

**ANALISA PENGARUH SUDUT PISAU PADA MESIN HAMER  
MILL TERHADAP HASIL PENGOLAHAN SAMPAH**

**SKRIPSI**



**DISUSUN OLEH :**

**NAMA : ALFIAN BAGUS S**  
**NIM : 2011049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S – 1**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

## Skripsi

### Analisa Pengaruh Sudut Pisau Pada Mesin *Hammer Mill* Terhadap Hasil Pengolahan Sampah



DISUSUN OLEH :

NAMA : Alfian Bagus S

NIM : 2011049

Malang, 18 juli 2024



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.

NIP. P. 1031400477

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing

Djoko Hari Praswanto, ST., MT.

NIP. P. 1031800551



**PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Alfian Bagus S  
NIM : 2011049  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH SUDUT PISAU PADA MESIN HAMER MILL TERHADAP HASIL PENGOLAHAN SAMPAH**

Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)  
Pada Hari \ Tanggal : Senin, 12 Agustus 2024

Tempat : Ruang 1.2.1

Dengan Nilai : 73,50 (B+)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

**Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT.**  
NIP. P. 1031400477

Sekretaris

**Tutut Nani Prihatmi, SS., S.Pd., M.Pd.**  
NIP. P. 1031500493

Anggota Penguji

Penguji 1

**Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.**  
NIP. Y. 1030400405

Penguji 2

**Arif Kurniawan, ST., MT.**  
NIP. P. 1031500491

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : AlfianBagus S  
Jenis Kelamin : Laki – Laki  
NIM : 2011049  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Tempat/Tanggal Lahir : Malang, 08 Agustus 2000  
Alamat : DSN. PANDAAN RT. 02 RW. 01 KEL/DESA.  
PANDANAJENG KEC. TUMPANG Kota Malang

Mahasiswa Progam Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

### Menyatakan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul ” **ANALISA PENGARUH SUDUT PISAU PADA MESIN HAMER MILL TERHADAP HASIL PENGOLAHAN SAMPAH** adalah hasil karya sendiri bukan hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya.

Malang, 18 juli 2024



ALFIAN BAGUS S

2011049

## LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : ALFIAN BAGUS S  
NIM : 2011049  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI  
Judul Sekripsi : **ANALISA PENGARUH SUDUT PISAU PADA MESIN HAMER MILL TERHADAP HASIL PENGOLAHAN SAMPAH**  
Dosen Pembimbing : Djoko Hari Praswanto, ST., MT.

No	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Bimbingan BAB I	28/03/2024	
2	Revisi BAB I & bimbingan BAB II	04/04/2024	
3	Revisi BAB II & bimbingan BAB III	25/04/2024	
4	Revisi BAB III & PPT	14/05/2024	
5	Bimbingan BAB IV & BAB V	09/07/2024	
6	Revisi BAB IV & BAB V	11/07/2024	
7	Revisi PPT	15/07/2024	
8	Revisi BAB IV & V	16/07/2024	
9	Revisi BAB IV & V	18/07/2024	
10	Revisi BAB V	23/07/2024	

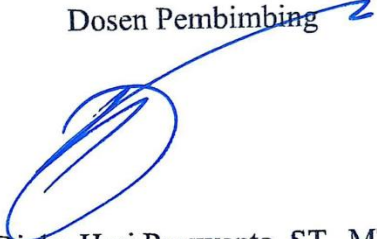
## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ALFIAN BAGUS S  
NIM : 2011049  
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1  
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI  
Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH SUDUT PISAU PADA  
MESIN HAMER MILL TERHADAP HASIL  
PENGOLAHAN SAMPAH**  
Dosen Pembimbing : Djoko Hari Praswanto, ST., MT.

Tanggal Mengajukan skripsi : 07 Maret 2024  
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 07 Agustus 2024  
Dosen Pembimbing : Djoko Hari Praswanto, ST., MT.  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

Diperiksa / Disetujui

Dosen Pembimbing

  
Djoko Hari Praswanto, ST., MT.  
NIP. P. 1031800551

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan karunia-Nya. Saya sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1 yang menempuh tugas akhir atau skripsi di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam melaksanakan tugas skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan-hambatan dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu, penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingan dari:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi

Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

4. Bapak Djoko Hari Praswanto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dosen Penguji I dan Penguji II Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Kedua orang tua yang selalu mendukung penuh atas kelancaran proses penyusunan skripsi ini baik melalui doa maupun financial yang dibutuhkan penulis.
7. Dan rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Saya berharap dengan membaca skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, dalam hal ini yang dapat menambah wawasan kita mengenai ilmu pengetahuan bagaimana berproses pada saat melaksanakan tugas akhir. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran dari Bapak/Ibu Dosen demi kebaikan menuju ke arah yang lebih baik.

Malang, 18 juli 2024



ALFIAN BAGUS S

2011049



# ANALISA PENGARUH SUDUT PISAU PADA MESIN HAMER MILL TERHADAP HASIL PENGOLAHAN SAMPAH

Alfian Bagus S<sup>1</sup>, Djoko Hari Praswanto

Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut

Teknologi Nasional Malang

Email: [cahbagus0808200@gmail.com](mailto:cahbagus0808200@gmail.com)

## Abstrak

Masalah sampah menjadi semakin mendesak seiring dengan pertumbuhan populasi manusia yang terus meningkat. Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan. Salah satu solusi yang diusulkan adalah mendaur ulang sampah, baik organik maupun anorganik, dengan menggunakan mesin pemilah seperti Hammer Mill. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sudut mata pisau pada mesin Hammer Mill terhadap hasil pengolahan sampah. Dalam penelitian sebelumnya, digunakan mata pisau tipe flate dengan sudut ketajaman 30° dan 60°. Penelitian ini pendekatan tersebut dengan menggunakan mata pisau tipe flate dengan variasi sudut 20° dan 45°, serta tiga mata pisau. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada sudut 20° dengan input sampah 1 kg, output yang dihasilkan adalah 0,35 kg, namun terdapat masalah penyumbatan pada saringan untuk sampah organik. Pengujian kedua dengan sudut 45° menghasilkan output 0,45 kg dengan masalah penyumbatan yang sama, namun dengan hasil yang lebih baik dibandingkan sudut 20°. Sampah anorganik berhasil tercacah menjadi berukuran sekitar ½ cm<sup>2</sup>, meskipun beberapa material masih memiliki panjang yang lebih besar. Dari hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa sudut pisau yang lebih tumpul memberikan hasil yang lebih baik dalam proses pencacahan sampah dengan mesin Hammer Mill, terutama untuk sampah anorganik. Penelitian ini memberikan wawasan penting mengenai optimasi sudut pisau untuk meningkatkan efisiensi pengolahan sampah.

**Kata Kunci:** Pengolahan sampah, Hammer mill, Sudut mata pisau, Efisiensi Pengolahan, Teknologi Daur Ulang, Partikel Sampah

## **Abstrak**

The waste problem is becoming increasingly urgent as the human population continues to grow. Waste that is not managed properly can have negative impacts on the environment and health. One proposed solution is to recycle waste, both organic and inorganic, using a sorting machine such as a Hammer Mill. This research aims to analyze the effect of the angle of the blade on the Hammer Mill machine on waste processing results. In previous research, flat-type blades with sharpness angles of 30° and 60° were used. This research approach uses a flat type knife with varying angles of 20° and 45°, and three blades. The test results show that at an angle of 20° with 1 kg of waste input, the resulting output is 0.35 kg, but there is a problem of blockage in the filter for organic waste. The second test with a 45° angle produced an output of 0.45 kg with the same blockage problem, but with better results than the 20° angle. Inorganic waste was successfully chopped up to a size of around ½ cm<sup>2</sup>, although some materials still have a larger length. From the results of this research, it was concluded that a blunter knife angle provides better results in the waste chopping process with a Hammer Mill machine, especially for inorganic waste. This research provides important insights regarding knife angle optimization to increase waste processing efficiency.

**Keywords:** Waste Management, Hammer Mill, Knife Angle, Processing Efficiency, Recycling Technology, Waste Particles.

## Daftar Isi

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI .....	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
Abstrak .....	ix
Daftar Isi .....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Masalah Dan Karakterisasi Sampah.....	5
2.2 Pengolahan Sampah .....	12
2.3 Sudut Mata Pisau mesin Hammer Mill .....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Diagram Alir.....	23
3.2 Penjelasan diagram Alir .....	29
3.3 Metode Penelitian.....	32

3.4 Bahan dan Alat .....	34
3.5 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	43
3.6 Rencana Anggaran Biaya Penelitian .....	45
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....	46
4.1 Desain akhir mesin .....	46
4.2 Pembuatan Matapisau .....	47
4.3 Perhitungan Kapasitas .....	47
4.4 pengujian alat .....	49
4.5 pengujian sudut pisau 20° .....	50
4.6 pengujian sudut pisau 45° .....	50
4.7 Analisa data dan pembahasan.....	51
4.8 Pembahasan.....	55
BAB V PENUTUP .....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5. 2 Saran.....	58
Daftar pustaka .....	59
LAMPIRAN.....	61

## Daftar Gambar

Gambar 2.1 Sisa Makanan .....	7
Gambar 2.2 Limbah Kayu .....	7
Gambar 2.3 Limbah Daun.....	8
Gambar 2.4 Kode Kemasan Plastik .....	10
Gambar 2.5 Sampah Kaca .....	11
Gambar 2.6 Sampah Elektronik .....	12
Gambar 2.7 Besi UNP .....	15
Gambar 2.8 Besi Plat.....	16
Gambar 2.9 <i>Hopper Hammer Mill</i> .....	16
Gambar 2.10 <i>Hammer</i> Pada Mesin <i>Hammer Mill</i> .....	17
Gambar 2.11 <i>Pulley</i> .....	18
Gambar 2.12 Sabuk Transmisi ( <i>V-Belt</i> ) .....	18
Gambar 2.13 Poros.....	19
Gambar 2.14 Bantalan atau <i>Bearing</i> .....	19
Gambar 2.15 Mesin Penggerak Diesel.....	20
Gambar 2.16 Pasak .....	21
Gambar 2.17 Mur dan Baut .....	21
Gambar 2.18 Desain mata pisau sudut 30° dan 60° .....	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Poros.....	34
Gambar 3.3 Pisau .....	34
Gambar 3.4 Hopper.....	35
Gambar 3.5 Blower .....	35
Gambar 3.6 Mesin Motor Bakar Diesel .....	36
Gambar 3.7 <i>Pulley V-belt</i> .....	36
Gambar 3.8 Mur Dan Baut .....	37
Gambar 3.9 Pylox .....	37
Gambar 3.10 Gerinda .....	38

Gambar 3.11 Las Asitelin .....	38
Gambar 3.12 Meteran.....	39
Gambar 3.13 Gergaji Besi .....	39
Gambar 3.14 Bor.....	40
Gambar 3.15 Kunci Inggris .....	40
Gambar 3.16 Kunci Ring .....	41
Gambar 3.17 Sampah Organik .....	41
Gambar 3.18 Sampah Plastik .....	42
Gambar 4.1 Mesin hamer mill.....	46
Gambar 4.2 Pisau .....	47
Gambar 4.3 Dudukan pisau .....	47
Gambar 4.3 Grafik Hasil pencacahan .....	48
Gambar 4.5 Hasil pengujian sudut 20° .....	49
Gambar 4.6 Hasil pengujian sudut 45°.....	50
Gambar 4.7 Grafik pengujian .....	54

## Daftar Tabel

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian Skripsi .....	46
Tabel 3.2 Tabel Rencana anggaran Biaya Penelitian .....	48
Tabel 4.1 Tabel pengujian mata pisau pertama .....	52
Tabel 4.2 Tabel Pengujian mata pisau ke dua .....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan suatu masalah yang nyata dan akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia itu sendiri. Peningkatan sampah akan berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan jika tidak dikelola dengan baik. Sampah adalah hasil sisa dari produk atau kegiatan manusia atau proses alam yang manfaatnya lebih kecil dari produk yang digunakan oleh penggunaannya dan dianggap sudah tidak berguna lagi, sehingga hasil dari sisa ini dibuang ke lingkungan. Sampah berasal dari berbagai sumber seperti sampah rumah tangga dari perumahan, komersial, dan juga industri. (Setyawan Ajie Sukarno, Sandy Bhawana Mulia, Abyanuddin Salam, Yuliadi Erdani, Kamsudin 15 oktober 2023).

Untuk mengurangi banyaknya sampah yaitu dengan memanfaatkan sampah itu sendiri yaitu dengan mendaur ulang jenis sampah anorganik dan jenis sampah organik. Agar sampah dapat didaur ulang, dijadikan sebagai kompos dan pupuk serta dijadikan sebagai bahan baku pembangkit kita perlu memilah mana yang sampah anorganik dan juga mana yang sampah organik sehingga nantinya tidak tercampur menjadi satu. Untuk melakukan pemilahan jenis sampah, seringkali proses ini masih dilakukan dengan cara manual yaitu dengan cara memanfaatkan tenaga manusia, namun sampah yang dipilah dengan cara manual yang memanfaatkan tenaga manusia menjadi tidak optimal. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dirancang sebuah alat yang dapat memilah sampah yang mana sampah organik dan mana sampah anorganik ( Riza Alfita, Kunto Aji Wibisono dan M.Wahid Anwar, 2017 ) Alat yang digunakan yaitu berupa mesin *Hammer Mill*. Pada pengolahan mesin hamer mil ini sampah organik menjadi pupuk dan yang anorganik menjadi potongan - potongan kecil.



Pada pengolahan sampah di perlukan mesin pemisah agar tidak tercampur antara sampah organik dan sampah anorganik dengan menggunakan mesin hammer mil. Cara kerja mesin Hammer Mill untuk pengolahan sampah yaitu sampah yang masuk akan dikelola di dalam tabung pemisah antar sampah organik dan sampah anorganik ( Afifah, Rizka, dkk 2021 ). Di bagian samping mesin, mengeluarkan semacam bubuk hasil dari sampah organik, dan di bagian belakang mesin akan keluar sampah plastik yang telah terpisah dengan sampah organik sebelumnya. Penelitian ini menggunakan mata pisau tipe flate dengan variasi.

Mata Pisau adalah salah satu komponen terpenting pada mesin pengolah sampah organik dan sampah anorganik. pada mesin hammer mill pemilah plastik ini menggunakan mata pisau tipe flate. Pada penelitian sebelumnya proses pencacahan sampah pada mesin hammer mill ini menggunakan 8 mata pisau pencacah dan 2 variasi sudut ketajaman  $30^{\circ}$  dan  $60^{\circ}$ . Dari penelitian diatas maka akan saya kembangkan lagi dengan menggunakan mata pisau tipe flate dengan variasi sudut  $20^{\circ}$  dan  $45^{\circ}$  dengan menggunakan 3 matapisau. ( syam ramadhani saputra, 2022 ).

Dari penelitian di atas kita perlu mengetahui seberapa maksimal dari sudut mata pisau yang kita gunakan pada mesin hamer mill sebagai alat untuk pencacah sampah organik dan anorganic. Sehingga analisis sudut pisau pada mesin hammer mill menjadi penting untuk memastikan penggunaan yang optimal dan hasil yang diinginkan. Penulis akan melakukan penelitian pengolahan sampah dengan judul **Analisa pengaruh sudut pisau pada mesin hammer mill terhadap hasil pengolahan sampah.**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang permasalahan diatas didapatkan rumusan masalah bagaimana pengaruh sudut pisau 20° dan 45° terhadap hasil cacahan sampah dari mesin hammer mill?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini akan membatasi analisis pada sudut pisau pada mesin hammer mill dengan menggunakan bahan sampah organik dan anorganik.
2. Faktor-faktor lain seperti kecepatan rotor, ukuran dan bentuk pisau, serta sifat fisik bahan.
3. Penelitian ini di lakukan dengan berat sampah organik 500 gr dan sampah anorganik 500 gr dan waktu pencacahan selama 3 menit

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sudut pisau 20° dan 45° terhadap kinerja mesin hammer mill.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang memengaruhi kinerja mesin hammer mill, khususnya sudut pisau.
2. Menyediakan pedoman praktis bagi produsen dan pengguna mesin hammer mill dalam memilih sudut pisau yang tepat pada proses pengolahan sampah tertentu.
3. Meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk hasil pengolahan sampah pada industri yang menggunakan mesin hammer mill.
4. Berpotensi mengurangi waktu dan biaya produksi dengan mengoptimalkan sudut pisau, sehingga dapat meningkatkan daya saing industri pengolahan sampah.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **1. Bab I pendahuluan**

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta metode penelitian yang akan digunakan.

**2. Bab II Kajian pustaka**

Memberikan penjelasan terkait peneliti terdahulu yang berkesinambungan serta dasar teori terkait sudut pisau yang berisi diagram alir penelitian yang akan digunakan sebagai acuan dari pelaksanaan penelitian.

**3. Bab III metodologi penelitian**

Menjelaskan tentang kerangka pemikiran sumber data, diagram alir penelitian tempat dan waktu penelitian, bahan uji dan variabel penelitian.

**4. Bab IV analisa data dan pembahasan**

Berisikan pembahasan, olah data, dan hasil pengujian yang dibahas berdasarkan fakta yang didapatkan.

**5. Bab V kesimpulan dan saran**

Membahas kesimpulan, rangkaian pembahasan dari penelitian dan saran – saran serta keterbatasandari penelitan.

**6. Daftar pustaka**

Berisikan keterangan dari sumber rujukan yang digunakan mulai dari penulis, judul, tanggal terbit, nama penerbit, dan kota terbit

**7. Lampiran**

Berisikan dokument

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Masalah Dan Karakterisasi Sampah**

Permasalahan lingkungan merupakan isu yang tidak bisa dihindari. Saat ini sampah merupakan masalah lingkungan yang sangat serius yang dihadapi masyarakat Indonesia pada umumnya. Bisa dikatakan sampah setiap hari dihasilkan oleh ibu – ibu rumah tangga, baik itu sampah organik maupun sampah anorganik. Namun yang memprihatinkan, sampah – sampah yang dihasilkan tersebut malah dibuang sembarangan di berbagai tempat, dan efeknya akan merusak lingkungan yang ada di sekitarnya. Pemerintah saat ini telah berupaya dengan berbagai cara mengatasi masalah sampah. Terutama masalah sampah anorganik. Namun, belum mencapai titik kesempurnaan. Hal ini dikarenakan angka jumlah sampah yang ada di Indonesia sangat tinggi. Sehingga pemerintahan kesulitan untuk menentukan cara yang tepat untuk menyelesaikannya.

Sampah adalah sisa atau barang buangan yang sudah tidak digunakan atau tidak dipakai lagi oleh pemiliknya. Sampah secara umum dibagi menjadi dua yaitu sampah organik dan anorganik. Kedua sampah ini memiliki manfaat untuk kita, namun juga ada dampaknya untuk lingkungan. Sampah Organik adalah limbah yang berasal dari sisa makhluk hidup (alam) seperti hewan, manusia, tumbuhan yang mengalami pembusukan atau pelapukan. Sampah ini tergolong sampah yang ramah lingkungan karena dapat diurai oleh bakteri secara alami dan berlangsungnya cepat. Sampah Anorganik adalah sampah yang berasal dari sisa manusia yang sulit untuk diurai oleh bakteri, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama ( hingga ratusan tahun ) untuk dapat diuraikan ( Agus Taufiq, dan M. Fajar Maulana 2015 ). Maka dari itu pengurangan sampah dengan mendaur ulang sampah harus dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan.

Pengurangan sampah harus dilakukan dengan mengurangi timbunan sampah dari sumber. Akan tetapi, pertumbuhan sampah melebihi kemampuan kita untuk mengelolanya. Pola Pengelolaan Sampah Melebihi kemampuan kita untuk Mengelolanya (Elga Andina 2019).

Pada umumnya sampah dibedakan menjadi 2 macam yaitu sampah organik dan anorganik yang dapat di bedakan dari jenis dan karakteristiknya, adalah sebagai berikut:

#### 1. Sampah organik

Sampah organik ini memiliki karakteristik yaitu :

a) Mengandung banyak air

Biasanya, limbah organik memiliki banyak kandungan air. Selama proses pembusukan, kandungan air tersebut akan menguap dan akhirnya mengering.

b) Berasal dari sisa bahan alam

Limbah organik berasal dari sisa bahan alam. Jika limbah organik dihasilkan dari proses olahan manusia, ia tidak melalui proses panjang dan di dalamnya tidak memuat banyak zat kimiawi.

c) Mudah membusuk

Limbah organik cenderung mudah membusuk, tanpa perlu melewati berbagai proses pengolahan. Mikroba atau bakteri pengurai yang ada di dalam tanah mampu menghancurkan limbah atau sampah organik.

Berikut adalah contoh limbah sampah organik :

a) Sisa makanan

Meningkatnya limbah perkotaan terutama limbah yang berasal dari sisa makanan telah menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan. Bukan hanya pemandangan tak sedap atau bau busuk yang ditimbulkannya tetapi juga ancaman terhadap kesehatan masyarakat, polusi udara, pencemaran air serta menjatuhkan nilai dan kualitas sarana kota yang ada (Hardayanto, 2013).



Gambar 2.1: Sisa Makanan  
Sumber : Alfian Bagus S

#### b) Kayu

Limbah kayu adalah kayu sisa potongan dalam berbagai bentuk dan ukuran yang terpaksa harus di korbankan dalam proses produksinya karena tidak dapat menghasilkan produk (output) yang bernilai tinggi dari segi ekonomi dengan tingkat teknologi pengolahan tertentu yang digunakan (Deptan, 1970).

Iriawan (1993) menjelaskan bahwa limbah kayu adalah sisa-sisa kayu atau bagian kayu yang dianggap tidak bernilai ekonomi lagi dalam proses tertentu, pada waktu tertentu dan tempat tertentu yang mungkin masih dimanfaatkan pada proses dan waktu yang berbeda.



Gambar 2.2 Limbah Kayu

Sumber : <https://www.antarafoto.com/id/view/868163/sampah-kayupantai-tanjung-bayan>

### c) Daun

Daun yang rontok dari pohon merupakan salah satu limbah organik yang dapat digunakan sebagai bahan utama kompos.



Gambar 2.3 Limbah Daun  
Sumber : Alfian Bagus S

## 2. Sampah anorganik

Sampah anorganik merupakan jenis sampah yang tidak terurai oleh proses alami karena sifatnya yang tidak berasal dari bahan organik atau hidup. Sampah anorganik seringkali berasal dari bahan – bahan buatan manusia dan memiliki beberapa karakteristik khas yang membedakan dari sampah organik. Berikut adalah beberapa karakteristik utama dari sampah anorganik :

### a) Tidak terbiodegradasi

Sampah anorganik umumnya tidak terurai oleh mikroorganisme atau proses alami lainnya. Contohnya adalah plastik, logam, dan kaca yang membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai.

### b) Asal buatan manusia

Sebagian besar sampah anorganik berasal dari produk yang dibuat manusia seperti, plastik, karet, logam, beton, dan bahan sintetis lainnya.

### c) Sulit terdegradasi

Proses terdegradasi sampah anorganik, jika terjadi, sangat lambat dan bisa memakan waktu ratusan hingga ribuan tahun. Misalnya, plastik butuh sekitar 500 tahun untuk terdegradasi di alam.

d) Dapat daur ulang

Banyak jenis sampah anorganik yang bisa di daur ulang, seperti kaca, plastik, dan logam. Daur ulang membantu mengurangi volume sampah di tempat pembuangan dan mengurangi penggunaan sumber daya alam.

e) Menyebabkan polusi

Jika tidak di kelola dengan baik, sampah anorganik dapat menyebabkan polusi lingkungan, termasuk polusi tanah, air, dan udara. contohnya, bahan kimia dari plastik bisa meresap kedalam tanah dan air, menyebabkan pencemaran.

f) Variasi material

Sampah anorganik mencakup beragam jenis material dengan sifat fisik yang berbeda-beda. Misalnya, plastik ada yang keras, ada yang fleksibel; kaca dan logam masing-masing memiliki sifat yang spesifik sesuai komposisinya.

g) Impact lingkungan jangka panjang

Karena sifatnya yang sulit terurai, sampah anorganik sering menimbulkan masalah lingkungan jangka panjang, termasuk akumulasi di lautan, yang dikenal sebagai pulau sampah.

Berikut adalah contoh sampah anorganik :

a) Sampah plastik

Sampah plastik yang berada dalam tanah yang tidak dapat di uraikan oleh mikroorganisme menyebabkan mineral - mineral dalam tanah baik organik maupun anorganik semakin berkurang. PETE (*Polyethylene Terephthalate*) dan biasanya digunakan dalam pembuatan botol softdrink, botol air sekali pakai dan tempat kosmetik. HDPE (*high density polyethylene*) Lebih kuat dan rentan terhadap korosi, sedikit sekali resiko penyebaran kimia bila digunakan sebagai wadah makanan, bisa digunakan untuk wadah shampoo, deterjen, kantong sampah. Mudah didaur ulang. PVC (*polyvinyl chloride*) Plastik jenis ini memiliki karakteristik fisik yang stabil dan memiliki ketahanan terhadap bahan kimia, cuaca, sifat elektrik dan aliran. Bahan ini paling sulit didaur ulang dan paling sering kita jumpai penggunaannya pada pipa dan konstruksi bangunan. · LDPE (*low density polyethylene*) Bisa digunakan untuk wadah makanan dan botol-botol yang lebih lembek. PP (*polypropylene*) Plastik jenis ini



mempunyai sifat tahan terhadap kimia kecuali klorin, bahan bakar dan xylene, mempunyai sifat insulasi listrik yang baik. Bahan ini juga tahan terhadap air mendidih dan sterilisasi dengan uap panas. Aplikasinya pada komponen otomotif, tempat makanan, karpet, dll. PS (*polystyrene*) Jenis ini mempunyai kekakuan dan kestabilan dimensi yang baik. Biasanya digunakan untuk wadah makanan sekali pakai, kemasan, mainan, peralatan medis, dll ( Pramiati Purwaningrum 2016 ).



Gambar 2.4 Kode Kemasan Plastik

Sumber : <https://imajisociopreneur.id/id/7-kode-plastik-dan-kegunaanyayang-wajib-diketahui>

#### b) Kaca

Limbah kaca biasanya ditemukan dalam bentuk pecahan botol kaca, piring kaca, pecahan kaca lembaran, pecahan kaca mobil (*safety glass*), dan sebagainya. Jumlah limbah kaca di Indonesia berdasarkan data statistik Kementerian Negara Lingkungan Hidup Indonesia (KNLH) di tahun 2008 menyebutkan limbah kaca yang dihasilkan oleh 26 kota besar di Indonesia mencapai 0.7 ton per tahunnya, dan di Bandung, dari

tahun 2003 shingga 2008 jumlah sampah meningkat sebanyak 41% dan sampah yang diolah baru 10% dari sampah kota (Suyoto, 2008).

Salah satu solusi menanggulangi jumlah limbah kaca adalah dengan proses pemanfaatan kembali limbah kaca. Limbah kaca memiliki potensi untuk kembali digunakan menjadi sebuah produk karena sampah kaca yang telah menjadi pecahan-pecahan, tetap memiliki sifatsifat yang sama dengan kaca yang baru, yaitu bening tembus cahaya, tahan terhadap reaksi kimia, juga memiliki titik leleh terhadap panas

yang tinggi. Selain dari karakter kaca yang mendukung untuk kembali dijadikan sebuah produk, di sisi lain harga, limbah kaca sangat rendah bila dibandingkan harga kaca baru. Limbah kaca bening bening dihargai Rp500-600/kg, sedangkan limbah kaca berwarna dihargai rp.400/kg.

(Shidiq Abdurrahman, dan Dwinita Larasati 2013).



Gambar 2.5 Sampah Kaca

Sumber : [https://id.wikipedia.org/wiki/Daur\\_ulang\\_kaca](https://id.wikipedia.org/wiki/Daur_ulang_kaca)

### c) Limbah Elektronik

Selama dua dekade terakhir, pasar global peralatan listrik dan elektronik terus tumbuh secara pesat, sementara umur produk menjadi semakin pendek seperti computer dan telepon seluler yang hanya memiliki umur kurang dari dua tahun. Berdasarkan United States Environmental Protection Agency (USEPA), pertumbuhan ewaste telah meningkat secara signifikan sebanyak 8% dari total volume limbah padat perkotaan saat ini.

Limbah elektronik digolongkan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) menurut PP RI No. 101 Tahun 2014 Pasal 1 yaitu zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Bahan yang terkandung dalam limbah elektronik antara lain merkuri, timbal, kadmium, arsenik, berilium, dan bahan berbahaya lain yang ketika dibakar akan mengeluarkan lebih banyak racun seperti dioksin dan furan (Mutiara Aulia Adi dan Yulinah Trihadiningrum 2020).



Gambar 2.6 Sampah Elektronik

Sumber : <https://citarumharum.jabarprov.go.id/bijak-dalam-mengelolasingampah-elektronik/>

## 2.2 Pengolahan Sampah

Secara sederhana, sampah merupakan materi, bahan maupun segala sesuatu yang diinginkan, baik itu merupakan sisa atau residu maupun buangan, meski demikian, dalam konsep perundang-undangan, sampah dapat pula muncul, ada maupun timbul akibat proses alam yang berbentuk padat. Sampah (waste) dalam pengertian yang tidak jauh berbeda, yaitu sebagai bahan yang dibuang atau terbuang; merupakan hasil aktifitas manusia atau alam yang sudah tidak digunakan lagi karena sudah diambil unsur atau fungsi utramanya. Sebagai hasil dari aktifitas manusia, maka besar kecil atau banyak tidaknya, timbulan sampah akan tetap ada selama manusia masih beraktivitas. Aktifitas yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri) bukanlah aktivitas biologis karena kotoran manusia (human waste) tidak termasuk ke dalam kategori sampah (Ashabul Khafi, 2017).

Pengolahan sampah merupakan suatu cara untuk mengendalikan timbulan samapah. Pengelolaan sampah terdiri atas penggunaan dan pemanfaatan berbagai sarana dan prasarana persampahan meliputi kegiatan pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir (sahil, dkk 2016).

Berikut beberapa tahapan dalam pengelolaan sampah :

### 1. Pewadahan

Pengelolaan sampah perkotaan terdiri dari kegiatan pewadahan sampai dengana pembuangan akhir sampah yang harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilihan sejak dari sumbernya (SNI 19-2454-2002). Teknis operasional pengelolaan sampagh perkotaan dimulai dari pewadahan sampah, yaitu aktivitas menampung sampah

sementara dalam suatu wadah individual atau komunal di tempat sumber sampah (Muhamad Afifaldi,2019). Saat melakukan pewadahan sampah harus sesuai dengan jenis sampah. Berikut jenis sampah apa saja yang telah terpilah ;

- a) Sampah organik seperti daun sisa, sayuran, kulit buah lunak, sisa makan dengan wadah warna gelap;
- b) Sampah anorganik seperti gelas, plastik, logam, dan lainnya, dengan wadah warna terang;
- c) Sampah bahan berbahaya beracun rumah tangga (jenis sampah B3 seperti dalam lampiran B), dengan warna merah yang diberi lambing khusus atau semua ketentuan yang berlaku.

## 2. Pengumpulan

Pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual dan atau dari wadah komunal (bersama) melainkan juga mengangkutnya ketempat terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung. Pada pengumpulan cara langsung, proses pengumpulan dan pengangkutan sampah dilakukan bersamaan. Sampah dari tiap-tiap sumber diambil, dikumpulkan dan langsung diangkut ke tempat pemrosesan akhir. Pada pengumpulan cara tidak langsung, sampah dari masing-masing sumber dikumpulkan dahulu oleh sarana pengumpul seperti gerobak tangan dan diangkut ke TPS untuk kemudian dibawa ke tempat pengolahan antara atau ke tempat pemrosesan akhir sampah (Ashabul Khafi, 2017).

## 3. Pемindahan

Pemindahan sampah adalah kegiatan memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkut untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir. Idealnya lokasi pemindahan sampah memudahkan berkumpulnya alat pengumpul dan alat pengangkut untuk beroperasi dan tidak jauh dari sumber timbulan sampah. Pemindahan sampah bisa dilakukan dengan manual dan mekanis. Kegiatan pemindahan dan pengangkutan sampah menjadi diperkukan apabila jarak angkut ke pusat pemrosesan atau TPA sangat jauh sehingga pengangkutan langsung dari sumber ke TPA dinilai tidak ekonomis.

#### 4. Pengangkutan

Pengangkutan sampah merupakan kegiatan mengangkut sampah yang dimulai dari sumber timbulan sampah atau tempat pengumpulan terakhir sampai ke tempat pemrosesan akhir pada system pola pengumpulan individual langsung atau pengangkutan sampah yang berasal dari tempat pemindahan atau pewadahan komunal ke TPA. Jenis alat pengangkut yang akan digunakan dan metode pengangkutan tergantung pada pola pengumpulan yang dilakukan. Saat ini, alat pengangkut yang umumnya digunakan dalam pengangkutan sampah dari TPS ke TPA adalah jenis Dump Truck atau Arm Roll Truck.

#### 5. Pembuangan Akhir

Tempat pembuangan akhir merupakan tahap akhir proses perjalanan penanganan sampah yang dimulai sejak timbul di sumber, pewadahan pengumpulan, pengangkutan hingga pembuangan. Berdasarkan UU No.18 tahun 2008 tempat pembuangan akhir dirubah secara prinsip menjadi tempat pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan residu ke lingkungan secara aman.

### 2.3 Hammer Mill

*Hammer mill* adalah mesin untuk menghancurkan bahan keras maupun bahan lunak. *Hammer mill* digunakan sebagai alat giling pada industri pertanian, perumahan, dan peternakan. Penggilingan terjadi karena adanya tumbukan antara bahan yang dimasukan dengan *hammer* yang berputar di dalam *hammer mill* (Ferd Setyono, dkk, 2023).

*Hammer mill* berfungsi untuk mengurangi ukuran bahan melalui tumbukan berkelanjutan antara bahan yang diinput dengan *hammer* yang berputar pada kecepatan tinggi. Prinsip kerja dari *hammer mill* ini adalah proses penumbukan yang dilakukan oleh pisau dinamis secara berulang-ulang, sehingga bahan tersebut dipecah menjadi partikel-partikel kecil (Yuhazri, Zulfikar, & Ginting 2020). *Hammer mill* ini terdiri dari pisau dinamis yang terpasang pada proses berputar, dibawahnya terdapat saringan yang berfungsi mengontrol ukuran maksimum partikel yang keluar dari ruang penggilingan dalam mesin *hammer mill* (Indriyani, 2019;

Zulfikar & Ritinga, & Pranoto 2023). *Hammer mill* memiliki komponen – komponen penting yaitu :

a) Besi UNP

Besi kanal UNP pada gambar 2.7 yang berukuran 48 mm x 26 mm berpungsi sebagai rangka utama yang berjumlah 12 potong yang berbedabeda ukuran yang di potong menggunakan gerenda potong. Baja Channel atau UNP ini punya kegunaan yang hampir sama dengan baja Wide Flange, kecuali untuk kolom jarang baja UNP ini jarang digunakan karena struktur nya yang mudah mengalami tekukan disetiap sisi nya (MHD Syukur Alhamdulillah, 2020). Bukan hanya baja WF yang mempunya istilah lain, baja UNP juga punya istilah lain yaitu baja Kanal U, U-channel, Profil U.



Gambar 2.7 Besi UNP

Sumber : <https://cermin-dunia.github.io/denah/post/gambar-besi-unp100/>

b) Plat Besi

Plat besi pada gambar 2.8 merupakan salah satu material bangunan yang memiliki fungsi krusial. Penggunaannya penting bagi proyek perumahan maupun berskala industri. Bahkan penggunaan di gunakan sebagai bahan dasar pembuatan dinding ruang penepung (MHD Syukur Alhamdulillah, 2022).



Gambar 2.8 Besi Plat  
Sumber : Alfian Bagus S

c) Hopper

*Hopper* adalah wadah besar berbentuk piramida atau kerucut terbalik yang digunakan dalam proses industry untuk menampung partikel atau bahan. *Hopper* dirancang tanpa mempertimbangkan bagaimana proses aliran atau flow bahan baku yang ditangani, masalah pasti muncul seperti pada produk *hopper* (Afi Ihsanul Arief, Agus Kusnayat, & Ilma Mufidah, 2021).



Gambar 2.9 *Hopper Hammer Mill*  
Sumber : Alfian Bagus S

d) Hammer

*Hammer* adalah sebuah plat berputar yang bertujuan untuk menghancurkan bahan baku yang telah dimasukan menjadi ukuran yang lebih kecil. Bentuk hammer ada bermacam-macam, mulai dari jenis hammer yang sederhana seperti palu atau martil hingga yang bentuknya modern seperti piringan yang di atasnya diberi beberapa hammer (Indriyani, 2019).



Gambar 2.10 *Hammer* Pada Mesin *Hammer Mill*

Sumber : <https://rekayasamesin-ciptakarya.blogspot.com/2023/09/produsen-mesin-pemilah-sampah-mesin.html>

e) Pulley

*Pulley* merupakan suatu alat yang digunakan untuk mempermudah arah sabuk untuk menjalankan suatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Kerjanya dengan mengirimkan gerak putaran (rotasi) dan sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan. Alat ini sudah menjadi bagian dari sistem kerja suatu mesin, baik mesin industri maupun mesin kendaraan bermotor. Fungsi dari pulley sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis ke AC, alternator, power steering dan lain-lain. Pulley sabuk biasanya terbuat dari bahan baku besi cor, baja, aluminium dan kayu. Pulley yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pulley dengan bahan yang terbuat dari besi cor dan aluminium.





Gambar 2.11 *Pulley*

Sumber : <https://electricmotorwarehouse.com/4-25-x-1-doublegroove-ak-fixed-bore-pulley-2ak44x1/>

f) Sabuk transmisi ( *V - Belt* )

Sabuk-V atau biasa disebut dengan (V-Belt) merupakan sabuk berbahan karet yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lain melalui pulley yang berputar baik dengan kecepatan sama atau berbeda. Sabuk transmisi atau belt biasanya digunakan untuk menyalurkan atau memindahkan daya dari sumber daya (motor diessel, turbin gas atau motor listrik) ke mesin yang membutuhkan daya (mesin bubut, kompresor, mesin produksi) atau suatu alat atau penghubung dua buah poros atau lebih untuk memindahkan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya (Indriyani, 2019).



Gambar 2.12 Sabuk Transmisi ( *V-belt* )

Sumber: <https://bungasekolahsiswa.blogspot.com/2021/03/macammacam-ukuran-v-belt.html>

g) Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin, yaitu berfungsi sebagai penerus tenaga bersama dengan putaran. Menurut Stolk Jac, Elemen Mesin (1994) poros ini berfungsi untuk memindahkan tenaga mekanik salah satu elemen mesin ke elemen mesin yang lain.

Dalam hal ini poros akan mengalami sebuah puntiran.



Gambar 2.13 Poros

Sumber : <https://teknik-mesin1.blogspot.com/2011/05/poros.html>

h) Bantalan ( *Bearing* )

*Bearing* atau yang lebih sering dikenal dengan istilah laher atau bantalan merupakan komponen penting dalam industri mesin, mekanik dan otomotif. *Bearing* atau bantalan berfungsi untuk menumpu poros agar poros dapat berputar pada bantalan atau *bearing* (Indriyani, 2019).



Gambar 2.14 Bantalan atau *Bearing*

Sumber : <https://niagakita.id/2020/05/09/pengertian-komponen-jenisbearing/>

i) Mesin penggerak motor listrik

Dinamo atau mesin penggerak motor listrik adalah perangkat yang mengubah energi menjadi energi mekanik. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetisme, di mana aliran arus melalui kawat penghantar yang berada di dalam medan magnet akan menghasilkan gaya yang menyebabkan gerakan rotasi. Berikut adalah komponen utama dari dinamo atau motor listrik:

1. Rotor : Bagian yang berputar dari motor, seringkali terdiri dari kumparan kawat yang terhubung dengan poros.
2. Stator : Bagian diam dari motor yang mengandung medan magnet, yang dapat dihasilkan oleh magnet permanen atau elektromagnet.
3. Komutator (untuk motor DC) : Mengalihkan arus listrik dalam kumparan rotor sehingga gaya elektromagnetik terus berputar.
4. Sikat (Sikat) : Menghantarkan arus listrik dari sumber daya ke komutator pada motor DC.
5. Bantalan (Bearing): Mendukung rotor agar dapat berputar dengan bebas dan mengurangi terjadinya.

Mesin ini digunakan dalam berbagai aplikasi industri, transportasi, dan peralatan rumah tangga. Motor listrik, yang bisa berupa arus searah (DC) atau arus bolak-balik (AC) (Dr. Ir. Surya Darma, 2015)



Gambar 2.15 Mesin Penggerak motor listrik  
Sumber : Alfian Bagus S

j) Pasak

Pasak pada gambar 2.14 adalah bagian komponen dari mesin atau alat yang digunakan untuk menghubungkan untuk mengunci komponen elemen mesin yang berputar, misalnya seperti pada poros yang berputar pasak yang digukon sesuai dengan lobang pada poros.



Gambar 2.16 Pasak

Sumber : <https://teknikmesinpedia.blogspot.com/2018/10/pasak-sunk.html>

k) Baut dan Mur

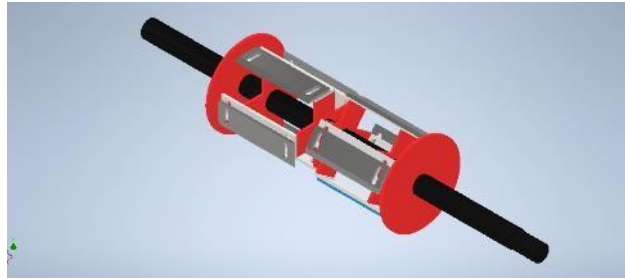
Baut (Bolt) pada gambar 2.15 merupakan suatu batang atau tabung yang membentuk alur heliks atau tangga spiral pada permukaannya dan mur (Nut) adalah pasangannya Fungsi utama baut dan mur adalah menggabungkan beberapa komponen sehingga tergabung menjadi satu bagian yang memiliki sifat tidak permanen (MHD Syukur Alhamdullilah, 2020).



Gambar 2.17 Baut Dan Mur

Sumber : <https://www.pernando413.com/2021/02/baut-dan-mur.html>

### 2.3 Sudut Mata Pisau mesin Hammer Mill

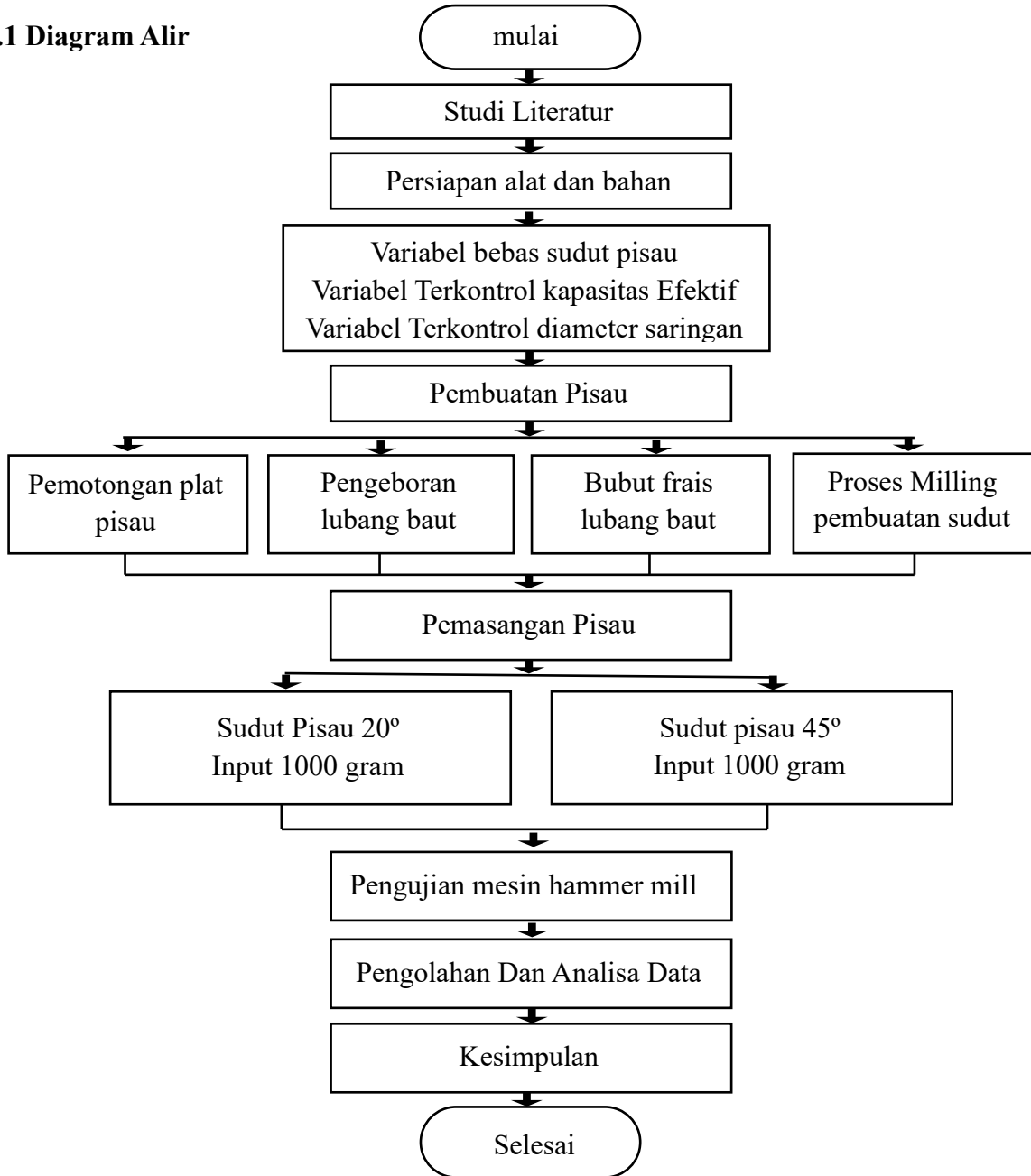


Gambar 2.18 Desain mata pisau sudut  $30^\circ$  dan  $60^\circ$   
Sumber : Syam Ramadhani Saputra,

Pisau putar ditempatkan pada kedudukan yang dipasang pada poros pemutar. Poros ini ditopang oleh 2 buah bantalan pada sisi kiri dan kanan poros. Penelitian ini menggunakan mata pisau 8 biji dengan tipe matap pisau *flute* dan variasi sudut  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ . Mengapa sudut mata pisau juga salah satu faktor yang mempengaruhi hasil cacahan, karena semakin kecil sudut maka semakin tajam juga mata pisau tersebut begitu pula sebaliknya semakin besar sudut maka tingkat ketajaman dari mata pisau tersebut semakin berkurang.

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Diagram Alir**



Gambar 3.1 Diagram Alir  
Sumber : Alfian Bagus S

### 3.2 Penjelasan diagram Alir

a. Mulai

Langkah Pertama dari diagram alir adalah pengajuan judul skripsi dan bimbingan untuk proposal skripsi.

b. Studi Literatur

Studi Literatur adalah mencari jurnal penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur ini berguna untuk dasar teori dalam melakukan studi dan menjadi dasar dari penelitian ini.

c. Persiapan Alat dan Bahan

1. Langkah pertama untuk persiapan bahan adalah membuat daftar tugastugas yang akan dikerjakan,
2. Membuat desain *prototype* dalam persiapan mesin yang di rancang,
3. Membuat *list* komponen-komponen dalam pembuatan *prototype*
4. Mencari dan membeli komponen *prototype*,
5. Komponen yang telah di dapatkan akan dirakit dalam penyusunan rangka dan perancangan motor bakar, *v-belt*, mata pisau, *pulley*, mur dan baut,
6. Menyiapkan bahan yang diuji yaitu sampah organik dan plastik

d. Pembuatan mata pisau

1. Pemotongan baja
2. Pengeboran dudukan baut
3. Frais dudukan baut
4. Pembuatan sudut pisau dengan mesin Milling

e. Perakitan pisau

1. Pemasangan pisau pada dudukan yang telah disediakan
2. Baut pisau agar tidak lepas saat mesin berputar
3. Pasang saringan dan tutup control output sampah

f. Pengujian Sampel Data

1. Melakukan pengujian dan pengecekan Mesin *Hammer Mill* pengolah sampah,
2. Melepas dan mengganti mata pisau,

3. Menghidupkan mesin *Hammer mill* pengolah sampah
4. Mengisi data yang didapat mulai dari kecepatan pengolahan dan hasil dari pengolahan sampah menggunakan mesin *Hammer mill*
5. Setelah mendapatkan data, matikan mesin *Hammer mill* untuk pengolahan sampah,
6. Setelah itu mengganti mata pisau yang akan di uji selanjutnya,
7. Menyimpan hasil data uji yang telah diperoleh.

g. Pengambilan data

1. Perhitungan Kapasitas Efektif

Kapasitas efektif dapat di hitung menggunakan rumus berikut ;

$$\text{Kapasitas Efektif} = \frac{\text{massa sampah}}{\text{total waktu}} \left( \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right)$$

( Kuswanto, 2007 )

Untuk menentukan kapasitas yang diproduksi mesin khususnya mesin pencacah sampah maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = m \times n \text{ massa sampah} \quad \text{kg}$$

$$Q = \frac{\text{massa sampah}}{\text{total waktu}} \left( \frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right)$$

$$Q = \frac{1 \text{ kg}}{3 \text{ menit}} \times \frac{1 \text{kg}}{\text{menit}} \left( \right)$$

$$= 0,333 \text{ kg / menit}$$

$$= 333 \text{ gr / menit}$$

2. Dalam menentukan putaranmesin dimulai dengan:

- a) Menetapkan satu putaran dengan perbandingan 2:1
- b) Menentukan putaran pulley pisau pencacah Diketahui :



1  $P_p = 3$  kali pencacahan

$W_{hc} = 0,12$  gram/cacahan

$P_p =$  Putaran puli

$W_{hc} =$  berat hasil cacahan 3 mata pisau

Hingga berat cacahan satu putaran puli

$=$  Jumlah 1  $P_p \times W_{hc}$

$= 3 \times 0,12$  gr/cacahan

$= 0,36$  gr/cacahan

Kemudian :

$n_{min} =$  berat cacahan puli

$$= \frac{333}{0,36}$$

$= 925$  rpm

Dimana :  $n_{min} =$  Putaran minimum

Gaya Potong Pisau

$P = 35$  cm

$L = 6$  cm  $T = 0,5$  cm

$p =$  massa jenis baja  $7,85$  g/cm<sup>3</sup> massa pisau

$= P \times L \times T \times p$

$= 35 \times 6 \times 0,5 \times 7,85$  (g/cm<sup>3</sup>)

$= 824,25$  kg

jumlah pisau berkisar 3 buah maka total massa pisau menjadi

$2 \times 824,25$  kg  $= 2.473$  kg

dihitung dengan :

$F = m \times g$

Dimana :

$F =$  gaya pemotongan mata pisau (N)

$m =$  massa pisau (kg)

$g =$  percepatan gravitasi  $9,8$  (m/s)

maka

$$F = 2.473 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\ = 24. 235 \text{ N}$$

Kecepatan Sudut

$$v = \frac{1 \text{ kg}}{60} 2\pi r n$$

dimana :

v = kecepatan sudut (rad/s)

n = putaran rencana (1500 rpm)

r = jari-jari rotor (9 cm)

maka :

$$v = 2 \times 3,14 \times 1500 \times 60 \\ = 157 \text{ rad/s}$$

#### H. Penarikan Kesimpulan

Langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan dari penelitian yang di uji, yang berisi kesimpulan pengaruh sudut mata pisau terhadap hasil pengolahan sampah pada mesin *Hammer mill*.

### 3. 3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *experimental*. Dimana metode ini dengan cara melakukan pengamatan secara langsung dalam mencari data sebab dan akibat dalam suatu proses melalui experimen. Sehingga dapat menganalisa pengaruh sudut pisau pada mesin *hammer mill* pada proses pengolahan sampah. Variabel yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

#### A. Variable Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang berdiri sendiri atau variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel yang lainnya. Berikut variabel bebas dalam penelitian ini: Sudut mata pisau.

## B. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah di tentukan. Nilai dari variabel ini diketahui setelah melakukan penelitian. Berikut variabel terikat dalam penelitian ini: kapasitas Efektif dan Hasil

## C. Variabel Terkontrol

Variable terkontrol adalah variable yang dijaga konstan (tetap). Berikut variabel terkontrol dalam penelitian ini: Diameter saringan.

### 1. Hammer Mill

Mesin *Hammer mill* berfungsi mengubah ukuran suatu bahan-bahan baku produksi menjadi butiran-butiran tepung yang sangat halus, mesin *Hammer Mill* ini biasanya digunakan dalam industri atau pabrik.

### 2. Jenis Jenis Mesin Hammer Mill

#### a. *Hammer Mill* Pengolahan Sampah

Mesin ini digunakan untuk alat pemisah sampah antara sampah plastik dan organik, yang bertujuan memudahkan masyarakat dalam mengolah sampah.

#### b. *Hammer Mill* Batu bara

Mesin ini digunakan untuk alat preparasi Batubara, alat ini sebagai penghancur batu bara dengan standar ukuran mencapai 4,75 mm.

#### c. *Hammer Mill* Pemecah jagung

Mesin ini berfungsi sebagai pemecah biji jagung menjadi butiran kasar. Biji jagung yang telah berubah menjadi bentuk pecahan ini umumnya dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak ataupun sebagai media tanam jamur.

### 3. Prinsip Kerja *Hammer Mill* Pengolah Sampah

Prinsip kerja mesin ini adalah secara garis besar sampah organik dan plastik dikumpulkan lalu di masukan ke dalam mesin tersebut dan diolah di dalam tabung pengolah dimana, didalam tabung terdapat pisau putar, pisau diam dan blower, setelah diolah maka sampah tersebut akan keluar melalui lubang output yang berbeda antara hasil pengolahan organik dan plastik.

### 3.4 Bahan dan Alat

#### a) Alat

Pada tahap ini tujuannya adalah mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian.

Alat yang digunakan

##### 1. Poros Penggerak Pisau

Poros penggerak berfungsi sebagai penggerak pisau yang ada di dalam tabung dengan bantuan dengan mesin motor bakar.

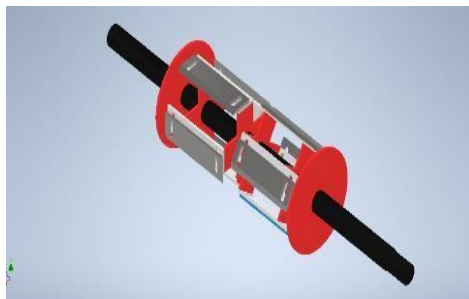


Gambar3.2 Poros

Sumber : <https://teknik-mesin1.blogspot.com/2011/05/poros.html>

##### 2. Pisau

Pisau berfungsi sebagai pencacah sampah



Gambar 3.3 Pisau

Sumber ; Sigiet Haryo Pranoto

### 3. Hopper

Hopper berfungsi sebagai jalan masuknya sampah yang akan diolah.



Gambar 3.4 hopper  
Sumber : Alfian Bagus S

### 4. Blower

Blower Berfungsi sebagai alat untuk memisahkan sampah organik dengan sampah plastik. Dengan cara sampah plastik akan didorong keluar dengan kecepatan blower yang dibutuhkan.



Gambar 3.5 Blower  
Sumber ; Alfian Bagus S

## 5. Motor Listrik

Motor listrik berfungsi sebagai gaya penggerak untuk mesin *Hammer Mill*.



Gambar 3.6 Mesin Motor Listrik  
Sumber : Alfian Bagus S

## 6. Pulley V-belt

Pulley V- belt adalah salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya ke mesin.



Gambar 3.7 Pulley V-belt  
Sumber : Alfian Bagus S

## 7. Mur, Ring dan Baut

Mur, ring dan baut digunakan untuk proses penggabungan antara dua material atau lebih menjadi satu kesatuan yang bisa di lepas kembali / bongkar pasang.



Gambar 3.8 Mur dan Baut

Sumber : <https://www.pernando413.com/2021/02/baut-dan-mur.html>

## 8. Pylox

Cairan berwarna ini berfungsi agar mesin terlihat bagus dan terhindar dari korosi.



Gambar 3.9 Pylox

Sumber : Alfian Bagus S

## 9. Gerinda

Mesin gerinda yaitu mesin perkakas untuk mengasah, memotong serta menggerus benda kerja kasar maupun halus, mesin ini bekerja dengan berputar dalam kecepatan tinggi dan bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi gesekan yang akan membuat pengikisan, penajaman, pengasahan atau pemotongan.



Gambar 3.10 Gerinda

Sumber <https://newtechnologyd.blogspot.com/2021/05/inspirasi-34mesin-gerinda.html>

## 10. Las *Asitelin*

Las *asitelin* berfungsi sebagai alat untuk menyambungkan tanpa penekanan. Cara kerja untuk las ini adalah permukaan yang disambung akan mengalami pemanasan sampai mencair oleh nyala (*flame*) gas *asetilin* dengan atau tanpa logam pengisi.



Gambar 3.11 Las *Asitelin*

Sumber ; <https://santikoaji.blogspot.com/2017/06/bagian-bagian-lasasetelin.html>



## 11. Meteran

Meteran berfungsi sebagai alat ukur untuk keperluan dimensi yang diperlukan dalam pembuatan mesin.



Gambar 3.12 Meteran

Sumber ; <https://www.abundancethebook.com/macam-macam-alat-ukur/>

## 12. Gergaji Besi

Gergaji besi berfungsi untuk memotong benda kerja yang diinginkan sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.



Gambar 3.13 Gergaji besi

Sumber ; <https://www.abundancethebook.com/macam-macam-gergaji/>

### 13. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan berfungsi untuk membuat lubang pada rangka mesin yang nantinya lubang itu akan dipakai untuk pemasangan mur dan baut.



Gambar 3.14 Bor  
Sumber ; Alfian Bagus S

### 14. Kunci Inggris dan Ring

Alat yang berfungsi sebagai melonggarkan atau mengeratkan mur dan baut.



Gambar 3.15 Kunci inggris

Sumber ; <https://www.studentterpelajar.com/2019/09/fungsi-kunciinggris-ukuran-dan-cara.html>



Gambar 3.16 Kunci ring

Sumber ; <https://www.suzuki.co.id/news/fungsi-kunci-pas-ring-cara-penggunaanperbedaannya>

b) bahan

### 1. Sampah Organik

Sampah organik berfungsi sebagai bahan uji yang nantinya akan diproses dalam ruang pengolahan sampah menggunakan mesin *Hammer Mill*.



Gambar 3.17 Sampah organik

Sumber ; Alfian Bagus S

## 2.Sampah Plastik

Sampah Plastik berfungsi sebagai bahan uji yang nantinya akan diproses dan dikeluarkan pada *output* yang telah tersedia di mesin *Hammer Mill*.



Gambar : 3.18 Sampah plastik

Sumber ; <https://www.viva.co.id/gaya-hidup/inspirasi-unik/1167223-tak-cuma-daur-ulang-ini-upaya-kurangi-sampah-plastik-di-indonesia>

### 3.5 Jadwal Kegiatan Penelitian

a. Tempat

Penelitian mesin *Hammer mill* untuk pengolahan sampah ini akan di lakukan di Laboratorium Manufaktur Institut Teknologi Nasional Malang.

b. Waktu

Waktu Penelitian untuk tugas akhir ini dilaksanakan pada 7 Maret 2024 dan masih dilaksanakan hingga telah dinyatakan selesai oleh pihak-pihak terkait dalam proses penelitian ini.

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Skripsi

	Uraian Kegiatan	Minggu													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Pengajuan Judul														
2	Studi Literatur														
3	Pembuatan Proposal dan Konsultasi														
4	Seminar								No						

	Proposal													
5	Penentuan Variabel dan													
6	Membuat Desain													
7	Pengecekan Sudut Mata Pisau													
8	Pengujian													
9	Penyusunan skripsi													
10	Seminar													
11	Sidang													

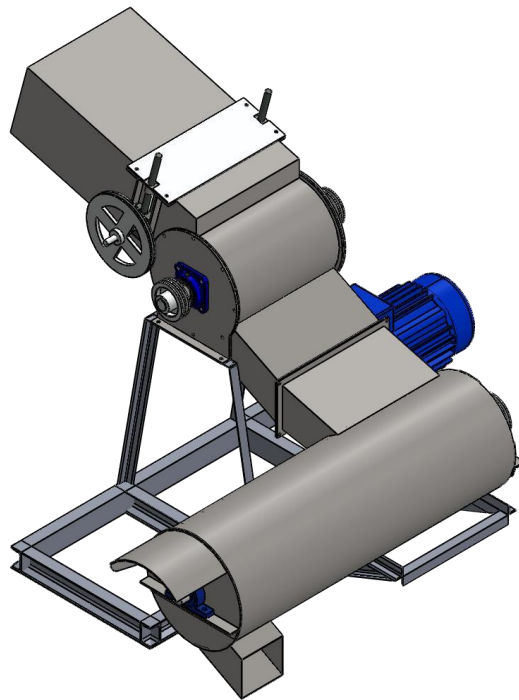
### 3.6 Rencana Anggaran Biaya Penelitian

Tabel 3. 2 Tabel Rencana Anggaran Biaya Penelitian

No.	Item	Jumlah	Harga	Total Harga
1	Sewa Alat	1	Rp 500.000	Rp 500.000
2	Plat besi	1	Rp 300.000	Rp 300.000
3	Biaya bubut	3	Rp 275.000	Rp 275.000
4	Baut	12	Rp 20.000	Rp 240.000
5	Kebutuhan Penelitian	1	Rp 100.000	Rp 200.000
Total Biaya				Rp 1.515.000

## BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Desain akhir mesin



Gambar 4.1 : mesin hamer mill  
Sumber : Alfian bagus S

Dari desain mesin hamermil tersebut telah dirancang dengankapasitas 12 kg/jam. Pada mesin ini menggunakan alat penggerak yaitu motor listrik dengan kapasitas 11 kw dengan menggunakan tegangan listrik 300/600 V, Rpm 1548



#### 4.2 Pembuatan Matapisau

Mata pisau dibuat dari Baja AISI dengan nomor seri 1020. Baja tersebut merupakan baja karbon rendah yang dikenal karena kemampuan mesin dan pengelasannya yang baik. Baja AISI 1020 memiliki kekuatan tarik sekitar 420 MPa dan kekerasan sekitar 121 HB. Pembuatan mata pisau tersebut dengan ukuran lebar 6 cm dan panjang 35 cm dengan sudut ketajaman sudut 20° dan 45°



Gambar 4.2 pisau  
Sumber : Alfian Bagus S



Gambar 4.3 dudukan pisau  
Sumber : Alfian Bagus S

#### 4.3 Perhitungan Kapasitas

Kapasitas mata pisau 20°

Adapun perhitungan kapasitas mata pisau 20° dengan menggunakan sampah sebagai berikut:

$$T = 3 \text{ menit}$$

$$n = \frac{60}{3} = 20$$

$$= 20 \times 0,35$$

$$= 7 \text{ kg/jam}$$

Jadi, kapasitas yang telah dilakukan perhitungan diperoleh kapasitas yang dapat dihasilkan mata pisau 20° untuk mencacah sampah adalah 7 kg/jam

## Kapasitas mata pisau 45°

Adapun perhitungan kapasitas mata pisau 45° untuk mencacah sampah sebagai berikut:

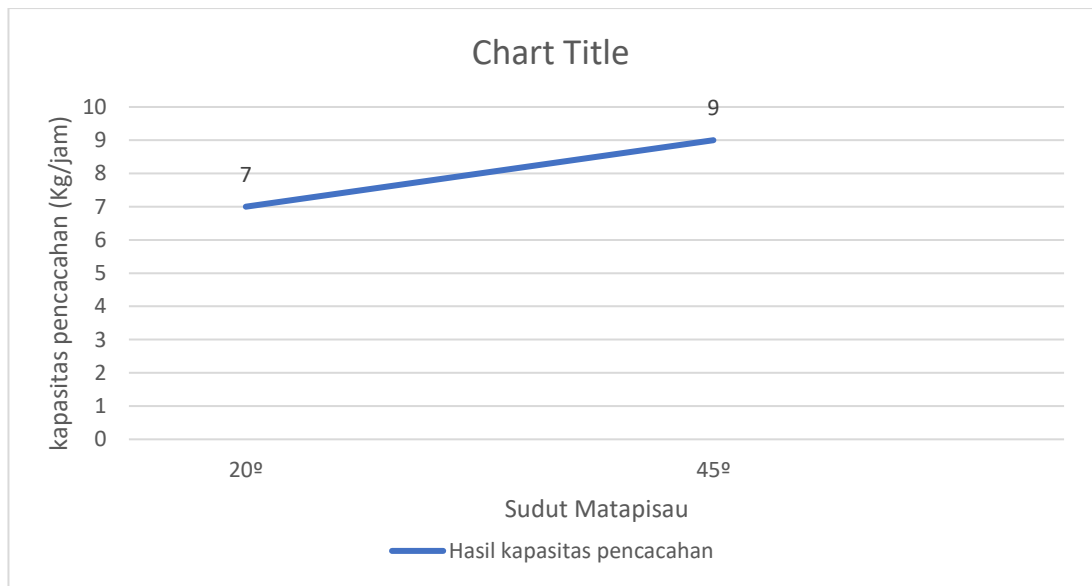
$$t = 3 \text{ menit}$$

$$n = \frac{60}{3} = 20$$

$$n = 20 \times 0,45 \text{ gr}$$

$$n = 9 \text{ kg/jam}$$

Jadi, kapasitas yang telah dihitung diperoleh kapasitas yang dapat dihasilkan mata pisau 45° untuk mencacah sampah adalah 9 kg/jam



Gambar 4.4 Grafik Hasil Pencacahan

Sumber : Alfian Bagus S

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa sudut pisau 20° telah menghasilkan nilai 7 kg/jam. Sedangkan pada sudut mata pisau 45° telah menghasilkan nilai 9 kg/jam.

#### **4.4 pengujian alat**

Sebelum pengujian, dipastikan semua alat dan bahan sudah siap. Sampah akan digiling dengan menggunakan berat 1 kg. pada prosis pengambilan data ada beberapa tahap yang akan dilakukan terlebih dahulu sebelum di lakukan pengujian yaitu sebagai beriku:

- Pasang pisau
- Pasang saringan yang sudah di tentukan dan tutup cap saringan
- Pasang kabel pada motor listrik
- Timbang sampah yang akan di masukkan
- Masuk kan sampah pada hopper
- Nyalakan panel
- Lakukan pencacahan selama 3 menit
- Matikan mesin
- Ambil sampah yang sudah tercacah
- Timbang output sampah dan masukkan data

#### 4.5 pengujian sudut pisau 20°

Pada pengujian Sampah ini dengan menggunakan sudut mata pisau 20° dengan dan jumlah mata pisau 3 biji dan input sampah 1000 gram dan Diameter saringan 18 mm dan Rpm 1548 dengan proses penggilingan selama 3 menit. Pada saat proses penggilingan ini sampah bisa tercacah dengan ukuran ½ cm.

Pada pengujian dengan waktu 3 menit berat sampah dari 1000 gram turun menjadi 350 gram



Gambar 4.5 Hasil pengujian sudut 20°  
Sumbe : Alfian Bagus S

#### 4.6 pengujian sudut pisau 45°

Pada pengujian Sampah ini dengan menggunakan sudut mata pisau 45° dengan dan jumlah mata pisau 3 biji dan input sampah 1000 gram dan Diameter saringan 18 mm dan Rpm 1548 dengan proses penggilingan selama 3 menit. Pada saat proses penggilingan ini sampah bisa tercacah dengan ukuran ½ cm.

Pada pengujian dengan waktu 3 menit berat sampah dari 1000 gram turun menjadi 450 gram






Gambar 4.6 Hasil pengujian sudut 45°

Sumbe : Alfian Bagus S


#### 4.7 Analisa data dan pembahasan

Tabel 4.1 pengujian pisau pertama

Analisa Sudut Mata Pisau 20°	
Mata pisau	3
Rpm	1548
Waktu	3 Menit
Diameter saringan	18 mm
In put	1000 gram
Out put	350 gram

<p>Gambar berat input sampah</p>	 A large red plastic bag filled with waste is placed on a black digital scale. The scale's display shows the number '18.770'. The background is a light-colored floor.
<p>Gambar berat output sampah</p>	 A smaller red plastic bag, tied at the top, is placed on a black digital scale. The scale's display shows the number '0.3050'. The background is a light-colored floor.
<p>Hasil cacahan</p>	 A person's hand is shown holding a pile of shredded waste material. The waste consists of small, irregular pieces of plastic and other debris, appearing to be the result of a shredding process. The background is dark.

Tabel 4.2 pengujian mata pisau ke dua

Analisa Sudut Mata Pisau 45°	
Mata pisau	3
Rpm	1548
waktu	3 menit
Diameter saringan	18 mm
Input	1000 gram
Out put	450 gram
Gambar berat input sampah	

Gambar berat output sampah



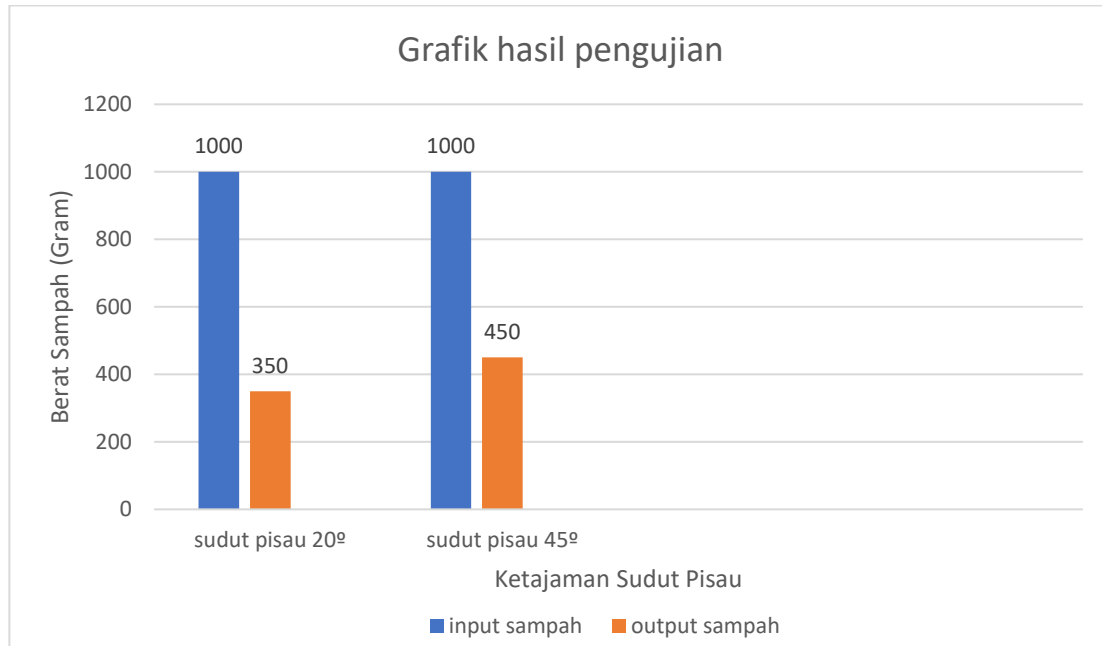
Hasil cacahan





#### 4.8 Pembahasan

Hasil pengujian pengujian mesin pencacah sampah dengan menggunakan beban sampah 1 kg dan menggunakan sudut ketajaman Matapisau 20° dan 45° dapat dilihat pada Grafik 4.4



Gambar 4.7 grafik pengujian  
Sumber : Alfian Bagus S

Gambar 4.4 grafik perbandingan antara kedua mata pisau, Untuk ketajaman sudut mata pisau 20° memiliki nilai hasil pencacahan dengan output sampah sebesar 350 gram. Dengan menggunakan input sampah seberat 1000 gram. Sedangkan untuk mata pisan 45° memiliki nilai hasil pencacahan dengan output sampah sebesar 450 gram. Dengan menggunakan input sampah seberat 1000 gram.

Hasil dari pengujian pencacahan sampah dengan variasi sudut mata pisau 20° dan 45°, dengan menggunakan saringan berdiameter 18 ml, berat sampah 1000 gram dan waktu 3 menit dalam satukali memasukkan sampah. Dapat disimpulkan bahwa sudut 20° dan 45 ° telah menghasilkan hasil out put yang berbeda. Pada sudut 20° menghasilkan out put 0,35 kg sedangkan pada sudut 45° dengan input 1 kg saat dicacah

menghasilkan out put 0,45 kg. maka dari itu sudut 20° masih kurang baik, sedangkan sudut 45° lebih baik dari sudut 20°. Dari hasil pencacahan tersebut sampah organik masih banyak yang nyangkut pada saringan sehingga out put sambah agak kesumbat.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah menyelesaikan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya maka diperoleh data-data yang sudah disimpulkan sebagai berikut: Pada pengujian pertama dilakukan pencacahan dengan menggunakan sampah input 1kg telah menghasilkan output 0,35 kg dengan menggunakan Sudut mata pisau 20° , jumlah 3 biji pisau dan menggunakan jenis mata pisau tipe flate. Secara langsung telah dilakukan pengujian dengan menggunakan sampah organik dan anorganik. Hasilnya tidak sesuai dengan harapan disebabkan karena, Pada sampah organik telah menyumbat pada saringan sehingga sampah sulit untuk keluar. Pada pengujian ke dua dilakukan pencacahan dengan menggunakan sampah input 1kg telah menghasilkan output 0,45 kg dengan menggunakan sudut mata pisau 45°, jumlah 3 biji pisau dan menggunakan jenis mata pisau tipe flate.juga menghasilkan permasalahan yang sama dengan sudut 20°, masih tersumbat oleh sampah organik. Sedangkan sudut 45° memiliki hasil yang lebih baik dari pada sudut 20°. Sedangkan pada sampah anorganik bisa keluar dan berukuran sekitar ½ cm<sup>2</sup>. Juga ada beberapa sebagian yang tercacah masih panjang itu disebabkan karena material yang di cacah sehingga proses pengolahan selanjutnya menggunakan mesin extruder bisa mengolah. Darisini kita dapat mengetahui bahwa sudut yang tumpul lebih bagus digunakan pada mesin hamermil pencacah sampah.

## 5. 2 Saran

Untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal pada penelitian berikutnya maka disarankan :

1. Gunakan material mata pisau yang lebih kuat dan tajam.
2. Buatlah lubang saringan lebih besar sedikit agar sampah organik tidak tersumbat.
3. Tambah kan meja getar pada control out put sampah agar bisa keluar pada mesin pemilah.
4. pada sistim kopling vanbel dari putaran pisau ke putaran penatik sampah masih kurang pakem.
5. Mengembangkan lagi mesin pencacah sampah dengan teknologi yang terbaru.

## Daftar pustaka

- Agus Suryawan, I Wayan Widhiada, I Putu Lokantara, A.A. Ngurah Dwi Rendragraha, 2016 ) *Variasi pisau potong dan feeding pada mesin pencacah dan pemisah sampah organik dan sampah plastik untuk menghasilkan serpihan sampah organik yang lebih kecil*, Universitas Udayana, Denpasar, Bali
- Ashabul Kahfi (2017) *Tinjauan Terhadap Pengelolaan Sampah*
- Anisa Widiarini 2019, <https://www.viva.co.id/gaya-hidup/inspirasi-unik/1167223-tak-cuma-daur-ulang-ini-upaya-kurangi-sampah-plastik-di-indonesia>
- Bona Pasogit 2019, <https://www.studentterpelajar.com/2019/09/fungsi-kunci-inggris-ukuran-dan-cara.html>
- Ferdi Setyono , Agus Kusnayat, Dino Caesaron (2023) *Perancangan Pengembangan Desain Pengangkut Pada Mesin Hammer Mill Menggunakan Metode Reverse Engineering*
- Kawan lama 2023, <https://www.kawanlama.com/blog/ulasan/macam-macam-gergaji-tangan>
- Nadiah Ratna 2018, <https://www.wajibbaca.com/2018/08/alat-ukur-panjang.html>
- Pramita Sari Anungputri , Puspita Yuliandari , Erdi Suroso (2019) *Karakterisasi Sampah di Lingkungan Universitas Lampung*
- Pramiati Purwaningrum (2016) *Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan*
- Riswan, Henna Rya Sunoko, Agus Hadiyanto (2011) *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kecamatan Daha Selatan*
- Santika aji 2017, <https://santikoaji.blogspot.com/2017/06/bagian-bagian-lasasetelin.html>
- Suzuki 2021, <https://www.suzuki.co.id/news/fungsi-kunci-pas-ring-cara-penggunaan-perbedaannya>
- Teuku Athaillah, Bagio, Hasanuddin Husin (2021) *Edukasi Pemanfaatan Limbah Sisa Makanan Menjadi Produk Yang Bernilai Ekonomis*

Wegi Trio Putra, Ismaniar (2020) *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah Di Bank Sampah*

Wilmansyah Lubis, Darianto, Iswandi (2023) *Proses Manufaktur Mata Pisau Mesin Hummer Mill Penepung Ikan dengan Kapasitas 200 kg/jam*

Santika aji 2017, <https://santikoaji.blogspot.com/2017/06/bagian-bagian-lasasetelin.html>

Suzuki 2021, <https://www.suzuki.co.id/news/fungsi-kunci-pas-ring-cara-penggunaan-perbedaannya>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

Nama Lengkap : AlfianBagus S  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
NIM : 2011049  
Program Studi : Teknik Mesin S-1



Tempat/Tanggal Lahir : Malang, 08 Agustus 2000

Alamat : DSN. PANDAAN RT. 02 RW. 01  
KEL/DESA. PANDANAJENG  
KEC. TUMPANG Kota Malang

Surel : [cahbagus0808200@gmail.com](mailto:cahbagus0808200@gmail.com)

### Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA/SMK	Perguruan Tinggi
Nama Institusi	SDN PANDANAJENG 01	MTSN 7 MALANG	SMK NU SUNAN AMPEL	ITN MALANG
Jurusan	-	-	Teknik Kendaraan Ringan	Teknik Mesin S-1
Tahun masuk/lulus	2008-2014	2014-2017	2017-2020	2020-Sekarang

### Riwayat Kegiatan Praktik Kerja Nyata

Tahun/periode	Keterangan Tempat Praktik Kerja nyata
1 Agustus 2023 – 31 Agustus 2023	PT. Pembuatan Gula PG. Kretbet Baru II Malang
13 September 2023 - 22 Januari 2024	PT. Adiputro Wirasejati Malang

Demikian biodata riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi syarat pengajuan skripsi.

Malang, 12 Juli 2024



Alfian Bagus S  
2011049



Lampiran 2 Surat persetujuan pembimbing skripsi



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 07 Maret 2024

Nomor : ITN-93/I.TA/2024  
Lampiran : .....  
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth Sdr. **Djoko Hari Praswanto, ST.,MT.**  
Dosen Institut Teknologi Nasional  
di Malang

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Skripsi untuk saudara Mahasiswa :

Nama : **ALFIAN BAGUS S**

Nim : **2011049**

Jurusan : Teknik Mesin

Program studi : Teknik Mesin (S1)

Maka dengan ini pembimbingan Skripsi tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada saudara selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal/bulan :

**07 Maret s/d 07 Agustus 2024**

Adapun tugas tersebut untuk menempuh Ujian Akhir Program Sarjana S1.  
Demikian atas perhatian serta kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi Teknik Mesin SI

**Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST.,MT.**  
NIP. P 1031400477

Tembusan Kepada Yth:

1. Bapak/Ibu Dosen FTI ITN Malang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 3 Data Legalitas Pengujian Lab. Manufaktur ITN Malang



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

**PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN.01.002/IV.Lab. Manufaktur/2024 04 April 2024  
Lampiran : Tabel Pengujian Hasil Sampah Pada Mesin Hamer Mill  
Nama : Alfian Bagus S  
NIM : 2011049  
Judul : ANALISA PENGARUH SUDUT PISAU PADA MESIN HAMER  
MILL TERHADAP HASIL PENGOLAHAN SAMPAH

Analisa Sudut Mata Pisau 20°	
Mata pisau	3
Rpm	1548
Waktu	3 Menit
Diameter saringan	18 mm
In put	1 kg
Out put	0,35 kg

Analisa Sudut Mata Pisau 45°	
Mata pisau	3
Rpm	1548
waktu	3 menit
Diameter saringan	18 mm
Input	1 kg
Out put	0,45 kg



**Laboratorium Manufaktur  
Kepala**

**Djoko Hari Praswanto, ST., MT.**  
NIP. P. 1031800551

**Lampiran 4 Dokumentasi Pembuatan Pisau**



Gambar pisau



Gambar dudukan pisau



Gambar Pengeboran lubang pisau



Tempat pisau pada mesin hammer mill

## Lampiran 4 Dokumentasi Pengujian



Gambar Bak kontrol sampah



Gambar pemasukan sampah



Gambar pemasangan kabel motor listrik



Gambar putaran Rpm



Gambar Hasil Cacahan