

## **TUGAS AKHIR**

### **DESAIN DAN PEMBUATAN MATA PISAU MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK KAPASITAS 100 KG/JAM**

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

**Disusun Oleh:**

**ILHAM MAULANA AMIN**  
**1807230001**



**UMSU**

**Unggul | Cerdas | Terpercaya**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ilham Maulana Amin  
NPM : 1807230001  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Desain Dan Pembuatan Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Organik 100 kg/jam  
Bidang ilmu : Konstuksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 26 September 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I

Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji II

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

Dosen Penguji III

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

Ketua, Program Studi  
Teknik Mesin

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

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Ilham Maulana Amin  
Tempat /Tanggal Lahir : Percut/1 februari 2000  
NPM : 1807230001  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“Desain dan pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik kapasitas 100kg/jam”,**

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

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

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

Medan, 26 September 2022

Saya yang menyatakan,



Ilham Maulana Amin

## **ABSTRAK**

Dengan kemajuan teknologi seperti sekarang ini mulai dikembangkan alternatif dalam menangani sampah. Dalam menangani sebuah permasalahan akibat keberadaan sampah diperlukan pengolahan dengan cara pengomposan. Sehingga untuk mempermudahkan kita diperlukan alat untuk mencacah sampah tersebut menjadi serpihan kecil guna mempercepat proses pengomposan. Dalam metode penelitian ini yang akan mendesain dan membuat sebuah mata pisau mesin pencacah sampah organik dengan *Software Solidworks*. Tujuan dari penelitian ini adalah agar mengetahui proses desain dan pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik, memilih mata pisau yang sesuai dan menganalisis efektifitas terhadap kapasitas produksi mesin pencacah. Hasil dari proses mendesain mata Pisau pada mesin pencacah menggunakan bahan baja S45C, terdiri dari 24 mata pisau yaitu pisau yang posisinya terdapat pada poros/as yang bergerak mengikuti arah putaran poros/as atau shaft. Dan konsep mata pisau yang digunakan ialah berbentuk seperti sebuah kipas. Panjang mata pisau 170 mm, Panjang pangkal pisau 155 mm, Lebar mata pisau 52 mm, Diameter jari-jari 5 mm, Tebal mata pisau 10 mm, Jarak diameter jari-jari 40 mm. pencacahan cukup halus dengan menggunakan rpm 1.147 Rpm. Hasil pencacahan sampah organik hingga mencapai 100 kg/jam dilakukan dengan cara menghitung diameter puli poros mata pisau, rpm puli, beban sampah sebelum dicacah dan sesudah dicacah dan juga waktu yang terpakai saat pencacahan.

Kata kunci: Mata pisau, *Solidworks*, Mesin pencacah organik

## *ABSTRACT*

With advances in technology as it is today, alternatives in dealing with waste have begun to be developed. In dealing with a problem due to the presence of waste, it is necessary to process it by composting. So to make it easier for us, we need a tool to chop the garbage into small pieces to speed up the composting process. In this research method, we will design and manufacture a blade of an organic waste shredder using *Solidworks* Software. The purpose of this study was to determine the process of designing and manufacturing organic waste chopping machine blades, selecting the appropriate blades and analyzing the effectiveness of the chopping machine's production capacity. the result of the process of designing the blade on the chopping machine using S45C steel, consisting of 24 blades, namely the knife whose position is on the shaft / axle that moves in the direction of rotation of the shaft / axle. And the concept of the blade used is shaped like a fan. The length of the blade is 170 mm, the length of the base of the knife is 155 mm, the width of the blade is 52 mm, the diameter of the radius is 5 mm, the thickness of the blade is 10 mm, the distance of the radius is 40 mm. quite fine chopping using rpm 1.147 Rpm. The results of organic waste counting up to 100 kg/hour were carried out by calculating the diameter of the blade shaft pulley, rpm of the pulley, the load of the waste before being chopped and after it was chopped and also the time spent during the enumeration.

Keywords: Blades, Solidworks, Organic chopping machine.

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Desain dan pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik kapasitas 100 kg/jam” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Khairul Umurani S.T., M.T, selaku Dosen Pengaji I dan yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T, selaku Dosen Pengaji II serta Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Chandra A Siregar S.T., M.T, selaku Dosen Pengaji III serta Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikan mesinan kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Ayah (Wahyuda Amin) dan Mamak (Omrah Lubis), terima kasih yang telah bersusah payah membesarakan dan membiayai Studi penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Sahabat-sahabat penulis: Muhammad Reza, Fitra Akbar, Ari Prayogi Nasution, Deru Amaru Kurniawan, Paris Syahputra, dan seluruh teman – teman kelas B - 3 2018 lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu penulis ucapan terima kasih sebesar – besarnya.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan, 26 September 2022



Ilham Maulana Amin

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	ii
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	iii
<b>ABSTRAK</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>KATA PENGANTAR</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian Sampah	4
2.2. Jenis-Jenis Sampah	5
2.2.1. Berdasarkan sumbernya sampah dapat dibedakan	5
2.2.2. Berdasarkan sifatnya sampah dapat dibedakan	7
2.2.3. Berdasarkan bentuknya sampah dapat dibedakan	8
2.3. Dampak Sampah Pada Masyarakat	10
2.4. Prinsip Pengolahan Sampah	11
2.5. Pengertian Desain dan perancangan	12
2.6. Mata pisau ( <i>Crusher</i> )	12
2.7. Jenis mata pisau	12
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.1.1 Tempat Penelitian	13
3.1.2 Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan bahan yang digunakan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan	17
3.3 Diagram alur	18
3.4 Metode Pembuatan desain	19
3.4.1 Membuka Aplikasi <i>Solidwork</i> 2021	19
3.4.2 Desain Poros	19
3.4.3 Desain Mata Pisau 2D	20
3.4.4 Desain Mata Pisau 3D	21
3.4.5 Desain Mata Pisau Yang Telah Utuh	23
3.5 Prosedur Penelitian	24

**BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Desain Mata Pisau	25
4.2	Pemilihan Konsep Desain	26
4.3	Proses Desain Mata Pisau	27
4.3.1	Proses desain poros mata pisau	28
4.3.2	Proses awal pembuatan mata pisau	29
4.3.3	Proses pembuatan lubang mata pisau	29
4.3.4	proses pembuatan sudut mata pisau	30
4.3.5	Hasil akhir desain mata pisau	30
4.4	Tahap perakitan mata pisau ( <i>assembly</i> )	31
4.5	Proses pembuatan mata pisau	31
4.5.1	Proses pemotongan bahan	31
4.5.2	Proses penggerindaan/pengasahan	33
4.5.3	Proses pengeboran	34
4.5.4	Hasil akhir pembuatan	35
4.6	Proses pemasangan mata pisau pada mesin pencacah	35
4.7	Pengujian kesesuaian dimensi	35
4.8	Hasil pengamatan mata pisau terdahulu	37
4.9	Hasil perhitungan pencacahan yang sudah dibuat	38
4.10	Hasil perhitungan data mesin pencacah sampah organik	39

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	44

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN****LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR****DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Jadwal proses desain dan pembuatan mata pisau	14
Tabel 4.1. Hasil pengamatan pencacahan sampah organik	38
Tabel 4.2. Hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan puli selama proses pencacahan sampah organik	39
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Poros Mata Pisau	40
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Kapasitas Mesin Pencacah Sampah Organik	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sampah Organik	5
Gambar 2.2. Sampah Manusia	6
Gambar 2.3. Sampah Konsumsi	6
Gambar 2.4. Limbah Industri	7
Gambar 2.5. Sampah Organik	7
Gambar 2.6. Sampah Anorganik	8
Gambar 2.7. Sampah Padat	8
Gambar 2.8. Limbah Cair	10
Gambar 2.9. Mata pisau tipe pertama	12
Gambar 2.10. Mata pisau tipe kedua	13
Gambar 2.11. Mata pisau tipe ketiga	13
Gambar 3.1. Komputer	15
Gambar 3.2. Tampilan <i>Software solidworks</i>	16
Gambar 3.3. Mesin Gerinda	16
Gambar 3.4. Mesin Bor	16
Gambar 3.5. Mesin las	17
Gambar 3.6. Kawat las	17
Gambar 3.7. Baja S45C	17
Gambar 3.8. Diagram alur penelitian	18
Gambar 3.9. Menginstal SOLIDWORK 2021	19
Gambar 3.10. Desain Poros 3D	20
Gambar 3.11. Sketch pandangan atas mata pisau	20
Gambar 3.12. Memberikan Ukuran Mata Pisau Pencacah	21
Gambar 3.13. Desain Mata Pisau 3D Pandangan Atas	22
Gambar 3.14. Desain Mata Pisau 3D Pandangan Kanan	23
Gambar 3.15. Desain Mata Pisau 3D Pandangan Kiri	23
Gambar 3.16. Desain Mata Pisau 3D yang telah utuh	24
Gambar 4.1. Desain mata pisau pertama	25
Gambar 4.2. Desain mata pisau kedua	25
Gambar 4.3. Desain mata pisau ketiga	26
Gambar 4.4. Model mata pisau pencacah Sampah Organik	27
Gambar 4.5. 3D Pisau Putar Mesin pencacah Sampah Organik	27
Gambar 4.6. Proses awal desain dan memberi ukuran Poros mata pisau	28
Gambar 4.7. Hasil akhir Poros mata pisau	28
Gambar 4.8. proses memberikan ukuran awal mata pisau	29
Gambar 4.9. proses desain pembuatan lubang mata pisau	29
Gambar 4.10 proses desain pembuatan sudut mata pisau	30
Gambar 4.11 hasil akhir mata pisau	30
Gambar 4.12. Tahap menyatukan mata pisau dengan poros	31
Gambar 4.13. Desain Mata Pisau 3D yang telah utuh	31
Gambar 4.14. Pengukuran Panjang bahan	32
Gambar 4.15. Pengukuran lebar bahan	32
Gambar 4.16. Proses pemotongan	32
Gambar 4.17. Proses penggerindaan/pengasahan	33
Gambar 4.18. Hasil proses penggerindaan	33

Gambar 4.19. Proses pengeboran	34
Gambar 4.20. Hasil pengeboran	34
Gambar 4.21. Hasil akhir pembuatan mata pisau	35
Gambar 4.22. Pemasangan mata pisau	35
Gambar 4.23. Pandangan depan	36
Gambar 4.24. Pandangan atas	36
Gambar 4.25. Pandangan samping	37
Gambar 4.26. mata pisau terdahulu	37
Gambar 4.27. Bentuk poros dan mata pisau terdahulu	37
Gambar 4.28. Hasil cacahan ranting pohon	38
Gambar 4.29. Pelepas Kelapa Sebelum Dicacah	41
Gambar 4.30. Hasil Pencacahan Pelepas Kelapa	42

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### 1.1. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, sampah merupakan benda yang tidak berguna, dan kotor. Jika sampah terus ada, lama kelamaan sampah akan menumpuk dan menimbulkan masalah besar bagi manusia dan lingkungan sekitarnya. Sampah bahkan sudah menjadi masalah dunia. Oleh karena itu, manusia sendirilah yang membuat segalanya, Pada saat ini banyak masalah lingkungan yang dihadapi akibat sampah, seperti pencemaran air dapat terjadi jika sampah dibuang ke sungai dan bukannya ke tempat sampah dan ini sering terjadi di wilayah yang tidak dapat dijangkau oleh tim pembersihan sampah seperti di daerah terpencil, misalnya. Selain juga mencemari air sungai, pembuangan limbah atau sampah juga dapat menghambat proses air tanah dan tentu saja merupakan sebuah kabar buruk mengingat air yang di dalam tanah sangatlah penting bagi manusia. Selain dapat mencemari sungai dan menghambat proses air tanah, sampah juga dapat mencemari tanah dan menjadikan lingkungan tidak sehat. Sama halnya dengan sampah yang dibakar di halaman rumah. mengingat pembakaran sampah, apalagi sampah anorganik, dapat merusak lingkungan jika dilakukan secara terus menerus. Sampah Organik adalah komponen aliran limbah yang bersumber tumbuhan atau hewan yang mudah terurai secara hayati, misalnya kertas, karton, pelepas daun, sisa makanan, *biosolid*, limbah hijau dan kayu. Limbah organik sering dibuang bersama limbah lain di tempat pembuangan akhir (TPA), tetapi karena sampah organik dapat terurai secara hayati, beberapa limbah organik cocok untuk pengomposan (Mohamad Abdul Jaelani 2021).

Mata pisau/*crusher* yaitu sebuah komponen yang berfungsi untuk memotong/merusak struktur sebuah benda menjadi potongan-potongan kecil, unit pencacahan utama dari mata pisau *crusher*/ yaitu yang terdiri dari silinder pemotong tipe *reel* (pemotong gerak) dan *bedknife* (pemotong diam), Pemakaian *crusher* ini telah banyak dilakukan untuk proses pencacahan pendahuluan terhadap sampah plastic sebelum diolah menjadi produk lain (Fathu Mizda Indrawan 2021).

Dengan kemajuan teknologi seperti sekarang ini mulai dikembangkan alternatif dalam menangani sampah. Dalam menangani sebuah permasalahan akibat keberadaan sampah diperlukan pengolahan dengan cara pengomposan. Sehingga untuk mempermudahkan kita diperlukan alat untuk mencacah sampah tersebut menjadi serpihan kecil guna mempercepat proses pengomposan. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di zaman modern ini, maka manusia berusaha untuk menciptakan atau membuat suatu peralatan yang lebih efisien dan praktis sehingga dapat membantu dan mengantikan tenaga manusia dengan alat bantu yaitu berupa Mesin pencacah sampah organik. Maka dari itu, dirancanglah mesin pencacah sampah organik dengan penggerak dongfeng. Prinsip kerja mesin ini adalah memanfaatkan tenaga dari motor, melalui mekanisme *pully* dan *V-belt* yang dihasilkan. Tenaga dari motor dongfeng akan dipindahkan ke poros yang dihubungkan ke rumah mata pisau. Pisau ini berfungsi sebagai komponen yang akan mencacah atau memotong sampah menjadi potongan kecil. Sehingga membantu cepat proses pengomposan sampah organik.

Dari latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “DESAIN DAN PEMBUATAN MATA PISAU MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK KAPASITAS 100KG/JAM”.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dibuat rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang, membuat dan memilih model mata pisau. Pada mesin pencacah.

### 1.3. Ruang Lingkup

1. Desain mata pisau menggunakan solidwork.
2. Pembuatan mata pisau dengan 3 model mata pisau.
3. Bahan S45C

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan tugas akhir dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memilih model mata pisau yang sesuai.
2. Pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik.
3. Menganalisis efektifitas mata pisau terhadap kapasitas produksi mesin pencacah.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Dengan adanya tujuan tersebut, maka manfaat yang akan diperoleh yaitu memberikan informasi kepada masyarakat umum terkait mendesain dan pembuatan mata pisau mesin pencacah.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1. Pengertian Sampah

Sampah merupakan masalah yang sudah umum di dalam suatu Negara, mulai dari Negara Berkembang sampai Negara-Negara Maju. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya pada suatu wilayah atau kota menimbulkan permasalahan tentang penanggulangan sampah yang bila tidak ditangani dengan serius maka akan berdampak pada masalah kebersihan lingkungan. Khususnya dikotakota besar seperti di Indonesia sampah ini masih menjadi masalah yang kompleks yang belum dapat tertangani dengan baik dan optimal (Damanik et al. 2021).

Permasalahan sampah merupakan hal yang krusial (sulit terselesaikan). Bahkan, dapat diartikan sebagai masalah kultural/kebiasaan karena dampaknya mengenai berbagai sisi kehidupan, terutama di kota besar. Mengutip dari buku Panduan Membuat Pupuk Organik Cair (Afrizal 2019), setiap harinya sekitar 6000 ton sampah dihasilkan di kota Jakarta. Oleh sebab itu bila tidak ditangani secara benar, maka akan menimbulkan dampak seperti pencemaran air, udara, dan tanah yang mengakibatkan sumber penyakit.

Kompos merupakan hasil fermentasi dari bahan-bahan organik sehingga berubah bentuk, berwarna kehitam-hitaman, dan tidak berbau. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan-bahan organik dalam suhu yang tinggi sehingga mikroorganisme dapat aktif menguraikan bahan-bahan organik sehingga dapat dihasilkan bahan yang dapat menyuburkan tanah tanpa merugikan lingkungan (Suryawan et al. 2016).

Hasil terkandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, perbaikan struktur tanah dan pengelolaan sampah diantaranya dapat dimanfaatkan menjadi pupuk atau kompos organik yang didalamnya zat yang dapat mengurangi bakteri yang merugikan dalam tanah. Pupuk organik biasanya tidak meninggalkan residu atau sisa dalam tanaman sehingga hasil tanaman akan aman bila dikonsumsi (Afrizal 2019).



Gambar 2.1. Sampah Organik (Nugraha et al. 2020)

Dari penjelasan di atas dapat saya simpulkan bahwa sampah merupakan Sampah organik jika dikelola secara baik dan benar akan menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Contoh pemanfaatan dari sampah organik ini adalah pembuatan pupuk kompos yang dapat digunakan dalam sektor pertanian.

## 2.2. Jenis-Jenis Sampah

Menurut (Afrizal 2019), jenis-jenis sampah dapat digolongkan menjadi beberapa jenis antara lain :

### 2.2.1. Berdasarkan sumbernya sampah dapat dibedakan :

#### 1. Sampah manusia

Sampah manusia (*human waste*) adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil -hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi kesehatan karena dapat digunakan sebagai *vektor* (sarana perkembangan) penyakit yang disebabkan virus dan bakteri. Salah satu perkembangan dalam mengurangi penularan penyakit melalui sampah manusia dengan carahidup yang higenis dan sanitasi. Termasuk didalamnya adalah perkembangan teori penyaluran pipa (*plumbing*).



Gambar 2.2. Sampah Manusia (Afrizal 2019)

## 2. Sampah konsumsi

Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh manusia (pengguna barang), dengan kata lain adalah sampah hasil konsumsi sehari-hari. Ini adalah sampah yang umum, namun meskipun demikian, jumlah sampah kategori ini masih jauh lebih kecil dibandingkan sampah-sampah yang dihasilkan dari proses pertambangan dan industri.



Gambar 2.3. Sampah Konsumsi (Afrizal 2019)

## 3. Limbah Industri

Limbah industri adalah bahan sisa yang dikeluarkan akibat proses proses industri. Sampah yang dikeluarkan dari sebuah industri dengan jumlah yang besar dapat dikatakan sebagai limbah.

Berikut adalah gambaran dari limbah yang berasal dari beberapa industri, yaitu :

- a. Limbah industri pangan (makanan), sebagai contoh yaitu hasil ampas makanan sisa produksi yang dibuang dapat menimbulkan bau dan polusi jika pembuangannya tidak diberi perlakuan tepat.

- b. Limbah Industri kimia dan bahan bangunan, sebagai contoh industri pembuat minyak pelumas (*OLI*) dalam proses pembuatannya membutuhkan air skala besar, mengakibatkan pula besarnya limbah cair yang dikeluarkan ke lingkungan sekitarnya. air hasil produksi ini mengandung zat kimia yang tidak baik bagi tubuh yang dapat berbahaya bagi kesehatan.
- c. Limbah industri logam dan elektronika, bahan buangan seperti serbuk besi, debu dan asap dapat mencemari udara sekitar jika tidak ditangani dengan cara yang tepat.



Gambar 2.4. Limbah Industri (Afrizal 2019)

#### 2.2.2. Berdasarkan sifatnya sampah dapat dibedakan :

##### 1. Sampah organik

Sampah organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering dan sebagainya. Sampah ini dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos untuk meningkatkan kesuburan tanah maupun berbagai jenis tumbuhan.



Gambar 2.5. Sampah Organik (Afrizal 2019)

## 2. Sampah anorganik

Sampah anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol, gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersial atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng dan kertas.



Gambar 2.6. Sampah Anorganik (Afrizal 2019)

### 2.2.3. Berdasarkan bentuknya sampah dapat dibedakan :

#### 1. Sampah padat

Sampah padat adalah segala bahan buangan selain kotoran manusia, urine dan sampah cair. Dapat berupa sampah dapur, sampah kebun, plastik, metal, gelas dan lain-lain. Menurut bahannya sampah ini dikelompokkan menjadi sampah organik dan sampah anorganik.



Gambar 2.7. Sampah Padat (Afrizal 2019)

kemampuan diurai oleh alam (*biodegradability*), maka dapat dibagi lagi menjadi beberapa bagian :

1. *Biodegradable*

Yaitu sampah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi baik aerob (menggunakan udara/terbuka) atau anaerob (tidak menggunakan udara/tertutup), seperti sampah dapur, sisa-sisa hewan, sampah pertanian dan perkebunan.

a. *Non-biodegradable*

Yaitu sampah yang tidak bisa diuraikan oleh proses biologi, yang dapat dibagi lagi menjadi:

1. *Recyclable*

Yaitu sampah yang dapat diolah dan digunakan kembali karena memiliki nilai secara ekonomi seperti plastik, kertas, pakaian dan lain-lain.

2. *Non-recyclable*

Yaitu sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi dan tidak dapat diolah atau diubah kembali seperti tetra *packs*(kemasan pengganti kaleng), *carbon paper*, *thermo coal* dan lain-lain.

2. Limbah cair / sampah cair

Sampah cair ataupun limbah cair adalah bahan cairan yang telah digunakan dan tidak diperlukan kembali dan dibuang ke tempat pembuangan sampah, ada beberapa bentuk yaitu :

1. Limbah hitam yaitu sampah cair yang dihasilkan dari toilet. Sampah ini mengandung patogen yang berbahaya.
2. Limbah rumah tangga seperti sampah cair yang dihasilkan dari dapur, kamar mandi dan tempat cucian. Sampah ini mungkin mengandung patogen.



Gambar 2.8. Limbah Cair (Afrizal 2019)

### 2.3. Dampak Sampah Pada Masyarakat

Pada umumnya sampah memberikan dampak buruk bagi masyarakat. Menurut (Afrizal 2019), ada tiga dampak sampah terhadap manusia dan lingkungannya adalah sebagai berikut :

#### 1. Dampak Sampah Terhadap Kesehatan

Penanganan sampah yang tidak baik akan memberikan dampak buruk bagi kesehatan masyarakat di sekitarnya. Sampah tersebut akan berpotensi menimbulkan bahaya bagi kesehatan, seperti:

- Penyakit diare, tifus
- Penyakit kolera
- Penyakit jamur
- Penyakit cacingan

#### 2. Dampak Sampah Terhadap Lingkungan

Selain berdampak buruk terhadap kesehatan manusia, penanganan yang tidak baik juga mengakibatkan dampak buruk bagi lingkungan. Seringkali sampah yang menumpuk di saluran air mengakibatkan aliran air menjadi tidak lancar dan berpotensi mengakibatkan banjir. Sampah cair yang berada di sekitar saluran air akan menimbulkan bau tak sedap.

#### 3. Dampak Sampah Terhadap Sosial dan Ekonomi

Penanganan sampah yang tidak baik juga berdampak pada keadaan sosial dan ekonomi. Beberapa diantaranya adalah:

- Meningkatnya biaya kesehatan karena timbulnya penyakit

- Kondisi lingkungan tidak bersih akibat penanganan sampah yang tidak baik. Hal ini pada akhirnya akan berdampak pada kehidupan sosial masyarakat secara keseluruhan.

#### 2.4. Prinsip Pengolahan Sampah

Beberapa prinsip dalam pengolahan sampah yang bisa diterapkan dalam pengolahan sampah organik. Prinsip-prinsip ini dapat dikenal dengan nama 4R (Kusminah 2018), yaitu:

- a. Melakukan pemilahan sampah yang dilaksanakan di rumah masing- masing yakni membedakan sampah organik dan sampah anorganik. Setalah proses pemilahan langkah selanjutnya adalah pengangkutan sampah dari rumah masing- masingke penampungan sampah atau bank sampah. Sampah anorganik, untuk sampah ini secara langsung mempunyai nilai ekonomis karena akan ditimbang sesuai jenisnya.
- b. Reduce yaitu mengurangi sampah dan menghemat pemakaian barang agar tidak menimbulkan sampah yang berlebih. Contoh : mengurangi pemakaian sampah kantong plastik dengan cara menggantinya dengan keranjang untuk kegiatan belanja sehari-hari..
- c. Reuse yaitu dengan menggunakan kembali sampah yang masih bisa dimanfaatkan. Contoh : Memanfaatkan sisa makanan atau sayur untuk makanan ternak, menggunakan botol isi ulang sebagai pot bunga.
- d. Recycle yaitu dengan mendaur ulang sampah yang masih bisa di daur ulang. Contoh : Mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos,sampah plastik seperti bekas detergen, bungkus kopi, dan lainnya dimanfaatkan kembali untuk dibuat kerajinan tangan seperti tas, dompet, vas bunga, tempat tisu dan bentuk kreatif lainnya.
- e. Replace yaitu dengan mengimbau kepada warga untuk meminimalisir sampah kantong plastik dengan cara menggantinya dengan keranjang untuk kegiatan belanja sehari-hari dan mengganti bahan lainnya untuk sampah styrofoam karena sampah tersebut tidak dapat terdegradasi secara alami.

## 2.5. Pengertian Desain dan perancagan

Desain merupakan perencanaan dalam membuat sebuah objek, system, komponen atau struktur. Dalam artian yang lebih luas, desain merupakan seni terapan dan rekayasa yang berintegrasi dengan teknologi (Dra. Mukhirah, M.Pd. dan Nurbaiti 2018).

Perancagan adalah suatu kegiatan membuat desain teknis berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan pada kegiatan analisis (Santi 2020).

## 2.6. Mata pisau (*Crusher*)

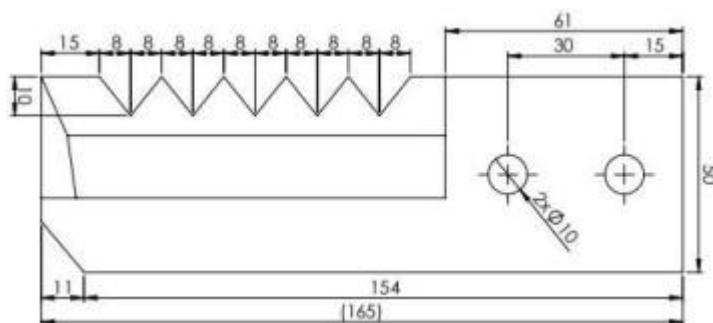
Pada umumnya, banyak orang menyebut pisau ini dengan *Crusher*. *Crusher* ini digunakan untuk mesin pencacah atau mesin penghancur plastik bekas menjadi serpihan- serpihan plastik yang merupakan bahan pembuatan biji plastik.

Setiap tahun perkembangan penggunaan mata pisau semakin meningkat karena semakin majunya proses pengolahan limbah plastik untuk memanfaatkan limbah plastik yang tadinya tidak berguna menjadi barang yang memiliki nilai harga, sekaligus sebagai salah satu solusi untuk pelestarian lingkungan dari dampak limbah plastik, pisau crusher terdiri dari tiga macam mata pisau yaitu mata pisau tipe *flat blade*, mata pisau tipe tegak lurus, mata pisau tipe  $45^\circ$ . pisau yang menempel pada as poros atau shaft dan bergerak mengikuti arah poros yang ditopang pada sebuah bantalan bearing.

## 2.7. Jenis mata pisau

### 1. Mata pisau tipe pertama

Pisau jenis ini dirancang sebagai pencacah bahan limbah kakao menjadi lebih kecil sehingga dapat digunakan dengan lebih baik untuk proses selanjutnya yang dapat dipindah dengan mudah.untuk mencacah kulit kakao.

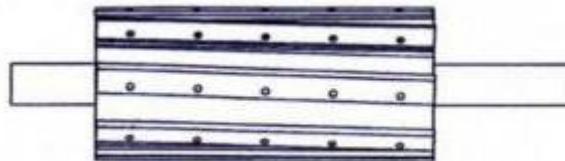


Gambar 2.9. Mata pisau tipe pertama

(Andrianto and Fahriansyah 2019)

## 2. Mata Pisau tipe kedua

Mata pisau jenis ini sangat cocok digunakan untuk mencacah limbah plastik seperti kresek, botol minuman, lembaran.

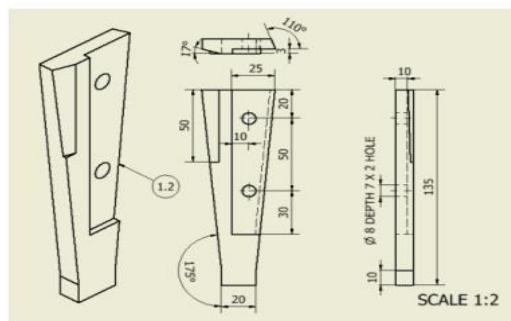


Gambar 2.10. Mata pisau tipe kedua

(Fathu Mizda Indrawan 2021)

## 3. Mata Pisau tipe ketiga

Mata pisau jenis ini di digunakan untuk mencacah sampah organik seperti sayuran, sampah rumah tangga.



Gambar 2.11. Mata pisau tipe ketiga

(Nugraha et al. 2020)

## **BAB 3**

### **METODOLOGI**

#### **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1. Tempat penelitian**

Adapun tempat perancangan desain mata pisau mesin pencacah sampah organik berkapasitas 100 kg/jam Di Laboratorium komputer Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl.Kapten Muchar Basri No.3 Medan. Tempat tersebut sangat membantu dalam proses perancangan dikarenakan alat-alat yang membantu perancangan cukup lengkap sehingga mempermudah proses perancangan mesin pencacah sampah organik berkapasitas 100 kg/jam.

##### **3.1.2. Waktu penelitian**

Waktu analisis dan penyusunan tugas sarjana ini dilaksanakan pada 01 Nopember 2021 dan masih dikerjakan sampai dinyatakan selesai oleh pembimbing.

**Tabel 3.1 Jadwal Proses Desain dan pembuatan Mata pisau**

No.	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1.	Pengajuan judul						
2.	Studi literatur						
3.	Perumusan masalah						
4.	Membuat sketsa gambar						
5.	Desain dan Pembuatan mata pisau						
6.	Penyusunan proposal tugas akhir						
7.	Seminar Sidang Akhir						

### 3.2. Alat dan bahan yang digunakan

#### 3.2.1. Alat

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan alat dan bahan untuk membuat gambar desain dan pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik . Alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

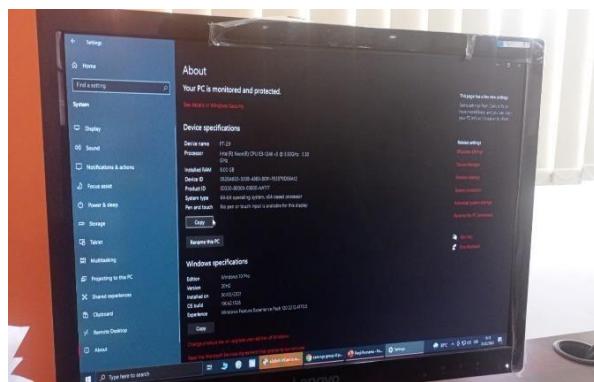
##### 1. Komputer

Komputer berfungsi membuat dan merancang gambar mata pisau mesin pencacah sampah organik termasuk komponen – komponennya yang terdiri dari poros as/shaft, bearing, mata pisau, dan lainnya. Seperti pada gambar 3.1  
Spesifikasi komputer :

*System Rating : Windows 10 pro*

*Processor : Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1246 v3 @ 3.50GHz 3.50 GHz*

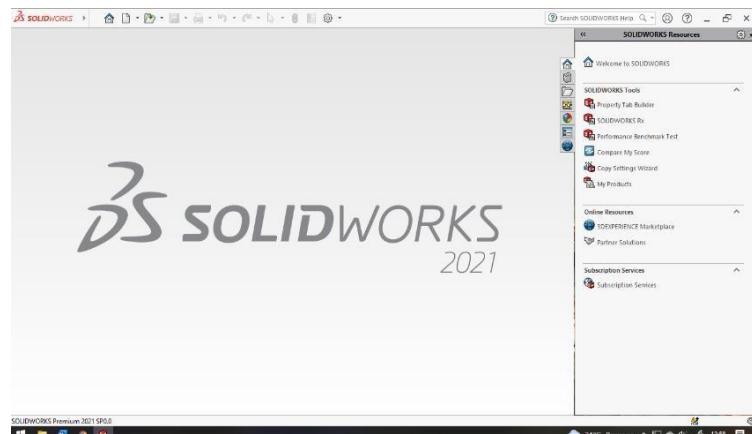
*Memory : 8.00 GB System Type : 64-bit operating system, x64-based processor*



Gambar 3.1 : Komputer

##### 2. software

software atau Perangkat lunak merupakan bahan yang digunakan untuk menggambar desain dan menentukan ukuran mata pisau mesin pencacah sampah organik dalam bentuk prototipe disini peneliti dengan menggunakan *software Solidwork 2021* untuk merancang dan membuat gambar desain mesin. Seperti pada gambar 3.2



Gambar 3.2. Tampilan Software Solidwork

## 5. Mesin Gerinda

Digunakan untuk memotong bahan sesuai ukuran dan membuat tirus pada bagian ujung mata pisau mesin pencacah sampah organik.



Gambar 3.3. Mesin Gerinda

## 6. Mesin Bor

Digunakan untuk membuat lubang untuk baut sebagai dudukan mata pisau dengan porosnya.



Gambar 3.4. Mesin Bor

## 7. Mesin las

Digunakan untuk mengelas poros as/shaft dan dudukan mata pisau.



Gambar 3.5. Mesin las.

## 8. Kawat las

Digunakan sebagai bahan untuk pengelasan poros as/shaft serta tempat dudukan mata pisau.



Gambar 3.6. Kawat las.

### 3.2.2. Bahan

Bahan bahan yang digunakan dalam melakukan proses pengujian ini diantaranya yaitu :

#### 1. Material baja S45C

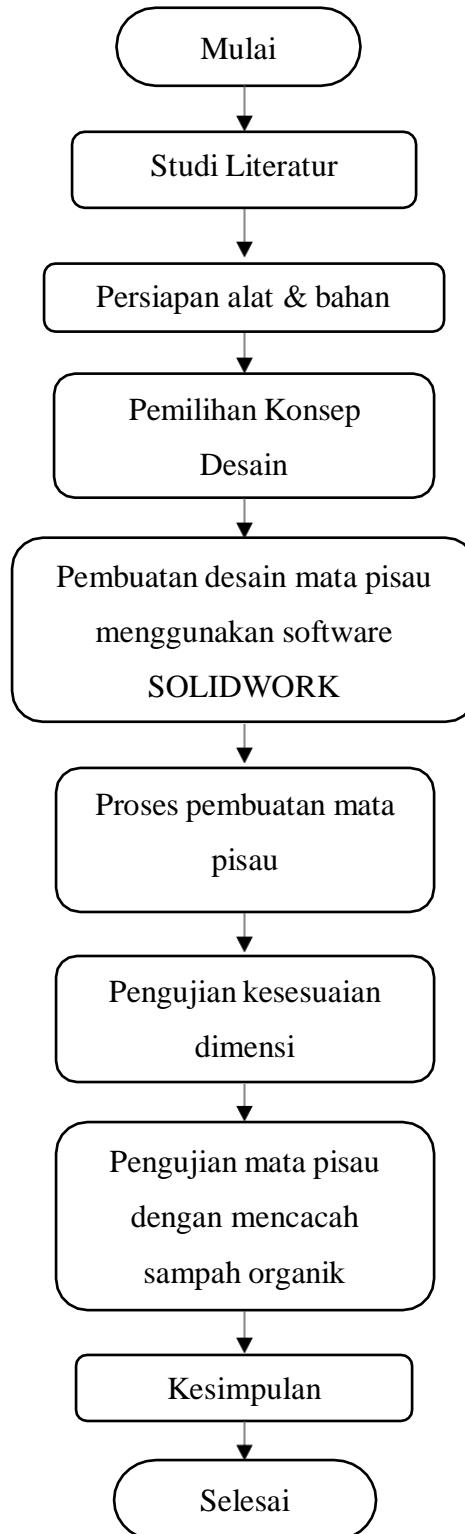
Material baja S45C digunakan untuk bahan baku pembuatan mata pisau pada mesin pencacah organik.



Gambar 3.7. Baja S45C

### 3.3. Diagram alur

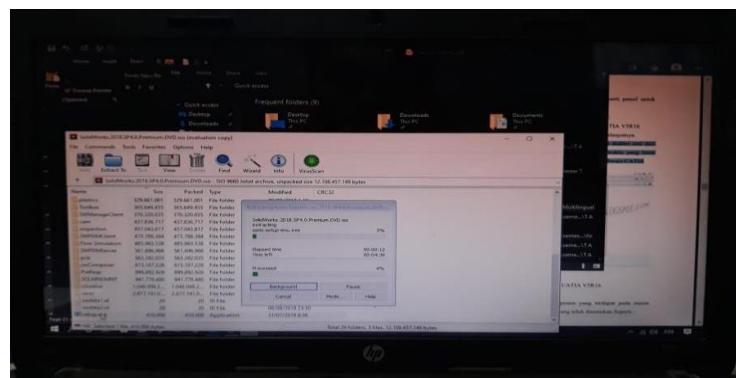
Dalam penelitian yang dilakukan mengikuti langkah – langkah prosedur sebagai berikut.



Gambar 3.8. Diagram alur penelitian

### 3.4. Metode pembuatan desain

- Siapkan alat alat digunakan untuk membuat desain seperti pensil untuk membuat sketsa gambar dan laptop.
- Instal sofware solidwork dari laptop cara menginstalnya yaitu :
  1. Langkah pertama adalah mendownload file setup *SOLIDWORK* 2021
  2. Setelah itu klick SETUP dan ikuti saja instruksinya selanjutnya.
  3. setelah itu ikuti instruksi selanjutnya sampai berada diakhri sesi dari persiapan instal *SOLIDWORK*. penginstalan memakan waktu yang lama sekitar 20 menit dan setelah itu buka dan jalankan *software SOLIDWORK*.



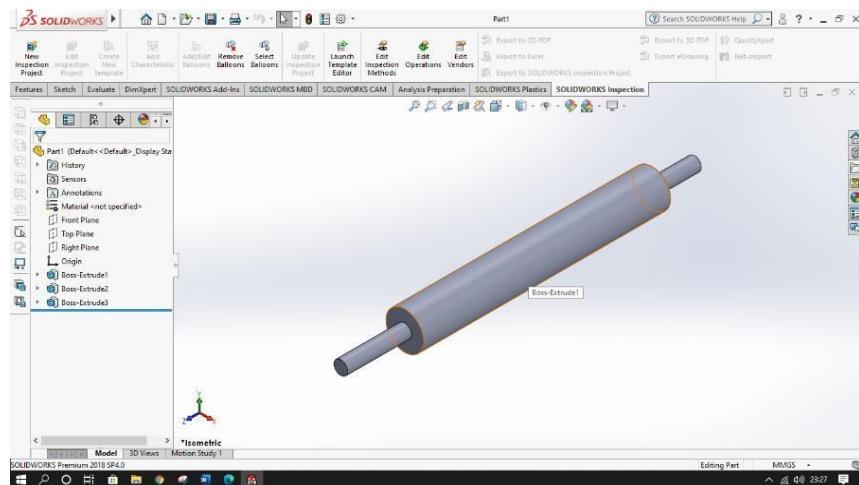
Gambar 3.9 Menginstal *SOLIDWORK* 2021.

#### 3.4.1. Membuka Aplikasi *Solidwork* 2021

Untuk membuka *solidwork* 2021 dimulai dengan mengklik start lalu pilih menu *solidwork*.

#### 3.4.2. Desain Poros

- Menentukan sumbu kerja lalu membuat sketch bentuk poros dengan diameter dan panjang yang sudah ditentukan ukurannya dengan cara front plane > sketch > circle.
- Lalu buat Sketch dengan sebuah lingkaran.
- Lalu masukan ukuran yang telah di tentukan.
- Klik Exit sketch, klik features, extruded boss untuk menebalkan atau membuat bentuk 3d. seperti gambar 3.10 dibawah ini:

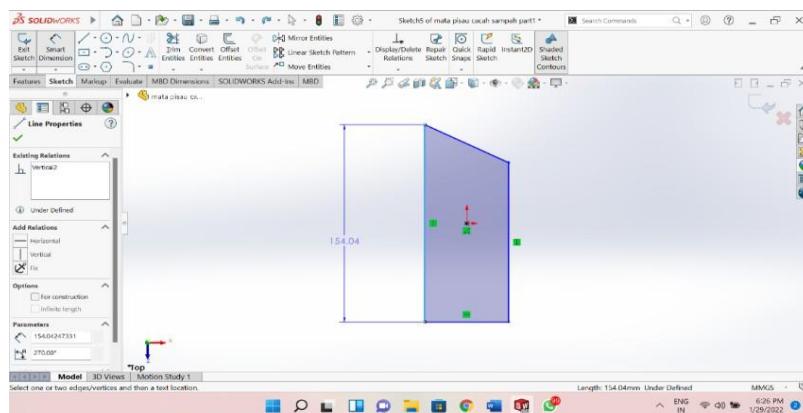


Gambar 3.10 Desain Poros 3D

### 3.4.3. Desain Mata Pisau 2D

Desain mata pisau mesin pencacah sampah organik dengan pandangan atas yang akan disimulasikan adalah sebagai berikut:

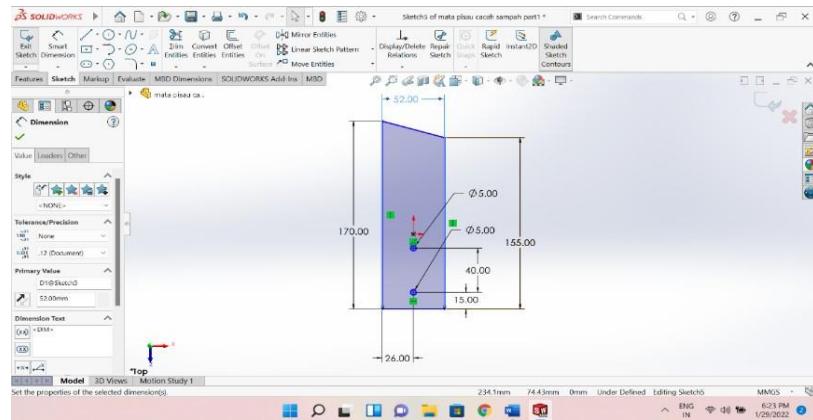
- Desain 2D mata pisau pencacah sampah organik dengan pandangan atas, dengan menu *sketch* untuk menentukan ukuran dan jumlah mata pisau seperti gambar 3.11 dibawah ini:



Gambar 3.11. Sketch pandangan atas mata pisau

- Setelah menu sketch, pilih menu curves untuk menentukan ukuran panjang mata pisau 170 mm, lebar mata pisau 52 mm, tebal mata pisau 10 mm.

- Memberikan ukuran mata pisau dengan pandangan atas seperti pada gambar 3.12 dibawah ini:



Gambar 3.12. Memberikan Ukuran Mata Pisau Pencacah

- Membuat desain mata pisau pencacah sampah organik yang akan dirancang memiliki ukuran sebagai berikut:
  - Panjang mata pisau : 170 mm
  - Panjang pangkal pisau : 155 mm
  - Lebar mata pisau : 52 mm
  - Diameter jari-jari : 5 mm
  - Tebal mata pisau : 10 mm
  - Jarak diameter jari-jari : 40 mm
  - Jumlah mata pisau : 24

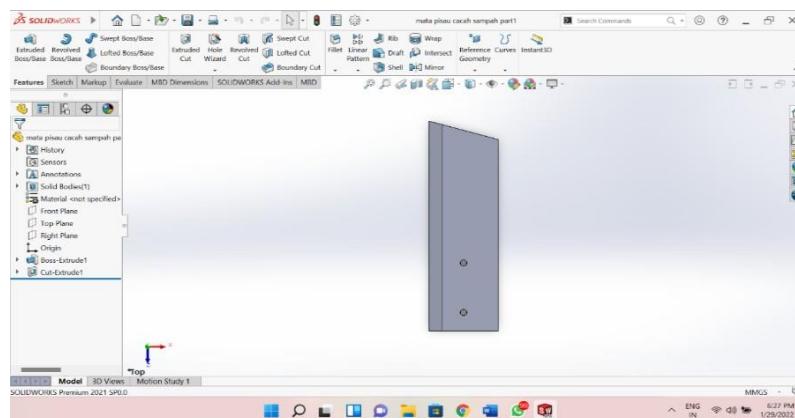
#### 3.4.4. Desain mata pisau 3D

- Menentukan sumbu kerja lalu membuat sketch bentuk persegi Panjang dengan lebar dan panjang yang sudah ditentukan ukurannya dengan cara front plane > sketch > corner rectangle.
- Lalu sketch bentuk mata pisau dengan lebar dan Panjang yang sudah ditentukan, lalu membuat tirus pada bagian ujung dan membuat lubang untuk pengunci mata pisau dengan cara front plane > sketch > corner rectangle.

- Untuk membuat tirus dengan cara top plane > sketch > line > lalu Tarik garis dari sudut persegi sampai kemiringan  $45^\circ$  > klik features > extruded cut.
- Untuk membuat lubang dengan cara front plane > sketch > circle > pilih dimana titik posisi lubang > smart dimensions sesuai ukuran yang ditentukan > sketch > klik garis lingkaran yang ingin dilubangi > klik features > extruded cut.

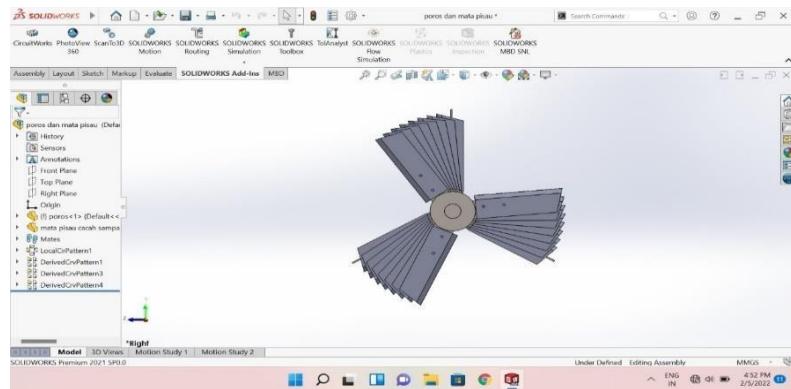
Setelah membuat part atau komponen mata pisau selesai langkah selanjutnya yaitu merakitnya atau assembling sehingga desain mesin terlihat sempurna dengan cara klik New – assembly, kemudian Masukkan part yang telah dibuat dengan klik insert components > klik sudut part > insert components > klik part yang ingin digabung. kemudian pilih dan masukkan part – part yang telah dibuat sebelumnya untuk dirakit menjadi suatu produk mata pisau mesin pencacah sampah organik.

- Desain mata pisau pencacah dengan pandangan atas Panjang 170 mm Lebar 52 mm Tebal 10 mm seperti yang ditujukan pada gambar 3.13 dibawah ini:



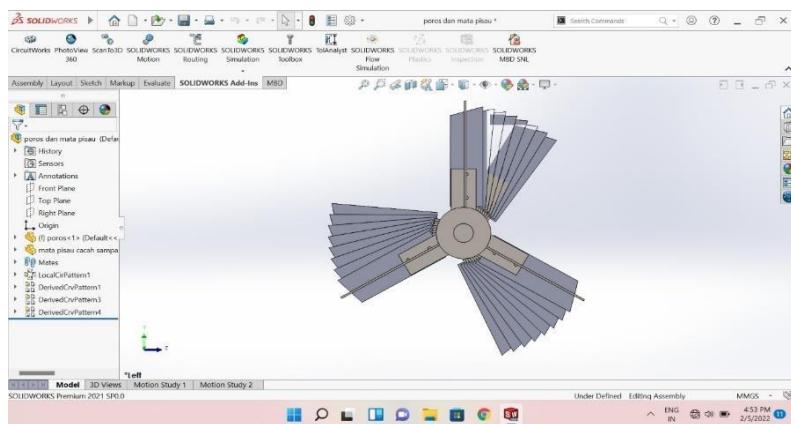
Gambar 3.13. Desain Mata Pisau 3D Pandangan Atas

- Desain mata pisau pencacah 3D dengan pandangan kanan pada gambar 3.14 dibawah ini:



Gambar 3.14. Desain Mata Pisau 3D Pandangan Kanan

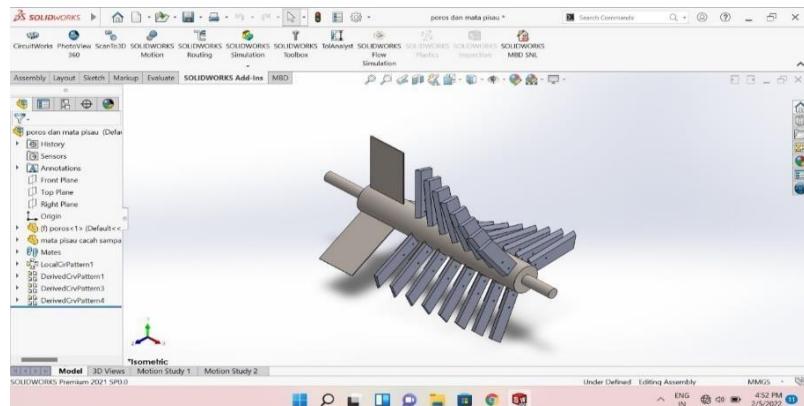
- Desain mata pisau pencacah 3D dengan pandangan kiri seperti pada gambar 3.15 dibawah ini:



Gambar 3.15 Desain Mata Pisau 3D Pandangan Kiri

### 3.4.5. Desain Mata Pisau Yang Telah Utuh

- Desain mata pisau pencacah 3D dengan jumlah 24 mata pisau seperti pada gambar 3.16 dibawah ini:



Gambar 3.16 Desain Mata Pisau 3D yang telah utuh

### 3.5. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian desain dan pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik ini adalah sebagai berikut :

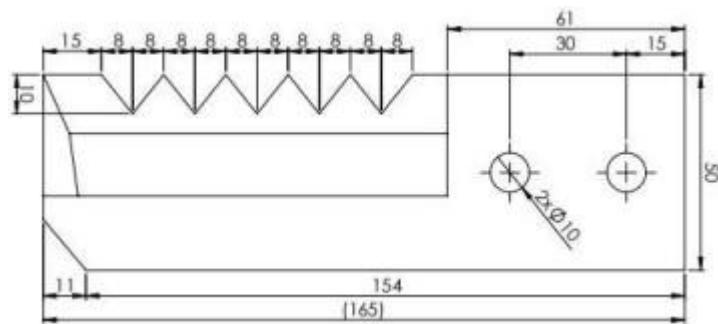
1. Mendesain mata pisau dengan aplikasi *software solidwork* 2021.
2. Memilih model mata pisau yang sesuai, Memilih 1 dari 3 mata pisau.
3. Pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik.
4. Menganalisa efektifitas mata pisau terhadap kapasitas produksi mesin pencacah.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Desain Mata Pisau

##### 1. Desain mata pisau pertama



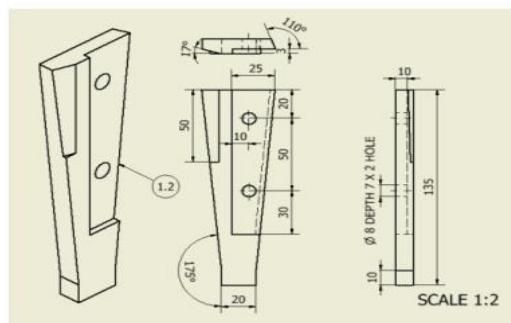
Gambar 4.1. Desain mata pisau pertama

(Andrianto and Fahriansyah 2019)

Kelebihannya mata pisau jenis ini dapat mencacah sampah organik seperti kulit buah kakao(coklat) menjadi bagian lebih kecil.

Kekurangan mata pisau jenis ini hanya dapat mencacah sampah organik yang tidak begitu keras. Contohnya seperti kulit buah kakao(coklat).

##### 2. Desain mata pisau kedua



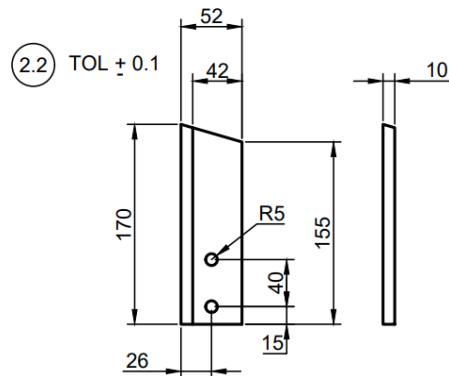
Gambar 4.2. Desain mata pisau kedua

(Nugraha et al. 2020)

Kelebihan mata pisau jenis ini dapat mencacah sampah organik berupa sayuran, sampah organik rumah tangga lainnya.

Kekurangan mata pisau jenis ini hanya dapat mencacah sampah yang tidak begitu keras, sebab mata pisau nya tidak ada bagian yang tajam.

### 3. Desain mata pisau ketiga



Gambar 4.3 Desain mata pisau ketiga

gambar 4.3 diatas adalah desain mata pisau yang saya pilih dan akan saya buat sebagai tugas akhir.

#### 4.2. Pemilihan konsep desain

Konsep mata pisau yang saya pilih dan saya desain yaitu seperti pada gambar 4.3 diatas.

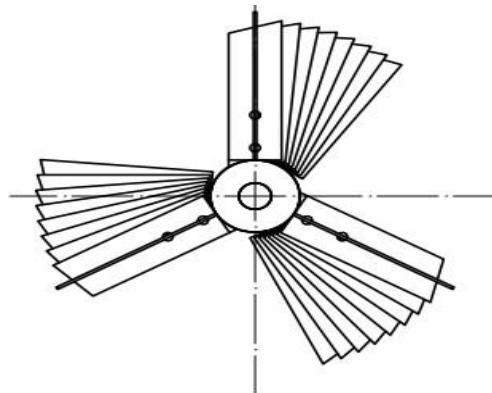
- Panjang mata pisau : 170 mm
- Panjang pangkal pisau : 155 mm
- Lebar mata pisau : 52 mm
- Diameter jari-jari (R) : 5 mm
- Tebal mata pisau : 10 mm
- Jarak diameter jari-jari : 40 mm

#### 4.3. Proses desain mata pisau

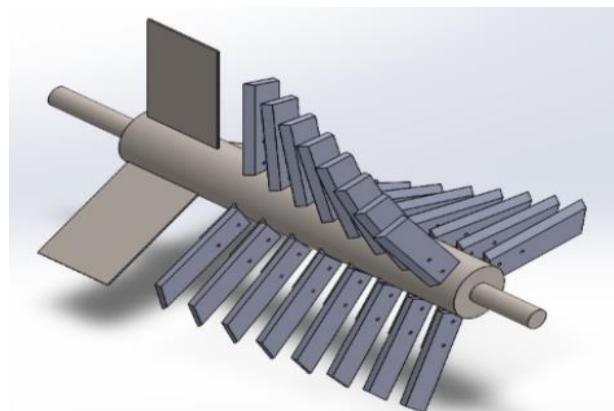
Desain mata pisau terlebih dahulu membuat sketsanya, kemudian untuk merancang konstruksi, konsep, model, mata pisau mesin pencacah sampah organik digunakanlah *software SolidWork 2021*, sebagaimana desain produk merupakan bentuk untuk disusun beberapa kumpulan model mata pisau dan akan dipilih Berdasarkan kapasitas cacahan yang telah di tentukan. hasil dari proses mendesain mata Pisau pada mesin pencacah menggunakan bahan baja S45C, terdiri dari 24 mata pisau yaitu pisau yang posisinya terdapat pada poros/as yang bergerak mengikuti arah putaran poros/as atau shaft.

## 1. Proses pembuatan desain/model mata pisau

Pada proses pembuatan desain/model mata pisau ini dilakukan dengan perangkat lunak *SolidWorks* 2021, berikut gambar desain pada mata pisau dengan porosnya :



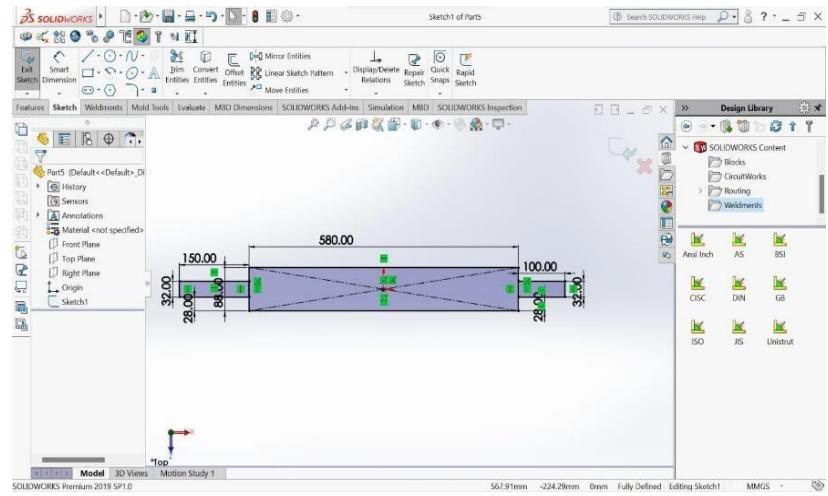
Gambar 4.4. Model mata pisau pencacah Sampah Organik



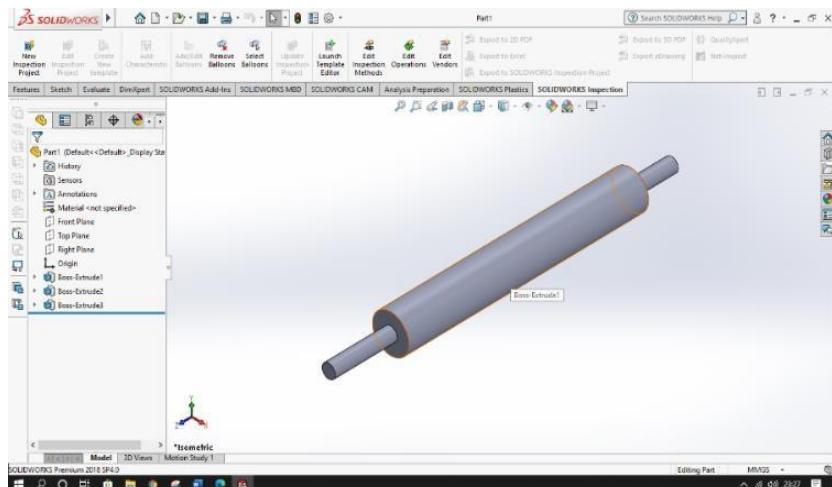
Gambar 4.5. 3D Pisau Putar Mesin pencacah Sampah Organik

### 4.3.1. Proses desain poros mata pisau

Poros dan mata pisau mesin pencacah sampah organik menggunakan Baja S45C yang memiliki Panjang diameter poros 830 mm, sedangkan diameter lingkaran dari poros ada 2 yaitu 32 mm dan 88 mm.



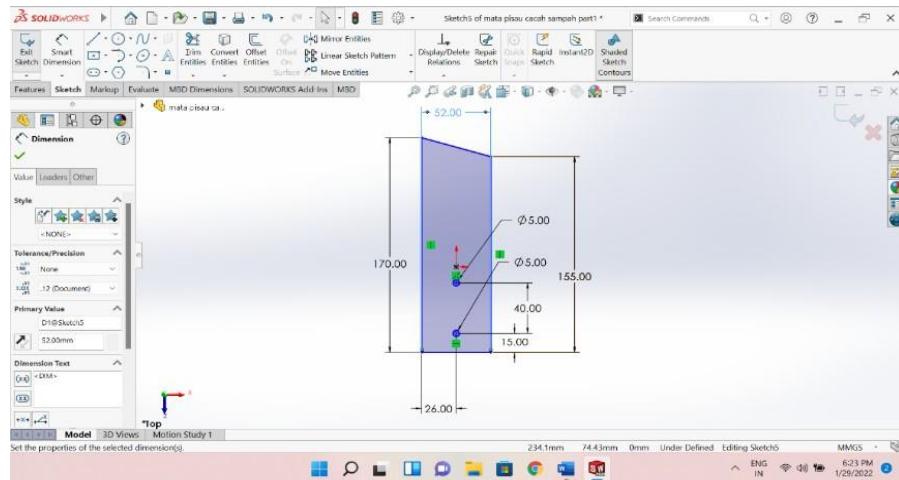
Gambar 4.6. Proses awal desain dan memberi ukuran Poros mata pisau



Gambar 4.7. Hasil akhir Poros mata pisau

#### 4.3.2. proses awal pembuatan mata pisau

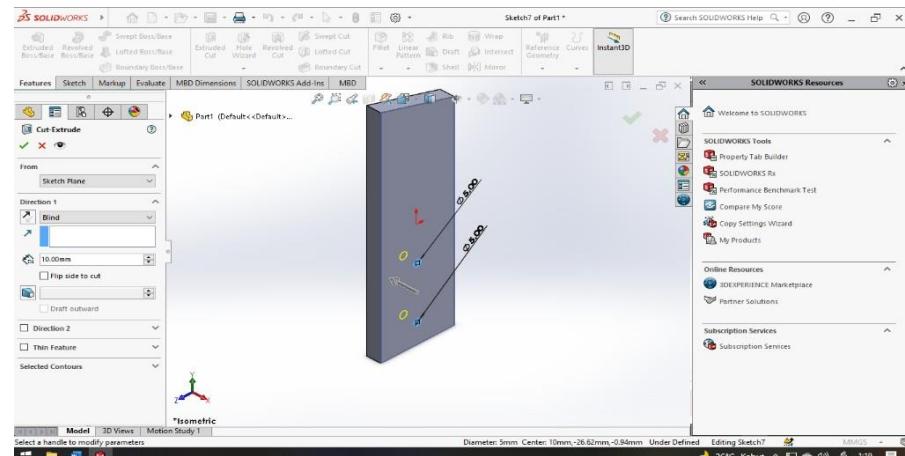
proses awal pembuatan dengan menu sketch dan memberikan ukuran Panjang 170 mm, lebar 52 mm dan tebal 10 mm.



Gambar 4.8. proses memberikan ukuran awal mata pisau

#### 4.3.3. proses pembuatan lubang mata pisau

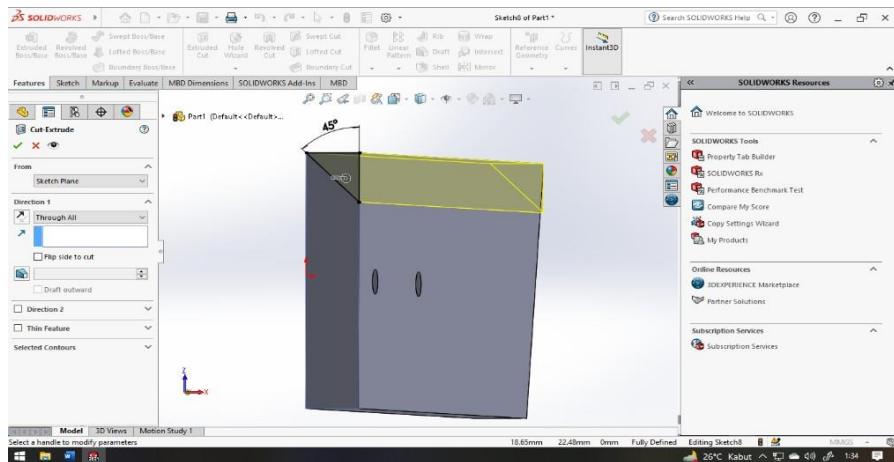
pada proses pembuatan lubang dengan cara extruded cut dengan berdiameter 5 mm dan kedalamannya 10 mm.



Gambar 4.9. proses desain pembuatan lubang mata pisau

#### 4.3.4. Proses pembuatan sudut mata pisau

Langkah awal pembuatan sudut mata pisau dengan membuat sudut  $45^\circ$  kemudian extruded cut - direction 1 (through all).

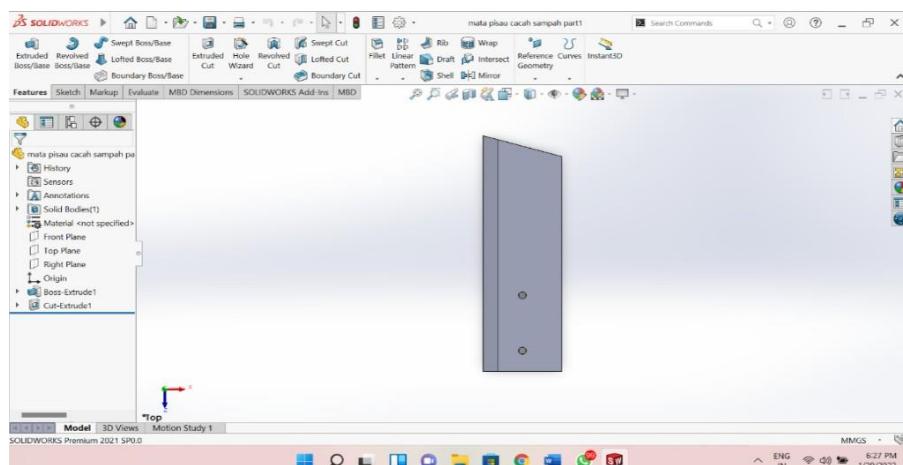


Gambar 4.10. proses desain pembuatan sudut mata pisau

#### 4.3.5. Hasil akhir desain mata pisau

Berikut adalah hasil akhir dari desain mata pisau dengan

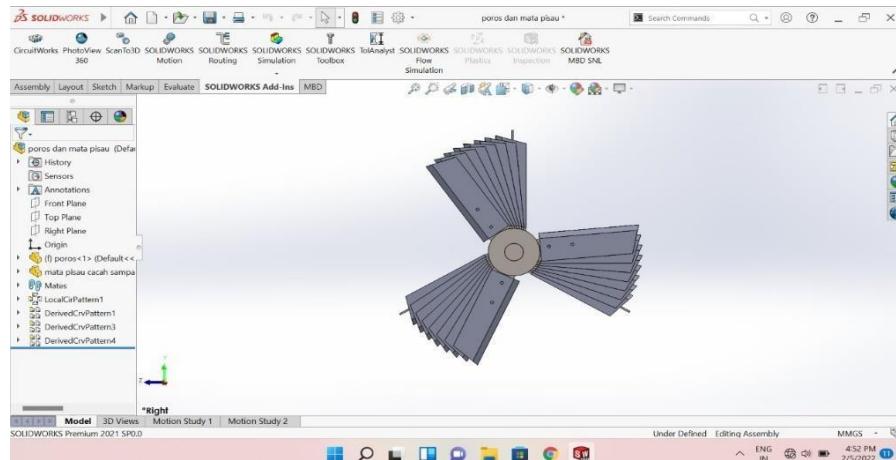
- Panjang pangkal pisau : 155 mm
- Panjang mata pisau : 170 mm
- Lebar mata pisau : 52 mm
- Diameter jari-jari : 5 mm
- Tebal mata pisau : 10 mm
- Jarak diameter jari-jari : 40 mm
- Sudut derajat mata pisau :  $45^\circ$



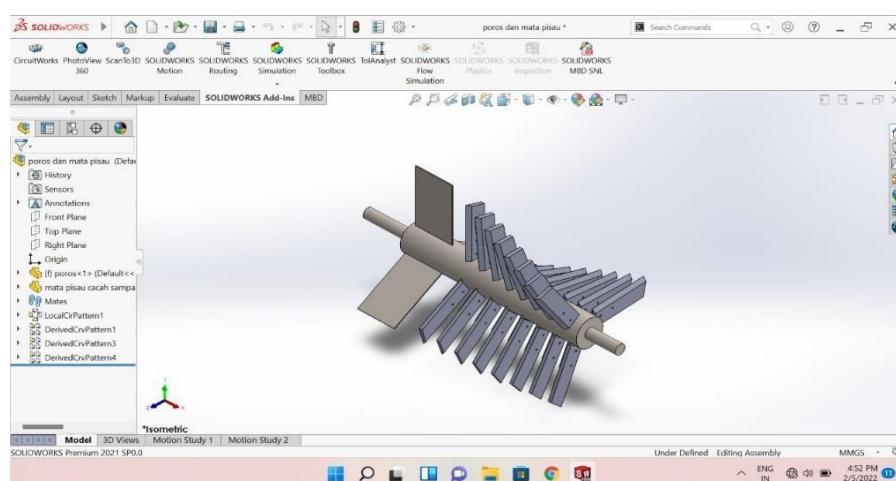
Gambar 4.11. hasil akhir mata pisau

#### 4.4. Tahap perakitan mata pisau (*assembly*)

Pada tahap ini ialah menyatukan mata pisau dengan poros mata pisau



Gambar 4.12. Tahap menyatukan mata pisau dengan poros



Gambar 4.13. Desain Mata Pisau 3D yang telah utuh

#### 4.5. Proses pembuatan mata pisau

Berdasarkan hasil dari proses pembuatan mata pisau pada mesin pencacah menggunakan bahan baja S45C, berikut Langkah proses pembuatan mata pisau :

##### 4.5.1. Proses pemotongan bahan

Setelah proses desain mata pisau, dimulai dengan Langkah kedua yaitu proses pemotongan bahan baja S45C menggunakan mesin las karbit dengan ukuran Panjang 170 mm, lebar 52 mm, dan tebal 10 mm untuk mata pisau gerak dan mata pisau diam.



Gambar 4.14. Pengukuran Panjang bahan



Gambar 4.15. Pengukuran lebar bahan



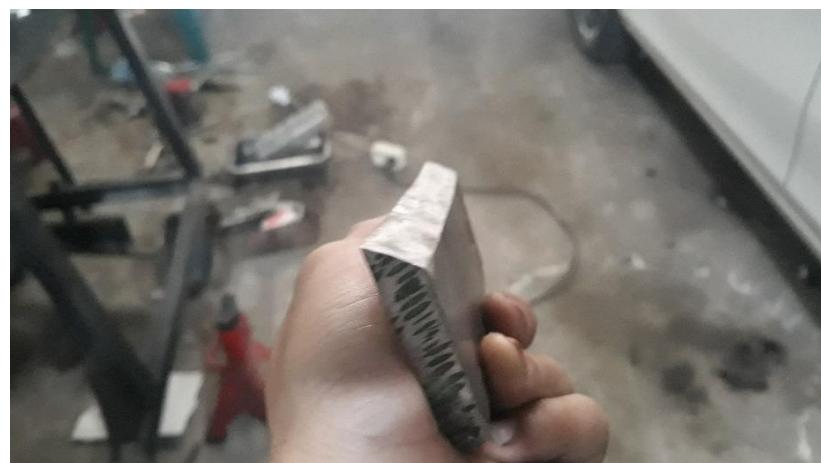
Gambar 4.16. Proses pemotongan

#### 4.5.2. Proses penggerindaan/pengasahan

Selanjutnya proses penggerindaan/pengasahan bahan mata pisau yang sudah di potong, proses penggerindaan/pengasahan menggunakan mesin gerinda dengan sudut kemiringan  $45^\circ$ .



Gambar 4.17. Proses penggerindaan/pengasahan



Gambar 4.18. Hasil proses penggerindaan

#### 4.5.3. Proses pengeboran

Proses pengeboran dilakukan agar mata pisau yang sudah jadi dapat dipasang di mesin pencacah menggunakan baut.



Gambar 4.19. Proses pengeboran



Gambar 4.20. Hasil pengeboran

#### 4.5.4. Hasil akhir pembuatan

Setelah melakukan beberapa proses tersebut dihasilkan mata pisau untuk mesin pencacah sampah organik.



Gambar 4.21. Hasil akhir pembuatan mata pisau

#### 4.6. Proses pemasangan mata pisau pada mesin pencacah

Langkah selanjutnya yaitu proses pemasangan mata pisau ke mesin pencacah sampah organik menggunakan baut.



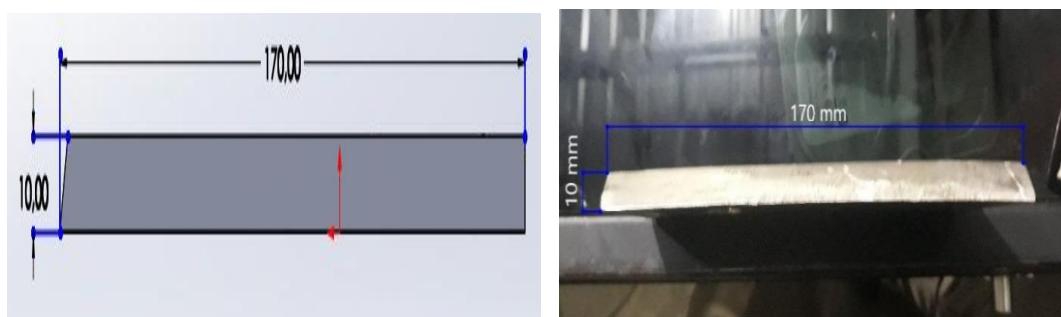
Gambar 4.22. Pemasangan mata pisau

#### 4.7. Pengujian kesesuaian dimensi

Pada pengujian ini dilakukan proses kesesuaian dimensi pada desain/model yang dibuat menggunakan alat bantu perangkat lunak *solidworks* 2021 dengan dimensi pada hasil akhir proses pembuatan mata pisau.

### 1. Pandangan depan

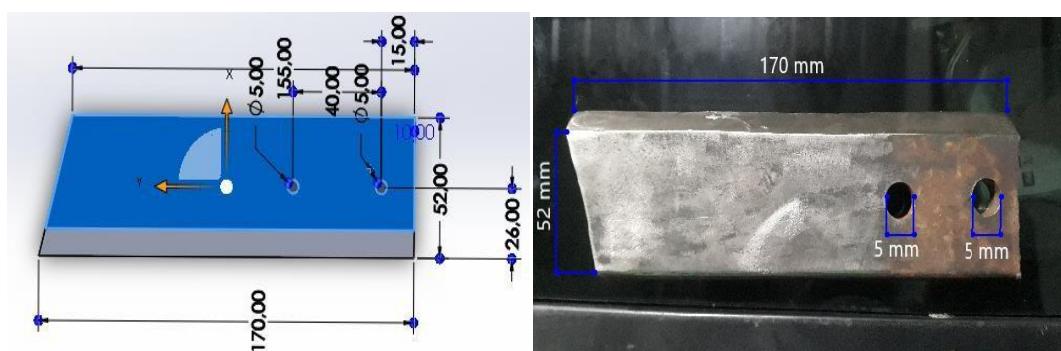
Pada pandangan depan model memiliki Panjang 170 mm dan tebal 10 mm, pada hasil yang sudah di buat memiliki ukuran yang sama yaitu Panjang 170 mm dan tebal 10 mm.



Gambar 4.23. Pandangan depan

### 2. Pandangan atas

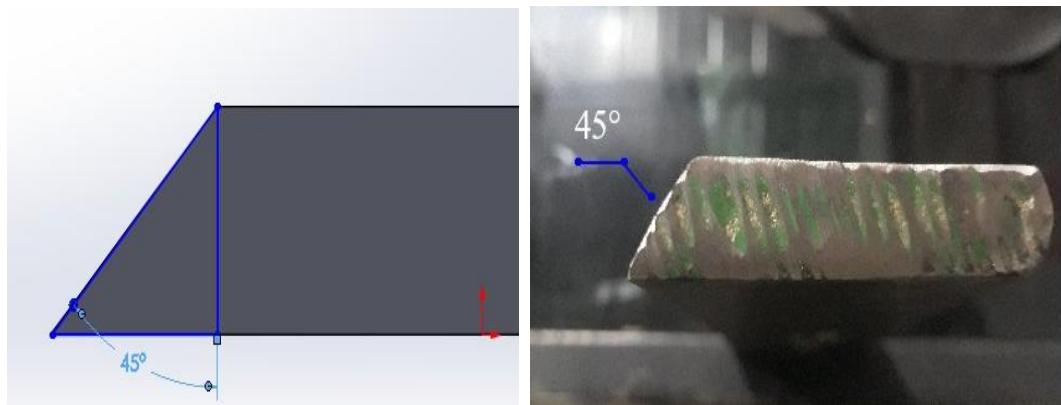
Pada pandangan atas pada model yang di buat menggunakan perangkat lunak *solidworks 2021* memiliki ukuran lebar 52 mm dan diameter lubang untuk baut yaitu 5 mm dan memiliki dua buah lubang, pada hasil pembuatan pisau memiliki ukuran yang sama dengan model yang telah dibuat.



Gambar 4.24. Pandangan atas

### 3. Pandangan samping

Pada pandangan samping pada model memiliki sudut kemiringan pada ujung mata pisau yaitu  $45^\circ$ . Sedangkan pada hasil proses pembuatan juga memiliki sudut kemiringan  $45^\circ$ .



Gambar 4.25. Pandangan samping

#### 4.8. Hasil pengamatan mata pisau terdahulu

Sebelumnya saya sudah melakukan riset penelitian mata pisau. Seperti pada gambar Berikut :



Gambar 4.26. mata pisau terdahulu



Gambar 4.27. Bentuk poros dan mata pisau terdahulu

Dari hasil cacahan mata pisau terdahulu hanya mendapatkan 30kg/jam dan Kekurangan mata pisau tersebut hanya dapat mencacah sampah yang tidak begitu keras seperti ranting pohon, sayuran dan sampah organik yang terlalu tidak keras. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 4.28. Hasil cacahan ranting pohon

#### 4.9. Hasil Pengamatan Pencacahan yang sudah dibuat

Pengambilan data diambil sebanyak 3 kali dengan total keseluruhan berat sampah organik masing-masing 4 Kg, dengan menggunakan puli poros mata pisau yang berdiameter 152 mm. masing-masing puli melakukan 3 kali pencacahan dengan berat sampah organik masing-masing 4 Kg.

Adapun data yang di dapat dari hasil pengamatan dalam percobaan pencacah sampah organik adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Hasil pengamatan pencacahan sampah organik

No.	Diameter Puli (mm)	Putaran Mesin (Rpm)	Berat Sampah Organik (Kg)	Waktu Yang Terpakai (menit)
1.	152	1727	4	2,49
			4	2,42
			4	2,30

Tabel 4.1. diatas merupakan data yang dijadikan sebagai patokan dalam melakukan analisa data dan pembahasan.

#### 4.10. Hasil perhitungan data mesin pencacah sampah organik

Dari data spesifikasi mesin penggerak pencacah sampah organik telah didapat data-data sebagai berikut :

1. Daya : 7 HP Dimana 1 HP = 746 W = 0,746  

$$7 \times 746 = 5222 \text{ W} = 5,222 \text{ Kw}$$
2. Putaran : 1727 Rpm
3. Diameter puli penggerak : 101 mm
4. Diameter puli di gerakan : 152 mm

Adapun hasil perhitungan data mesin pencacah sampah organik adalah sebagai berikut :

1. Menghitung nilai rata-rata yang dibutuhkan masing-masing puli selama pencacahan.

Untuk menghitung nilai rata-rata yang dibutuhkan puli selama pencacahan maka digunakan data yang sudah tertulis pada table 4.2 menggunakan rumus pada persamaan dibawah ini.

Penyelesaian :

$$t_{rata-rata} = \frac{t_{total}}{jumlah\ data}$$

$$= \frac{t_1 + t_2 + t_3}{jumlah\ data}$$

A. Rata-rata waktu pencacah sampah organik untuk puli diameter 152 mm

$$t_{rata-rata} = \frac{2,42 + 2,38 + 2,30}{3}$$

$$= \frac{7,1}{3}$$

$$= 2,36 \text{ menit}$$

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Waktu Yang Dibutuhkan Puli Selama Proses Pencacahan Sampah Organik.

No.	Diameter Puli Poros Mata Pisau (mm)	Waktu Yang Terpakai (menit)	Waktu Rata-rata (menit)

1.	152	2,42	
		2,38	2,36
		2,30	

2. Menghitung putaran poros yang dihasilkan (poros mata pisau)

Untuk menghitung putaran poros yang dihasilkan (putaran poros mata pisau) dengan data dari table 4.1. dengan persamaan berikut ini.

$$\text{Dik} : n_1 = 1727 \text{ Rpm}$$

$$d_1 = 101 \text{ mm} \text{ (diameter puli penggerak)}$$

$$d_2 = 152 \text{ mm} \text{ (diameter puli yang digerakan)}$$

$$\text{Dit} : n_2 = \dots ?$$

Penyelesaian :

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot n_2}{d_2}$$

Diameter Puli 152 mm

$$\begin{aligned} n_2 &= \frac{1727 \times 101}{152} \\ &= \frac{174,427}{152} \\ &= 1.147 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Poros Mata Pisau

No.	Diameter Puli Penggerak (mm)	Diameter Puli Yang Digerakan (mm)	Putaran Yang Dihasilkan (Rpm)
1.	101	152	1.147

3. Menghitung Kapasitas

Untuk menghitung kapasitas.

$$Kapasitas = \frac{\text{Berat Limbah}}{\text{Waktu Total}}$$

Dik : A. Diameter puli = 152 mm

Berat sampah organik = 12 Kg

Waktu total = 7,1 menit

Dit : Kapasitas = ...?

Penyelesaian :

A. Kapasitas pencacahan sampah organik dengan puli diameter 152 mm

$$Kapasitas = \frac{Berat\ sampah}{Waktu\ total}$$

$$Kapasitas = \frac{12\ Kg}{7,1\ menit}$$

$$Kapasitas = 1,6901\ Kg/menit$$

$$Kapasitas = 1,6901 \times 60\ menit$$

$$Kapasitas = 101,406\ Kg/jam$$

Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Kapasitas Mesin Pencacah Sampah Organik

No.	Diameter Puli (mm)	Berat Sampah Organik (Kg)	Kapasitas Pencacah (Kg/Jam)
1.	152	12	101,406

Berikut hasil dari cacahan sampah organik.



Gambar 4.29. Pelepah Kelapa Sebelum Dicacah



Gambar 4.30. Hasil Pencacahan Pelepas Kelapa

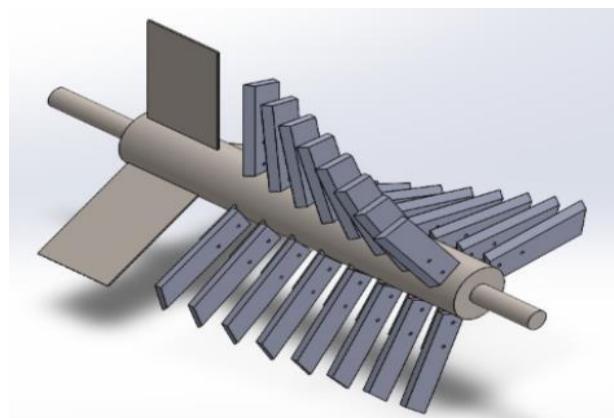
Jadi dapat saya simpulkan bahwasanya mata pisau yang saya desain dan saya buat lebih efektif di bandingkan dengan mata pisau terdahulu, dengan kapasitas produksi lebih banyak yaitu 100 kg/jam dan mampu mencacah sampah organik yang begitu keras.

## **BAB 5** **KESIMPULAN DAN SARAN**

### 5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil Desain dan pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik kapasitas 100 kg/jam diatas adalah sebagai berikut :

1. Model mata pisau yang saya buat ialah berbentuk seperti kipas. Seperti pada gambar berikut :



2. Bahan S45C dalam mencacah sudah efektif untuk mencacah sampah organik yang keras. Seperti pelepah kelapa, sawit, dan yang lainnya.
3. Hasil rancangan mata pisau mesin pencacah sampah organik.
  - Rancangan Mata Pisau
    - Panjang mata pisau : 170 mm
    - Panjang pangkal pisau : 155 mm
    - Lebar mata pisau : 52 mm
    - Diameter jari-jari (R) : 5 mm
    - Ketebalan Mata Pisau : 10 mm
    - Jumlah Mata Pisau : 24
4. Hasil pencacahan sampah organik hingga mencapai 100 kg/jam dilakukan dengan cara menghitung diameter puli poros mata pisau, rpm puli, beban sampah sebelum dicacah dan sesudah dicacah dan juga waktu yang terpakai saat pencacahan.
5. Dan hasil pencacahan sudah cukup halus untuk kompos seperti gambar 4.31 dengan menggunakan rpm  $1.147 \text{ Rpm}$ .

## 5.2. Saran

Adapun saran dan masukan dari penyusunan laporan tugas akhir ini sebagai berikut :

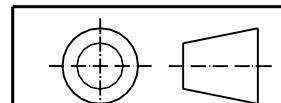
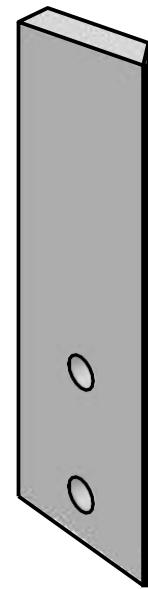
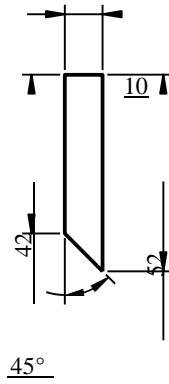
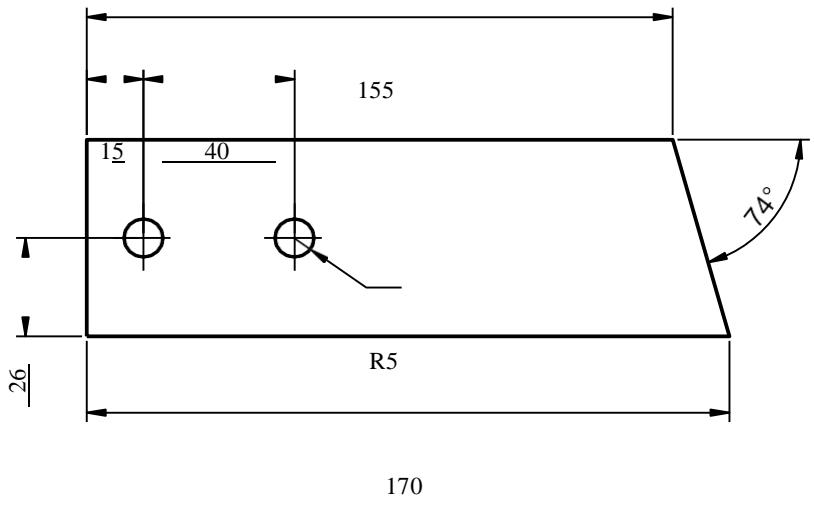
1. Bagi penulis yang ingin melanjutkan penelitian tentang Desain dan pembuatan mata pisau mesin pencacah sampah organik kapasitas 100 kg/jam, sebaiknya melakukan penelitian yang lebih lanjut lagi tentang perancangan mata pisau dan bentuk mata pisau, agar cacahan yang lebih sempurna.
2. Dalam proses melakukan pencacahan sampah organik yang keras sebaiknya mata pisau dalam keadaan yang tajam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, Muhammad. 2019. "Rancang Bangun Alat Pencacah Sampah Organik Menggunakan Motor Bensin Sebagai Penggerak." Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Andrianto, Moeso, and Fahriansyah Fahriansyah. 2019. "Mesin Pencacah Limbah Kulit Kakao." *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material* 3 (1): 1. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v3i1.480>.
- Damanik, W S, F I Pasaribu, S Lubis, and ... 2021. "Pengujian Modul Solar Charger Sontrol (SCC) Pada Teknologi Pembuangan Sampah Pintar." *Pengujian Modul Solar Charger Control (Scc) Pada Teknologi Pembuangan Sampah Pintar Wawan* 3 (2): 89–93. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/v3i2.6491>.
- Dra. Mukhirah, M.Pd. dan Nurbaiti, S.Pd. 2018. *Dasar Seni Dan Desain*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.  
<https://books.google.co.id/books?id=9VbRDwAAQBAJ>.
- Fathu Mizda Indrawan. 2021. "PEMBUATAN MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH PLASTIK MENGGUNAKAN BAJA AISI 1020 POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TAHUN 2021." Politeknik Harapan Bersama.
- Kusminah, Imah Luluk. 2018. "Penyuluhan 4R (Reduse, Reuse, Recycle, Replace) Dan Kegiatan Bank Sampah Sebagai Langkah Menciptakan Lingkungan Yang Bersih Dan Ekonomis Di Desa Mojowuku Kab. Gresik." *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 3 (01): 22–28. <http://jurnal.untag-sby.ac.id/index.php/jpm17/article/view/1165>.
- Mohamad Abdul Jaelani. 2021. "Analisa Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah." Universitas Pancasakti Tegal.
- Nugraha, Noviyanti, Dany Septyangga Pratama, Sopan Sopian, and Nicolaus Roberto. 2020. "Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga." *Jurnal Rekayasa Hijau* 3 (3): 169–78. <https://doi.org/10.26760/jrh.v3i3.3428>.
- Santi, indyah Hartami. 2020. *ANALISA PERANCANGAN SISTEM*. Edited by Moh Nasrudin. Bojong Pekalongan: Penerbit NEM.  
<https://books.google.co.id/books?id=PHYJEAAAQBAJ>.
- Suryawan, I G P Agus, I Wayan Widhiada, I Putu Lokantara, and 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.” *Variasi Pisau Potong Dan Feeding Pada Mesin Pencacah Dan Pemisah Sampah Organik Dan Sampah Plastik Untuk Menghasilkan Serpihan Sampah Organik Yang Lebih Kecil*, no. Snttm XV: 5–6.

# **LAMPIRAN**



Skala : 1 : 2

Digambar : Ilham Maulana Amin

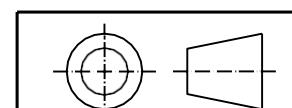
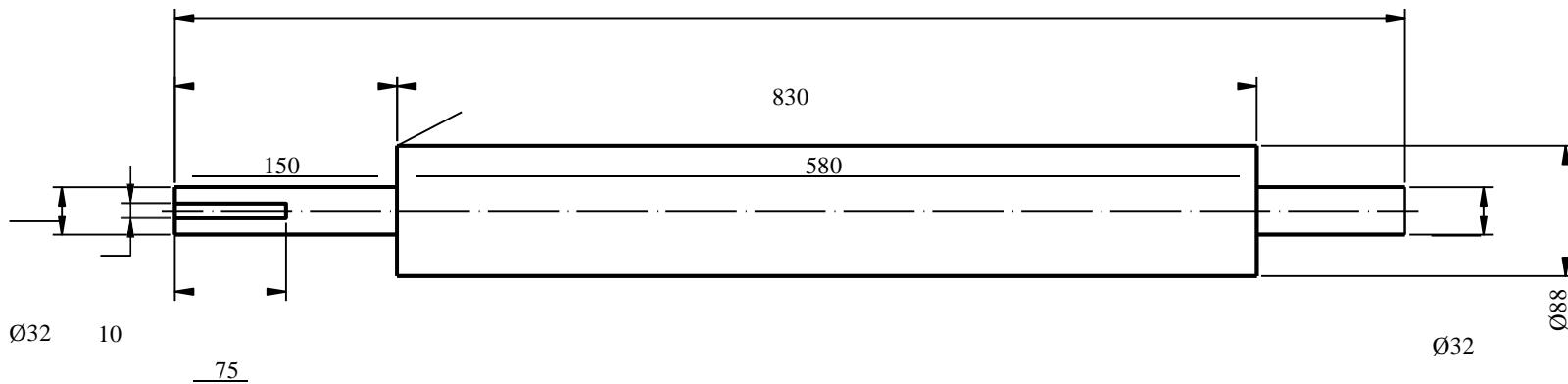
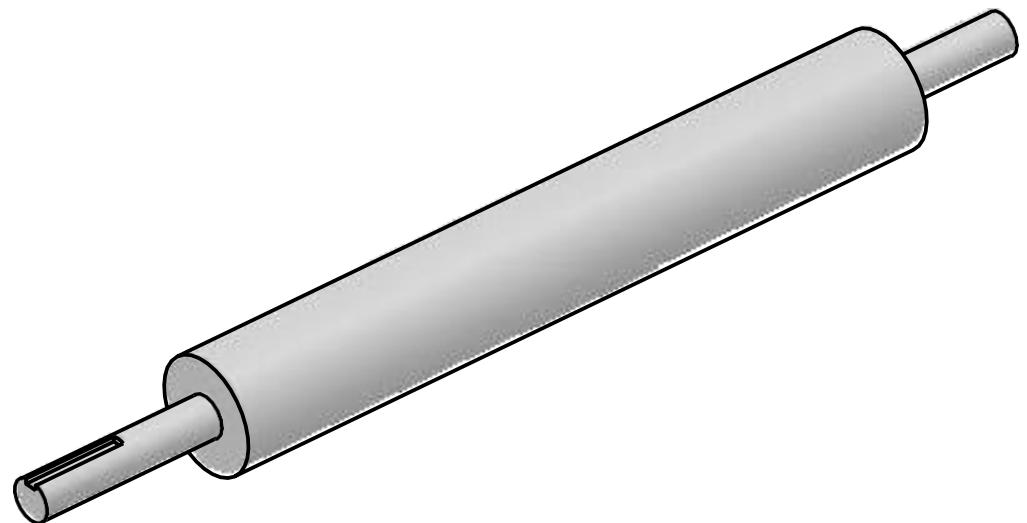
Satuan : mm

NPM /Prodi : 1807230001 / T.Mesin

Tanggal : 5 - 09 - 2022

Diperiksa : Chandra A Siregar. S.T.,M.T

KETERANGAN :



Skala : 1 : 2

Satuan : mm

Tanggal : 5 - 09 - 2022

Digambar : Ilham Maulana Amin

NPM / Prodi : 1807230001 / T.Mesin

Diperiksa : Chandra A Siregar. S.T.,M.T

KETERANGAN :



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggallnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

🌐 <http://fatek.umsu.ac.id> 📩 fatek@umsu.ac.id 📱 umsumedan 📱 umsumedan 📱 umsumedan

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 1632/II.3AU/UMSU-07/F/2021**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 09 November 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama	:	ILHAM MAULANA AMIN
Npm	:	1807230001
Program Studi	:	TEKNIK MESIN
Semester	:	VII (TUJUH)
Judul Tugas Akhir	:	DESAIN DAN PEMBUATAN MATA PISAU MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK BERKAPASITAS 100 KG/JAM
Pembimbing	:	CHANDRA A SIREGAR, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 04 Rabi'ul Akhir 1443 H

09 November 2021 M

Dekan



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : Ilham Maulana Amin  
 NPM : 1807230001  
 Judul Tugas Akhir : Desain Dan Pembuatan Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Organik  
 Kapasitas 100 Kg/Jam

<b>DAFTAR HADIR</b>		<b>TANDA TANGAN</b>
<b>Pembimbing – I</b>	: Chandra A Siregar, ST, MT	: ..... <i>Guntur Maulana</i>
<b>Pembanding – I</b>	: Khairul Umurani, ST, MT	: ..... <i>Khairul Umurani</i>
<b>Pembanding – II</b>	: Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT	: ..... <i>AHMAD MARABDI</i>
No	NPM	Nama Mahasiswa
1	1807230003	Muhammad Saiful
2	1807230042	IHSAM ABDILLAH
3	1807230061	Andre Rahardanto
4	1807230132	DEDE PRAYOGA S.
5	1807230091	M. Iqan Syaiful
6	1807230017	PARIS SYAHPUTRA
7	1807230083	ARI PRAYOGI NASUTION
8		
9		
10		

Medan, 25 Shafar 1444 H  
 22 September 2022 M



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Ilham Maulana Amin  
NPM : 1807230001  
Judul Tugas Akhir : Desain Dan Pembuatan Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Organik Kapasitas 100 Kg/Jam

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
*Latar belakang tugas dan metode  
Format tulisan,*  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

Medan, 25 Shafar 1444 H  
22 September 2022 M

Diketahui :



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- I



Khairul Umurani, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Ilham Maulana Amin  
NPM : 1807230001  
Judul Tugas Akhir : Desain Dan Pembuatan Mata Pisau Mesin Pencacah Sampah Organik  
Kapasitas 100 Kg/Jam

Dosen Pembanding – I : Khairul Umurani, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
*- perbaiki : prosedur sesuai tujuan*  
*- Hasil sesuai prosedur*
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

Medan 25 Shafar 1444 H  
22 September 2022 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

### DESAIN DAN PEMBUATAN MATA PISAU MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK KAPASITAS 100KG/JAM

Nama : Ilham Maulana Amin  
NPM : 1807230001

Dosen Pembimbing : Chandra A Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	18/12 - 2021	Perbaiki bant. I	†
	30/12 - 2021	Perbaiki bant. II	†
	10/1 - 2022	Lanjutkan bant. III	†
		Ace Seapro.	†
	1/9-2022	perbaiki abstrak.	†
	8/9-2022	perbaiki bant. 3,4 dan kerangka	†
	5/9-2022	Thnabahan draf ter pustaka	†
		AEC Seminar	†
	24/9-2022	Ace Sidang	†

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



### **A. DATA PRIBADI**

Nama : Ilham Maulana Amin  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat/Tanggal Lahir : Percut, 1 Februari 2000  
Alamat : Jl.M. Yusuf Jintan Percut, Dusun XIII  
Agama : Islam  
E-Mail : [ilhammaulana.amin@gmail.com](mailto:ilhammaulana.amin@gmail.com)  
No. Hp : 085270145888

### **B. RIWAYAT PENDIDIKAN**

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. SD Negeri 106804 Percut                 | Tahun 2005-2011 |
| 2. SMP Swasta Ar-Rahman Percut             | Tahun 2011-2014 |
| 3. SMK Swasta Mandiri                      | Tahun 2014-2017 |
| 4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara | Tahun 2018-2022 |