcubical (kotak).

5. *Shredder/crusher* potong

Crusher potong/*shredder* adalah tipe *crusher* yang berfungsi multiguna, bekerja dengan prinsip memotong material dengan sistem rotari dan terdiri dari gigi pisau yang jumlahnya relatif banyak. Mesin *crusher* ini biasa digunakan untuk menghancurkan/mereduksi ukuran menjadi serpihan kecil-kecil dari berbagai jenis limbah industri, seperti limbah otomotif, limbah elektronik, limbah cat, limbah kertas karton, limbah logam plant, dan sebagainya.

6. *Crusher plastik*.

Crusher ini merupakan tipe *crusher* potong juga, tetapi memiliki konstruksi yang agak berbeda, bekerja dengan sistem potong rotari dengan kecepatan rpm yg cukup tinggi. Biasa digunakan untuk menghancurkan segala jenis material yang terbuat dari bahan plastik menjadi serpihan dengan ukuran sekitar 1 cm.

II.6 Poros

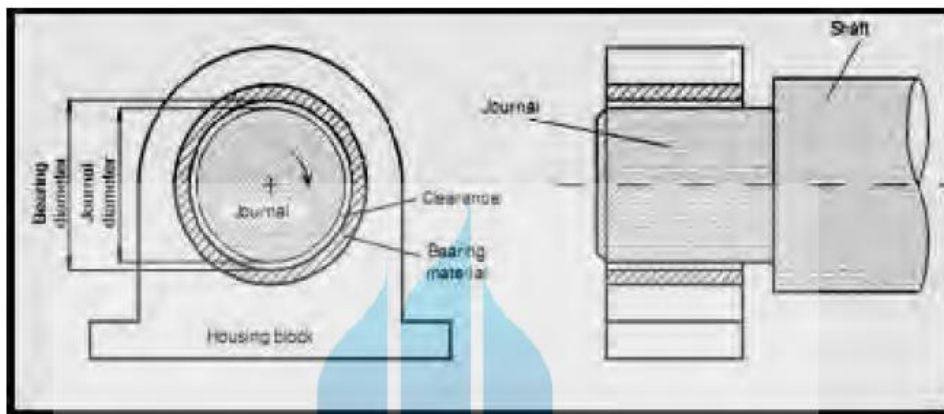
Poros berperan meneruskan daya bersama-sama dengan putaran. Umumnya poros meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi dan rantai, dengan demikian poros menerima beban puntir dan lentur. Putaran poros biasa ditumpu oleh satu atau lebih.

II.7 Bearing

Bearing (bantalan) adalah elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan mempunyai umur yang panjang. Bearing harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bearing tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem tidak dapat bekerja secara semestinya. Berdasarkan konstruksi dan mekanisme mengatasi gesekan, bearing dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

a. Bantalan Luncur (*Sliding Contact Bearing*)

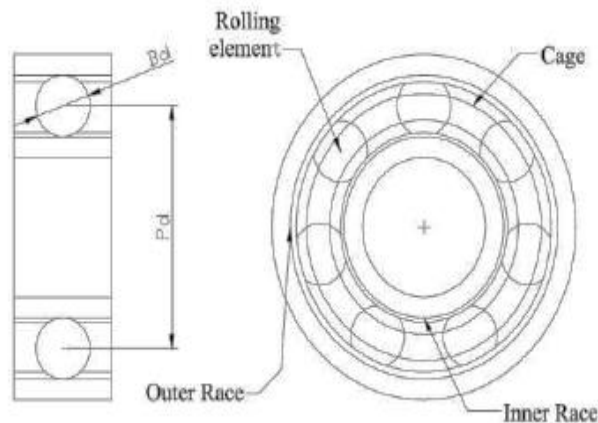
Bantalan ini menggunakan mekanisme sliding, dimana terjadinya gesekan luncur antara poros dan bantalan, karena adanya lapisan pelumas antara kedua permukaan.



Gambar 2.3 Bantalan Luncur

b. Bantalan Gelinding (*Rolling Contact/Anti Friction Bearing*)

Bantalan gelinding menggunakan elemen rolling untuk mengatasi gesekan antara dua komponen yang bergerak. Diantara kedua permukaan ditempatkan elemen gelinding seperti misalnya bola, rol, taper dan lain lain. Kontak gelinding terjadi antara elemen ini dengan komponen lain yang berarti pada permukaan kontak tidak ada gerakan relatif.



Gambar 2.4 Bantalan Gelinding

II.8 Roda Gigi

Dalam bekerja memindahkan daya/putaran, roda gigi harus berpasangan dengan roda gigi yang sejenis. Roda gigi yaitu sejenis roda cakera dimana pada sekitar sekeliling bagian luarnya mempunyai profil gigi yang sama besar (simentris). Roda gigi merupakan salah satu bagian mesin yang berfungsi untuk membantu kerja mesin pada saat mesin bergerak. Pada bagian-bagian mesin sering kita jumpai suatu poros yang menggerakkan poros yang lainnya. Untuk menggerakkan suatu poros tersebut maka dibutuhkan suatu alat bantuan elemen mesin roda gigi. Dengan kondisi yang sedemikian rupa itu (bentuk dan cara kerja) memberikan beberapa keuntungan dalam memindahkan daya putar/putaran yaitu anti slip dan terjadinya gaya dorong yang positif. Tetapi hanya dapat memindahkan daya putar dengan jarak antara poros relatif singkat, tidak dapat terlalu jauh. Maka dari itu pembuatan roda gigi sangat dibutuhkan. Proses pembuatan roda gigi terbagi atas beberapa tahapan yaitu dengan proses bubut dan proses mesin frais horizontal. Untuk itu maka pada praktikum kali ini praktikan mencoba melakukan pembuatan roda gigi dengan menggunakan mesin bubut dan mesin frais horizontal.

Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi memiliki gigi di sekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling berkait. Rodagigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi dan lebih kompak daripada menggunakan alat transmisi yang lainnya, selain itu rodagigi juga

memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan alat transmisi lainnya, yaitu:

- a. Sistem transmisinya lebih ringkas, putaran lebih tinggi dan daya yang besar.
- b. Sistem yang kompak sehingga konstruksinya sederhana.
- c. Kemampuan menerima beban lebih tinggi.
- d. Efisiensi pemindahan dayanya tinggi karena faktor terjadinya slip sangat kecil.
- e. Kecepatan transmisi rodagigi dapat ditentukan sehingga dapat digunakan dengan pengukuran yang kecil dan daya yang besar.

Roda gigi harus mempunyai perbandingan kecepatan sudut tetap antara dua poros. Di samping itu terdapat pula rodagigi yang perbandingan kecepatan sudutnya dapat bervariasi. Ada pula rodagigi dengan putaran yang terputus-putus.

Dalam teori, roda gigi pada umumnya dianggap sebagai benda kaku yang hampir tidak mengalami perubahan bentuk dalam jangka waktu lama. Pada dasarnya mesin perkakas adalah sebuah mesin yang memanfaatkan energy listrik yang kemudian ditransfer menjadi gerak, baik menjadi gerak berputar (putaran spindle). Atau gerak bolak balik. Fungsi utamanya adalah manufaktur secara konvensional terhadap suatu benda kerja menjadi sebuah komponen mekanik.

II.9 Gearbox

Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan gearbox juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar. Gearbox adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindle mesin maupun melakukan gerakan *feeding*. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur.

Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan *gearbox*, mempunyai beberapa fungsi antara lain:

- a. Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindle mesin.

- b. Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
- c. Menghasilkan putaran mesin tanpa selip

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Waktu dan lokasi penelitian

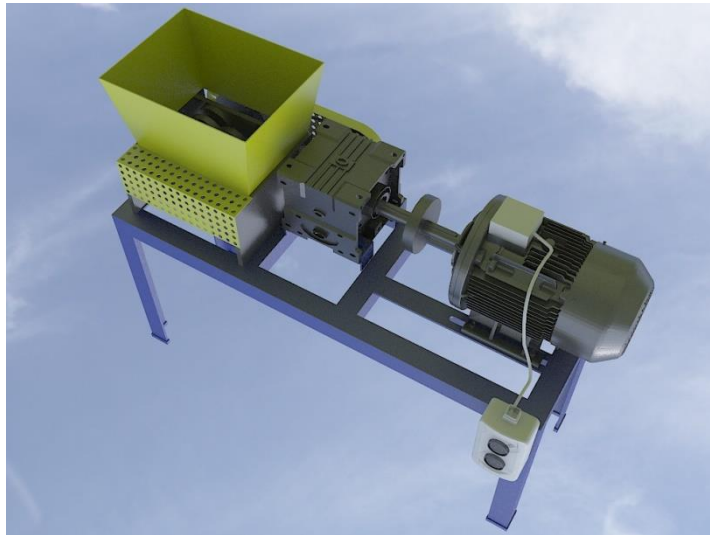
Lokasi pengujian mesin pencacah sampah terhadap limbah karet ban bekas ini akan dilakukan di Bengkel Teknik Mesin Universitas Fajar Makassar. Limbah karet ban bekas untuk proses uji coba alat akan diperoleh dari tempat Bengkel Motor.

III.2 Alat dan bahan

Dalam pengujian ini akan digunakan berbagai alat dan bahan. Adapun alat dan bahan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Alat

Alat yang digunakan dalam pengujian mesin pencacah limbah karet ban bekas yaitu, Alat pencacah sampah.



Gambar 3.1 Mesin Pencacah Sampah

Pada alat atau mesin terdapat pisau *shredder* yang terbuat dari besi plat 10 mm lalu di potong menjadi beberapa bagian yang berdiameter 90 mm yang dibentuk menjadi pisau, rangka, mesin motor listrik.

- 1) Rangka mesin pencacah sampah ini menggunakan rangka dari besi siku 4x4 cm dan tebal 3 mm dengan dimensi alat sebagai berikut:
 - a. Panjang 85 cm.
 - b. Lebar 28 cm.
 - c. Tinggi 40 cm.
- 2) Mata pisau terbuat dari besi plat yang di modifikasi dengan dimensi:
 - a. Diameter 90 mm.
 - b. Tebal 10 mm.
 - c. Kemiringan mata pisau 30°.
 - d. Diameter lubang mata pisau 23 mm.
- 3) Roda gigi sebagai pembalik arah putaran poros dengan dimensi:
 - a. Diameter roda gigi 69 mm.
 - b. Diameter lubang 23 mm.
 - c. Jarak antar gigi 7 mm.
 - d. Tebal roda gigi 16 mm.
 - e. Jumlah gigi sebanyak 26.
- 4) Bearing duduk dengan ukuran lubang 22 mm atau 7/8“.
- 5) Poros
 - a. Poros I panjang 315 mm.
 - b. Poros II panjang 260 mm.
- 6) Pemasukan limbah sampah yang sebelum dihancurkan menggunakan material besi plat dengan dimensi:
 - a. Panjang 31 cm.
 - b. Lebar 25 cm.
 - c. Tinggi 15 cm.
 - d. Tebal 1½ mm.
 - e. Kemiringan 30°.
- 7) Gearbox sebagai transmisi daya dari mesin ke alat pencacah sampah dengan skala 1: 20.
- 8) Gear dan rantai dengan spesifikasi
 - a. 1 PCS gear belakang 35T.

- b. 1 PCS gear depan 14T.
- c. 1 PCS rantai 428-104.
- 9) Mesin motor listrik sebagai alat penggerak atau tenaga utama dengan daya 1,5 HP 220 V RPM 1400.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengujian mesin pencacah sampah tersebut yaitu, Limbah karet ban motor bekas.



a.



b.

Gambar III.2 a, dan b Limbah Karet Ban Motor Bekas

III.3 Langkah Kerja

- 1) Hubungkan colokan yang ada pada mesin ke stop kontak guna memperoleh arus listrik.
- 2) Setel tuas kendali putaran pisau ke arah memotong agar objek yang akan di masukan ke dalam alat dapat tercacah dengan baik.
- 3) Tekan tombol ON/OFF ke arah ON untuk menjalankan mesin.

- 4) Masukkan objek yang sebelumnya sudah di potong menjadi beberapa bagian ke dalam mesin pencacah melalui corong yang ada di bagian atas mesin pencacah.
- 5) Biarkan mesin bekerja mencacah objek.
- 6) Letakan wadah tepat di bawah lubang pembuangan pada mesin pencacah untuk menampung hasil akhir dari proses pencacahan.
- 7) Setelah objek habis tercacah tekan tombol ON/OFF ke arah OFF untuk menghentikan putaran pisau pemotong pada mesin pencacah.
- 8) Cabut colokan yang terhubung pada stop kontak guna memutuskan arus listrik ke mesin pencacah.

III.4 Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan informasi dan data kepustakaan yang berkaitan dengan kegiatan yang akan dilaksanakan.

III.5 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian tersebut selanjutnya akan dibahas secara deskriptif, dimana nantinya data hasil proses pencacahan limbah karet ban bekas tersebut akan dihubungkan dengan rumusan masalah pada penelitian ini.

III.6 Parameter

Proses pencacahan ini dilakukan sebanyak tiga kali percobaan. Waktu yang dihasilkan selama proses pencacahan ini, dengan berat material yang berbeda-beda.

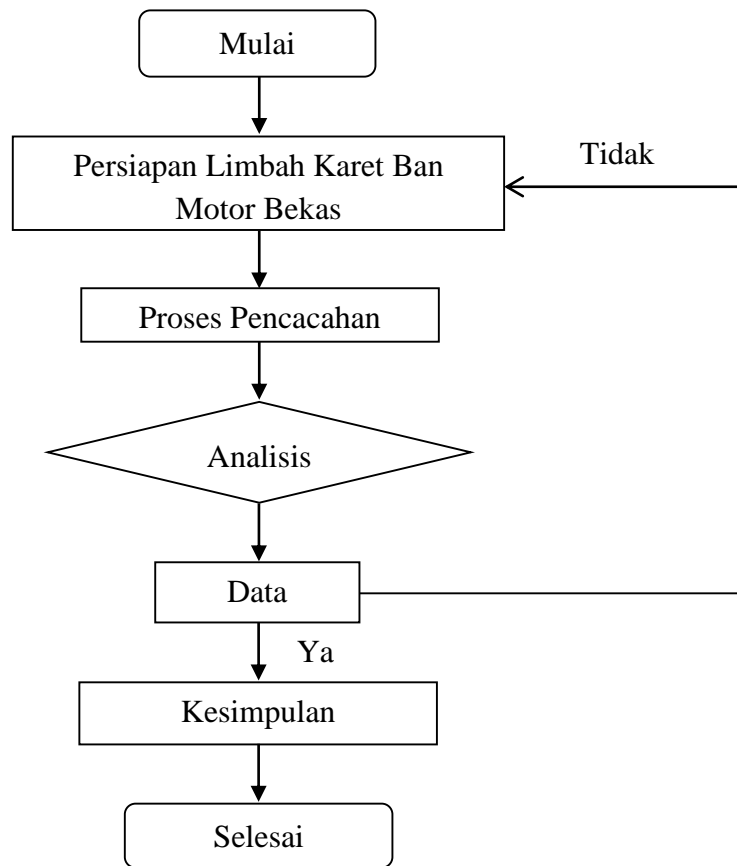
Data waktu yang dihasilkan digunakan untuk mengetahui berapa lama proses pencacahan dengan berat material yang sudah ditentukan.

$$F = m \cdot a$$

$$F = m \cdot \frac{V}{t}$$

Dimana:	F	=	Gaya	(N)
	m	=	Massa	(kg)
	a	=	Percepatan	(m/s ²)
	t	=	Waktu	(s)
	v	=	Kecepatan	(m/s)

III.7 Diagram Alir



Gambar III.3 Diagram alir (flow chart)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil

Mesin pencacah sampah dengan menggunakan sistem *shredder* merupakan alat yang dapat mencacah limbah karet ban menjadi potongan-potongan yang lebih kecil dengan cepat sehingga lebih efektif dan efisien.

Spesifikasi mesin pencacah sampah:

- a. Dimensi (P x L x T): 85 x 28x 40 cm
- b. Rangka besi siku 4x4 cm dengan tebal 3mm
- c. Body persegi panjang dengan dimensi (P x L x T): 25 x 23 x 13 cm
- d. Corong pemasukan limbah sampah dengan dimensi (P x L x T): 31 x 25 x 15 cm
- e. Penggerak motor dengan daya 1,5 HP 220 V dan putaran 1400 RPM
- f. Gear box dengan skala 1: 20
- g. Mata pisau terbuat dari besi plat yang di modifikasi dengan dimensi:
 - a. Diameter 90 mm
 - b. Tebal 10 mm
 - c. Kemiringan mata hook 30°
 - d. Diameter lubang mata pisau 23 mm
- h. Roda gigi dimensi:
 - a. Diameter roda gigi 69 mm
 - b. Diameter lubang 22 mm
 - c. Jarak antar gigi 7 mm
 - d. Tebal roda gigi 16 mm
 - e. Jumlah gigi 26 gerigi
- i. Poros
 - a. Poros I panjang 315 mm
 - b. Poros II panjang 260 mm
- j. Bearing duduk dengan ukuran lubang 22 mm atau 7/8"
- k. Gear belakang 35T, gear depan 14T, dan rantai 428-104L

1. Model pisau berbentuk bulat dengan gerakan putaran pisau berlawanan arah

Prinsip kerja mesin pencacah sampah dengan jenis *shredder* ini dengan cara mencabik yaitu pisaunya berbentuk bulat dan sisi-sisinya terdapat hook. Hook inilah yang akan mencabik atau mencacah sampah yang keras, kenyal, dan ulet. Tenaga yang dihasilkan dari motor penggerak akan menggerakkan gear box yang akan memutar poros pisau *shredder*.



Gambar 4.1 Mesin pencacah limbah sampah dengan sistem *shredder*

IV.1.1 Komponen-Komponen Mesin Pencacah Sampah

1. Rangka

Berdimensi dengan panjang 85 cm, lebar 28 cm, tinggi 40 cm, rangka juga menggunakan besi siku 4x4 cm dengan ketebalan 3 mm dalam hal ini rangka pada mesin pencacah sampah berfungsi sebagai wadah penempatan tenaga penggerak, pisau pencacah atau penggilas, dan kelengkapan lainnya. Bagian rangka juga mencakup komponen-komponen lain yang berhubungan dengan fungsi kenyamanan serta ketahanan terhadap getaran saat mengoperasikan mesin pencacah sampah.



Gambar IV.2 Rangka mesin

2. Body Persegi Panjang

Menggunakan besi plat 10 mm, dengan dimensi panjang 25 cm, lebar 23 cm, tinggi 13 cm, sebagai wadah penempatan tenaga penggerak, pisau pencacah atau penggilas, dan kelengkapan lainnya.



Gambar IV.3 Body persegi panjang

3. Tenaga Penggerak

Menggunakan mesin penggerak motor listrik dengan daya 1,5HP 220 V dan putaran 1400 RPM. Mesin motor listrik digunakan sebagai tenaga penggerak agar lebih mudah dalam mengatur kecepatan penghancur, dan lebih bertenaga saat mencacah limbah plastik sehingga waktu yang digunakan untuk mencacah limbah

plastik menjadi lebih mudah. Gearbox sebagai transmisi daya dari mesin ke alat pencacah sampah dengan skala 1: 20.



Gambar IV.4 Motor listrik

4. Gear Box

Gear box sebagai transmisi daya dari mesin ke alat pencacah sampah dengan skala 1: 20.



Gambar IV.5 Gear box

5. Mata Pisau Pencacah

Pisau *shredder* yang terbuat dari besi plat 10 mm lalu di potong menjadi beberapa bagian yang berdiameter 90 mm, diameter lubang mata pisau 23 mm dengan kemiringan mata hook 30°.



Gambar IV.6 Mata pisau

6. Roda gigi

Dengan diameter 69 mm, diameter lubang 22 mm, tebal roda gigi 16 mm, jarak antara gigi 7 mm dan jumlah gigi pada roda gigi sebanyak 26 gerigi.



Gambar IV.7 Roda gigi

7. Poros

Dengan panjang poros I 315 mm dan panjang poros II 260 mm. Poros sebagai penyangga mata pisau, roda gigi dan bearing. Yang berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran.



Gambar IV.8 Poros

8. Bearing

Menggunakan bearing duduk dengan ukuran lubang 22 mm atau 7/8". Untuk mengurangi koefisien gesekan antara as dan rumahnya.



Gambar IV.9 Bearing

9. Gear dan Rantai

Gear belakang 35T, gear depan 14T, dan rantai 428-104. Sebagai penggerak poros yang akan menggerakkan pisau.

a. Gear Depan



b. Gear belakang



c. Rantai



Gambar IV.10 a, b, dan c.

IV.1.2 Hasil Percobaan Pencacahan Limbah Karet Ban

Hasil percobaan pencacahan limbah karet ban tersebut, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



a. Percobaan 1



a. Percobaan 2



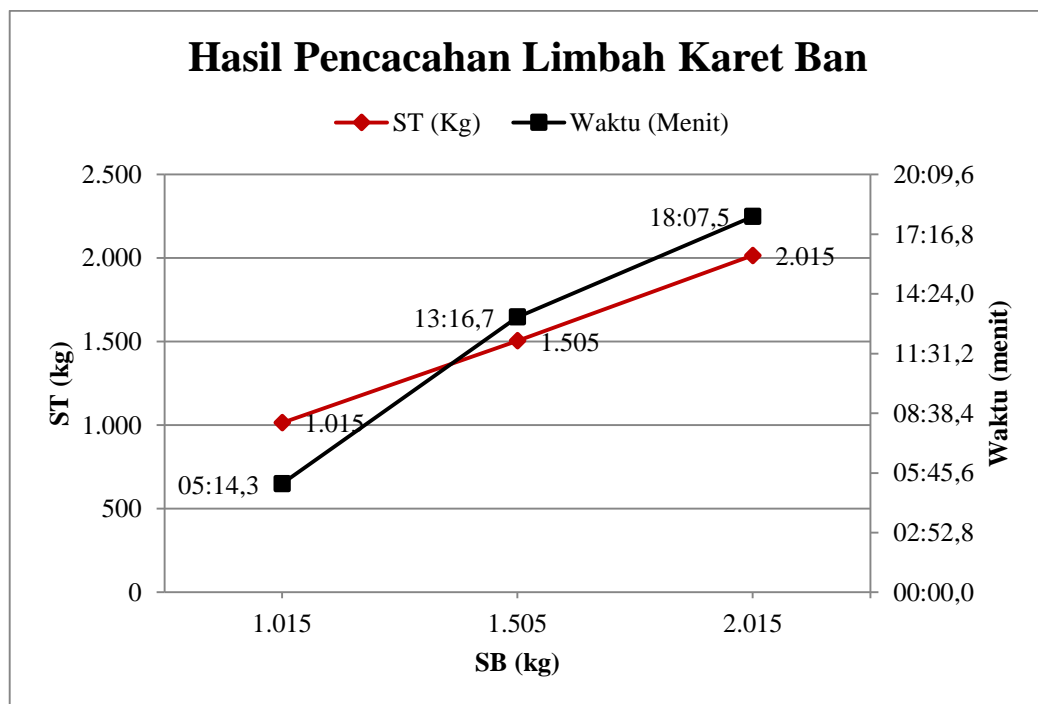
c. Percobaan 3

Gambar IV.11 a, b, c. Limbah karet ban sebelum dicacah

Tabel hasil percobaan pencacahan limbah karet ban dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel IV.1 Hasil percobaan pencacahan limbah karet ban

Percobaan	Berat Material (Kg)		Waktu (Menit)	Kecepatan Motor Penggerak	Kecepatan Putaran Pisau
	SB (Kg)	ST (Kg)			
1	1,015 Kg	1,015 Kg	05:14.3	1499 Rpm	30,8 Rpm
2	1,505 Kg	1,505 Kg	13:16.7	1499 Rpm	30,8 Rpm
3	2,015 Kg	2,015 Kg	18:07.5	1499 Rpm	30,8 Rpm



Gambar IV.12 Hasil percobaan pencacahan limbah karet ban

Hasil pengujian ini selanjutnya dipergunakan untuk memperoleh data perkiraan rata-rata produksi perjam diperoleh sebagai berikut:

Konversi waktu menit ke jam:

$$1 \text{ jam} = 60 \text{ menit}$$

$$1 \text{ menit} = \frac{1}{60} \text{ jam}$$

$$1 \text{ menit} = 60 \text{ detik}$$

$$\text{waktu total} = 30:38.4 \text{ menit} = \frac{30:38.4}{60} = \mathbf{0,61 \text{ jam}}$$

$$\text{waktu rata - rata} = 12:12.8 \text{ menit} = \frac{12:12.8}{60} = \mathbf{0,2 \text{ jam}}$$

$$\frac{\text{WaktuTotal}}{\text{WaktuRata - Rata}} \times \text{Rata - RataProduksi}$$

$$\frac{0,61}{0,2} \times 1,512 \text{ Kg} = \mathbf{4,61 \text{ Kg/jam}}$$

IV.2 Pembahasan

Pada pengujian mesin pencacah sampah ini, penulis melakukan tiga kali pengujian dengan menggunakan bahan limbah karet ban bekas motor dengan jumlah takaran yang berbeda dalam pengujian ini masing-masing yaitu 1,015 kg, 1,505 kg, 2,015 kg. Sumber tenaga berasal dari motor listrik dengan daya 1,5 HP. Dalam pengujian ini dapat diketahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk Mencacah limbah karet ban bekas motor. Jadi dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa:

- a) Berdasarkan pengujian yang dilakukan sebanyak tiga kali dengan menggunakan bahan limbah karet ban bekas pada mesin pencacah sampah dapat disimpulkan bahwa mesin dapat mencacah bahan limbah karet ban

bekas motor sebanyak 1,015 kg dengan waktu pencacahan 05:14.3 dan menghasilkan cacahan potongan karet rata-rata panjang 30 mm lebar 10 mm.

b) Hasil Cacahan Limbah Karet ban bekas



Gambar IV.13 Hasil Cacahan Limbah Karet ban bekas

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian terhadap mesin pencacah sampah dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin pencacah sampah sistem shredder dapat mencacah jenis limbah karet ban motor bekas.
2. Berdasarkan pengujian yang telah di lakukan sebanyak tiga kali percobaan yaitu percobaan pertama dengan berat awal (Sebelum limbah di cacah) yaitu 1,015 Kg berat akhir atau setelah limbah karet ban bekas di cacah yaitu 1,015 Kg dan mendapatkan waktu percobaan 05:14.3 dengan kecepatan putaran mesin konstan, percobaan kedua dengan berat awal yaitu 1,505 Kg berat akhir atau setelah limbah karet ban bekas di cacah yaitu 1,505 Kg dan mendapatkan waktu percobaan 13:16.7 dengan kecepatan putaran mesin konstan, percobaan ketiga dengan berat awal yaitu 2,015 Kg berat akhir atau setelah limbah karet ban bekas di cacah yaitu 2,015 Kg dan mendapatkan waktu percobaan 18:07.5 dengan kecepatan putaran mesin konstan. Dari ketiga percobaan dengan menggunakan bahan limbah karet ban bekas dapat di dapatkan rata-rata pencacahan limbah karet ban bekas sebanyak 4,61 Kg/jam.
3. Berdasarkan pengujian yang dilakukan sebanyak tiga kali dengan menggunakan bahan limbah karet ban bekas pada mesin pencacah sampah dapat disimpulkan bahwa mesin dapat mencacah bahan limbah karet ban bekas motor sebanyak 1,015 kg dengan waktu pencacahan 05:14.3 dan menghasilkan cacahan potongan karet rata-rata panjang 30 mm lebar 10 mm.

V.2 Saran

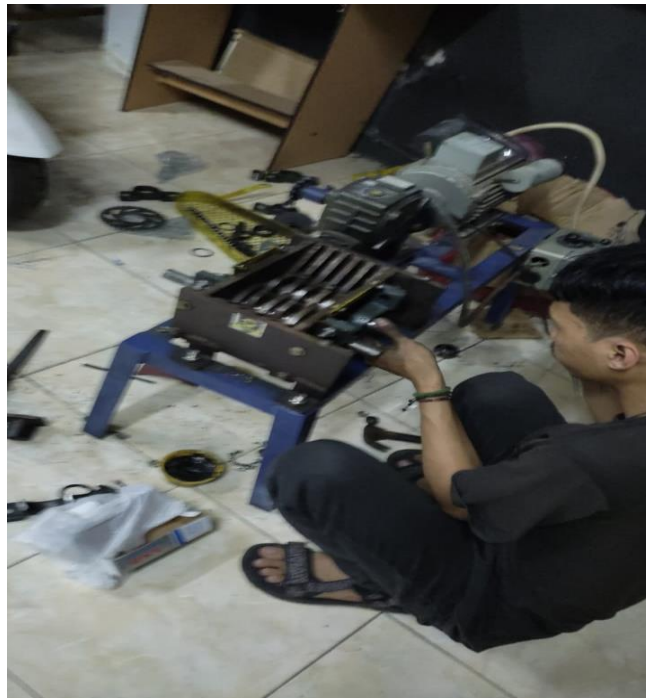
1. Sebelum proses pencacahan alangkah baiknya untuk melumasi gear dan mata pisau menggunakan oli.
2. Sebaiknya bahan baja yang digunakan, (mata pisau) haruslah lebih kuat dari pada bahan baku yang ingin dicacah, pada saat mengoprasian diutamakan keselamatan.
3. Pemeliharaan dan perawatan berkala pada mesin ini sebaiknya lebih di perhatikan agar umur dan kinerja komponen alat lebih awet dan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

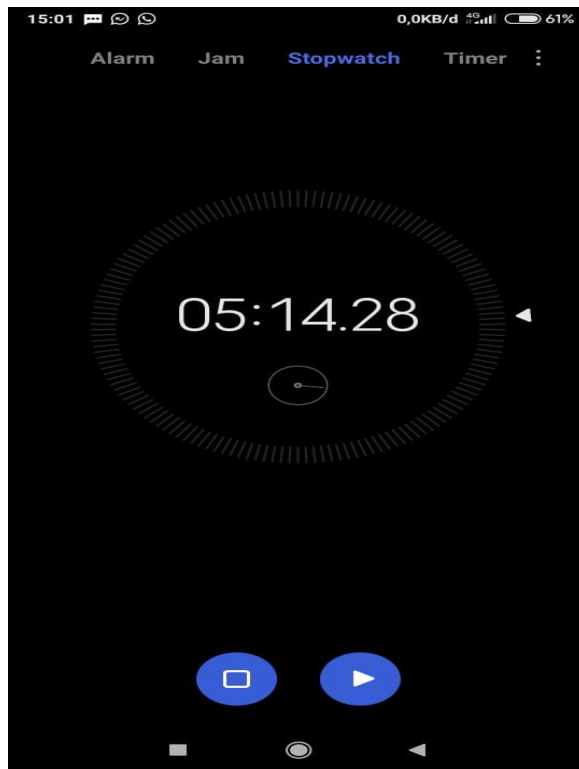
- Dahlan, Dahmir. 2012. *Elemen Mesin*. Jakarta: CitraHartaPrima.
- Darmawan, H. 2004. *Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk)*. Bandung: ITB.
- Daryanto. 2002. *Mesin Perkakas Bengkel*. Jakarta: Bina Adiaksara.
- Rizky, K. 2018. *Pemanfaatan Limbah Ban Bekas Sebagai Pengganti Sebagian Pasir Pada Pembuatan Paving Block Berdasarkan Sni 03-0691-1996*. Jakarta: RepositoryUNJ.
- Shigley, Joseph E dkk. 1986. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta: Erlangga.
- Soniawan, H. 2010, *Perancangan Elemen Mesin*, Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sumanto. 1993. *Motor Listrik Arus Bolak-Balik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sumber <http://repository.umsida.ac.id/bitstream/handle/123456789/10083/j>. Diakses pada tanggal 04 Oktober 2017.
- Sumber <http://ardra.biz>. Diakses pada tanggal 04 Oktober 2017.
- Sumber https://www.google.com/search?q=gambar+ban+dalam+motor+bekas&tbm=isch&ved=2ahUKEwjxtemrzKbzAhUOm0sFHb4QDdAQ2-cCegQIABAA&oq=gambar+ban+dalam+motor+bekas&gs_lcp=CgNpbWcQA1DEtwJY4dsCYJTjAmgBcAB4AIAB2gGIAYoSkgeGMTIuOS4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=y9VYfGoKY62rtoPvqG0gA0&bih=643&biw=1366&client=firefox-b-d
- Wills, B., A., 1988, *Mineral Processing Technology*. Pergamon Press, Oxford.

Lampiran

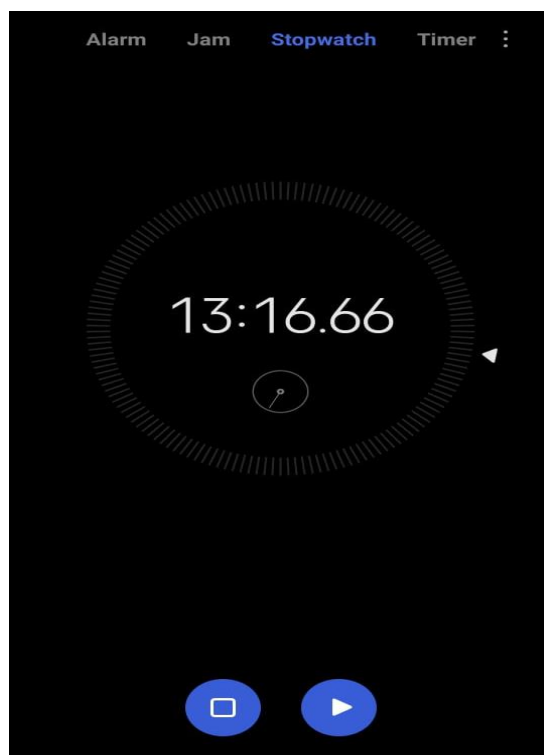
- Dokumentasi penggantian komponen (bearing)



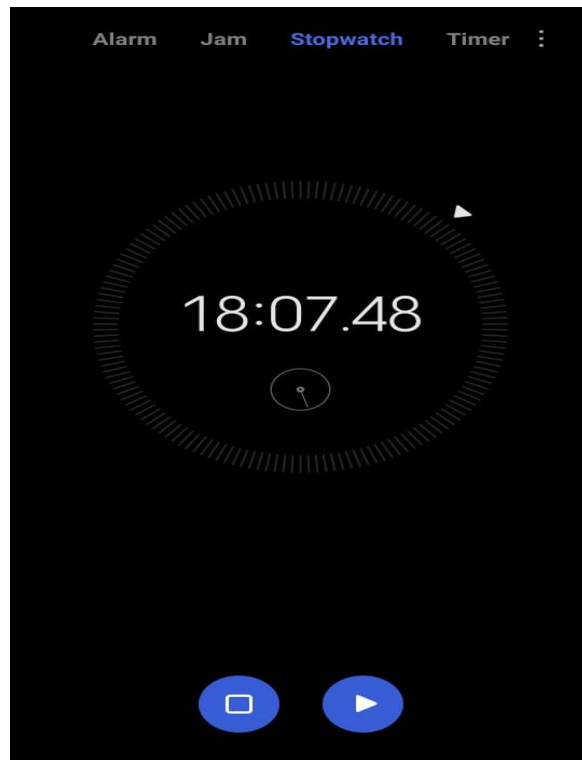
- Dokumentasi percobaan 1



- Dokumentasi percobaan 2



- Dokumentasi percobaan 3



- Dokumentasi hasil pencacahan

