

**PERANCANGAN DAN PENGUJIAN SAMPAH MESIN  
CACAH PLASTIK PORTABEL MENGGUNAKAN  
TEKNOLOGI *CRUSHER* DENGAN MATA PISAU *SHREDDER***

**(Tugas Akhir)**

**Oleh**

**MAS'SAID HADI LAKSONO  
NPM 1805101018**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### PERANCANGAN DAN PENGUJIAN SAMPAH MESIN CACAH PLASTIK PORTABEL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *CRUSHER* DENGAN MATA PISAU *SHREDDER*

Oleh

**MAS'SAID HADI LAKSONO**

Plastik di Indonesia adalah salah satu bahan yang sering digunakan pada kehidupan masyarakat sehari-hari. Tetapi Sampah plastik menimbulkan masalah yang sangat serius bagi lingkungan dan merupakan bahan yang sulit diurai oleh bakteri, plastik juga membutuhkan waktu bertahun - tahun untuk dapat terurai. Sehingga memunculkan ide untuk merancang mesin cacah plastik portabel menggunakan teknologi *crusher* dengan mata pisau *shredder* yang lebih murah untuk industri skala kecil. Proses pengujian mesin pertama dilakukan dengan cara memasukan sampah plastik seberat 100 gram, 200 gram, 300 gram, 500 gram kedalam mesin melalui tutup bagian atas, selanjutnya melihat kualitas yang dihasilkan dari cacahan sampah plastik tersebut. Didapatkan kualitas hasil cacahan pada berat 100 gram 95%, 200 gram 80%, 300 gram 75%, 500 gram 50%. Pada pengujian mesin kedua dilakukan dengan cara memasukan jumlah sampah yang sama seperti pengujian pertama, selanjutnya melihat waktu yang dihasilkan dari proses pencacahan hingga selesai. Didapatkan waktu hasil cacahan pada berat 100 gram 2 menit, 200 gram 4 menit, 300 gram 6,8 menit, 500 gram 10 menit.

Kata Kunci: **Merancang Mesin Pencacah Sampah Plastik Sistem *Crusher*  
Dengan Tipe Pisau *Shredder***

## **ABSTRACT**

### **DESIGN AND TESTING OF PORTABLE PLASTIC CHOPPING MACHINE USING TECHNOLOGY CRUSHER WITH THE EDGE OF A KNIFE SHREDDER**

**BY**

**MAS' SAID HADI LAKSONO**

Plastic in Indonesia is a material that is often used in people's daily lives. But plastic waste poses a very serious problem for the environment and is a material that is difficult for bacteria to decompose, plastic also takes years to decompose. So that led to the idea to design a portable plastic chopping machine using technology crusher with a knife shredder cheaper for small scale industries. The first machine testing process was carried out by inserting 100 gram, 200 gram, 300 gram, 500 gram plastic waste into the machine through the top lid, then looking at the quality produced from the chopped plastic waste. The quality of the chopped results was obtained at 100 grams 95%, 200 grams 80%, 300 grams 75%, 500 grams 50%. In the second machine test, it is carried out by entering the same amount of waste as the first test, then looking at the time generated from the enumeration process to completion. Obtained the results of the chopped weight of 100 grams 2 minutes, 200 grams 4 minutes, 300 grams 6.8 minutes, 500 grams 10 minutes.

**Keywords: Designing a System Plastic Waste Counter Machine Crusher With  
Blade Type Shredder**

**PERANCANGAN DAN PENGUJIAN SAMPAH MESIN  
CACAH PLASTIK PORTABEL MENGGUNAKAN  
TEKNOLOGI *CRUSHER* DENGAN MATA PISAU *SHREDDER***

**Oleh**

**MAS'SAID HADI LAKSONO**

**Tugas Akhir**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
AHLI MADYA TEKNIK (A.Md.T)**

**Pada**

**Program Studi Diploma III Teknik Mesin  
Fakultas Teknik  
Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Proyek Akhir : **PERANCANGAN DAN PENGUJIAN SAMPAH MESIN  
CACAH PLASTIK PORTABEL MENGGUNAKAN  
TEKNOLOGI CRUSHER DENGAN MATA PISAU  
SHREDDER**

Nama Mahasiswa : **Mas'said Hadi Laksono**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1805101018**

Jurusan : **Diploma III Teknik Mesin**

Fakultas : **Teknik**



Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

**Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU.**

**Zulhanif, S.T., M.T.**

**NIP. 19700812 200112 1 001**

**NIP 19730402 200003 1 002**

**Ketua Program Studi  
Diploma III Teknik Mesin**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

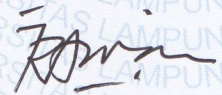
**Agus Sugiri, S.T., M. Eng.**  
**NP 19700804 199803 1 003**

**Dr. Amrul, S.T., M.T.**  
**NIP 19710331 199903 1 003**

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

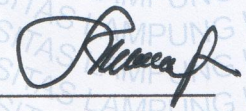
Pembimbing 1 : **Ir. IrzaSukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU.**



Pembimbing 2 : **Zulhanif, S.T., M.T.**



Penguji : **Prof. Dr. Drs. Sugiyanto, M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**

**NIP 19750928/200112 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 8 Februari 2023**

## PERNYATAAN PENULIS

Tugas Akhir ini dibuat sendiri oleh penulis dan bukan hasil plagiat sebagaimana diatur dalam pasal 36 Peraturan Akademik Universitas Lampung dengan Keputusan Rektor No. 13 Tahun 2019.

Bandar Lampung, 07 Juni  
2023



Mas'said Hadi Laksono

NPM 1805101018

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Mas'said Hadi Laksono, dilahirkan pada tanggal 09 Maret 2000 di Bandar Lampung. Penulis merupakan anak kedua dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak Juli Sulaksono dan Ibu Pusnihar.

Penulis mengawali pendidikan di SD N 3 Prumnas Way Kandis pada tahun 2006 - 2012. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Al - Azhar 3 Bandar Lampung pada tahun 2012 - 2015. Selanjutnya menempuh Pendidikan pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan di SMK N 5 Bandar Lampung pada tahun 2015 – 2018.

Sejak 2018 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Program Diploma (PMPD). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung sebagai kepala divisi kesekretariatan pada tahun 2020 – 2021 dan pada tahun 2021 – 2022 penulis pernah menjadi ketua badan pengawas Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung. Pada tahun 2020 penulis melaksanakan kerja praktik (KP) di PT. PLN (Persero) Pembangkit Sektor Tarahan dengan mengambil topik “**PEMELIHARAAN *ROLL IDLER P.S.K (PIPE SHAPE KEEPING) 350 PADA PIPE CONVEYOR KAPASITAS 400 TON/JAM***”. Kemudian Pada 9 Oktober 2021 penulis mengerjakan Tugas Akhir dengan judul “**PERANCANGAN DAN PENGUJIAN SAMPAH MESIN CACAH PLASTIK PORTABEL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI CRUSHER DENGAN MATA PISAU SHREDDER**”, dibawah bimbingan Bapak Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU. selaku dosen pembimbing 1, Bapak Zulhanif, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2.



## **KATA INSPIRASI**

“Dan bersabarlah kamu. Sesungguhnya janji Allah adalah benar.”

(Q.S Ar-Rum : 60)

“Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Q.S Al-Insyirah : 8)

Sungguh Atas Kehendak Allah Semua Ini Terwujud, Tiada Kekuatan Kecuali

Dengan Pertolongan Allah.

(Q.S Al-Kahfi : 39)

Seseorang Yang Bersabar Tidak Akan Pernah Kehilangan Kesuksesan Meskipun

Membutuhkan Waktu Yang Lama Untuk Mencapainya.

(Ali Bin Abi Thalib)

I dream of painting and then I paint my dream

(Vincent Van Gogh)

## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan rasa syukur atas segala puji dan kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan nikmat serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Serta tak lupa juga sholawat serta salam selalu tucurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Dengan penuh ketulusan, penulis mempersembahkan karya kecil ini untuk:

### **Ayah dan Bunda**

Tidak ada kata yang dapat aku sampaikan untuk kalian kecuali ucapan terimakasih atas semua yang telah kalian berikan untukku. Cinta, kasih sayang, motivasi, waktu, pengorbanan yang belum bisa aku balas, serta doa dan sujud yang selalu menantikan keberhasilanku dengan sabar dan penuh pengertian. Terimakasih karena selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang aku pilih. Karena atas doa dan ridho kalian, Allah memudahkan setiap perjalanan hidup ini.

Terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbanan, keikhlasan, dan jerih payah yang selama ini kalian lakukan.

### **Dosen Pembimbing dan Penguji**

Terimakasih kepada dosen pembimbing dan pembahas yang sudah sangat membantu, memberikan motivasi, memberikan arahan serta ilmu yang berharga.

### **Sahabat-sahabatku**

Almamater Tercinta Universitas Lampung

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Laporan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat wajib untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik jenjang Diploma III Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung. Selain itu Tugas Akhir ini ditujukan untuk mengamati dan mengetahui secara langsung proses Perancangan Dan Pengujian Sampah Mesin Cacah Plastik Portabel Menggunakan Teknologi *Crusher* Dengan Mata Pisau *Shredder* yang bermanfaat bagi masyarakat dan khususnya bagi penulis. Selama penyusunan Tugas Akhir berlangsung penulis dibantu dan diberikan saran dari berbagai pihak sehingga terealisasinya Laporan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Amrul S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
2. Bapak Agus Sugiri, S.T., M.Eng., selaku ketua program studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir. Terimakasih atas bimbingan serta kritik dan saran dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Zulhanif, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir. Terimakasih atas bimbingan serta kritik dan saran dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Bapak Prof. Dr. Drs. Sugiyanto, M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir. Terima kasih untuk masukan dan saran-saran pada seminar Laporan Tugas Akhir.

6. Kedua Orang tua penulis, Kakak, serta keluarga besar yang penulis cintai dan selalu memberikan do'a, motivasi serta semangat materil maupun moril dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh dosen, staff, karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung.
8. Teruntuk sahabatku sejak kecil, Naufal, Rahmat, Danar, terimakasih atas doa, dukungan, saran, dan motivasi, serta bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teruntuk sahabatku di Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung, Rifky, Intan, Despa, Ameh, Deni, Rian, Edo, Ibnu, Kristian, dll. terimakasih atas doa, dukungan, saran, dan motivasi, serta bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua teman-teman Teknik Mesin 2018 yang telah memberikan semangat sampai saat ini.
11. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin (HIMATEM) khususnya HIMATEM angkatan 2018 yang telah banyak memberikan dukungan dan juga semangat dalam penyusunan laporan ini.
12. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all time.*

Penulis menyadari masih terdapatnya kekurangan yang ada dalam Laporan Tugas Akhir ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak agar penulis dapat berkembang dan menjadi lebih baik dari sebelumnya. Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna dan dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan bagi pembaca serta bagi penulis.

Bandar lampung, 07 Juni 2023

Penulis,

Mas'said Hadi Laksono  
NPM: 1805101018

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematik Penulisan.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Perancangan.....	5
2.2 Mesin Pencacah Plastik.....	5
2.3 Jenis – Jenis Tipe Pisau Mesin Pencacah.....	6
2.4 Pelastik PET (Polyethylene Terephthalate).....	8
2.5 Poros.....	8
2.6 Pasak.....	9
2.7 Puli dan V-belt.....	9
2.8 Motor listrik.....	10
2.9 Pengelasan.....	11
2.10 Las GTAW (Gas Tungsten Active Welding).....	11
2.11 Las SMAW (Sheild Metal Arc Welding).....	12
2.12 Elektroda.....	13
2.13 Inspeksi Visual Pada Sambungan Las.....	13
2.14 CNC (Computer Numerical Control) Laser Cutting.....	21
<b>III. METODE PROYEK AKHIR.....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2 Konsep Rancangan.....	22
3.2.1 Kriteria Desain.....	22
3.2.2 Rancangan.....	22

3.3	Perancangan.....	23
3.3.1	Identifikasi Kebutuhan.....	23
3.3.2	Pengumpulan Informasi.....	23
3.3.3	Kajian Pustaka, Pengkonsepan Rencana, dan Persiapan Bahan.....	23
3.4	Diagram Alur Perancangan Mesin Pencacah Plastik.....	23
3.5	Fungsi Mesin Pencacah Plastik Sistem Penghancur.....	25
3.6	Spesifikasi dan Persyaratan Permintaan Mesin.....	25
3.7	Morfologi Mesin Pencacah Plastik Sistem Penghancur.....	26
3.8	Penilaian Kombinasi.....	26
3.9	Perancangan Bentuk ( <i>Embodiment Design</i> ).....	27
3.10	Alat dan Bahan.....	28
3.10.1	Alat.....	28
3.10.2	Bahan.....	32
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1	Pemilihan Desain Mesin Cacah Plastik.....	33
4.2	Morfologi Mesin Pencacah Plastik.....	34
4.3	Spesifikasi dan Persyaratan Mesin Pencacah Sampah Plastik.....	36
4.3.1	Spesifikasi Mesin Pencacah Sampah Plastik.....	36
4.3.2	Persyaratan Mesin Cacah Plastik.....	36
4.4	Penilaian Kombinasi.....	37
4.5	Proses Perancangan dan Produksi Mesin Pencacah Sampah Plastik.....	39
4.5.1	Perancangan Desain Gambar Teknik.....	39
4.5.2	Pembuatan Mesin Cacah Plastik.....	41
4.6	Proses Pengujian.....	47
4.6.1	Pengujian Kualitas Hasil Cacahan Pada Proses Pencacahan.....	47
4.6.2	Pengujian Waktu Yang Dihasilkan Pada Proses Pencacahan.....	48
4.7	Cacat Pengelasan.....	50
4.7.1	<i>Spatters</i> (Percikan Las).....	50
4.7.2	<i>Crack</i> (Retak).....	51
4.7.3	<i>Excessive Reinforcement</i> (Jalur Las Terlalu Menonjol).....	51
4.7.4	<i>Stop Start</i> (Penggantian Elektroda/Terlalu Mundur).....	52

<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Mesin Pencacah Plastik.....	6
Gambar 2. Pisau Tipe Reel.....	6
Gambar 3. Pisau Tipe Bedknife .....	7
Gambar 4. Pisau Tipe Shredder .....	7
Gambar 5. Contoh Diameter Pasak.....	9
Gambar 6. Skema Puli dan V-belt.....	10
Gambar 7. Ukuran V-belt.....	10
Gambar 8. Skema Pengelasan GTAW (Gas Tungsten Active Welding).....	12
Gambar 9. Skema Pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding).....	12
Gambar 10. Cacat las Spatters .....	14
Gambar 11. Cacat Las Porosity.....	15
Gambar 12. Cacat las Surface concavity.....	15
Gambar 13. Cacat las Pin hole .....	16
Gambar 14. Cacat las Surface undercut .....	17
Gambar 15. Cacat las surface underfill .....	17
Gambar 16. Cacat las crack (retak).....	18
Gambar 17. Cacat las excessive reinforcement.....	19
Gambar 18. Cacat las stop start.....	20
Gambar 19. Cacat las Wide bead .....	20
Gambar 20. Mesin CNC Laser Cutting Truleser 3030 (L20) .....	21
Gambar 21. Langkah – langkah dalam perancangan .....	24
Gambar 22. Gerinda Tangan.....	28
Gambar 23. Bor Tangan.....	28
Gambar 24. Mistar Besi .....	29
Gambar 25. Topeng.....	29



Gambar 26. Jangka sorong.....	30
Gambar 27. Mesin las .....	30
Gambar 28. Amplas .....	31
Gambar 29. Spidol .....	31
Gambar 30. Kuas.....	32
Gambar 31. Desain Mesin Pencacah Sampah Plastik.....	33
Gambar 32. Desain Mesin Cacah Plastik.....	40
Gambar 33. Pengukuran Pada Bahan Yang Akan Dipotong .....	41
Gambar 34. Proses Pemotongan Plat Besi 3 mm Yang Telah Dilakukan Pengukuran.....	41
Gambar 35. Pembuatasn Sketsa Gambar Pisau dan Ring Pemisah .....	42
Gambar 36. Sketsa Pisau Dan Proses Pembuatan Pisau Dan Ring Pemisah Pisau	42
Gambar 37. Hasil Bubut Poros Pisau Dan Roda Gigi Lurus .....	43
Gambar 38. Box Pencacah .....	44
Gambar 39. Proses Pemotongan Besi Siku L dan Pengelasan.....	45
Gambar 40. Mesin Cacah Plastik.....	46
Gambar 42. Cacat Las Spatters (percikan las) .....	50
Gambar 43. Cacat Las Crack (retak).....	51
Gambar 44. Cacat Las Excessive Reinforcement (jalur las terlalu menonjol) .....	51
Gambar 45. Cacat Las Stop Start (penggantian elektroda/terlalu mundur) .....	52

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Elektroda .....	13
Tabel 2. Persyaratan permintaan alat .....	25
Tabel 3. Penilaian Kombinasi .....	27
Tabel 4. Bahan yang digunakan .....	32
Tabel 5. Morfologi Mesin Pencacah Sampah Plastik .....	35
Tabel 6. Spesifikasi Mesin Pencacah Plastik .....	36
Tabel 7. Persyaratan permintaan alat .....	37
Tabel 8. Penilaian Kombinasi .....	38
Tabel 9. Pengujian Kualitas Hasil Cacahan .....	47
Tabel 10. Pengujian waktu yang dihasilkan pada proses pencacahan .....	49

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berbagai masalah yang berkaitan dengan kehidupan masyarakat akan selalu muncul seiring dengan perkembangan zaman. Masalah yang dominan yang sering menjadi polemik dalam kehidupan masyarakat adalah masalah limbah plastik yang erat kaitannya dengan lingkungan. Indonesia adalah negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia dan dikenal sebagai negara kepulauan yang terletak di daerah tropis dan memiliki kemampuan untuk ekonomi besar di masa depan.

Plastik di Indonesia adalah salah satu barang yang sering digunakan pada kehidupan masyarakat sehari-hari. Plastik masih banyak digunakan karena harganya yang terjangkau, ringan, dan anti karat (Septiani, dkk, 2019). tetapi dibalik keunggulan tersebut plastik dapat merusak lingkungan sekitarnya karena plastik bersifat *non-biodegradabel*. *Non-biodegradable* adalah bahan yang tidak dapat terurai secara alami (Asia, 2017). Sampah plastik menimbulkan masalah yang sangat serius bagi lingkungan. Plastik merupakan bahan yang sulit diurai oleh bakteri, plastik juga membutuhkan waktu bertahun - tahun untuk dapat terurai secara alami (Farin, 2021).

Salah satunya cara untuk mengatasinya adalah dengan mendaur ulang. Daur ulang adalah cara mengubah sampah menjadi barang baru, mengurangi akumulasi limbah, mengurangi konsumsi bahan baku baru, dan mengurangi polusi. Untuk dapat diolah di sektor industri, limbah harus berbentuk biji atau serpihan. Mesin tersebut berguna untuk mencacah limbah plastik (*PET*) menjadi bentuk yang dapat diolah oleh industri. Mesin cacah plastik yang beredar di pasaran menggunakan kapasitas besar untuk skala industri, sedangkan mesin yang berkapasitas besar terlalu mahal bagi

industri skala kecil. Berdasarkan uraian diatas, tugas akhir ini akan membahas topik perancangan mesin cacah plastik dengan judul “**Perancangan dan Pengujian Mesin Cacah Plastik Portabel Menggunakan Teknologi *Crusher* Dengan Mata Pisau *Shredder***”. Perancangan mesin pencacah untuk sampah plastik ini, khususnya jenis plastik *Polyethylene Terephthalate (PET)*, jenis plastik ini biasanya digunakan untuk: membuat kemasan botol minum, botol minyak, botol saus, dan masih banyak lagi. Tingkat efisiensi mesin pencacah terletak pada bentuk desain pemotongnya. Sebuah model mesin pencacah yang dapat menghasilkan bentuk limbah plastik *Polyethylene Terephthalate (PET)* berukuran kecil.

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan pelaksanaan serta penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Rancang bangun mesin cacah plastik portabel dan mata pisau *shredder*.
- b. Menguji kualitas cacahan dan waktu pencacahan pada mesin cacah plastik portabel.

## **1.3 Batasan Masalah**

Bertujuan untuk tidak terjadi pelebaran masalah, tugas akhir ini mempunyai batasan masalah, antara lain:

1. Perancangan mesin cacah plastik teknologi *crusher* dengan desain mata pisau *shredder*
2. Jenis plastik yang digunakan adalah plastik *Polyethylene Terephthalate (PET)*,
3. Penggerak yang dipakai adalah motor listrik,

## **1.4 Sistematik Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun dalam 5 (lima) bab yaitu sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisikan tentang pengertian prancangan, mesin pencacah plastik, jenis-jenis tipe pisau mesin pencacah, plastik *PET (polyethylene terephthalate)*, poros, pasak, puli dan v-belt, motor listrik, pengelasan, las GTAW (*Gas Tungsten Active Welding*), las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*), elektroda, inspeksi visual pada sambungan las, CNC (*Computer Numerical Control*) *laser cutting*

### **BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR**

Pada bab ini berisikan waktu dan tempat penelitian, konsep rancangan, perancangan, diagram alur perancangan mesin pencacah plastik, fungsi mesin pencacah plastik sistem penghancur, spesifikasi dan persyaratan permintaan mesin, morfologi mesin pencacah plastik sistem penghancur, penilaian kombinasi, perancangan bentuk, alat dan bahan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan pemilihan desain mesin pencacah plastik, morfologi mesin pencacah plastik, spesifikasi dan persyaratan mesin pencacah sampah plastik, penilaian kombinasi, proses perancangan dan produksi mesin pencacah sampah plastik, proses pengujian, cacat pengelasan.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari data yang diperoleh pada mesin pencacah plastik sistem *crusher* dengan tipe pisau *shredder*.

## **LAMPIRAN**

Berisikan pembuatan alat, perancangan dan gambar-gambar mesin pencacah plastik model *crusher* dengan desain pisau shredder.

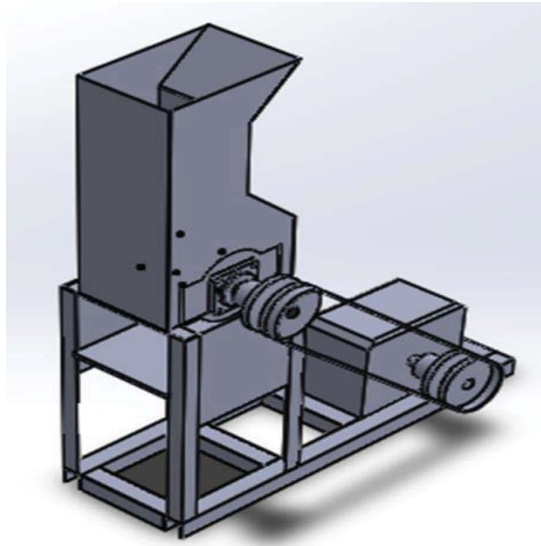
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Perancangan

Perancangan adalah menggambar, merencanakan dan membuat sketsa atau mencakup beberapa unit yang lengkap, dapat dioperasikan, dan digunakan untuk menunjukkan urutan. Perancangan juga mempunyai arti sebagai upaya mengumpulkan, memperoleh, dan menghasilkan barang baru dengan membuat keputusan - keputusan penting sehingga mengarah pada hasil yang diinginkan. Perancangan diklasifikasikan menjadi beberapa bagian yaitu, perancangan adaptif, perancangan pengembangan, perancangan baru (Nurdin, dkk, 2020).

### 2.2 Mesin Pencacah Plastik

Untuk mengelola limbah plastik diperlukan suatu alat yang bertujuan untuk mempermudah proses daur ulang sampah plastik. Mesin pencacah plastik adalah alat yang digunakan untuk memotong plastik atau menghancurkan plastik menjadi bentuk butiran atau serbuk. Mesin pencacah plastik menggunakan penggerak mesin bensin atau motor listrik, putaran yang dihasilkan diteruskan *pulley* yang terpasang v-belt sehingga pisau dapat berputar (Burlian, dkk, 2019). Contoh bentuk mesin pencacah sampah plastik dapat dilihat pada gambar 1.



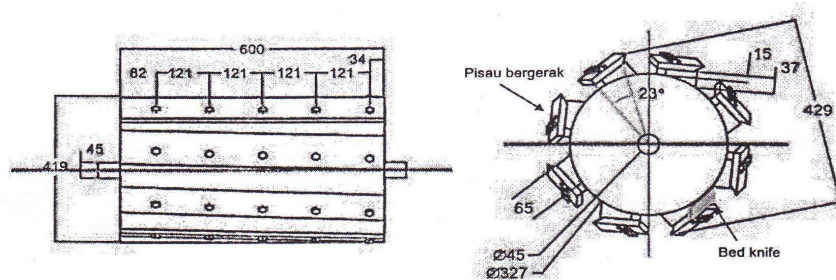
Gambar 1. Mesin Pencacah Plastik  
(Sumber: Nuha Desi Anggraeni & Alfian Ekajati Latief, 2018)

### 2.3 Jenis – Jenis Tipe Pisau Mesin Pencacah

Adapun jenis – jenis pisau pada mesin pencacah plastik yang digunakan, yaitu pisau tipe *reel*, pisau tipe *bedknife*, pisau tipe *shredder*.

#### 1. Pisau tipe *reel*

Pisau tipe *reel* biasanya dipakai pada mesin rumput. Pada mesin pencacah pisau ini mempunyai cara kerja yang sama, tetapi terdapat perbedaan yang yaitu cara pemasangannya, pada mesin pencacah pisau diletakkan secara silinder dan dikencangkan menggunakan baut dan mur seperti gambar 2 (Triadi. dkk, 2020).

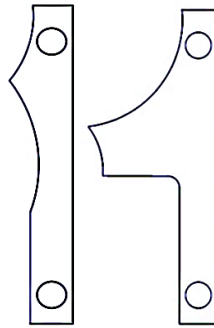


Gambar 2. Pisau Tipe *Reel*  
(Sumber: Sugandi, 2011)



2. Pisau Tipe *Bedknife*

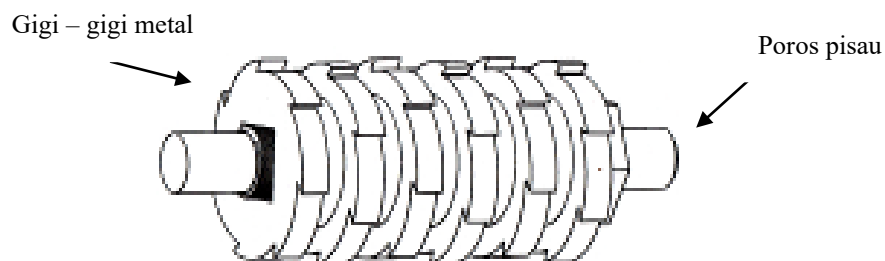
Pisau tipe ini mempunyai fungsi sebagai landasan agar bahan yang di cacah dapat terpotong secara sempurna, posisi pisau ini menempel pada bodi mesin dan tidak bergerak seperti pisau gerak (Junaidi, dkk, 2016). Contoh bentuk pisau tipe *bedknife* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pisau Tipe Bedknife  
(Sumber, Harry Oktavianus Wensen, 2021)

3. Pisau Tipe *Shredder*

Pisau tipe *shredder* digunakan untuk menghancurkan bahan padat menjadi serpihan yang lebih kecil, pisau shredder memiliki mekanisme kerja dengan beberapa mata pisau, dua bilah poros, dan sisir pengatur jarak (ring pemisah) (Syamsi, dkk, 2020). Contoh bentuk pisau *shredder* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pisau Tipe Shredder  
(Sumber: Nur, dkk, 2014)

## **2.4 Pelastik PET (Polyethylene Terephthalate)**

*PET (polyethylene terephthalate)* adalah kata yang berasal dari bahasa Yunani yaitu: Plastikos, artinya adalah bahan yang bersifat elastis yang dapat dibuat, diproses, sehingga dapat dihasilkan menjadi bermacam – macam bentuk dan ukuran untuk keperluan industri. *PET* pada dasarnya adalah plastik yang lembut, transparan, dan fleksibel serta memiliki dampak dan kekuatan sobek yang baik.

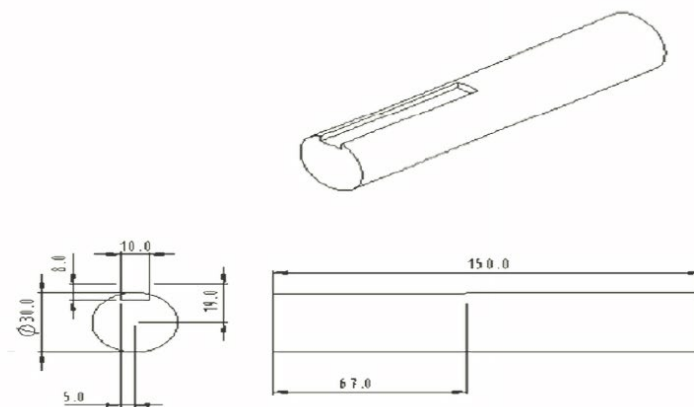
*PET* didesain untuk 1-2 kali batas aman pemakaian saja, plastik *PET* tidak boleh dipakai lebih dari 1 minggu karena kebiasaan mencuci ulang dapat menyebabkan lapisan plastik rusak dan dapat menyebabkan zat karsinogen masuk ke dalam air yang diminum. *PET* merupakan bahan yang 100% dapat didaur ulang, agar plastik *PET* dapat didaur ulang, langkah yang pertama adalah menghancurkan plastik terlebih dahulu. Proses ini dapat dilakukan dengan cara dilelehkan atau dihancurkan menjadi cacahan kecil (Rahmat Huzein & Teuku Hasballah, 2020).

## **2.5 Poros**

Poros adalah bagian tetap yang berputar, biasanya bentuk pada penampangannya bulat dan terpasang elemen-elemennya yaitu: roda gigi, puli, dan lainnya. Poros dapat menerima beban lentur, beban tarik, beban tekan atau beban memutar bertindak sendiri atau bergabung dengan lainnya. Poros dalam sebuah mesin mempunyai fungsi sebagai penerus tenaga yang menyatu dengan putaran. Setiap bagian mesin yang berputar, seperti puli, piringan kabel dan roda gigi. Dipasangkan kepada poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar (Choerullah, dkk, 2022).

## 2.6 Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang sering digunakan pada mesin skala rumahan sampai industri, pasak. Cara kerja pasak adalah sebagai pengunci yang dipasangkan di antara poros dan rodan gigi ataupun puli. Fungsi dari pasak yaitu sebagai pengaman agar komponen mesin yang dipasangkan kepada poros agar tidak bergerak (Wensen, 2021). Contoh gambar diameter pada pasak dapat dilihat pada gambar 5.

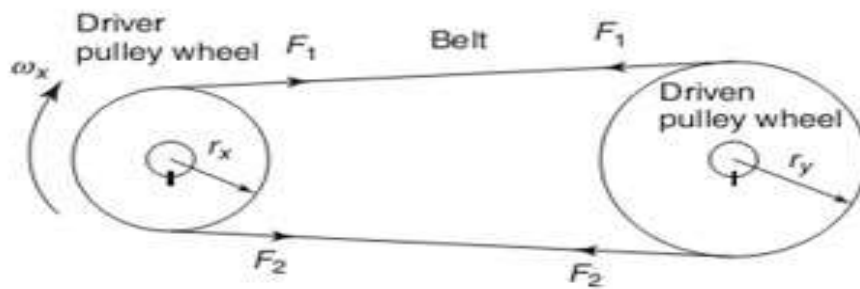


Gambar 5. Contoh Diameter Pasak  
(Sumber: Suryono, dkk, 2021)

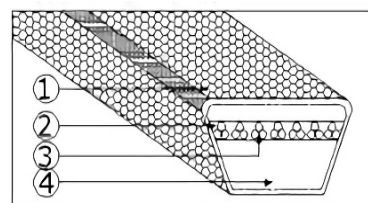
## 2.7 Puli dan V-belt

Puli adalah bagian pada mesin yang berfungsi sebagai penerus putaran motor listrik atau motor bensin. Sedangkan V-belt adalah sistem penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium yang dipasangkan mengelilingi alur puli.

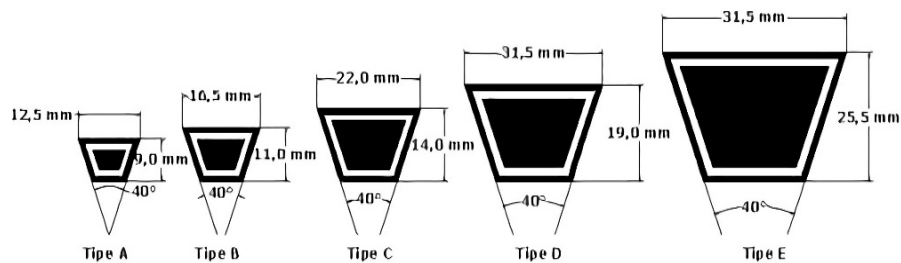
Puli dan V-belt selalu dipasangkan menjadi satu kesatuan, dimana ketika motor berputar dan putarannya diteruskan kepada puli, V-belt akan berfungsi sebagai penerus antara kedua puli. Adapun skema puli dan v-belt terlihat pada gambar 6 dan jenis ukuran V-belt dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 6. Skema Puli dan V-belt  
(Sumber; Choerullah, dkk, 2022)



1. Terpal
2. Bagian penarik
3. Karet pembungkus
4. Bantal karet



Gambar 7. Ukuran V-belt  
(Sumber: Samhuddin, 2020)

## 2.8 Motor listrik

Motor listrik adalah perangkat yang terdiri dari dua komponen utama, yaitu stator dan rotor. Pada motor listrik terdapat dua lilitan yang dililit dalam celah besi atau tertanam dalam celah besi. Satu atau kedua kumparan dapat diberi aliran listrik. Motor listrik bekerja sebagai pengubah energi listrik menjadi energi mekanik (putaran) dan juga merupakan alat yang terdiri dari dua komponen utama yaitu stator yang ditenagai oleh daya AC atau DC, rotor dan stator harus dililitkan dengan

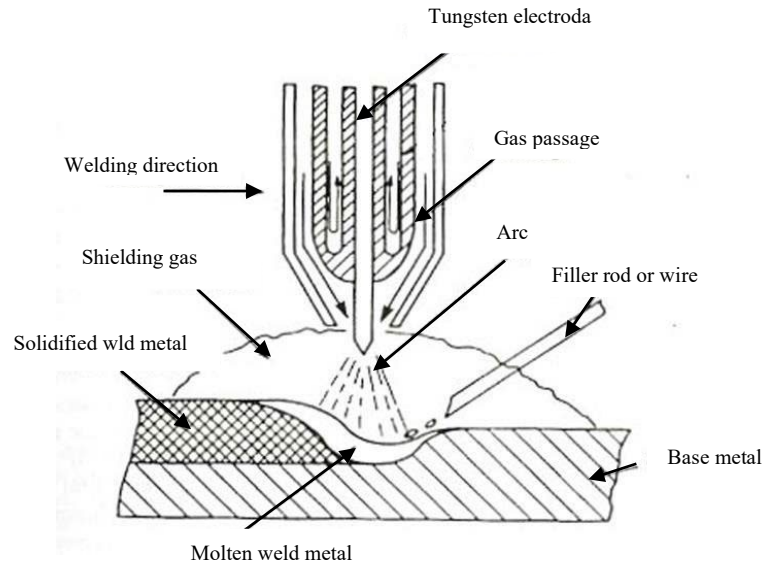
jumlah yang sama agar dapat menghasilkan sebuah motor listrik (Sutowo, dkk, 2010).

## **2.9 Pengelasan**

Pengelasan adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara melebur beberapa logam dasar dan logam pengisi atau tanpa menambahkan logam pengisi untuk membuat sambungan. Sambungan logam dibuat dengan memanaskan elektroda pada logam dan kemudian diendapkan pada logam yang disambungkan untuk membentuk sambungan las (Riyan, 2017).

### **2.10 Las GTAW (Gas Tungsten Active Welding)**

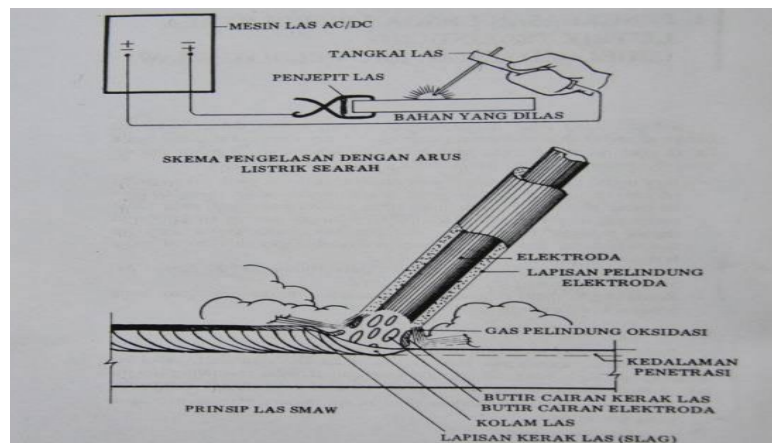
Pengelasan metode GTAW adalah metode las listrik yang menggunakan tungsten sebagai elektroda tidak terkonsumsi. Elektroda yang digunakan hanya untuk menghasilkan busur nyala listrik. Pada las GTAW menggunakan bahan penambah berupa batang las (rod), yang dicairkan busur nyala. Untuk mencegah oksidasi pada las GTAW digunakan gas mulia (seperti Argon, Helium, Freon, dan CO<sub>2</sub>) sebagai gas pelindung. Skema pengelasan GTAW dapat dilihat seperti gambar 8.



Gambar 8. Skema Pengelasan GTAW (Gas Tungsten Active Welding)  
(Sumber: Sasi Kirono & Arief Sanjaya, 2014)

## 2.11 Las SMAW (Shield Metal Arc Welding)

Pengelasan metode SMAW adalah salah satu metode pengelasan yang dilakukan dengan menggunakan loncatan electron/busur listrik sebagai sumber panas untuk peleburan. Suhu pada busur dapat mencapai 3300 °C. Las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) dapat menggunakan arus listrik bolak – balik (AC = Alternating current) ataupun menggunakan arus searah (DC = Direct Current) (Muliando, 2012). Skema pada pengelasan SMAW dapat dilihat seperti gambar 9.



Gambar 9. Skema Pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding)  
(Sumber: Susetyo, dkk, 2013)

## 2.12 Elektroda

Bahan pada elektroda adalah tungsten murni dan paduan tungsten. Titik lebur metal tungsten adalah 3410 °C. Ketika tungsten mendekati suhu ini, sifatnya menjadi *thermionic* (sumber pemasok electron). Sumber tersebut didapatkan dari tahanan listrik. Jika tidak adanya pengaruh pendinginan dari penguapan electron maka yang dikeluarkan dari ujung elektroda, akan mencairkan elektroda tersebut dikarenakan oleh panas yang dihasilkan dari tahanan listrik. Elektroda tungsten mempunyai standar dalam ANSI – AWS A5.12 (*Specification For Tungsten And Tungsten Alloy Elektrodes For Arc Welding & Cutting*). Adapun contoh elektroda dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Elektroda

Diameter		Tipe elektroda dan amper yang digunakan					
Mm	Inch	E 6010	E 6014	E 7018	E 7024	E 7027	E 7028
2.5	3/32	-	80-125	70-100	70-145	-	-
3.2	1/8	80-120	110-160	115-165	140-190	125-185	140-190
4	3/32	120-160	150-210	150-220	160-250	160-240	160-250
5	3/16	150-200	200-275	200-275	230-305	210-300	230-250
5.5	7/32	-	260-340	350-430	275-375	250-350	275-355
6.3	1/4	-	330-415	315-400	335-430	300-420	335-430
8	5/16	-	90-500	375-470	-	-	-

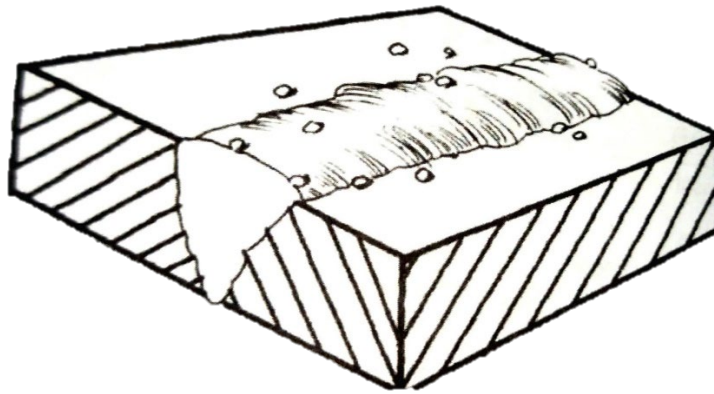
## 2.13 Inspeksi Visual Pada Sambungan Las

Inspeksi visual pada sambungan las bertujuan untuk mengetahui tingkat mutu pada sambungan las sesuai persyaratan spesifikasi standar. Inspeksi secara visual menggunakan kekuatan dan ketajaman mata manusia untuk mengetahui cacat yang ada pada sambungan las. Persyaratan yang harus dimiliki inspektor cacat las secara visual yaitu: kesehatan mata (tidak buta warna dan tidak rabun), pengalaman yang luas tentang cacat permukaan las, dan teknologi umum tentang pengelasan.

Sedangkan kompetensi dasar yang harus dimiliki inspektor las yaitu: pengetahuan (knowledge), dan pengalaman (experience).

1. *Spatters* (percikan las)

Penyebab terjadinya *spatters* yaitu: lingkungan yang basah atau lembab, elektroda lembab, udara masuk ke dalam kolam las, busur terlalu panjang. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *spatters* yaitu: cukup dipahat atau dikikir kasar. Contoh cacat las *spatters* dapat dilihat pada gambar 10.

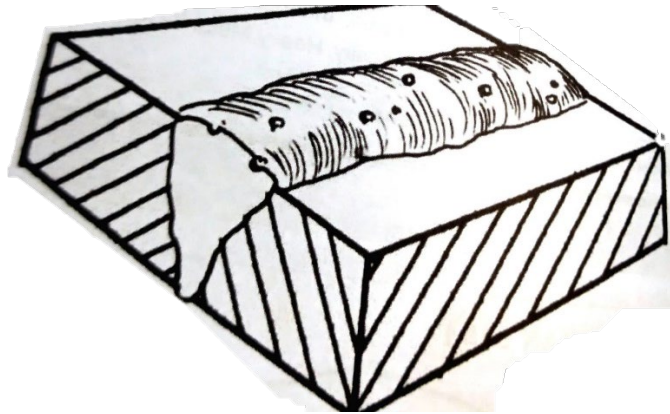


Gambar 10. Cacat las Spatters  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

2. *Porosity* (gelembung gas)

Penyebab terjadinya *porosity* yaitu: lingkungan basah atau lembab, elektroda yang dipakai lembab, amper yang dipakai terlalu tinggi, kampuh las yang kotor, timbulnya gas saat proses pengelasan, udara yang masuk ke dalam kolam las. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *porosity* yaitu: menggerinda/gouging pada cacat las hingga cacat las hilang dan melakukan pengelasan kembali sesuai WPS (Welding Procedure Specification) repair. Contoh cacat las *porosity* dapat dilihat pada gambar 11.

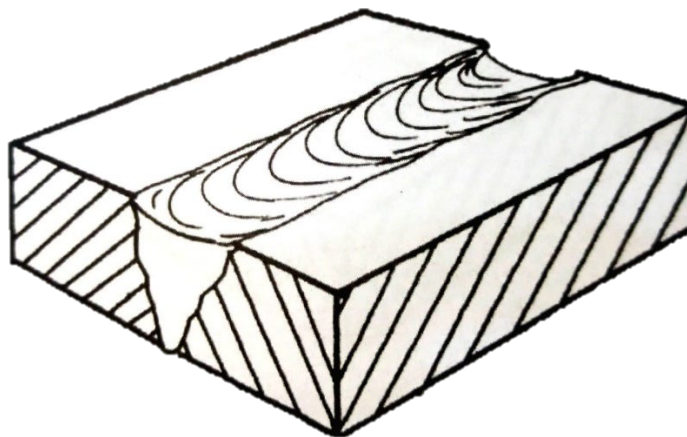




Gambar 11. Cacat Las Porosity  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

3. *Surface concavity (lajur cekung)*

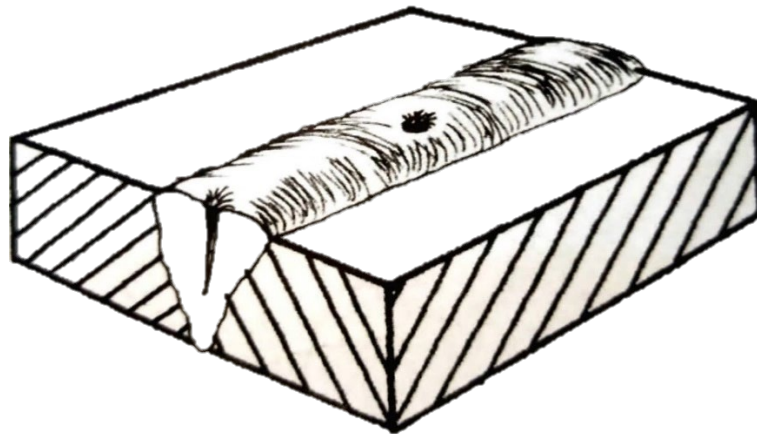
Penyebab terjadinya *surface concavity* yaitu: sudut bukaan kampuh yang terlalu besar, elektroda yang dipakai terlalu kecil, amper *capping* yang digunakan terlalu tinggi, speed *capping* yang dilakukan terlalu tinggi. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *surface concavity* yaitu: menyelesaikan lajur capping sesuai WPS (Welding Procedure Specification) asli. Contoh cacat las *surface concavity* dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Cacat las Surface concavity  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

4. *Pin hole (lubang jarum)*

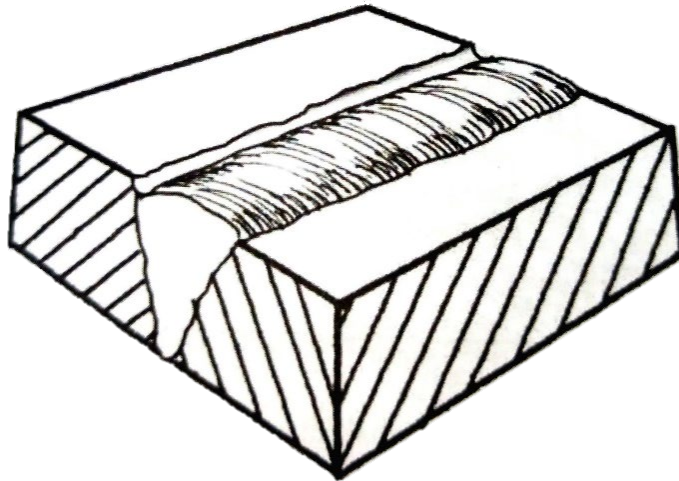
Penyebab terjadinya *pin hole* yaitu: suhu metal yang terlalu tinggi, amper yang digunakan terlalu tinggi, terbentuk gas didalam bahan las sewaktu pengelasan akibat kandungan belerang dalam bahan. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *pin hole* yaitu: Gouging 100% dilokasi cacat dan perbaiki sesuai WPS (Welding Procedure Specification) asli. Contoh cacat las *pin hole* dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Cacat las Pin hole  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

5. *Surface undercut*

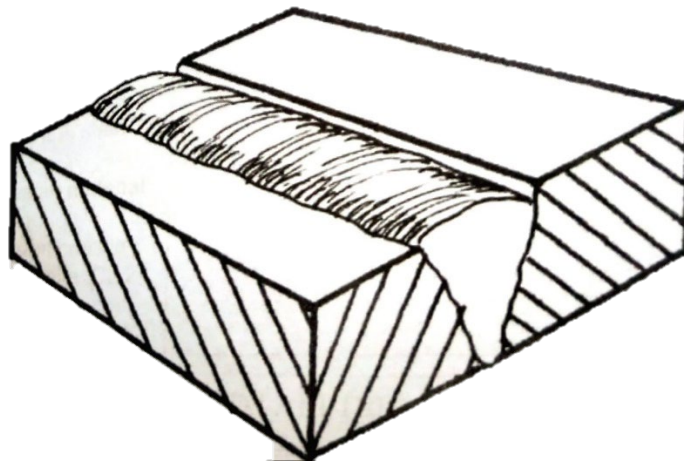
Penyebab terjadinya *surface undercut* yaitu: suhu bahan kerja yang terlalu tinggi, amper capping yang terlalu tinggi, speed capping terlalu rendah. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *surface undercut* yaitu: membersihkan hasil pengelasan menggunakan sikat kawat dan mengelas bagian tidak terisi menggunakan metode lajur tunggal tanpa digoyangkan. Contoh cacat las *surface undercut* dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Cacat las Surface undercut  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

6. *Surface underfill*

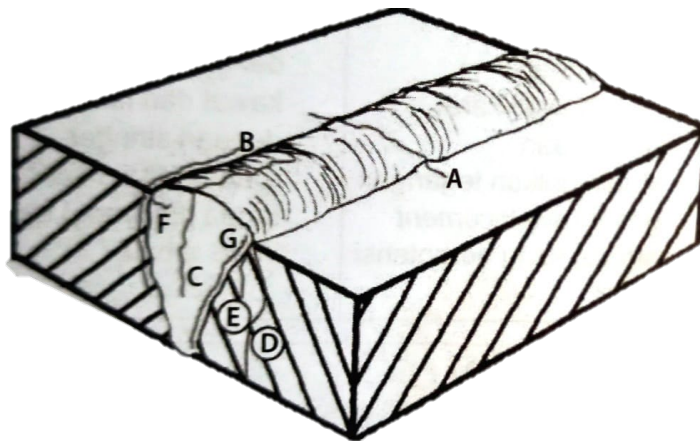
Penyebab terjadinya *surface underfill* yaitu: suhu bahan kerja yang terlalu tinggi, amper capping yang terlalu rendah, sisi kampuh yang kotor, ayunan tangan saat pengelasan yang tidak sempurna. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *surface underfill* yaitu: menggerinda bagian cacat las hingga sisa slag yang ada hilang, dan dilanjutkan diisi stringer sesuai WPS (Welding Procedure Specification) repair. Contoh cacat las *surface underfill* dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Cacat las surface underfill  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

7. *Crack (retak)*

Penyebab terjadinya *crack* (retak) yaitu: elektroda yang dipilih tidak sesuai dengan bahan yang digunakan, terjadinya pengkerutan pada bahan yang digunakan, terjadinya pertumbuhan kristal (*crystal growth*) pada saat pengelasan dilakukan. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *crack* (retak) yaitu: menganalisa kegagalan pada pengelasan agar mengetahui penyebab yang terjadi, bila kretakan yang berada didalam sambungan las dilakukan gaouging atau di kampu ulang sesuai WPS (Welding Procedure Specification) repair, dan jika kretakan yang terjadi berada diluar kampus las maka seluruh material harus diganti baru. Contoh cacat las *crack* (retak) dapat dilihat pada gambar 16.

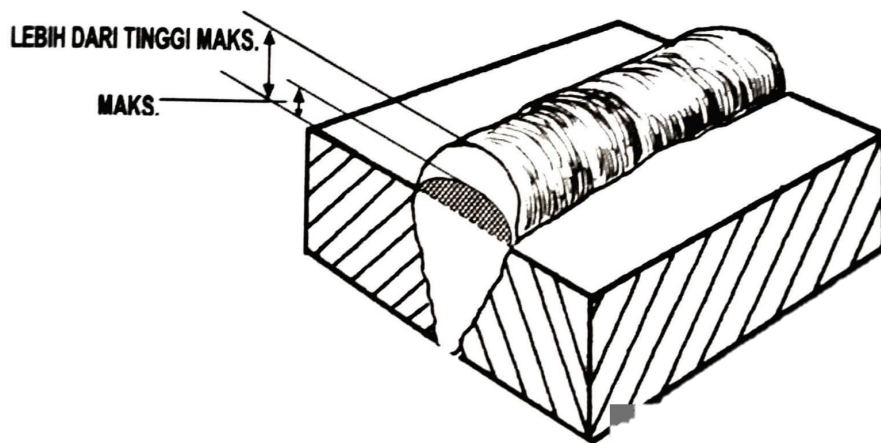


A.	TRANSVERSE CRACK
B.	LONGITUDINAL CRACK (UNDERBEAD CREAK)
C.	LONGITUDINAL CRACK
D.	TOE CRACK
E.	STRESS RELIEF CRACK
F.	LIQUATION CRACK
G.	REHEAT CRACK

Gambar 16. Cacat las crack (retak)  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

8. *Excessive reinforcement (jalur las terlalu menonjol)*

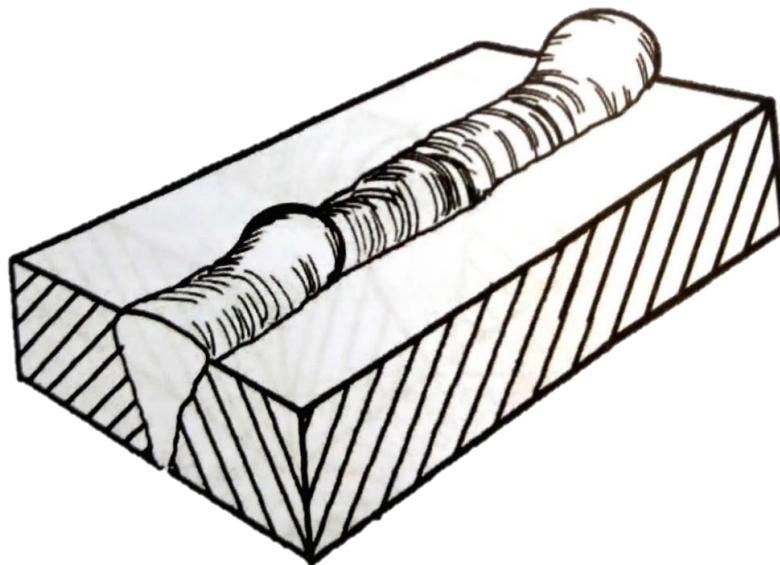
Penyebab terjadinya *excessive reinforcement* yaitu: amper pada capping yang rendah, suhu metal yang rendah, suhu pada lingkungan yang dingin, busur las yang terlalu pendek. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *excessive reinforcement* yaitu: dengan melakukan pengujian menggunakan metode NDT (*Non Destructive Test*), RT (*Radiografi Test*), maupun UT (*straight* atau *angle probe*). Contoh cacat las *excessive reinforcement* dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Cacat las *excessive reinforcement*  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

9. *Stop start (penggantian elektroda/terlalu mundur)*

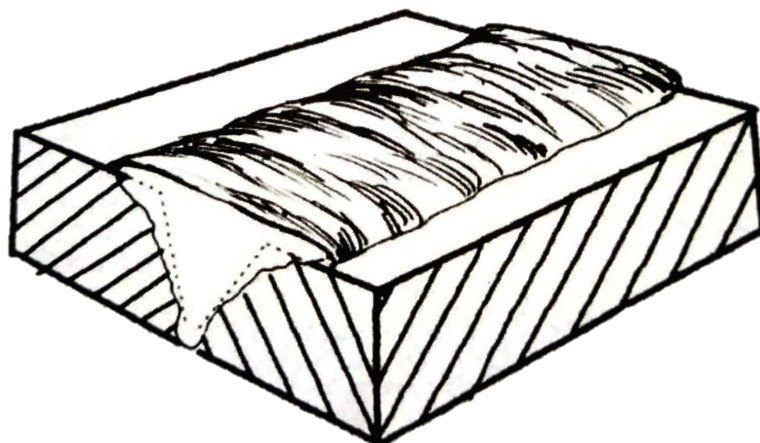
Penyebab terjadinya *stop start* yaitu: penggantian elektroda saat pengelasan terlalu mundur sehingga terjadi *overlapping* yang menonjol. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *stop start* yaitu: bagian yang menonjol pada cacat las cukup dilakukan penggerindaan sehingga kembali ke bentuk semula. Contoh cacat las *stop start* dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Cacat las stop start  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

10. *Wide bead*

Penyebab terjadinya *wide bead* yaitu: *wide bead* tidak hasil manipulasi mutu antara lain suhu metal yang relative dingin, ayunan pada saat proses pengelasan terlalu melebar dari jalur pengelasan, dan jalur pengelasan yang tidak berkualitas. Sedangkan pada *wide bead* hasil manipulasi mutu antara lain gap antara bahan yang akan dilas terlalu lebar, gap antara bahan yang akan dilas diisi dengan benda asing. Penanggulangan yang dilakukan pada cacat las *wide bead* yaitu: menggerinda bagian cold lap sehingga lebar jalur las wajar. Contoh cacat las *wide bead* dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19. Cacat las Wide bead  
(Sumber: Widharto. S, 2013)

## 2.14 CNC (Computer Numerical Control) Laser Cutting

Laser *cutting* adalah salah satu permesinan modern yang banyak digunakan saat ini, proses Teknologi laser memiliki kemampuan memotong bahan karena memiliki energi yang cukup tinggi sehingga benda yang terkena sinar laser akan terpotong, terbelah, meleleh bahkan terbakar. Hasil pemotongan yang dihasilkan jauh lebih bersih, dan presisi. Teknologi laser memiliki kemampuan memotong bahan karena memiliki energi yang cukup tinggi sehingga benda yang terkena sinar laser akan terpotong, terbelah, meleleh bahkan terbakar (Rakasita R, dkk, 2016).

laser *cutting* pertama kali digunakan sejak tahun 1965, digunakan untuk mengebor lubang pada berlian dan terus berkembang dari waktu ke waktu untuk aspek kebutuhan yang berbeda. laser *cutting* juga dapat digunakan pada berbagai material baik itu metal maupun non metal. Contoh bahan non-logam adalah akrilik, kayu, kulit, MDF, plastik, gabus, poliester, karton, dll. Sementara untuk material metal adalah baja karbon, staninless steel, tembaga, aluminium, kuningan dan sebagainya. Adapun contoh mesin cnc laser *cutting* dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20. Mesin CNC Laser Cutting Truleser 3030 (L20)  
(Sumber: Rakasita R, dkk, 2016)

### **III. METODE PROYEK AKHIR**

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

Adapun tempat pelaksanaan penelitian pengujian untuk mesin *crusher* pencacah plastik dimulai pada bulan Mei 2022 sampai dengan bulan November 2022. Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat yaitu sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan alat dan bahan digunakan untuk penelitian, proses perakitan komponen-komponen mesin pecacah plastik sistem penghancur yang akan dilakukan di Perumahan Bumi Arinda Permai kec Tanjung Senang, Way Kandis, Lampung, Bandar Lampung.
- b. Proses pengambilan data pengujian mesin pencacah plastik model penghancur ini dilakukan di Perumahan Bumi Arinda Permai kec Tanjung Senang, Way Kandis, Lampung, Bandar Lampung.

#### **3.2 Konsep Rancangan**

##### **3.2.1 Kriteria Desain**

Mesin cacah plastik dengan mata pisau *shredder* adalah alat yang digunakan untuk merubah ukuran sampah plastik menjadi menjadi serpihan – serpihan kecil.

##### **3.2.2 Rancangan**

Mesin cacah plastik menggunakan teknologi *crusher* dengan mata pisau *shredder* ini dirancang dengan bahan - bahan yang cukup murah untuk industri kecil. Pada



mesin cacah plastik ini penulis membuat sebagai tugas akhir di desain pada seluruh bagian alat dan komponen-komponennya.

### **3.3 Perancangan**

#### **3.3.1 Identifikasi Kebutuhan**

Sesuai dengan alur proses perencanaan maka rancangan dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan proses pembuatan Mesin pencacah plastik model penghancur dengan desain pisau *shredder* ini yang lebih efektif dan efisien sebagai alat pemotong plastik.

#### **3.3.2 Pengumpulan Informasi**

Proses pengumpulan informasi dengan cara melihat kebutuhan dari Mesin pencacah plastik model penghancur dengan desain pisau *shredder* serta mengenai alat yang sudah ada melalui spesifikasi alat dan jenisnya.

#### **3.3.3 Kajian Pustaka, Pengkonsepan Rencana, dan Persiapan Bahan**

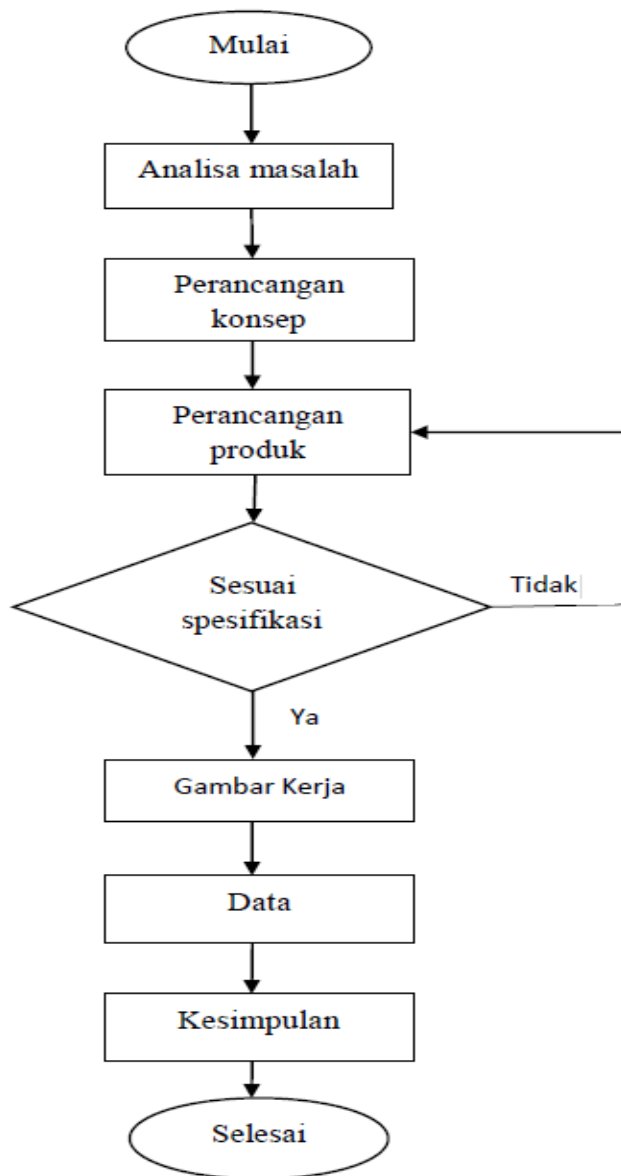
Dalam hal ini dilakukan penelaahan pustaka yang akan digunakan dalam pengkonsepan rencana mesin *crusher* pencacah plastik ini kemudian melakukan persiapan-persiapan alat dan bahan untuk proses pembuatan Mesin pencacah plastik model *crusher* dengan desain mata pisau *shredder*.

### **3.4 Diagram Alur Perancangan Mesin Pencacah Plastik**

Perancangan merupakan sebuah proses awal dalam merealisasikan suatu produk yang akan dibutuhkan oleh masyarakat sebagai sarana mempermudah dalam

pekerjaan, proses perancangan meliputi dari serangkaian kegiatan yang berurutan dan disesuaikan dengan kebutuhan.

Proses desain ini meliputi serangkaian langkah berurutan yang disesuaikan permintaan yang diinginkan. Mesin pencacah sampah plastik adalah alat bantu pengelolaan limbah plastik. Secara garis besar langkah-langkah dalam perancangan mesin pencacah sampah plastik dapat digambarkan dalam alur: Gambar 21.



Gambar 21. Langkah – langkah dalam perancangan

### 3.5 Fungsi Mesin Pencacah Plastik Sistem Penghancur

Pada proses pengujian fungsi mesin ini dengan tujuan untuk memudahkan pada saat proses pencacahan plastik, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui dari suatu kinerja mesin yang dibuat sehingga mesin ini dapat berfungsi dengan baik pada saat mesin ini dioperasikan kita dapat melihat fungsi alat tersebut. Begitu juga saat mesin dioperasikan kita dapat melihat fungsi dari mesin pecacah plastik sistem penghancur ini berfungsi atau tidak dan hasil cacahan mejadi serpihan – serpihan kecil pada saat mesin diuji fungsinya.

### 3.6 Spesifikasi dan Persyaratan Permintaan Mesin

Pada saat ini terdapat banyak cara untuk melakukan pencacahan pada plastik di industri skala besar, namun pada industri skala kecil tidak terdapat banyak pilihan disebabkan harga mesin yang cukup mahal. Dengan berdasarkan dari penjelasan yang terkait dapat memberikan gambaran mengenai kebutuhan mesin pencacah plastik untuk skala industri kecil, gambaran mengenai spesifikasi tersebut dapat dikategorikan menjadi 2 yaitu:

1. Keharusan / D (Demands) merupakan syarat mutlak yang harus dimiliki mesin pencacah sampah plastik ini sebagai sarana pemecah masalah yang ada didalam pertanian.
2. Keinginan / W (Wishes) merupakan syarat yang masih dapat dipertimbangkan keberadaanya sebagai nilai tambah yang terdapat pada mesin tersebut.

Tabel 2. Persyaratan permintaan alat

NO	D/W	Persyaratan spesifikasi
1		Mudah untuk digunakan
2		Harga terjangkau
3		Perawatan alat tidak rumit
4		Ramah lingkungan
5		Mudah dibawa kemana saja

### **3.7 Morfologi Mesin Pencacah Plastik Sistem Penghancur**

Analisis morfologi adalah suatu pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk dapat mencari alternatif dalam pemecahan masalah, maka dilakukan pengembangan produk serta pemahaman tentang karakteristik mesin dan penguasaan karakteristik mesin sangat diperlukan untuk menyelesaikan masalah. kemudian dengan dasar ini akan dikembangkan sebagai acuan untuk memilih komponen alat yang hemat biaya, sesuai dengan perhitungan teknik dan bentuk yang menarik, berdasarkan data di atas, maka akan mendapatkan garis besar komponen yang akan menjadi mesin pencacah plastik sistem penghancur yang sedang dirancang.

### **3.8 Penilaian Kombinasi**

Di antara berbagai pilihan di atas, akan dipilih berdasarkan kriteria yang akan digunakan :

- a. Memenuhi fungsi keseluruhan
- b. Masih dalam biaya yang diizinkan
- c. Secara prinsip dapat di wujudkan
- d. Keamanan terjamin
- e. Informasi memadai
- f. Lebih disukai perancangan
- g. Dapat memenuhi yang disyaratkan

Sebagaimana pilihan-pilihan yang terdapat diatas akan dapat disusun formulir yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Kombinasi

NO	Formular penentuan pilihan	Variasi A	Variasi B	Variasi C
1.	Memenuhi fungsi yang dibutuhkan			
2.	Masih dalam biaya yang diizinkan			
3.	Secara prinsip dapat di wujudkan			
4.	Keamanan terjamin			
5.	Informasi memadai			
6.	Lebih disukai perancangan			
7.	Dapat memenuhi persyaratan yang telah dibuat			

Adapun kriteria pemilihan sebagai berikut

(+) Ya

(-) Tidak

(?) Kekurangan informasi

(!) Cek daftar persyaratan

### 3.9 Perancangan Bentuk (*Embodiment Design*)

Mesin cacah plastik menggunakan teknologi *crusher* dengan mata pisau *shredder* ini mempunyai fungsi sebagai alat daur ulang plastik, plastik yang dimasukan kedalam mesin akan di potong dengan kedua poros yang sudah diberi pisau sehingga menjadi ukuran cacahan kecil, sehingga dapat diproses oleh industri menjadi biji plastik. Mesin ini digerakkan oleh motor listrik yang putarannya disalurkan melalui *pulley* dan diteruskan v-belt sehingga memutar ke-1 poros pisau, selanjutnya poros ke-2 menggunakan gear yang salih terhubung pada poros ke-1 agar putaran pada poros ke-1 dapat disalurkan kepada poros ke-2.

### 3.10 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan berserta spesifikasi yang digunakan dalam perancangan mesin pencacah plastik sistem penghancur yaitu sebagai berikut ini:

#### 3.10.1 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan mesin pencacah sampah plastik sebagai berikut ini:

1. Grinda tangan



Gambar 22. Gerinda Tangan

2. Bor tangan



Gambar 23. Bor Tangan

3. Mistar besi



Gambar 24. Mistar Besi

4. Topeng las/helm las



Gambar 25. Topeng

5. Jangka sorong



Gambar 26. Jangka sorong

6. Mesin las



Gambar 27. Mesin las



7. Amplas



Gambar 28. Amplas

8. Spidol



Gambar 29. Spidol

## 9. Kuas



Gambar 30. Kuas

### 3.10.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Bahan yang digunakan

No	Bahan yang digunakan	Spesifikasi
1.	Plat besi	3 mm
2.	Besi Siku L	40 X 40 X 4
3.	Poros besi hexagonal	25 mm
4.	Baut	M12 X 25
5.	Mur	M12 & M20
6.	Cat	Al - Tex
7.	Elektroda	NK
8.	Pillow block	UCFL 17 mm

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat berdasarkan perancangan dan pengujian mesin pencacah sampah plastik sebagai berikut:

1. Perancangan mesin cacah plastik portabel dan mata pisau *shredder* ini menggunakan metode eksperimental dengan melakukan perencanaan mesin pada aplikasi *Autodesk inventor professional 2022*.

Proses pembuatan mata pisau *shredder* dilakukan dengan metode CNC (*Computer Numerical Control*) laser *cutting*. Sedangkan pada proses pembuatan rangka dan rumah pisau dilakukan dengan metode pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*).

2. Pengujian Mesin cacah plastik portabel didapatkan hasil kualitas cacahan terbaik yaitu pada berat 100 gram dengan persentasi kualitas cacahan sebesar 95%. Sedangkan pada pengujian waktu didapatkan hasil terbaik yaitu pada berat 100 gram dengan memakan waktu selama 2 menit.

## 5.2 Saran

Adapun saran untuk mesin pencacah sampah plastik yaitu sebagai berikut:

1. Ditambahkannya pisau bedknife (pisau diam) diantara pisau satu dan yang lainnya. Ini dikarnakan plastik saat sedang dalam proses pencacahan sering menyangkut pada sela – sela pisau yang disebabkan tidak adanya penahan saat plastik mulai dipotong oleh kedua poros pisau.
2. Kurangnya saringan pada mesin pencacah plastik sehingga hasil yang didapatkan tergolong masih besar

## DAFTAR PUSTAKA

- Asia., dan Arifin, M. Z. 2017. *Dampak Sampah Plastik Bagi Ekosistem Laut*. Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, Sulawesi Utara.
- Burlian, F., Yani, I., Ivfransyah, Arie, J. 2019. *Rancang Bangun Alat Penghancur Sampah Botol Plastik Kapasitas ±33 Kg/Jam*. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Choerullah, A. I., Anjani, R. D., Suci, F. C. 2022. *Analisis Perhitungan Poros, Pulley dan V-belt Pada Sepeda Motor Honda Vario 125CC*. Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat.
- Farin, S. E. 2021. *Penumpukan Sampah Plastik Yang Sulit Terurai Berpengaruh Pada Lingkungan Hidup Yang Akan Datang*. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Huzein, R., Hasballah, T., 2020. *Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Jenis PET (POLYETHLENE TEREPHTALATE) Kapasitas 50 KG/JAM*. Universitas Darma Agung, Medan.
- Junaidi, Nur, I., Zulfikar, Nasirwan. 2016. *Modifikasi Sistem Transmisi pada Mesin Pencacah Sampah/Limbah Plastik dengan Sistem Crusher dan Silinder Pemotong Tipe Reel*. Politeknik Padang, Padang.
- Mulianto, I. P., Sarjito, J. S. 2012. *Analisa Kekuatan Sambungan Las SMAW (Shielded Metal ARC Welding) Pada Marine Plate ST 42 Akibat Faktor Cacat Porositas dan Incomplete Penetration*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nurdin, H., Ambiyar, Waskito. 2020. *Perancangan Elemen Mesin Elemen Sambungan dan Penumpu*. UNP Press, Padang.

- Riyan, F. 2017. *Pengaruh Jenis Elektroda Dan Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik Pada Pengelasan Baja St 41 Menggunakan Las SMAW*. Universitas Nusantara PGRI Kediri, Jawa Timur.
- Septiani, B. A., Arianie, D. M., Risman, V. F. A. A., Widhi, H. 2019. *Pengelolaan Sampah Plastik Di Salatiga*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Syamsi, C. N., Nugroho, A. W., Himarosa, R. A. 2020. *Perancangan Mesin Shredder Untuk Penghancur Kaca*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sutowo, C., Diniardi, E., Maryanto. 2010. *Perancangan Mesin Penghancur Plastik Kapasitas 30 KG/JAM*. Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta.
- Triadi, N. Y., Martana, B., Perdana, S. 2020. *Perancangan Mesin Pencacah Plastik Tipe Shredder dan Alat Pemootong Tipe Reel*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta.
- Wensen, H. O. 2021. *Perancangan dan Uji Kontruksi Mesin Pencacah Limbah Plastik Sistem Shredded dan Pisau Pemootong Model Claw Blade*. Politeknik Negri Manado, Sulawesi Utara.
- Widharto, S. 2013. *Welding inspection*. Mitra wacana Media. 2 (3-13).