

# PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE VDI 2222

## TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Industri

Disusun Oleh:

TIARA ILMAYANTI  
11950220432



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2023



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE VDI 2222**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**TIARA ILMAYANTI**  
11950220432

Telah diperiksa, disetujui, dan disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 15 Juni 2023

**Pembimbing I**

**Anwardi, S.T M.T.**  
NIP : 198210272015031001

**Pembimbing II**

**Harpito, S.T., M.T**  
NIP : 198205302015031001

**Ketua Jurusan**

**Misra Haranti, S.T. M.T.**  
NIP : 198205272015032002

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mensantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN**

**PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE VDI 2222**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**TIARA ILMAYANTI**  
**11950220432**

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 15 Juni 2023

Pekanbaru, 15 Juni 2023

Mengesahkan

**Ketua Program Studi**



**Dr. Hartono, M.Pd**  
**NIP. 19640301 199203 1 003**

**Misra Hartati, S.T., M.T**  
**NIP. 19820527 201503 2 002**

**DEWAN PENGUJI :**

- Ketua** : Muhammad Rizki, M.T., M.B.A.
- Sekretaris I** : Anwardi, S.T., M.T.
- Sekretaris II** : Harpito, S.T., M.T
- Anggota I** : Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T.
- Anggota II** : Dr. Rika, S.Si., M.Sc

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran Surat :

: Nomor 25/2023  
: 26 Juni 2023

## SURAT PERNYATAAN

yang bertanda tangan di bawah ini :

: Tiara Ilmayanti

: 1195220432

Tanggal Lahir : Pekanbaru, 04 Juli 2000

: Sains dan Teknologi

: Teknik Industri

: Perancangan Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan

Menggunakan Metode VDI 2222

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Menuliskan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.

2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.

3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.

4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka

saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa

paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 15 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



**Tiara Ilmayanti**

NIM. 11950220432

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang menyalin, mengutip sebagian, atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



## LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang orang yang kufur”*

*(Q.S Yusuf ayat: 18)*

*Dengan rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang*

*Dengan ini ku persembahkan sebuah karya untuk Mama dan Papa tercinta*

*Yang telah meendo'a kan dan memberikan semangat kepada ku untuk menuntut ilmu*

*Dengan ridho dan do'a mu lah aku bisa menyelesaikan perkuliahan ini*

*Terimakasih Mama dan Papa yang selalu memberi semangat dan motivasi hingga aku bisa mencapai titik ini*

*Aku akan selalu berusaha untuk membuat Papa dan Mama bangga*

*Pekanbaru, 15 Juni 2023*

*Tiara Ilmayanti*

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# PERANCANGAN MESIN PENCACAH PLASTIK MENGGUNAKAN METODE VDI 2222

**TIARA ILMAYANTI**  
**NIM : 11950220432**

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

## ABSTRAK

Alat Destilasi Sampah Plastik yang di desain di Laboratorium Teknik Industri UIN Suska Riau memerlukan alat pencacah sampah plastik agar bahan utama penghasil bahan bakar ini dapat diproses dengan jumlah yang banyak dengan waktu pengerjaan yang singkat. Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa gunting digunakan untuk memotong plastik-plastik yang kemudian diproses selanjutnya ke mesin destilasi. Untuk menyempurnakan serangkaian proses destilasi berbahan sampah plastik agar menghemat waktu proses sehingga memaksimalkan produksi bahan bakar. Maka peneliti merancang mesin pencacah sampah plastik ini yang dilakukan dengan menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222. Metode ini dapat menggambarkan tahapan perancangan yang tersusun dan terencana terhadap suatu desain untuk memperoleh berbagai macam desain. Pengumpulan data pada metode ini dilakukan wawancara mengenai proses pencacahan secara manual, jenis sampah apa yang dapat diolah pada proses destilasi, waktu yang digunakan untuk mencacah secara manual, kapasitas sampah dalam tabung reaktor, banyak minyak yang dihasilkan dalam proses destilasi dan ukuran cacahan secara manual. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh rancangan mesin pencacah sampah plastik yang berkapasitas 12 kg/jam dengan sistem kerja mesin yang tentunya jauh lebih cepat dibanding menggunakan alat manual berupa gunting. Selain itu diperoleh ukuran hasil cacahan yang jauh lebih kecil dibandingkan menggunakan sistem manual. Diharapkan kedepannya hasil rancangan ini dapat dikembangkan agar memiliki kapasitas yang lebih besar.

**Kata Kunci:** Destilasi, Metode VDI 2222, Mesin Pencacah Plastik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**DESIGN OF PLASTIC WASTE SHREDDER MACHINE USING VDI 2222  
METHOD**

**TIARA ILMAYANTI  
NIM : 11950220432**

*Department of Industrial Engineering  
Faculty of Science and Technology  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau  
St. of HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru*

**ABSTRACT**

*The Plastic Waste Distillation Device designed at the Laboratory of Industrial Engineering, UIN Suska Riau, requires a plastic waste shredder so that the main raw material for fuel production can be processed in large quantities and within a short period of time. In previous research, it was found that scissors were used to cut the plastics, which were then further processed in the distillation machine. In the interest refine the series of plastic waste distillation processes and save processing time, thereby maximizing fuel production. Therefore, the researchers designed this plastic waste shredding machine using the Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 2222 method. This method can depict the stages of structured and planned design to obtain various designs. Data collection for this method was conducted through interviews regarding the manual shredding process, the types of waste that can be processed in the distillation process, the time required for manual shredding, the waste capacity of the reactor vessel, the amount of oil produced in the distillation process, and the size of the manually shredded output. Based on the conducted testing, a design for a plastic waste shredding machine with a capacity of 12 kg/hour was obtained, which operates much faster compared to using manual tools such as scissors. Additionally, the results of chopped are much smaller than using a manual system It is expected that in the future, this design can be further developed to have a larger capacity.*

**Keywords:** *Distillation, VDI 2222 Method, Plastic Waste shredder Machine*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum wr.wb*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, dan hidayah- Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul "Perancangan Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan Menggunakan Metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222" sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag. Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Misra Hartati, S.T.,M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Anwardi, S.T.,M.T Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Nazaruddin, S.ST., MT. Selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
6. Bapak Anwardi, S.T.,M.T dan Bapak Harpito, S.T.,M.T Selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi Penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Ibu Misra Hartati, S.T, M.T selaku Penasehat Akedemis yang telah banyak membimbing, menasehati dan memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis selama masa perkuliahan.
8. Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Rika, S.Si., M.Sc., yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan bagi Penulis selama masa perkuliahan.
10. Teristimewa Kedua Orang tua penulis, Ilman (Papa) dan Iswanti (Mama) dan saudara kandung saya Rines Noferina S.Pd (Kakak) yang telah mendo'akan dan memberikan motivasi agar penulis dapat sukses dalam menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.
11. Ucapan Terima kasih kepada Aidil Habibul Zuriadi Akbar, S.T., Aprizon, S.T., Arda Tri Melia, S.T., Fachrul Hidayah ,S.T., Daanii Ardyanto, Dola Hezna Yulian, S.T., Fadly Hanafi, S.T., Lianny, S.T., Miza Yuzela, Muhammad Nabil, S.T., Nindi Putri Guswira, Jawahirus Sholikhin, Rian Amanda Putra, selaku teman-teman seperjuangan yang membantu dan menyemangati saya saat proses pembuatan Tugas Akhir.
12. Keluarga Besar Teknik Industri Angkatan 2019 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.  
 Dalam penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharap kritik serta saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan laporan ini dan agar lebih baik di masa yang akan datang.

Pekanbaru, 15 Juni 2023  
 Penulis

**TIARA ILMAYANTI**  
**11950220432**

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	6
1.6 Posisi Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	7
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Sampah .....	8
2.2 Sampah Plastik.....	8
2.2.1 Jenis-Jenis Plastik .....	9
2.3 Mesin Pencacah .....	11
2.4 Perancangan Produk .....	11

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5	Metode Perancangan.....	12
2.6	Efektifitas dan Efisiensi Kerja.....	21

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Studi Pendahuluan .....	22
3.2	Studi Literatur .....	23
3.3	Identifikasi Masalah.....	23
3.4	Perumusan Masalah .....	23
3.5	Tujuan Penelitian .....	24
3.6	Pengumpulan Data.....	24
3.7	Pengolahan Data .....	24
3.7.1	Analisa.....	24
3.7.2	Perancangan Konsep <i>Design</i> .....	25
3.7.3	Perancangan <i>Design</i> .....	26
3.7.4	Gambar Detail .....	26
3.8	Pengujian alat.....	26
3.9	Analisa .....	27
3.10	Kesimpulan dan Saran .....	27

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1	Pengumpulan Data.....	28
4.1.1	Data Kapasitas Tabung Reaktor.....	28
4.1.2	Data Minyak yang Dihasilkan.....	29
4.1.3	Data Hasil Wawancara .....	29
4.1.4	Data Waktu Mencacah Secara Manual .....	30
4.1.5	Data Ukuran Hasil Cacahan .....	30
4.2	Pengolahan Data .....	31
4.2.1	Proses Analisa .....	31
4.2.2	Membuat Konsep .....	31
4.2.2.1	Membuat Daftar Persyaratan .....	31
4.2.2.2	Menentukan Fungsi Struktur Keseluruhan .....	32



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.2.3 Menentukan Prinsip Solusi .....	33
4.2.2.4 Penggabungan Prinsip Solusi.....	35
4.2.2.5 Evauasi Kelayakan.....	39
4.2.3 Perancangan <i>Design</i> .....	40
4.2.3.1 <i>Draft Rancangan</i> .....	40
4.2.3.2 <i>Spesifikasi Part Rancangan</i> .....	41
4.2.4 Penyelesaian .....	45
4.2.4.1 <i>Gambar Detail Part</i> .....	45
4.2.4.2 Cara Pembuatan Mesin Pencacah Sampah Plastik .....	46
4.3 Pengujian Alat .....	47
4.3.1 Evaluasi Efektivitas dan Efisiensi Hasil Cacahan.....	48
 <b>BAB V ANALISA</b>	
5.1 Analisa Pencacah Sampah Plastik Sistem Manual .....	49
5.2 Analisa Perancangan Alat.....	49
5.3 Analisa Pengujian Alat .....	50
 <b>BAB VI PENUTUP</b>	
6.1 Kesimpulan .....	51
6.2 Saran .....	51
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	 52



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1	Pencacahan Secara Manual ..... 2
Gambar 1.2	Mesin Pencacah Plastik ..... 3
Gambar 1.3	Mesin Pencacah Plastik ..... 3
Gambar 1.4	Mesin Pencacah Plastik ..... 4
Gambar 1.5	Rancangan Mesin Pencacah Plastik ..... 5
Gambar 2.1	<i>Black Box</i> ..... 15
Gambar 2.2	Perbaikan yang memperlihatkan Sub Fungsi ..... 15
Gambar 2.3	Metode Perancangan VDI 2222 ..... 20
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian ..... 22
Gambar 4.1	Tabung Reaktor ..... 28
Gambar 4.2	Minyak..... 29
Gambar 4.3	Sketsa <i>Black Box</i> alat pencacah sampah plastik..... 32
Gambar 4.4	Fungsional Subfungsi alat pencacah sampah plastik..... 32
Gambar 4.5	Alternatif 1..... 36
Gambar 4.6	Alternatif 2..... 37
Gambar 4.7	Alternatif 3..... 38
Gambar 4.8	Bagian Mata Pisau ..... 41
Gambar 4.9	Bagian Pencacah..... 42
Gambar 4.10	Dimensi Mesin Pencacah ..... 43
Gambar 4.11	Mesin Pencacah Sampah Plastik ..... 44
Gambar 4.12	Hasil cacahan menggunakan mesin pencacah..... 46
Gambar 4.13	Hasil cacahan menggunakan manual..... 46

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1.1 Posisi Penelitian .....	6
Tabel 2.1 Daftar Tuntuan Produk.....	13
Tabel 2.2 Alternatif Konsep .....	16
Tabel 2.2 Alternatif Konsep (Lanjutan) .....	17
Tabel 2.3 Variasi Konsep .....	18
Tabel 2.4 Seleksi Alternatif Fungsi Konstruksi .....	19
Tabel 4.1 Data Hasil Wawancara .....	29
Tabel 4.1 Data Hasil Wawancara (Lanjutan) .....	30
Tabel 4.2 Daftar Persyaratan .....	31
Tabel 4.2 Daftar Persyaratan (Lanjutan) .....	32
Tabel 4.3 Kotak Morfologi.....	33
Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Penggerak.....	33
Tabel 4.5 Alternatif Fungsi Penghubung Transmisi .....	34
Tabel 4.6 Alternatif Fungsi Rangka .....	34
Tabel 4.7 Alternatif Pisau Pemotong .....	35
Tabel 4.8 Alternatif Variasi Konsep.....	35
Tabel 4.9 Kriteria Penilaian.....	39
Tabel 4.10 Aspek Teknis.....	39
Tabel 4.11 Aspek Ekonomis .....	39
Tabel 4.12 Konsep Screening.....	40
Tabel 4.13 <i>Draft</i> Rancangan .....	40
Tabel 4.13 <i>Draft</i> Rancangan (Lanjutan).....	41
Tabel 4.14 Gambar Detail <i>Part</i> .....	45
Tabel 4.15 Perbandingan Hasil Rancangan .....	48

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Rumus Efisiensi.....	21
-----------	----------------------	----



### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR LAMPIRAN

Dokumentasi .....	A-1
Biografi Penulis .....	B-1



### Lampiran

Lampiran A

Lampiran B

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.







## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Alat pencacah plastik merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengolah kembali plastik sehingga menjadi ukuran kecil-kecil agar dapat didaur ulang. Proses pencacahan sampah plastik dapat membantu pengelolaan sampah plastik yang menumpuk. (Azhari dan Maulana, 2018). Setiap hari TPA Muara Fajar di Pekanbaru mendapatkan kiriman sampah sebanyak 800 ton yang sebagian merupakan sampah jenis plastik (Oktapani dan Ardiansyah, 2021).

Sampah yang sulit untuk terurai adalah sampah plastik. Sampah plastik perlu penanganan yang cermat untuk dapat menangani tumpukan pada sampah plastik. Sampah plastik jika dikelola dengan baik akan membawa manfaat dan menjadikan lingkungan lebih bersih dan nyaman. (Ningsih & Siswati, 2021). Cara yang dapat dilakukan untuk mengelola sampah plastik yaitu dengan merubah sampah plastik menjadi bahan bakar minyak. (Arifin & Ihsan, 2018). Untuk mengubah sampah plastik menjadi minyak memerlukan sebuah mesin, yaitu mesin destilasi. (Nadliroh & Fauzi, 2021)

Dalam proses destilasi, sampah harus dipotong atau dicacah terlebih dahulu sehingga menghasilkan ukuran yang lebih kecil, agar sampah plastik yang dimasukkan kedalam tabung reaktor bisa optimal. Lama waktu yang diperlukan dalam proses destilasi untuk mengisi tabung reaktor sebanyak 1 Kg sampah dapat menghasilkan minyak sebanyak 200 ml dan membutuhkan waktu sekitar 3 jam dalam pengolahannya dengan suhu 100°C.

Pencacahan sampah plastik untuk alat destilasi yang dilakukan di Laboratorium Teknik Industri UIN Suska Riau masih menggunakan sistem manual. Kegiatan pencacahan secara manual menggunakan gunting dilakukan dikarenakan belum terdapat adanya mesin pencacah sampah plastik di Laboratorium Teknik Industri UIN Suska Riau. Harga mesin pencacah sampah plastik di pasaran memiliki harga ± Rp.7.000.000 dengan kapasitas alat 30 kg/jam sudah termasuk ongkos kirim. Mesin pencacah tersebut menggunakan mesin

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

genset dan memerlukan biaya lagi untuk membeli bensin dan oli. Tingginya harga mesin pencacah membuat pekerja masih menggunakan sistem manual menggunakan gunting. Untuk menghasilkan 1 kg sampah plastik yang sudah dicacah secara manual memerlukan waktu kurang lebih 90 Menit. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk merancang alat pencacah sampah plastik yang memiliki waktu lebih singkat dalam proses pencacahan sampah plastik. Berikut adalah gambar proses pencacahan sampah plastik secara manual.



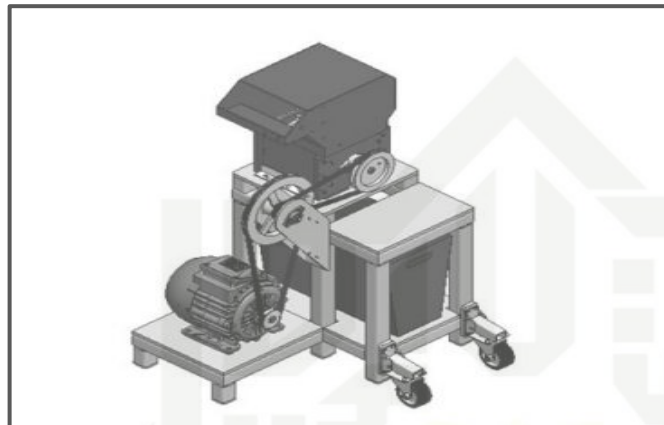
Gambar 1.1 Pencacahan Secara Manual  
(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

Penelitian ini menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222 dalam penyelesaiannya. Metode ini dapat menggambarkan tahapan perancangan yang tersusun dan terencana terhadap suatu desain untuk memperoleh berbagai macam desain. Metode VDI 2222 juga merupakan patokan atau standar utama dari metode perancangan yang terdiri dari 4 langkah yaitu analisis, membuat suatu konsep, merancang konsep, dan penyelesaian. (Yunus & Pranandita, 2021).

Metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222 sudah banyak digunakan dalam hal perancangan, misalnya metode VDI 2222 digunakan untuk merancang mesin pencacah kapasitas 15 kg/hari. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu terdapat sampah yang bertumpuk dalam sehari itu berkisar 10 Kg/hari, kemudian dilakukan usulan berupa perancangan alat pencacah dengan kapasitas 15 kg/hari

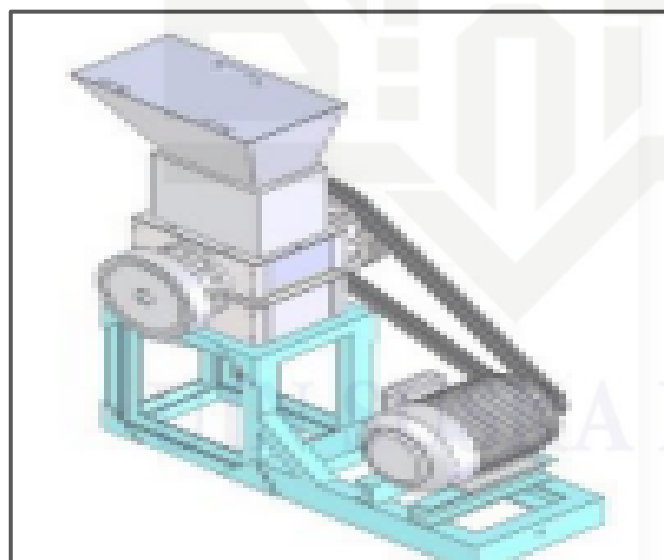
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk mengurangi biaya transportasi dan penanganan sampah plastik agar hasil cacahan bisa dapat diolah kembali menjadi produk cetakan plastik atau biji plastik dan diperoleh sebuah mesin pencacah plastik yang mampu mencacah material plastik *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), dan *Polystyrene* (PS) dan dengan hasil cacahan yaitu 12 mm dengan ukuran mesin 490 mm x 590 mm x 792 mm dan menggunakan motor listrik putaran 1415 rpm. (Adhiharto, dkk., 2019).



Gambar 1.2 Mesin Pencacah Plastik  
(Sumber: Adhiharto, dkk., 2019)

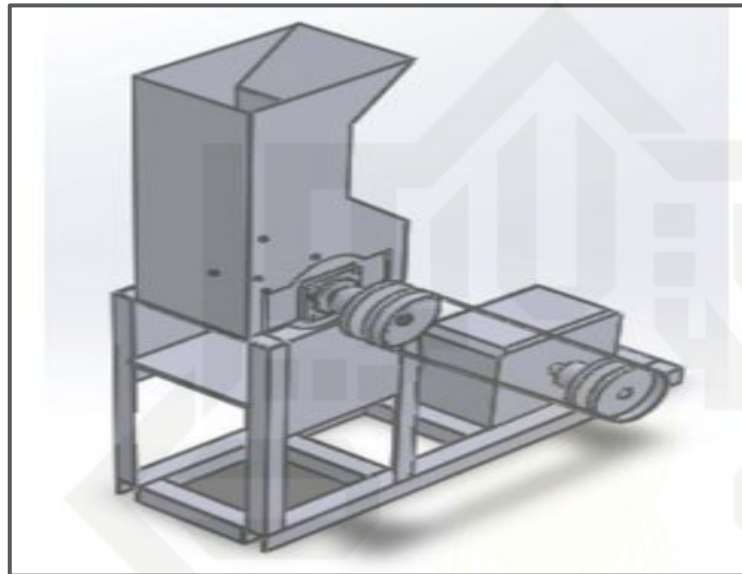
Kajian lainnya pada perancangan mesin pencacah plastik kapasitas 25 kg menggunakan metode VDI 2222 menghasilkan mesin pencacah plastik dengan panjang 900 mm, lebar 310 mm, dan tinggi 1020 mm dengan menggunakan motor penggerak putaran 1445 rpm. (Riyadi, dkk., 2020).



Gambar 1.3 Mesin Pencacah Plastik  
(Sumber: Riyadi, dkk., 2020).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dalam penelitian Anggraeni dan Latief (2018) yang berjudul rancang bangun mesin pencacah plastik tipe gunting menghasilkan mesin pencacah yang menggunakan 5 mata pisau dengan spesifikasi, panjang 180 mm, lebar 50 mm, tebal 10 mm dan sudut mata pisau  $35^\circ$  dengan panjang poros penggerak 450 mm, diameter 30 mm. Mesin pencacah yang dibuat telah berfungsi dengan baik, hanya perlu dilakukan pengujian untuk menentukan kapasitas pencacahan dan kinerja mesin.



Gambar 1.4 Mesin Pencacah Plastik  
(Sumber: Anggraeni&Latief, 2018)

Berdasarkan beberapa referensi sebelumnya dan penelitian terdahulu di atas, maka peneliti ingin merancang alat pencacah sampah plastik dengan ukuran dan kapasitas yang berbeda dari sebelumnya. Sehingga menghasilkan sebuah mesin pencacah sampah plastik yang memiliki nilai guna bagi kebutuhan mesin destilasi. Selain itu mesin pencacah sampah plastik ini juga dapat dimanfaatkan dalam suatu program bank sampah sehingga dapat menciptakan lingkungan yang bersih, meningkatkan kreativitas, dan memberikan keuntungan ekonomis dengan adanya sebuah mesin pencacah sampah plastik ini. Perancangan mesin pencacah sampah plastik menggunakan metode VDI 2222 ini diharapkan dapat mempermudah dalam proses pencacahan sampah plastik agar lebih efektif dan efisien.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut gambar mesin pencacah sampah plastik:



Gambar 1.5 Rancangan Mesin Pencacah Plastik  
(Sumber: Pengumpulan Data, 2023)

### 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana merancang mesin pencacah sampah plastik agar lebih efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan alat destilasi dengan menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) 2222”.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang alat pencacah sampah plastik dengan metode VDI 2222
2. Mengevaluasi efektifitas dan efisiensi alat pencacah sampah plastik.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi Penulis  
Memperoleh pengetahuan tentang perancangan mesin dan sebagai bentuk penerapan pengetahuan yang diperoleh selama kuliah
2. Bagi Pembaca  
Sebagai acuan dalam merancang mesin pencacah di penelitian yang akan dikembangkan nantinya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampah yang akan digunakan yaitu sampah plastik
2. Mesin pencacah sampah plastik dirancang khusus ditujukan untuk alat destilasi

**1.6. Posisi Penelitian**

Posisi penelitian pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Posisi Penelitian

Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
Studi Rancang Bangun Mesin Plastik Waste Shredder Dengan Kapasitas 15 Kg/Hari Dengan Aplikasi Metode VDI 2222 (Adhianto, dkk., 2019)	VDI 2222	Diperoleh hasil mesin pencacah yang dapat mencacah sampah plastik dengan kapasitas 15 Kg/hari nya tanpa waktu jeda dalam pantauan operator dan diperoleh mesin pencacah plastik yang mampu mencacah material plastik <i>Polyethylene</i> (PE), <i>Polypropylene</i> (PP), dan <i>Polystyrene</i> (PS) dan dengan dimensi cacahan yaitu 12 mm.
Rancang Bangun Mesin Pencacah Pelepah Sawit Dengan Mata Potong Circular Saw (Ramadhan, Dkk., 2019)	VDI 2222	Penelitian ini menghasilkan mesin pencacah pelepah sawit dengan kapasitas 52,4 kg/jam dengan menggunakan 14 buah mata potong <i>circular saw</i> , dan hasil cacahan $\leq 3$ cm
Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 25 Kg (Riyadi, dkk., 2020).	VDI 2222	Diperoleh proses perancangan menggunakan <i>software</i> CAD berupa gambar desain secara spesifik yang memiliki panjang 900 mm, lebar 310 mm, dan tinggi 1030 mm. Dengan Pisau pencacah plastik berjumlah 5 unit
Rancang dan simulasi pencacah sampah plastik jenis PETE dan LDPE metode “Single group cutter” (Abdurachman, dkk., 2020)	VDI 2222	Penelitian ini menghasilkan mesin pencacah sampah plastik dengan kapasitas 25 kg/jam dan terdapat <i>hopper input</i> dan <i>hopper output</i> yang memudahkan proses memasukan sampah dan keluarnya sampah
Rancang bangun mesin pencacah pohon pisang (Dinata dan Prasetia, 2022)	VDI 2222	Diperoleh Mesin pencacah pohon pisang yang dapat menghasilkan ketebalan cacahan kurang dari 2 cm dan berkapasitas 273 kg/jam

(Sumber: Pengumpulan data, 2023)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### BAB I

#### PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### BAB II

#### LANDASAN TEORI

Pada bab ini memuat gagasan, deskripsi, dan teori-teori yang diperoleh dari jurnal maupun buku yang berkaitan dengan penelitian ini

#### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode-metode yang digunakan dan gambaran dari langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

#### BAB IV

#### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini berisi seluruh data-data yang telah dikumpulkan kemudian data tersebut yang akan diolah dalam penelitian ini

#### BAB V

#### ANALISA

Setelah seluruh data diolah, kemudian data tersebut dianalisis. Pada bab ini menjelaskan hasil dari pengolahan data yang telah diolah

#### BAB VI

#### PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran bagi peneliti, sebagai perbaikan lebih lanjut.



## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Sampah

Menurut (Alamsyah dan Muliawati, 2013) dalam (Ahmad, dkk., 2019) Sampah adalah segala sesuatu yang tidak digunakan lagi yang berasal dari segala aktivitas manusia. Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat sekitar. Di Indonesia permasalahan sampah memerlukan perhatian khusus dalam hal penanganannya. Secara umum sampah terbagi atas dua macam, yaitu (Panjaitan, dkk., 2021):

#### 1. Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang bisa terurai yang mengalami pembusukan yang berasal dari kegiatan makhluk hidup seperti manusia, hewan dan tumbuhan, misalnya seperti daun-daun kering, sisa makanan, sayuran, dan lain-lain.

#### 2. Sampah Anorganik

Sampah anorganik adalah sampah yang sulit diuraikan, tetapi bisa untuk didaur ulang sehingga menghasilkan sesuatu yang bermanfaat. Misalnya, botol minuman plastik, kaleng bekas, karton, kertas bekas, dan lain-lain.

### 2.2 Sampah Plastik

Sampah plastik memerlukan waktu kurang lebih 50-80 juta tahun agar dapat terurai secara sempurna. Setiap tahun, jumlah sampah plastik terus meningkat. Jika sampah plastik ini tidak diolah dengan baik maka dapat berdampak buruk. Pemanfaatan sampah plastik adalah suatu upaya untuk menekan pembuangan plastik seminimal mungkin. (Yani, 2021).

Terdapat dua macam kelompok plastik yaitu *thermoplastik* dan *thermosetting*. Bahan plastik yang dipanaskan hingga suhu tertentu, kemudian mencair lalu akan dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan disebut dengan *themoplastik*. Sedangkan plastik yang dibuat dalam bentuk padat, yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan disebut *thermosetting* (Wahyudi, dkk., 2018).

### 2.2.1 Jenis-Jenis Plastik

Jenis-jenis plastik berdasarkan jenis produknya yaitu (Riyadi, dkk., 2020):

#### 1. *Polyethylene* (PE)

Jenis plastik yang transparan dan fleksibel yang memiliki kelenturan serta kekuatan yang baik disebut dengan *Polyethylene*. Plastik ini terbuat dari batu bara. Plastik jenis ini merupakan jenis plastik yang ramah lingkungan karena selain tahan lama, produknya dapat didaur ulang kembali menjadi furnitur, karpet, dan sarung jok. Contohnya seperti pada botol minuman ringan dan air mineral, bahan pengisi kantong tidur dan serat tekstil

#### 2. HDPE (*High-Density Polyethylene*)

Plastik HDPE adalah jenis bahan plastik yang tidak berbahaya dan tentunya aman jika digunakan oleh manusia. Jenis plastik ini mampu mencegah terjadinya reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan atau minuman yang dikemas. Sifat dari plastik HDPE ini yaitu lebih kuat, keras, dan tahan terhadap suhu tinggi. Plastik jenis HDPE (*High-Density Polyethylene*) ini mudah untuk didaur ulang, misalnya menjadi tas belanja. Umumnya pada bagian bawah kemasan botol plastik tertera logo daur ulang dengan angka 2 di tengahnya, serta tulisan HDPE di bawah segitiga. Contohnya yaitu pada Botol susu dan krim, botol sampo dan pembersih.

#### 3. *Polyvinyl Chloride* (PVC)

*Polyvinyl Chloride* (PVC) merupakan jenis plastik yang biasa digunakan sebagai bahan dasar mainan anak, pipa, botol detergen, binder, dan lainnya. Sifat dari jenis plastik PVC ini yaitu fleksibel, mudah diregangkan, serta mudah dalam penangannya. Jenis plastik PVC ini dianggap sebagai bahan plastik yang dianggap paling berbahaya. Penggunaan PVC dapat menyebabkan keracunan karena terdapat beberapa kandungan zat berbahaya seperti *cadmium*, *mercury*, *lead*, *dioxins*, *phthalates*, dan *bisphenol*. Zat-zat tersebut dapat menyebabkan kanker, menimbulkan reaksi alergi pada anak, dan dapat



mengganggu fungsi hormon manusia, sehingga PVC tidak diproses secara khusus, karena sangat sulit untuk di daur ulang. Contohnya yaitu pada Botol jus, kotak pupuk, pipa saluran

4. *Low Density Polyethylene (LDPE)*

*LDPE (Low-Density Polyethylene)* merupakan jenis plastik yang sulit untuk di daur ulang. *LDPE* digunakan untuk pelapis kabel dan kawat. Jenis plastik *LDPE* ini salah satu jenis plastik yang cukup aman untuk digunakan bersama makanan dan minuman. Contohnya yaitu pada Kotak *ice cream*, kantong sampah, plastik kemasan.

5. *Polypropylene (PP)*

*Polypropylene* adalah jenis plastik yang sulit untuk didaur ulang. *Polypropylene* merupakan plastik yang memiliki daya tahan lebih kuat, ringan dan memiliki ketahanan yang baik serta terlihat mengkilap sehingga aman apabila dipergunakan bersama makanan dan minuman. Contohnya yaitu pada Cup plastik, tutup botol dari plastik, mainan anak, dan *margarine*.

6. *Polystyrene (PS)*

*Polystyrene (PS)* adalah plastik berbahan dasar *styrofoam* yang banyak digunakan pada tempat makanan dan minuman sekali pakai. *Polystyrene* ini sulit untuk didaur ulang. Contohnya yaitu pada sendok dan garpu plastik, gelas plastik, atau tempat makanan dari *styrofoam*, dan tempat makan plastik.

7. Other (O)

Jenis plastik ini memiliki kandungan berbahaya yaitu racun *Bisphenol-A (BPA)* membuat plastik ini tidak disarankan digunakan untuk makanan atau minuman. Jenis plastik ini sangat sulit untuk didaur ulang bahkan tidak dapat didaur ulang. Contohnya yaitu pada kaset, botol minum olahraga, *acrylic* dan *nylon*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



### 2.3 Mesin Pencacah

Mesin pencacah merupakan alat yang digunakan untuk mengolah suatu produk yang dapat menghasilkan bentuk seperti serpihan yang kecil-kecil (Sopyan dan Suryadi 2020). Jenis-jenis mesin pencacah yaitu:

#### 1. Mesin Pencacah Kayu

Mesin pencacah kayu merupakan jenis mesin pencacah yang dapat digunakan untuk memotong kayu menjadi potongan yang halus. Jenis kayu yang dapat dicacah di mesin ini seperti ranting, batang pohon, dan akar dapat dihancurkan oleh mesin pencacah kayu (Mufti dan Saifudin, 2019)

#### 2. Mesin Pencacah Sampah Organik

Mesin pencacah sampah organik adalah mesin pencacah yang mampu mencacah segala jenis sampah organik. Sampah organik yang dapat dicacah adalah rumput, sisa sayuran, dan dedaunan. (Nugraha, dkk., 2019)

#### 3. Mesin Pencacah Sampah Plastik

Mesin pencacah sampah plastik adalah mesin pencacah yang dapat mencacah segala jenis sampah plastik. Segala jenis plastik dapat dicacah tergantung pada mata pisau yang digunakan dan jenis plastiknya. Dalam Proses pencacahan plastik hingga menjadi serpihan yang kecil memerlukan beberapa langkah. Pada langkah pertama plastik dimasukkan kedalam mesin melalui hopper yang terdapat pada mesin kemudian plastik tersebut dicacah menjadi serpihan kecil dengan pisau, kemudia serpihan itulah hasil yang diinginkan. Untuk menghancurkan plastik membutuhkan pisau, dalam hal ini pisau yang digunakan harus kuat dan tajam sehingga dapat menghancurkan plastik menjadi potongan-potongan kecil. (Azhari dan Maulana, 2018)

### 2.4 Perancangan Produk

Perancangan produk merupakan sebuah kegiatan yang saling berkaitan dengan suatu produk yang terdiri atas segala kegiatan yang dimulai dari mencari tau apa yang diinginkan oleh seorang konsumen dari suatu produk. Proses dari perancangan produk merupakan hal yang sangat berpengaruh dalam hal



manajemen perlu adanya pola pikir yang global yang menyangkut berbagai disiplin ilmu (Ulrich & Eppinger, 2001)

Kemampuan dalam membuat bagian-bagian dari sebuah produk yang dapat membentuk sistem dan memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai macam produk ke dalam suatu sistem yang sesuai dengan permintaan pelanggan merupakan hal yang diperlukan dalam merancang suatu produk (Nasution, dkk., 2022).

## 2.5 Metode Perancangan

Salah satu metode dalam perancangan yaitu metode VDI 2222. Metode VDI 2222 merupakan metode perancangan sistematis yang digunakan untuk merancang dan mengontrol berbagai metode perancangan yang dihasilkan dari kegiatan penelitian. (Adhiharto, dkk., 2019)

Menurut Media dan Ibrahim, 2019 ada 4 langkah penerapan metode VDI 2222, diantaranya yaitu:

### 1. Analisis

Pada tahap analisis, masalah yang ditemukan kemudian diidentifikasi seperti mendeskripsikan spesifikasi produk, karakteristik produk berdasarkan bahan baku material dan konsep desain

### 2. Pembuatan Konsep

Membuat konsep yaitu berupa perancangan konsep produk, spesifikasi desain dengan persyaratan teknis yang disusun dari daftar keinginan pengguna. Dalam membuat konsep ini terdapat beberapa tahapan membuat konsep yaitu mengidentifikasi kebutuhan, membuat daftar persyaratan, menguraikan fungsi keseluruhan, membuat alternatif fungsi bagian, variasi konsep, dan mengevaluasi atau menilai alternatif konsep berdasarkan aspek teknis dan ekonomis, serta keputusan alternatif konsep rancangan kemudian dinilai serta dipilih alternatif yang paling memungkinkan untuk dibuatkan suatu desain konsep yang tepat.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Identifikasi Kebutuhan

Hal yang perlu diperhatikan adalah membedakan suatu kebutuhan apakah merupakan permintaan primer (*demand*) atau permintaan sekunder yang dapat disesuaikan dengan keinginan (*wishes*) (Ulrich dan Eppinger, 2001). Di bawah ini adalah contoh daftar permintaan produk (Prima, dkk., 2021).

Tabel 2.1 Daftar Tuntunan Produk

Parameter	Spesifikasi	D/W
Geometri	Panjang Alat	D
	Lebar Alat	D
	Tinggi Alat	D
	Dimensi Rancangan	D
Material	Besi <i>Hollow</i>	D
	Plat Besi	D
	Besi	D
Mekanisasi	Mudah dalam pengupasan dan tidak membutuhkan banyak tenaga	D
Pembuatan	Rancangan sederhana dan mudah dibuat	D
Perawatan	Mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan	D
	Mudah untuk dibersihkan	W
Ergonomi	Operator nyaman dan mudah menggunakan alat	D

(Sumber: Prima, dkk.,2021)

b. Membuat daftar persyaratan

Mengklarifikasi atau mengidentifikasi masalah dengan daftar persyaratan dapat meningkatkan jumlah informasi. Langkah selanjutnya adalah menganalisis daftar-daftar persyaratan dalam hal fungsionalitas yang diinginkan untuk melihat dan memperbaiki segala macam permasalahan yang ada (Pahl, dkk., 2007). Dalam hal ini perlu dibedakan antara kebutuhan yang merupakan kebutuhan primer dan kebutuhan sekunder yang dapat disesuaikan dengan keinginan dari pelanggan (Ulrich & Eppinger, 2001).



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Menentukan struktur fungsi

Beberapa langkah untuk menentukan struktur fungsi dan pengembangan struktur adalah sebagai berikut:

1. Fungsi Keseluruhan

Dalam hal ini, fungsi yang mewakili keseluruhan hubungan yang dimaksudkan antara *input* dan *output* dari sebuah pabrik, mesin, atau perakitan. Akan tetapi rumusan masalah yang diberikan oleh abstraksi tersebut tidak persis sama. Setelah inti dari masalah keseluruhan telah dirumuskan, langkah selanjutnya adalah menggunakan diagram blok yang menunjukkan hubungan solusi-netral antara input dan output untuk menghasilkan masalah keseluruhan berdasarkan energi, material, dan aliran sinyal yang dihasilkan. (Pahl dkk, 2007).

2. Fungsi keseluruhan Menjadi Turunan dari Sub Fungsi

Secara teknis, subfungsi dapat dikelompokkan menjadi subsistem dan elemen, tetapi fungsi yang kompleks atau keseluruhan dapat dibagi menjadi sub fungsi yang kurang kompleks. Kombinasi subfungsi individu membuat struktur fungsional yang mewakili fungsi keseluruhan. Tujuan sub fungsi ini adalah (Pahl, dkk.,2007):

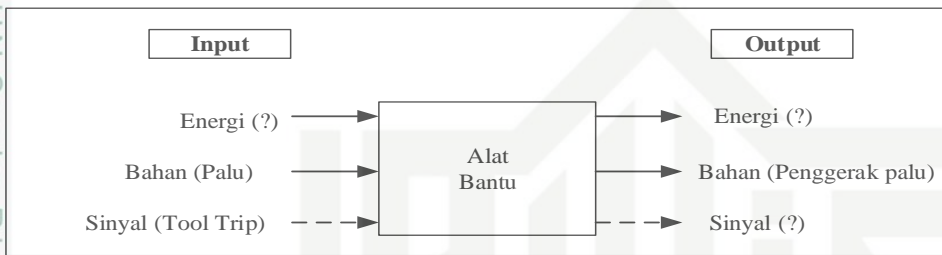
- a. Mendefinisikan sub-fungsi untuk membantu menemukan solusi selanjutnya
- b. Menggabungkan sub-fungsi ini menjadi struktur fungsional yang sederhana dan terdefinisi dengan baik.
- c. Metode analisis menggunakan prinsip *black box* yang menggambarkan hubungan antara material, energy, dan aliran sinyal untuk implemetasi langkah-langkah sub-fungsional.

Membagi suatu masalah menjadi bagian-bagian masalah yang lebih sederhana disebut dengan dekomposisi fungsional. Berikut adalah contoh gambaran dari dekomposisi fungsional yang memiliki dua tahapan dalam hal penyelesaiannya, yaitu (Ulrich & Eppinger, 2001):

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Tahap pertama mendekomposisikan atau memecahkan masalah secara fungsional

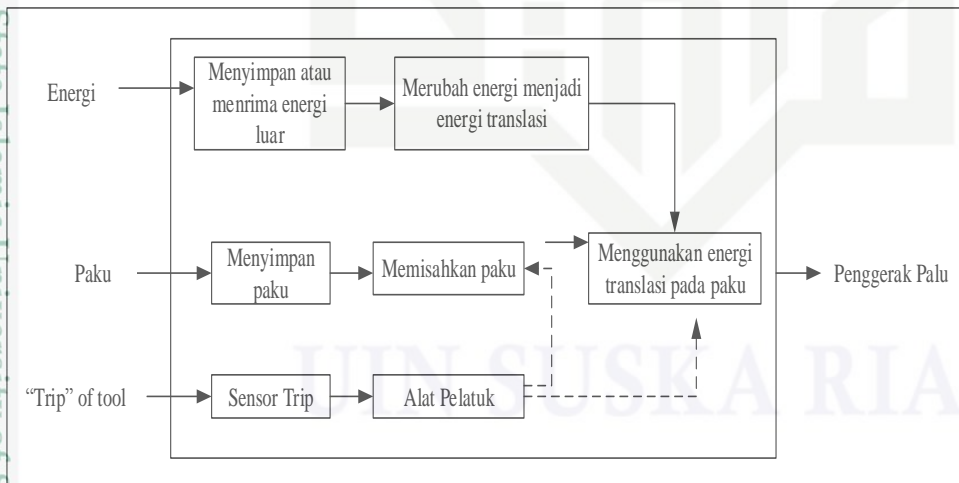
Pada tahapan ini perlu adanya kegiatan menggambarkan masalah-masalah tersebut kedalam bentuk hal yang sederhana dengan cara membuat sebuah kotak hitam (*black box*) yang saling berkaitan dengan bahan, energi, dan aliran sinyal. Hal ini berfungsi untuk menjelaskan fungsi dari seluruh produk yang ada.



Gambar 2.1 *Black Box*  
(Sumber : Ulrich & Eppinger, 2001)

2. Tahap kedua subfungsi

Tahap subfungsi ini menjelaskan berbagai elemen yang termasuk dalam suatu produk. Pada tahap ini, kotak hitam dibagi menjadi sub-fitur atau fungsi yang berbeda untuk mendapatkan gambaran yang lebih baik tentang apa yang perlu dilakukan pada bagian produk tersebut, sehingga semuanya dapat diimplementasikan secara keseluruhan agar menjadi lebih sederhana.



Gambar 2.2 Perbaikan yang memperlihatkan sub fungsi  
(Sumber: Ulrich & Eppinger, 2001)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Membuat dan menentukan prinsip solusi

Penentuan prinsip solusi terpenting dimulai dengan adanya prinsip fungsional. Prinsip kerja perlu adanya berbagai sub fungsi dan prinsip-prinsip ini digabungkan kedalam suatu susunan atau struktur kerja. Prinsip-prinsip fungsional harus mencerminkan efek fisik, sifat geometris dan material yang diperlukan untuk melakukan fungsi tertentu. Namun saat mencari solusi, seringkali sulit untuk membuat adanya perbedaan yang jelas antara efek fisik dan fitur desain. Secara umum perancang mencari prinsip yang terdiri atas proses fisik, sifat geometris, dan material yang diperlukan untuk pekerjaannya, dan menggabungkannya ke dalam struktur pekerjaannya. Pada dasarnya ide teoritis tentang jenis dan bentuk operator fungsional disajikan dalam bentuk diagram atau sketsa (Pahl, dkk., 2007).

Pada tahap penentuan prinsip solusi, terdapat konsep alternatif yang menggambarkan gambaran umum dari setiap fungsi komponen tertentu, dengan tujuan menemukan solusi optimal untuk evaluasi teknis dan ekonomis.

Tabel 2.2 Alternatif Konsep

Sistem Penempatan Sepeda Motor		
Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Sistem tetap	Sistem engsel depan fleksibel	Sistem engsel tengah fleksibel
Kelebihan : - Konstruksi sederhana	Kelebihan : - Mudah menaik dan menurunkan sepeda motor - Operator 1 orang	Kelebihan - Menaikan sepeda motor mudah - Operator 1 orang
Kekurangan : - Diperlukan dua operator untuk menaik dan menurunkan sepeda motor	Kekurangan : - Pangkatan bagian belakang <i>trailer rack</i> berat	Kekurangan : - Sudut kemiringan saat menaik dan menurunkan sepeda motor cukup besar

(Sumber : Purwanto dan Rusianto,2018)



Tabel 2.2 Alternatif Konsep (lanjutan)

Sistem Penahan Roda Depan		
Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Sistem penahan <i>rack</i>	Sistem penahan jepit	Sistem penahan jepit fleksibel
Kelebihan : - Konstruksi sederhana	Kelebihan : - Struktur Konstruksi sederhana - Faktor keamanan yang cukup tinggi	Kelebihan - Faktor keamanan tinggi - Sudut lengkung roda dapat disesuaikan
Kekurangan : - Kurangnya faktor keamanan	Kekurangan : - Tidak dapat mengatur sudut roda	Kekurangan : - Konstruksi cukup sulit
Sistem Pengait <i>Tie Down</i>		
Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Sistem pengelasan 2 titik	Sistem pengelasan 1 titik	Sistem lubang
Kelebihan : - kuat	Kelebihan : - Pemasangan yang mudah	Kelebihan - Konstruksi rapi
Kekurangan : - Konstruksi tidak rapi	Kekurangan : - Tidak cukup kuat - Konstruksi tidak rapi	Kekurangan : - Tidak cukup kuat
Sistem Panahan Roda Belakang		
Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Sistem tanpa penahan	Sistem penahan jepit	Sistem penahan jepit fleksibel
Kelebihan : - Konstruksi sederhana	Kelebihan : - Konstruksi sederhana - Faktor keamanan cukup tinggi	Kelebihan - Faktor keamanan tinggi - Sudut penahan roda dapat diatur
Kekurangan : - Faktor keamanan kurang	Kekurangan : - Sudut panahan roda tidak dapat diatur	Kekurangan : - Konstruksi cukup rumit
Sistem <i>Mounting Trailer Rack</i>		
Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Konstruksi las	Konstruksi baut	Konstruksi jepit
Kelebihan : - Konstruksi sederhana	Kelebihan : - Dapat dibongkar	Kelebihan - Dapat dibongkar
Kekurangan : - Tidak dapat dibongkar	Kekurangan : - Konstruksi kompleks	Kekurangan : - Konstruksi kompleks

(Sumber : Purwanto dan Rusianto,2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

e. Penggabungan Prinsip Solusi

Dalam hal melengkapi fungsi yang ada secara keseluruhan, diperlukan adanya menanamkan prinsip kerja ke dalam struktur operasi untuk mencapai fungsionalitas secara keseluruhan. Dalam klasifikasi ini, sub fungsi dan solusi yang benar termasuk kedalam beberapa skema. Solusi ini berupa struktur kerja diwujudkan dengan menggabungkan secara sistematis prinsip kerja untuk menjalankan suatu subfungsi tertentu dengan sub fungsi lainnya. Prinsip kerja yang boleh digabungkan merupakan prinsip kerja yang kompatibel (Pahl, dkk., 2007).

Pemilihan konsep merupakan kegiatan mengevaluasi suatu konsep, dengan mempertimbangkan persyaratan pelanggan dan kriteria teknis dan ekonomi lainnya dengan membandingkan kekuatan dan kelemahan yang relatif yang terdapat dari konsep, kemudian pilih satu atau lebih untuk penelitian, pengujian, dan penggambaran lebih lanjut (Media & Ibrahim, 2019)

Tabel 2.3 Variasi Konsep

Fungsi Bagian	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Sistem penempatan sepeda motor	Sistem tetap	Sistem fleksibel engsel depan	Sistem fleksibel engsel tengah
Sistem penahan	Sistem penahan rack	Sistem penahan jepit	Sistem penahan jepit fleksibel
Sistem pengait <i>tie down</i>	Sistem las 2 titik	Sistem las 1 titik	Sistem lubang
Sistem penahan roda belakang	Sistem tanpa penahan	Sistem penahan jepit	Sistem penahan jepit fleksibel
Sistem <i>mounting trailer rack</i>	Konstruksi las	Konstruksi baut	Konstruksi jepit
Alternatif fungsi konstruksi	AFK 1	AFK 3	AFK 2

(Sumber : Purwanto dan Rusianto,2018)

f. Evaluasi kelayakan teknis dan ekonomis

Aspek teknis dan ekonomi dibedakan dan dipisahkan secara kualitatif satu sama lain. Kriteria konsumen dan produsen sering terbukti bermanfaat dalam hal yang sama. Hal ini dikarenakan standar konsumen biasanya mencakup penilaian aspek teknis dan ekonomis untuk standar oleh produsen (Pahl, dkk., 2007)



Keputusan yang didasarkan dari evaluasi konsep berkisar 60% di bawah target dalam hal ini pengembangan lebih lanjut tidak diperbolehkan. Sedangkan varian dengan skor lebih besar dari 80% dan seimbang dimana karakteristik individu tidak terlalu buruk pada umumnya dapat dilanjutkan ke tahapan desain sebagai perwujudan tanpa adanya perbaikan lebih lanjut. (Pahl, dkk., 2007)

Tabel 2.4 Seleksi Alternatif Fungsi Konstruksi

No	Aspek yang dinilai	Bobot	AFK 1		AFK 2		AFK 3		Nilai Ideal	
1	<i>Design</i>	17,7	6	106,2	7	123,9	8	141,6	9	159,3
2	Pengaman	13,4	4	53,6	6	80,4	8	107,2	9	120,6
3	Sistem <i>mounting</i>	12,7	4	50,8	7	88,9	8	101,6	9	114,3
4	Pengoperasian	13,2	5	66	7	92,4	8	105,6	9	118,8
5	Kekuatan	8,9	8	71,2	8	71,2	8	71,2	9	80,1
Nilai Total				347,8		456,8		527,2		593,1
Persentase (%)				58,6		77,0		88,8		100
Kembangkan				Tidak		Tidak		Ya		

(Sumber : Purwanto dan Rusianto,2018)

g. Perwujudan *design*

Perwujudan desain merupakan suatu kegiatan dimana desain dikembangkan berdasarkan solusi dasar kriteria teknis dan ekonomis yang dapat memberikan informasi desain lebih lanjut untuk kegiatan produksi. Pada tahapan ini, perancang merancang struktur bangunan dari sistem teknis berdasarkan konsep (struktur kerja, solusi dasar) dan tentunya berdasarkan kriteria teknis dan ekonomis. Hasil dari desain tersebut diimplementasikan kedalam bentuk *layout*. Pada saat merencanakan desai, perlu adanya informasi-informasi mengenai kelebihan dan kekurangan dari suatu produk yang dibuat guna mendapatkan informasi lebih lanjut (Pahl, dkk., 2007)

h. Pembuatan Rancangan

Dalam mempertimbangkan hasil dari variasi konsep desain dan mengevaluasi dari variasi konsep desain, maka perlu dilakukan tahapan pembuatan desain. Pembuatan rancangan berfungsi sebagai petunjuk untuk memenuhi persyaratan dalam menetapkan spesifikasi untuk beberapa komponen. Pembuatan rancangan terdiri atas nomor urut dari komponen, nama komponen,

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

jumlah dari komponen, dimensi, dan bahan-bahan yang dibutuhkan. (Media & Ibrahim, 2019).

i. Tahap Penyelesaian

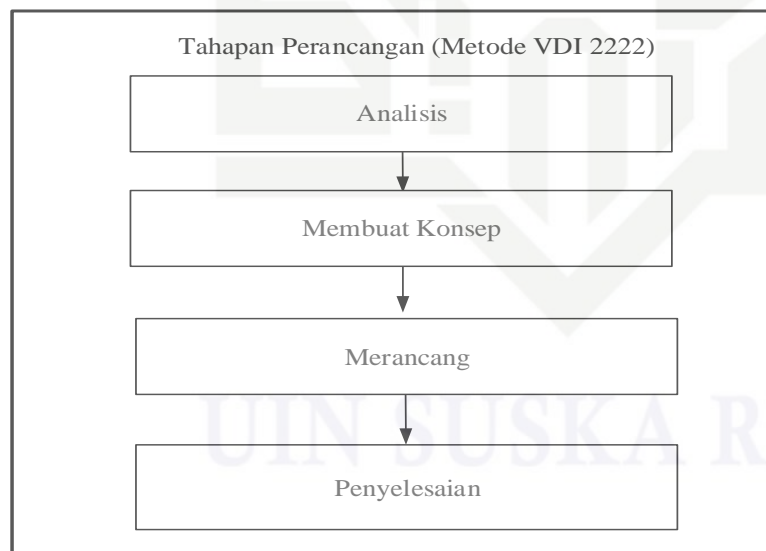
Dalam tahap penyelesaian ini perlu disesuaikan dengan baik terhadap proses manufaktur untuk menyederhanakan dalam kegiatannya. Tahap penyelesaian bertujuan untuk membuat gambar detail sehingga menghasilkan gambar kerja komponen produk dan gambar komposisi produk. Gambar kerja dimodifikasi secara detail sesuai dengan proses produksi untuk mempermudah dalam proses produksi. Selain itu perlu diperhatikan jika terdapat perbaikan dalam hal perakitan nya, maka dapat dilakukan perbaikan dengan mencantumkan informasi-informasi yang diperlukan, sehingga dapat sebagai pedoman untuk pembuatan selanjutnya. (Media & Ibrahim, 2019)

3. Merancang

Merancang diperlukan untuk membuat proposal desain dari evaluasi berbagai konsep yang sama dengan proses manufaktur, perakitan dan perawatan produk

4. Penyelesaian

Dalam tahap penyelesaian meliputi berbagai detail gambar kerja, komponen keseluruhan dan penempatan dari produk. Tahap ini merupakan tahapan penyelesaian.



Gambar 2.3 Metode Perancangan VDI 2222  
(Sumber: Media & Ibrahim, 2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 2.6 Efektivitas dan Efisiensi Kerja

Efektivitas merupakan suatu tingkatan pencapaian dalam suatu pekerjaan yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Jika pekerjaan yang dilakukan berjalan dengan baik, maka pekerjaan tersebut dikatakan efektif, tanpa harus memperhatikan waktu, tenaga, dan lain sebagainya. (Prastiya, 2018)

Efisiensi adalah keluaran kerja dari suatu operasi, dibagi dengan masukan kerja dari operasi yang sama, dan dinyatakan sebagai persentase. Rumus umum untuk menghitung efisiensi adalah dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini (Istiqamah & Gusman, 2020):

$$\text{Efisiensi Kerja} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100\% \quad \dots(2.1)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

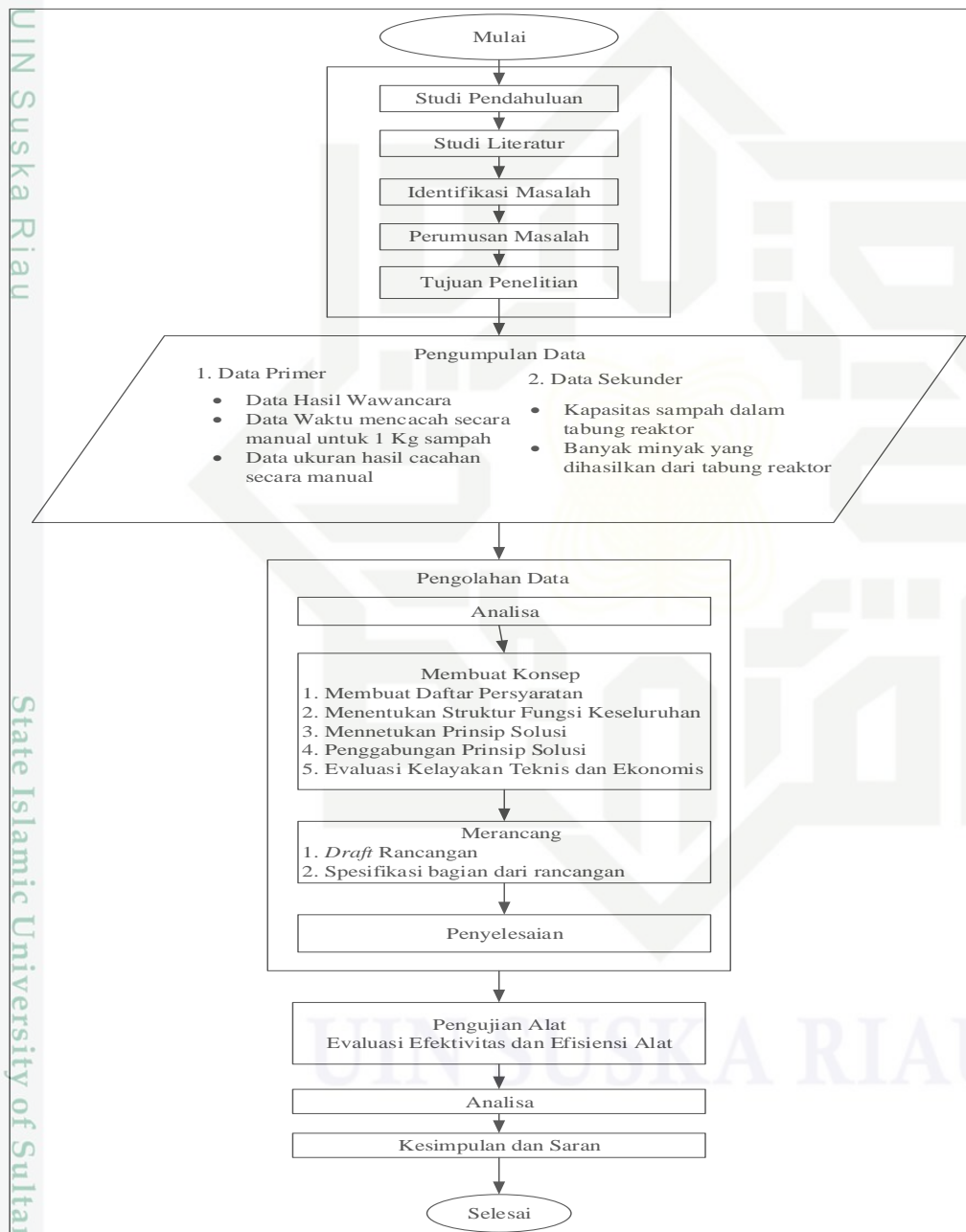
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan penjelasan dari setiap kegiatan secara bertahap saat penelitian sedang dilakukan. Tahapan-tahapan yang dilakukan digambarkan dengan *flowchart* kegiatan penelitian agar lebih memahami dalam setiap tahapannya.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### 3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahapan pertama didalam penelitian. Topik permasalahan yang diteliti perlu dicari dalam studi pendahuluan ini dan tentunya yang sesuai dengan keadaan yang nyata di lapangan. Pada studi pendahuluan ini dilakukan pengamatan terhadap proses pencacahan yang dilakukan secara manual untuk alat destilator, dan waktu yang diperlukan dalam proses pencacahan dengan menggunakan sistem manual.

### 3.2 Studi Literatur

Pada tahapan ini menjelaskan tentang teori-teori yang mendukung dalam hal penelitian yang dilakukan yang meliputi mengenai merancang konsep, desain dan perancangan bentuk produk yang disusun dalam beberapa tahapan dengan menggunakan metode VDI 2222. Studi literatur ini didapatkan dari karya-karya ilmiah, buku dan juga jurnal, sehingga membantu dan mempermudah dalam hal mengembangkan teori dari penelitian yang akan dilakukan.

### 3.3 Identifikasi Masalah

Setelah dilakukan survei pendahuluan dari hasil wawancara yang dilakukan, permasalahan yang terjadi pada penelitian ini yaitu pada proses pencacahan sampah plastik untuk alat destilasi masih menggunakan system manual menggunakan guntingpencacahan secara manual membutuhkan waktu lama yaitu 90menit. Oleh karena itu dibutuhkan suatu rancangan mesin pencacah sampah plastik sehingga dapat memudahkan operator dalam pencacahan sampah plastik.

### 3.4 Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah yang ada dalam penelitian ini, perlu adanya perumusan terhadap masalah tersebut guna memperjelas tentang permasalahan yang akan dibahas dan diteliti dalam penelitian ini. Sehingga lebih memfokuskan peneliti mengenai bagaimana merancang mesin pencacah sampah plastik yang efektif dan efisien dengan menggunakan metode VDI 2222.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### 3.5 Tujuan Penelitian

Setelah rumusan masalah sudah dirumuskan, langkah selanjutnya yaitu menetapkan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan. Dalam hal ini tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah merancang mesin pencacah sampah plastik agar tidak memerlukan waktu yang lama dalam hal pencacahan sampah plastik untuk alat destilator

### 3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu tahapan yang dilakukan agar memperoleh apa saja data yang diperlukan dalam penelitian yang akan dilakukan. Dalam penelitian ini data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

#### 1. Data primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung. Data primer yang diperoleh pada penelitian ini adalah wawancara, data waktu mencacah secara manual untuk 1 kg sampah plastik, data ukuran hasil cacahan secara manual.

#### 2. Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung, seperti kapasitas sampah dalam tabung reaktor, banyak minyak yang dihasilkan dari tabung reactor.

### 3.7 Pengolahan Data

Setelah semua data yang diperlukan sudah terkumpul, langkah selanjutnya adalah pengolahan data. Dalam pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode VDI 2222. Sehingga tujuan dari penelitian ini dapat terpenuhi. Proses pengolahan data dengan menggunakan metode VDI 2222 adalah sebagai berikut:

#### 3.7.1 Analisa

Dalam hal ini menganalisa perancangan yang akan dibuat seperti menganalisa harga mesin pencacah sampah plastik di pasaran dan menganalisa proses pencacahan sampah plastik dengan menggunakan sistem manual yang memerlukan waktu yang lama. Analisis ini dilakukan berdasarkan hasil observasi. Dalam pencacahan sampah plastik untuk alat destilator masih menggunakan





sistem manual yaitu dengan menggunakan gunting. Hal ini menyebabkan kurang efektif dan efisien nya apabila pencacahan sampah plastik untuk alat destilator tersebut menggunakan sistem manual. Oleh karena itu perlu adanya rancangan mesin pencacah sampah plastik agar lebih efektif dan efisien.

### 3.7.2 Perancangan Konsep *Design*

Dalam perancangan konsep *desain* ada beberapa hal yang akan dilalui, diantaranya yaitu:

#### 1. Membuat daftar persyaratan

Membuat daftar persyaratan pada perancangan mesin pencacah sampah plastik dibuat berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya dan dengan menggunakan tahapan-tahapan yang ada pada metode VDI 2222 yang sesuai dengan penyesuaian pengguna maupun permintaan dari pelanggan yang harus dipenuhi.

#### 2. Menentukan struktur fungsi keseluruhan

Pada tahapan ini merupakan sebagai alat dalam mencari alternatif apa yang dapat dipilih dalam memecahkan masalah yang digambarkan kedalam *black box*.

#### 3. Menentukan prinsip solusi

Prinsip kerja perlu adanya hal untuk dilakukannya percobaan terhadap berbagai macam sub fungsi kemudian digabungkan dalam suatu struktur kerja. Dalam hal ini akan didapatkan variasi prinsip kerja untuk rancangan alat yang akan dibuat. Prinsip kerja tersebut harus memenuhi karakteristik yang diperlukan dalam alat rancangan.

#### 4. Penggabungan prinsip solusi

Penggabungan prinsip kerja diperlukan guna menghasilkan solusi untuk menjadi sebuah struktur kerja. Tahapan ini diperlukan untuk menerangkan susunan variasi konsep dengan alternatif fungsi bagian yang dikombinasikan sehingga menghasilkan variasi konsep secara keseluruhan berdasarkan spesifikasi elemen bagian dan keunggulan dari variasi konsep tersebut.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



5. Evaluasi kelayakan teknis dan ekonomis

Pemilihan variasi konsep didasarkan pada evaluasi terhadap aspek teknis dan aspek ekonomis dari pengambilan keputusan terhadap alternatif yang dipilih dan kemudian dikembangkan lebih lanjut pada perancangan produk. Penilaian kelayakan teknis dan ekonomis ini dilakukan agar dapat menentukan apakah konsep tersebut sudah layak atau tidak jika dibuat.

**3.7.3 Perancangan Design**

Tahapan yang dilakukan dalam perancangan *design* ini adalah sebagai berikut:

1. *Draft* rancangan

Tahapan ini mendefinisikan desain keseluruhan alat, proses pembuatan, dan memberikan gambaran pada setiap fungsinya. Pada tahapan ini diperlukan informasi dari faktor-faktor yang mendukung dalam hal perwujudan prinsip kerja dan disesuaikan dengan kebutuhan para pengguna dan standar dari produk yang akan dihasilkan.

2. Spesifikasi bagian dari rancangan

Pada tahapan ini berguna sebagai bentuk perwujudan yang harus dikembangkan dengan cara menentukan bentuk komponen dan bahan-bahan yang umum. Hasilnya harus memenuhi secara keseluruhan sehingga semua fungsi utama terpenuhi.

**3.7.4 Gambar Detail**

Tahapan ini merupakan tahap penyelesaian dalam metode VDI 2222 ini. Pada tahapan ini gambar keseluruhan dari alat yang dirancang digambarkan secara *detail*. Hal ini bertujuan agar mempermudah dalam hal pengendalian proses produksi.

**3.8 Pengujian alat**

Pada tahapan pengujian alat ini dilakukan agar memenuhi tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini dan agar dapat memberikan evaluasi efektivitas dan efisiensi terhadap perancangan alat yang dibuat.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.9 Analisa

Analisa adalah suatu kegiatan penilaian dari hasil pengamatan dan pengolahan data yang telah dilakukan. Berdasarkan data yang telah diolah lalu perlu dilakukannya analisis terhadap rancangan yang dibuat. Analisa yang dilakukan berdasarkan hasil dari pengolahan data dengan menggunakan metode VDI 2222 dan hasil dari pengujian alat yang dilakukan pada perancangan alat pencacah sampah.

### 3.10 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan akhir dalam penelitian ini. Data yang telah diolah dan dianalisis kemudian disimpulkan sesuai dengan metode VDI 2222. Kesimpulan dibuat dengan tujuan penelitian sebagai acuan nya. Kemudian memberikan saran terhadap rancangan alat yang telah dibuat guna meningkatkan produktivitas dan pengembangan yang maju terhadap alat tersebut.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian perancangan mesin pencacah sampah plastik ini yaitu:

1. Hasil dari pengolahan Metode VDI 2222 dan analisa yang telah dilakukan, mesin pencacah sampah plastik yang dirancang merupakan hasil dari terpilihnya konsep II dengan bentuk *design* pada gambar 4.11. Mesin pencacah sampah plastik ini memiliki kapasitas 12 kg/jam dan dapat mencacah semua jenis sampah plastik. Sehingga hal ini mampu menjadi alternatif untuk membantu proses pencacahan sampah plastik untuk alat destilasi.
2. Berdasarkan hasil rancangan, efektivitas dan efisiensi hasil cacahan sampah plastik dapat dilihat dari segi dimensi dan volume yang dapat masuk kedalam tabung reaktor. Hasil cacahan memiliki dimensi  $\pm 2$  cm dan dapat memuat tabung reaktor sebanyak 5 Kg sampah plastik dengan tingkat efisiensi sebesar 50 %

### 6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh disini penulis ingin memberikan saran yang jika ditindak lanjuti dapat menjadi lebih baik dari hasil yang telah di dapat sekarang ini.

1. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat membuat rancangan mesin pencacah sampah plastik dengan kapasitas yang lebih besar.
2. Perlu dilakukan analisa tingkat kebisingan alat yang dihasilkan untuk mengantisipasi terjadinya cacat kerja terhadap operator.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Alamsyah, F., & Utama, Y. C. (2020). Rancang dan simulasi pencacah sampah plastic jenis PETE dan LDPE metode “Single Group Cutter”. *Proyek Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*
- Achiharto, R., Patriatna, E., Fauzan, I, M. (2019). *Studi Perancangan Mesin Press Hidrolik 50 ton dengan Metode VDI 2222. November 2018.*
- Achiharto, R., Indra Komara, A., (2019). Studi Rancang Bangun Mesin Plastic Waste Shredder. *TEDC, 13(3).*
- Anggraeni, N. D., & Latief, A. E. (2018). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Tipe Gunting. *Jurnal Rekayasa Hijau, 2(2), 185–190*
- Arifin, J., & Ihsan, S. (2018). Analisa Dan Perancangan Limbah Plastik Sampah Polyethylene Terephthalate Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal EEICT (Electric, Electronic) 1(1), 53–60*
- Chusnul Azhari, D. M. (2018). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Tipe Crusher Kapasitas 50 kg/jam. *Isu Teknologi STT Mandala, 13(2), 7–14.*
- Dinata, S.M., & Prasetya, T. (2022). Rancang Bangun Mesin Pencacah Pohon Pisang. *Proyek Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.*
- Istiqamah, D. A., & Gusman, M. (2019). Kajian Teknis Optimasi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Overburden Berdasarkan Efisiensi Biaya Operasional Di Pit Barat PT . Allied Indo Coal Jaya Kota Sawahlunto. *Jurnal Bina Tambang, 5(1), 61–73.*
- Media, R. I., & Ibrahim, B. (2019). Studi Perancangan Mesin Pencacah Cokelat Kapasitas Produksi 600Kg / Jam dengan Metode VDI 2222. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Manufaktur 1(2), 41–54.*
- Mufti, M., Saifudin, & Rachman, D. F. (2019). Rancang Bangun Mesin Pencacah Kayu Sistem Crusher Penghasil Serpihan Kayu Untuk Bahan Dasar Pembuatan Papan Partikel. *Mekanika – Jurnal Teknik Mesin, 5(2), 28–36.*

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Nugraha, N., Pratama, D. S., Sopian, S., & Roberto, N. (2020). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 3(3), 169–178.
- Nasution, Z. M., Sari, D. Y., Nabawi, R. A., & Rifelino, R. (2022). Metode Perancangan Produk Dalam Teknik Mesin. *Jurnal Vokasi Mekanika* 4(3), 20–29.
- Nadliroh, K., & Fauzi, A. S. (2021). Optimasi Waktu Fermentasi Produksi Bioetanol dari Sabut Kelapa Muda Melalui Distilator Refluks. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 9(2), 124–133
- Oktapani, S., & Ardiansah, A. (2021). Problematika Hukum Pengelolaan Sampah Di Kota Pekanbaru. *UNES Law Review*, 3(3), 214–222.
- Panjaitan, J., Sipahutar, S., Tafonao, F., Ndruru, K., Zega, A., & Sitompul, C. M. (2021). Pemanfaatan Kembali Sampah Organik dan Non Organik Untuk Meningkatkan Kreatifitas dan Produktifitas Mahasiswa Dalam Pengembangan Tanaman Hidroponik Di Fkip-Uda. *Jurnal Darma Agung*, 29(3), 350-358
- Pahl, G., W. Beitz., et al. *Engineering Design A Systematic Approach Third Edition*. ISBN-10: 146283183. *British Library Cataloguing in Publication Data* . 2007.
- Purwanto, A., & Rusianto, T. (2018). Perancangan dan Analisis Trailer Rack Sepeda Motor pada Mobil Daihatsu Taft dengan Bantuan Software Autodesk Inventor. *Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, September, 367–383.
- Prastiya, A. (2018). Efektivitas Implementasi Program 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) Di Pt Pjb Up Gresik. *Manajerial*, 1(1), 72.
- Prima, F., Japri, B. A., Kurniawan, E., Lubis, G. S., Ivanto, M., Ivontianti, W. D., & Oktaviani, E. P. (2021). *Perancangan Alat Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Metode Vdi 2221*. 4, 133–144.
- Riyadi, S., Suyadi, D., & Sopyan, D. (2020). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 25 Kg. *Media Teknologi*, 06(02), 19–28.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

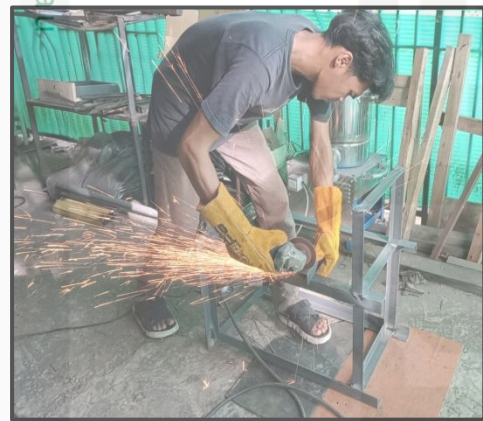
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Ramadhan, N.N., Pratama, K., & Alfarisyi, M. (2019). Rancang Bangun Mesin Pencacah Pelepah Sawit dengan Mata Potong *Circular Saw*. *Proyek Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*.
- Syakir Ahmad, A. S. dan N. (2019). Pengaruh Bank Sampah Terhadap Perilaku Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Kepedulian Lingkungan di Desa Baturagung Kecamatan Gubug Kabupaten Grobogan Tahun 2019. *Indonesian Journal of Geography Education ISSN: 2715-5749*, 5749, 33–45.
- Sopyan, D., & Suryadi, D. (2022). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 25 Kg. *Jurnal Media Teknologi*, 6(2), 213–222.
- Tri, A., Ningsih, R., & Siswati, L. (2021). *Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos di Kelurahan*. 5(4).
- Ulrich, Karl.T., Steven, D.E. (2001). *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Wahyudi, J., Prayitno, A.T., dan Astuti, A.D., (2018). Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bahan Bakar Alternatif, *Jurnal Litbang*, Vol 14 (1), pp. 58-67, 2018.
- Yunus, M., & Pranandita, N. (2021). *Rancang Bangun Alat Pembengkok Kawat Metal Jig*. 1–10.
- Yani, A., Nuhardin, I., Septiani, M., Fitria, F., Irianto, I., & Ratnawati, R. (2021). Penyuluhan dan Pelatihan Pengolahan Limbah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Untuk Mengatasi Sampah Plastik Di Kota Bontang. *Jurnal Pengabdian Ahmad Yani*, 1(1), 1–8.

## DAFTAR LAMPIRAN

### DOKUMENTASI PEMBUATAN MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

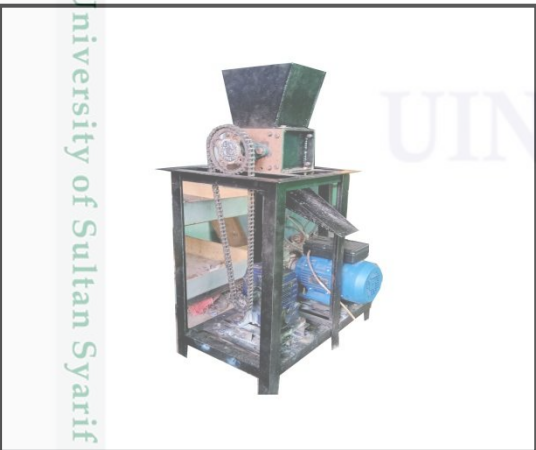
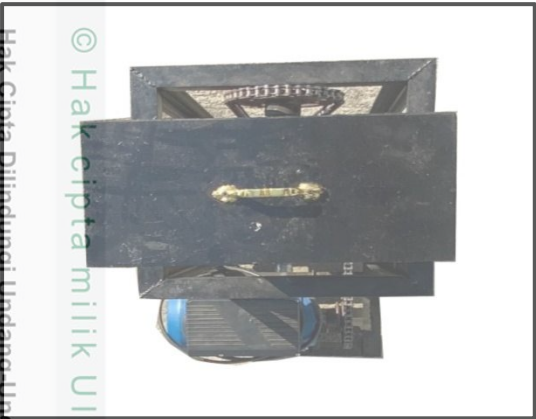
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BIOGRAFI PENULIS



Nama Tiara Ilmayanti lahir Pekanbaru pada tanggal 04 Juli 2000 anak dari Ayahanda Ilman dan Ibunda Iswanti. Penulis merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut Ilmu Pengetahuan, penulis telah mengikuti pendidikan formal sebagai berikut:

Tahun 2007	Memasuki Sekolah Dasar Negeri 111 Pekanbaru dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2013
Tahun 2013	Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 20 Pekanbaru dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2016
Tahun 2016	Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Tambang, dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2019
Tahun 2019	Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri.
Nomor <i>Handphone</i>	082286833522
<i>E-Mail</i>	tiarailmayanti4@gmail.com

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.