

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGERING CACAHAN
PLASTIK**

Tugas Akhir

Oleh

**WAHYU AMANDA PUTRA
1805101004**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGERING CACAHAN
PLASTIK**

Oleh

WAHYU AMANDA PUTRA

Tugas Akhir

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENGERING CACAHAN PLASTIK

Oleh

Wahyu Amanda Putra

Sampah akan terus dihasilkan dan tidak akan pernah berhenti selama manusia ada, keberadaan sampah di alam mau tidak mau akan menjadi bumerang dengan merusak kehidupan di sekitarnya. salah satu jenis sampah banyak ditemukan yaitu sampah plastik. Penggunaan plastik ditemukan di mana-mana dalam segala aktivitas kehidupan, Seperti botol plastik yang banyak digunakan sebagai kemasan air mineral, Salah satu sampah plastik yang dapat di daur ulang ini menjadi tujuan dari merancang dan membuat mesin pengering cacahan plastik guna membantu masyarakat menanggulangi limbah plastik. kemudian menggunakan metode susunan diagram alur prancangan, menggunakan cara morfologi mesin pengering cacahan plastik yaitu membuat tiga pilihan desain alternatif. Kemudian dilakukan penilaian kombinasi, komponen utama mesin pengering cacahan plastik menggunakan blower elektrik dan penggerak motor listrik. Pemilihan desain mesin pengering cacahan plastik berdasarkan memenuhi persyaratan dan penilaian kombinasi yang ditentukan. Proses prancangan dan produksi mesin pengering cacahan plastik dengan proses pengelasan hingga mesin memenuhi spesifikasi mesin pengering cacahan plastik dengan hasil pengujian didapat tingkat kekeringan berbeda dimana ukuran cacahan kecil didapat 100% kering.

Kata kunci: perancangan, pembuatan, mesin, pengering, cacahan, plastik.

ABSTRACT

DESIGN AND MANUFACTURE OF PLASTIC CHOPPING DRYER MACHINE

By

Wahyu Amanda Putra

Garbage will continue to be generated and will never stop as long as humans exist, the existence of garbage in nature will inevitably backfire by damaging life around it. One type of waste found is plastic waste. The use of plastic is found everywhere in all life activities, such as plastic bottles that are widely used as mineral water packaging, One of the plastic waste that can be recycled is the purpose of designing and making a plastic chopping dryer to help the community deal with plastic waste. Then using the method of arranging a pre-designed flowchart, using the morphological method of the plastic chopping dryer, which is to make three choices alternative design Then a combination assessment is carried out, the main components of the plastic chopping dryer machine use an electric blower and an electric motor drive. The selection of plastic chopping dryer design based on meeting the specified requirements and combination assessment. The design and production process of the plastic chopping dryer machine with a welding process until the machine meets the specifications of the plastic chopping dryer machine with the test results obtained different dryness levels where the small chopping size is obtained 100% dry.

Keywords: design, manufacture, machine, dryer, shredding, plastic.

Judul Proyek Akhir : PERANCANGAN DAN
PEMBUATAN MESIN PENERING
CACAHAN PLASTIK

Nama Mahasiswa : Wahyu Amanda Putra

Nomor Pokok Mahasiswa : 1805101004

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

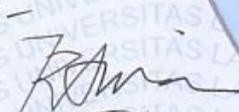
Jurusan : Teknik Mesin

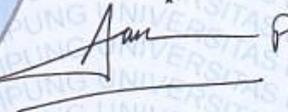
Fakultas : Teknik



Dosen Pembimbing 1

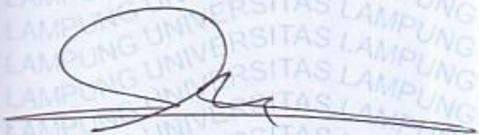
Dosen Pembimbing 2

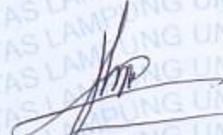

Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU.
NIP.19700812 2001121 001


Ir. A Yudi Eka Risano, S.T., M.Eng., IPM.
NIP. 19760715 200812 1 002

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin

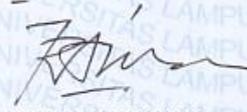

Dr. Amrul, S.T., M.T.
NIP.19710331199903 1003


Agus Sugiri, S.T., M.Eng.
NIP.197008041998031003

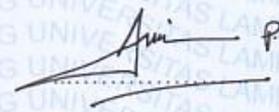
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

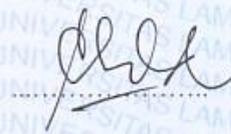
Pembimbing 1 : Ir. Irza Sukmana, S.T., M.T., Ph.D., IPU.



Pembimbing 2 : Ir. A Yudi Eka Risano, S.T., M.Eng., IPM.



Penguji : Ir. Tarkono, S.T., M.T., IPP.



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. ✓
NIP 19750928200112 1 002



Tanggal Lulus Ujian TA: 9 Februari 2023

PERNYATAAN PENULIS

Tugas akhir dengan judul “Perancangan dan Pembuatan Mesin Pengering Cacahan Plastik”, dibuat sendiri oleh penulis dan bukan merupakan hasil plagiat siapa pun sebagaimana diatur didalam Pasal 27 Peraturan Akademik Universitas Lampung dengan Surat Keputusan Rektor Nomor 3187/H26/DT/2010.

Bandar Lampung, 7 Juni 2023

Yang Menyatakan,



Wahyu Amanda Putra
NPM 1805101004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung pada tanggal 20 februari 2000 sebagai



anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Ayah Dwi dan Ibu Mai yang bertempat tinggal di alamat JL. Nunyai Gg. Mamgga no 137 Rajabasa. Bandar Lampung. Lampung. Penulis masuk sekolah dasar (SD) di SDN 3 Rajabasa tahun 2006 yang diselesaikan pada tahun 2012, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama (SMP) di SMPN 22 Bandar Lampung dan selesai pada tahun 2015, Selanjutnya penulis masuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMKN 2

Bandar Lampung dan selesai pada tahun 2018. Setelah lulus dari sekolah menengah kejuruan penulis terdaftar sebagai mahasiswa fakultas teknik jurusan teknik mesin melalui seleksi advokasi atau terdaftar sebagai D3 Teknik Mesin pada tahun 2018. Selama menjadi mahasiswa jurusan teknik mesin penulis ikut berpartisipasi dalam organisasi badan eksekutif mahasiswa fakultas teknik (BEM FT) dengan sebagai anggota divisi social politik dan himpunan mahasiswa teknik mesin (HIMATEM) dengan sebagai anggota devisi advokasi. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan kerja praktek (KP) di PT.KAI (persero) Dipo Lokomotif Tarahan, Dengan mengambil topik **Perawatan Kompresor Lokomotif CC202**. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan tugas akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Mesin Pengering Cacahan Plastik”**.

MOTTO

Jadikan sabar dan sholat sebagai penolongmu.

(Al Baqarah ayat 45)

PERSEMBAHAN

**DENGAN RASA SYUKUR KEPADA ALLAH SWT KARYA INI
KUPERSEMBAHKAN UNTUK:**

Kedua Orang Tuaku

Dwi

&

Mai

Serta adik ku

Untuk segala perhatian, kesabaran, keikhlasan dan sayangnya

Rekan-Rekan Seperjuangan Mesin 2018

**ALMAMATER TERCINTA TEKNIK MESIN UNIVERSITAS LAMPUNG
BAPAK IBU DOSEN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

SANWACANA

Syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan kepada Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa perubahan luar biasa, menjadi uswatun khasanah di muka bumi ini.

Tugas akhir ini merupakan syarat akhir untuk mencapai gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung. Tugas akhir ini tersusun berdasarkan studi pustaka, diskusi dengan dosen pembimbing. Hasil dari Perancangan dan Pembuatan Produk Mesin pengering cacahan plastik di sajikan secara terstruktur di dalam tugas akhir ini sehingga memudahkan pembaca untuk memahaminya.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses pembuatan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis utarakan kepada:

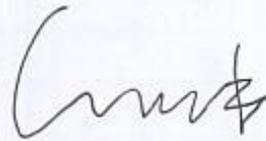
1. Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Amrul, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
3. Bapak Agus Sugiri, S.T., M.Eng. selaku kaprodi D3 Teknik mesin Universitas Lampung.
4. Bapak Ir.Irza Sukmana, S.T, .M.T., Ph.D., IPU. selaku Dosen Pembimbing atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan masukan dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Ir. A Yudi Eka Risano, S.T., M.Eng., IPM. selaku Dosen Pembimbing 2 atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan masukan dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Tarkono, S.T., M.T., IPP. selaku penguji yang telah memberikan masukan selama proses pengujian.
7. Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, sehingga, penulis dapat mengaplikasikan ilmunya didalam Tugas Akhir ini.
8. Kedua orang tuaku, Ayah Dwi, Ibuku Mai, dan serta adikku tercinta.
9. Terima kasih kepada Bapak David yang telah membantu dalam administrasi.
10. Terima ksaih untuk teman SMK saya Ragil yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
11. Terima kasih untuk bengkel kreatifitas lampung yang telah mengizinkan dan membantu pengerjaan tugas akhir ini.
12. Terima kasih kepada Muhammad Fauzi, Hadi Laksono, Eko Wahyu, Dhimas Akbar, Aldo Aritonang dan Aldian Nur yang sudah menemani dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
13. Terima kasih untuk Teman-teman Teknik Mesin 2018 yang memberikan semangat juang untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Terima kasih untuk Teman-Teman Himpunan Mahasiswa Teknik mesin Universitas Lampung (HIMATEM) periode 2019-2020, serta pihak pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
15. Terima kasih untuk teman-teman organisasi BEM FT periode 2019.
16. Almameter Universitas Lampung tercinta.
17. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelsaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan dan kekhilafan tersebut. Dengan segala kerendahan hati penulis

menerima saran, pendapat serta kritik yang membangun untuk kebaikan bersama. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun bagi semua yang membacanya. Semoga Allah SWT membalas amal baik yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Bandar Lampung, 7 Juni 2023
Penulis



Wahyu Amanda Putra
NPM 1805101004

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
MENGESAHKAN	vi
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
I.PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
II.TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Plastik	5
2.2 Pengolahan Limbah Plastik.....	8
2.3 Pengertian Pengelasan.....	9
1. <i>Resistance Welding</i>	10
2. <i>Gas Welding</i> (Las gas).....	11
3. <i>Arc Welding</i> (Las busur).....	11
2.4 Inspeksi Pengelasan.....	12
2.5 Cacat Las	13

2.6 Pengertian <i>Blower</i> dan <i>Fan</i>	15
2.7 Motor Listrik	17
2.7.1 Jenis-jenis <i>Elektro Motor</i>	18
2.8 Pully dan V Belt	20
III.METODE TUGAS AKHIR	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2 Konsep Rancangan	22
3.3 Prosedur Perancangan	23
3.4 Alat dan Bahan	24
3.5 Diagram Alur Perancangan Mesin Pengering Cacahan Plastik	28
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Pemilihan Design Mesin Pengering Cacahan Plastik.....	30
4.2 Persyaratan Mesin Pengering Cacahan Plastik	31
4.3 Morfologi Mesin Pengering Cacahan Plastik	32
4.4 Penilaian Kombinasi.....	33
4.5 Proses Perancangan dan Produksi Mesin Pengering Cacahan Plastik	35
4.6 Spesifikasi Mesin	39
4.7 Proses Pengujian.....	42
4.8 Cacat Pengelasan.....	45
V.SIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengolahan limbah plastik	8
Gambar 2. Prinsip kerja las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>) atau MMA (<i>Manual Metal Arc</i>)	12
Gambar 3. Cacat las <i>slag inclusion</i>	14
Gambar 4. Cacat las porosity.	15
Gambar 5. Komponen-komponen <i>Blower</i>	16
Gambar 6. <i>Electro motor</i> DC	19
Gambar 7. <i>Electro motor</i> AC	19
Gambar 8. <i>Pully</i>	20
Gambar 9. V Belt	21
Gambar 10. Mesin las	24
Gambar 11. Mesin gerinda.....	24
Gambar 12. Mesin bor.....	25
Gambar 13. Tang potong.....	25
Gambar 14. Obeng min plus	26
Gambar 15. Meteran.....	26
Gambar 16. Kunci pas.....	27
Gambar 17. Termometer digital.....	27
Gamba 18. Diagram Alur langkah-langkah dalam perancangan mesin pengering cacahan plastik.	29
Gambar 19. Desain Mesin pengering cacahan plastik	30
Gambar 20. Tahapan membuat kerangka.....	35
Gambar 21. Pemasangan drying house	36
Gambar 22. Pemasangan poros propeller (baling-baling).....	36

Gambar 23. Penyambungan kabel antara motor listrik dan blower	37
Gambar 24. Kerangka Mesin pengering cacahan plastik.....	38
Gambar 25. Perakitan mesin pengering cacahan plastik.....	39
Gambar 26. Mesin pengering cacahan plastik	40
Gambar 27. Spesifikasi ukuran mesin pengering cacahan plastik	41
Gambar 28. Grafik pengujian suhu mesin pengering cacahan plastik	43
Gambar 29. Grafik pengujian pengeringan cacahan plastik	44
Gambar 30. Cacat las Excess root penetration.....	45
Gambar 31. Cacat las porosity	46
Gambar 32. Cacat las spatter.....	46
Gambar 33 Penambalan cacat las menggunakan kawat tembaga	49
Gambar 34 Hasil las dari penambalan	50
Gambar 35 Penggerindaan	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bahan dan material Mesin pengering cacahan plastik	28
Tabel 2. Spesifikasi dan persyaratan permintaan mesin pengering cacahan plastik .	32
Tabel 3. Matriks morfologi mesin pengering cacahan plastik.....	33
Tabel 4. Formulir pemilihan	34
Tabel 5. Spesifikasi mesin pengering cacahan plastik	40
Tabel 6. Pengujian suhu yang didapat selama 60 menit	42
Tabel 7. Pengujian tingkat kekeringan cacahan plastik	44
Tabel 9 Klasifikasi cacat las.....	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah akan terus diproduksi dan tidak akan pernah berhenti selama manusia ada. Mungkin bisa dibayangkan jumlah sampah yang dihasilkan oleh penduduk akan semakin meningkat. Sampah sendiri merupakan salah satu bentuk hasil aktivitas manusia dan volumenya sebanding dengan jumlah penduduk. Tanpa manajemen yang efektif, keberadaan sampah di alam mau tidak mau akan menjadi bumerang dengan menghancurkan kehidupan di sekitarnya. Salah satu masalah terbesar di kota adalah pengelolaan sampah, terutama pengelolaan sampah plastik yang sangat *biodegradable* masih membutuhkan banyak perhatian. Sebagai contoh, Kota Bandung menghasilkan 200 ton sampah plastik per hari dan perlu dibuang dengan benar. Contoh lain adalah kota Jakarta yang berpenduduk lebih dari 9 juta jiwa dan dapat menampung 400 ton sampah plastik. Di bawah program pemerintah pusat, Jakarta dan Bandung termasuk di antara 22 kota di Indonesia yang menggunakan kantong plastik berbayar untuk mengurangi konsumsi plastik di Indonesia. Program ini memenuhi laporan pemeringkatan Indonesia tahun 2015 sebagai penghasil sampah plastik terbesar di dunia setelah China (Siswanto, dkk, 2020).

Sementara itu, dalam kehidupan sehari-hari, penggunaan plastik ditemukan di mana-mana hampir di setiap aktivitas kehidupan. Sampah seperti botol plastik merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Salah satu sampah plastik yang dapat didaur ulang ini adalah botol minuman plastik, Botol plastik banyak digunakan sebagai botol minuman seperti air mineral, jus, soft drink, minuman olahraga. Keunggulan utama bahan plastik adalah mudah dibentuk, sehingga banyak digunakan pada produk mulai dari peralatan rumah

tangga hingga suku cadang mobil. Akibatnya, jumlah sampah plastik sangat tinggi dan akan terus bertambah. Untuk mengendalikan jumlah sampah plastik, perlu dilakukan upaya untuk menguranginya melalui daur ulang. Mendaur ulang sampah plastik untuk mengurangi jumlah sampah yang dapat menumpuk di tanah dan menyebabkan polusi. Pada saat yang sama meningkatkan nilai tambah sampah plastik yang bermanfaat secara ekonomi, adalah solusi terbaik dari dua keunggulan tersebut.

Proses daur ulang sampah plastik menggunakan beberapa mesin pengolah yang dapat mengolah sampah plastik menjadi pellet plastik yang siap didaur ulang untuk menghasilkan produk plastik baru. Berbagai proses diperlukan, seperti proses penyortiran berdasarkan jenis plastik, proses penghitungan sampah plastik, proses pencucian untuk menghilangkan debu yang menempel pada plastik, proses pengeringan, proses pengecatan, proses peleburan plastik peremukan, dan proses pembentukan pelet plastik. Menurut pengalaman salah satu pabrik daur ulang sampah plastik di Bandung, proses pengeringan menjadi masalah utama yang menurunkan kecepatan dan kualitas produksi pellet plastik. Di sebagian besar pabrik daur ulang sampah plastik, proses pengeringan dilakukan dalam dua tahap yaitu dengan pengeringan mekanis menggunakan *system centrifugal* dan pengeringan plastik robekan di bawah sinar matahari. Hasil dari proses pengeringan biasanya tidak sepenuhnya menghilangkan kadar air yang terkandung dalam bentuk di atas tanah. Selain itu, proses pengeringannya memakan waktu lama, terutama saat musim hujan (Hastarina, dkk, 2019).

Untuk menghasilkan pengeringan dengan kadar air yang sedikit dan lebih kering maka penggunaan mesin pengering cacahan plastik seperti mesin gibrig banyak digunakan, Sehingga penulis tertarik untuk membuat mesin pengering cacahan plastik yang efisien guna meningkatkan kualitas pengeringan yang dilakukan, Mesin pengering ini menggunakan blower udara dengan memanfaatkan energi

listrik serta baling-baling (*propeler*) yang digerakkan motor listrik sehingga membantu blower mengeringkan sekaligus mengeluarkan cacahan plastik dengan cepat (Nurprasetyo, dkk, 2017).

1.2 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang mesin pengering cacahan sampah plastik.
2. Membuat mesin pengering cacahan sampah plastik.

1.3 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini perancangan dan pembuatan mesin pengering cacahan plastik dibatasi pada:

1. Bagaimana proses pengeringan tanpa menggunakan sistem pengatur suhu dengan menggunakan blower keong yang memanfaatkan udara sekitar.
2. Bagaimana proses pengeringan yang menggunakan sudu-sudu pengurai yang menggunakan putaran dari motor listrik.

1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini dibagi atas lima Bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan tugas akhir, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan tentang pengertian plastik, pengolahan limbah plastik, pengelasan, inspeksi pengelasan, cacat las, blower, motor listrik, *pully* dan *v belt*.

BAB III METODE PROYEK AKHIR

Dalam bab ini berisikan tentang waktu dan tempat pelaksanaan, alat dan bahan, konsep prancangan, prancangan, diagram alur prancangan mesin pengering cacahan plastik, spesifikasi persyaratan mesin pengering cacahan plastik, morfologi mesin pengering cacahan plastik, penilaian kombinasi, perancangan bentuk (*embodiment design*), komponen utama mesin pengering cacahan plastik, alat dan bahan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pemilihan desain mesin pengering cacahan plastik, persyaratan mesin pengering cacahan plastik, morfologi mesin pengering cacahan plastik, penilaian kombinasi, proses prancangan dan produksi mesin pengering cacahan plastik, spesifikasi mesin pengering cacahan plastik, proses pengujian dan cacat pengelasan.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang referensi yang digunakan dalam penulisan dan penyusunan pada laporan proyek akhir.

LAMPIRAN

Merupakan lampiran yang terdapat gambar, dan hasil pembuatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Plastik

Plastik merupakan salah satu makromolekul yang pembentukannya mengalami polimerisasi. Polimerisasi sendiri yaitu suatu proses yang menggabungkan beberapa molekul sederhana atau monomer menjadi molekul besar yang dikenal sebagai makromolekul atau polimer melalui proses kimia. Pemahaman ini juga sejalan dengan pandangan bahwa plastik merupakan produk polimerisasi sintetik yang terbentuk atas dasar kondensasi bahan organik dan campuran zat tertentu, dan juga memberikan pengertian tentang plastik, yaitu produk yang berasal dari bahan polimer yang didinginkan. Menurutnya, plastik dapat dicetak dalam berbagai jenis dan bentuk (Surono, 2016).

Bahan plastik dapat dibentuk berdasarkan apa yang dibutuhkan ketika terpapar oleh tekanan dan suhu panas. Bentuknya sendiri bermacam-macam mulai dari batangan, balok, hingga silinder. Semua bentuk dasar tersebut kemudian dapat diolah kembali menjadi kresek, pembungkus makanan, kemasan botol, dan sebagainya. Plastik adalah bahan yang sangat mudah terbakar, sehingga dapat meningkatkan peluang terjadinya kebakaran. Belum lagi asap yang dihasilkan dari pembakaran plastik mengandung gas beracun seperti Hidrogen Sianida (HCN) dan Karbon Monoksida (CO) yang berbahaya bagi tubuh. Dampaknya bagi lingkungan adalah menyebabkan pencemaran udara, Plastik dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai sudut pandang. Secara umum, ada tiga cara untuk mengklasifikasikan plastik, yaitu berdasarkan kemampuannya untuk berubah bentuk, berdasarkan kinerjanya, dan terakhir berdasarkan sifatnya selama daur ulang.

Jenis plastik berdasarkan bisa atau tidaknya bahan tersebut dibentuk kembali dapat dibagi menjadi dua jenis. Kedua jenis tersebut adalah plastik yang dapat dibentuk atau biasa juga disebut *thermosetting* dan plastik yang tidak bisa dibentuk kembali yang dikenal dengan istilah *thermoplastic*.

1. *Thermosetting* merupakan plastik yang apabila sudah dibuat dalam bentuk padatan, maka plastik tersebut tidak bisa dicairkan kembali pada saat dipanaskan. sifat tersebut maka plastik jenis ini tidak bisa didaur ulang kembali. Contohnya adalah Resin Melamin, Urea-Formaldehida, dan Resin Epoksi.
2. *Thermoplastic* merupakan plastik yang dapat mencair jika dipanaskan pada suhu tertentu, sehingga memungkinkan apabila ingin dibentuk sesuai dengan keinginan. Plastik jenis juga sekaligus menjadi jenis yang dapat didaur ulang kembali nantinya. Contohnya adalah Polietilen (PE), Polikarbonat (PC), dan Polistiren (PS).

Plastik dikelompokkan berdasarkan kemampuannya untuk didaur ulang. Jenis plastik ditandai dengan kode tertentu yang dibuat oleh *American Society of Plastik Industry*. Kode tersebut berbentuk segitiga panah dan didalamnya ada nomor yang menjadi kode dan resin yang mempunyai informasi tertentu.

1. PET. *Polyethylene terephthalate* dengan kode PET adalah plastik yang pemakaiannya hanya sekali pakai. Seperti plastik jenis ini adalah botol kecap, botol obat, botol air mineral, botol kosmetik, botol jus, dan juga botol minyak goreng.
2. HDPE. *High-Density Polyethylene* berkode HDPE adalah plastik yang aman untuk digunakan, karena mempunyai kemampuan mencegah reaksi kimia. Jenis ini sangat cocok untuk digunakan sebagai botol susu cair, botol kosmetik, botol obat, dan juga jerigen pelumas.
3. PVC. PVC adalah kode dari *Plyvinyl Chloride* adalah plastik yang terbuat dari resin keras dan liat serta mengandung DEHA, sehingga kurang baik digunakan sebagai pembungkus makanan. Contoh penggunaan PVC yaitu pipa air, botol pembersih, taplak meja, mainan, dan botol sambal.
4. LDPE atau *Low-Density Polyethylene* merupakan plastik yang dibuat dari minyak bumi serta memiliki resin kuat dan keras. Jenis ini dianggap

sebagai yang paling bermutu baik dan aman. Contoh plastik LDPE antara lain botol, tas kresek, pembungkus daging beku, dan juga perangkat komputer.

5. PP atau *Polypropylene* dan kadang juga *Polypropene* adalah plastik yang bersifat keras, lentur, dan tahan terhadap lemak. Jenis ini mudah dibentuk ketika ada pada suhu yang sangat panas. Contohnya barang yang berbahan dasar PP yaitu sedotan, tutup botol, bungkus margarin, tali, dan pot tanaman.
6. PS atau *Polystyrene* juga mudah dibentuk ketika ada dalam suhu panas tinggi dan mempunyai sifat sangat kaku apabila berada dalam suhu ruang. Plastik jenis PS biasanya dibuat menjadi nampan, gelas plastik, *styrofoam*, kotak CD, dan juga mainan anak.
7. O atau *Other* merupakan jenis plastik selain dari jenis-jenis yang telah disebutkan. Jenis ini biasanya dibentuk dengan mencampurkan dua atau lebih jenis plastik lainnya. Adapun contoh penggunaan plastik O yaitu suku cadang mobil, galon air, botol susu bayi, peralatan rumah tangga, sikat gigi, dan lego.

Umumnya, plastik dibentuk dari unsur-unsur yang dimodifikasi seperti karbon, hidrogen, oksigen, klorin, nitrogen, dan belerang. Namun, saat pertama kali dibuat, plastik sebenarnya dibuat dari bahan seperti getah pohon, cairan serangga, dan tanduk binatang. Kemudian, seiring waktu, plastik ditambahkan bahan lain. Jenis plastik berikutnya yang masuk ke produksi adalah bijih plastik. Manik-manik plastik berbentuk pelet berbahan kimia transparan yang disebut Styren Monomer. Hanya saja harga manik-manik plastik ini cukup mahal dan harus didatangkan dari luar negeri. Jadi sekarang banyak biji plastik yang terbuat dari plastik daur ulang (Nasution, R. S. 2015).

2.2 Pengolahan Limbah Plastik

Plastik memiliki kelebihan dibandingkan yang lain antara lain kuat, ringan, lentur, anti karat, tidak mudah pecah, tidak berubah warna, mudah dibentuk, serta isolator listrik termal yang baik. Namun, plastik yang sudah menjadi sampah akan berdampak pada lingkungan karena tidak cepat terurai dan dapat mengurangi kesuburan tanah. Sampah plastik yang dibuang dengan sembarangan juga dapat menyebabkan tersumbatnya saluran drainase, parit dan dapat menyebabkan banjir. Sampah plastik yang dibakar pun memancarkan zat berbahaya bagi kesehatan manusia mengganggu saluran pernapasan dan menambah polusi udara dari asap pembakaran tersebut, contoh pengolahan limbah plastik dapat dilihat pada gambar 1 (Kuni, N., 2022).



Gambar 1. Pengolahan limbah plastik

https://mesinpencacahplastik.id/wp-content/uploads/2019/01/penqolahan-sampah_20180312_143351.jpg

Sampah plastik adalah sampah anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan karena sampah plastik tidak dapat terurai, tidak dapat menyerap air sulit terurai secara alami. Untuk mengurai sampah plastik itu sendiri, dibutuhkan waktu sekitar bertahun-

tahun hingga benar-benar terdegradasi. Pengolahan plastik yang populer selama ini adalah 3R. Reuse adalah memakai berulang kali barang-barang yang terbuat dari plastik. Reduce adalah mengurangi pembelian atau penggunaan barang-barang yang terbuat dari plastik, terutama barang-barang yang sekali pakai. Recycle adalah mendaur ulang barang-barang yang terbuat dari plastik. Ada beberapa cara mengolah sampah plastik lebih dari mengubur atau membakarnya, diantaranya adalah mengurangi penggunaan kantong plastik dengan menggantinya dengan alat untuk membungkus barang atau dikenal dengan nama *furoshiki* yaitu pengolahan limbah plastik menggunakan metode fabrikasi dan penggunaan plastik *biodegradable* yang lebih mudah terurai di alam (Siswanto, dkk, 2020).

2.3 Pengertian Pengelasan

Pengelasan adalah sambungan dengan cara dibakar. Pengelasan suatu proses pembuatan logam, termoplastik atau sejenisnya berupa penyambungan dua benda dari bahan tersebut, berupa logam, dengan cara menggunakan energi panas untuk melelehkan ujung dari dua benda bersama-sama pada suhu. panaskan, lalu dinginkan sehingga ujungnya bertemu, dengan memberikan tekanan atau tidak, dan dengan atau tanpa bahan tambahan. Kemudian, pada abad ke-19, kita mulai mengenal pengelasan menggunakan gas oksigen dan gas asetilena untuk menimbulkan api panas. Perbedaan antara solder keras dan lunak adalah suhu kerja dimana batas kedua proses adalah 450 °C. Dalam pengelasan, suhu yang digunakan jauh lebih tinggi, antara 1500 dan 1600 °C. Ada 2 kata kunci yang menjadikan suatu proses disebut pengelasan, yaitu :

1. Material yang akan dilas bisa meleleh / mencair (*melted*)
2. Kemudian menyatu / berpadu menjadi solid kembali (*fused*).

Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam kontruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya. klasifikasi cara kerja lebih banyak digunakan karena itu

pengklasifikasian yang diterangkan dalam bab ini juga berdasarkan cara kerja. Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu: pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian.

1. Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau sumber api gas yang terbakar.
2. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
3. Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak turut mencair.

Penyambungan logam metode resistan, las gas dan las busur listrik merupakan metode penyambungan logam yang baik dan mulai dikembangkan sebelum perang dunia pertama.

1. *Resistance Welding*

Las Resistensi Listrik (*Resistance Welding*) adalah metode pengelasan yang paling sering digunakan untuk penyambungan plat (*sheet metal*). *Resistance welding* banyak digunakan untuk mengelas lembaran logam dengan ketebalan kurang dari 8 mm. Trafo untuk pengelasan resistansi dapat menghasilkan 2000A pada tegangan rangkaian terbuka 2V. Dalam perkembangan industri, *spot welding* atau pengelasan titik merupakan jenis pengelasan tahanan yang banyak digunakan, terutama pada industri otomotif. Prinsip kerja dari pengelasan titik adalah adanya dua buah elektroda tembaga dengan arus yang besar mengalir sehingga menimbulkan tekanan pada pelat pada posisi tumpang tindih, dan pelat meleleh pada daerah titik elektroda.

Untuk menghindari panas berlebih pada elektroda terdapat sistem pendingin dalam elektroda yaitu air di alirkan ke dalam elektroda sehingga saat terjadi proses pengelasan panas yang dihasilkan tidak akan melelehkan elektroda. Ada dua jenis sambungan dalam Las Resistensi

Listrik yaitu sambungan tumpang (*Lap Joint*) untuk pengelasan plat (*sheet metal*) dan sambungan tumpul (*Butt Joint*) untuk pengelasan batang atau pipa.

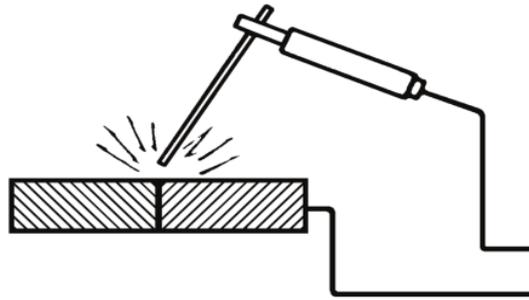
2. *Gas Welding* (Las gas)

Gas yang biasa digunakan untuk pengelasan adalah oksigen dan gas asetilen, proses pengelasan ini disebut juga dengan pengelasan *oxyacetylene*. Pengelasan gas atau las karbida adalah proses penyambungan dua logam (pengelasan) dengan menggunakan beberapa jenis gas sebagai bahan bakar. Temperatur yang dihasilkan oleh nyala las *oxyacetylene* adalah sekitar 3100 °C dan lebih tinggi dari gas hidrokarbon lainnya, ini dikenal sebagai *oxycutting*.

Bahan bakar las gas menggunakan gas asetilena, propana atau hidrogen. Tiga bahan bakar yang paling banyak digunakan adalah gas asetilena, sehingga las gas sering juga disebut las oksasi-asetilen. Karena tidak menggunakan listrik, las *oxyacetylene* banyak digunakan di lapangan, meskipun penggunaannya tidak sebanyak las busur tertutup. Gas asetilena dihasilkan dari reaksi antara kalsium karbida dan air.

3. *Arc Welding* (Las busur)

Pengelasan busur pertama dengan batang karbon kemudian pengelasan dengan batang baja yang tidak dilapisi. Dalam perkembangannya, karena proses pengelasan menggunakan batang baja sulit dan penuh dengan cacat pengelasan, elektroda kemudian dikembangkan dengan pelapis atau biasa dikenal dengan fluks/pelapisan. Las SMAW kebanyakan dipilih karena proses yang mudah, ekonomis dan hasil lasnya pun ditinjau dari sifat mekanik dan fisis baik, serta biaya investasi yang rendah. Namun begitu kekurangan dari produk sambungan ini sangat tergantung oleh beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain juru las, elektroda, kuat arus, dan kecepatan pengelasan. Prinsip kerja pengelasan busur SMAW/MMA disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Prinsip kerja las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) atau MMA (*Manual Metal Arc*)

(<https://i0.wp.com/allpro.co.id/wp-content/uploads/2021/03/Prinsip-kerja-las-SMAW-Shielded-Metal-Arc-Welding-atau-MMA-Manual-Metal-Arc.png>)

Pada proses las SMAW, jenis proteksi yang digunakan adalah selaput flux yang terdapat pada elektroda. Flux pada elektroda SMAW digunakan untuk melindungi logam cair selama pengelasan. Flux ini akan menjadi terak saat padat. *Arc welding* berkembang menjadi beberapa proses las yaitu:

1. SAW (*Submerged Arc Welding*).
2. GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*).
3. GMAW (*Gas Metal Arc Welding*).

2.4 Inspeksi Pengelasan

Inspeksi Ini adalah langkah untuk menentukan tingkat atau kondisi bahan, peralatan, fasilitas, dan manufaktur yang memenuhi persyaratan sesuai dengan desain atau standar yang dibuat. Inspeksi las adalah kegiatan pemeriksaan las pada peralatan yang sedang dalam tahap pemasangan, konstruksi atau fabrikasi, atau pada peralatan yang sudah selesai/dibangun/diproduksi belum pernah dioperasikan, atau pada peralatan sambungan las yang sedang atau telah atau peralatan telah diperbaiki atau dimodifikasi, untuk memastikan apakah tingkat kualitas atau kondisi segel

memenuhi persyaratan spesifikasi yang dirujuk, desain dan standar (Rinanto, dkk, 2018).

Langkah Inspeksi las dapat dibagi menjadi dua tahap, yakni tahap *quality control* (QC) dan tahap *quality assurance* (QA).

- 1) *Quality Control* (QC) Adalah langkah-langkah inspeksi sambungan las yang beroperasi di lapangan, menggunakan alat uji dll, untuk menentukan/mengontrol dan menguji level sambungan las, untuk menentukan bahwa tata letak las memenuhi persyaratan dari spesifikasi, desain dan standar yang disepakati antara pelaksana dan pemilik/pelanggan. Langkah QC inspeksi las meliputi inspeksi visual dan inspeksi dimensi cacat permukaan atau retakan untuk menentukan apakah dapat diterima atau ditolak berdasarkan kriteria penerimaan standar yang dirujuk untuk menentukan pemeriksaan lanjutan untuk menentukan keberadaan, jumlah, ukuran, dan lokasi. cacat internal atau tidak terlihat, kemudian menentukan apakah cacat tersebut dapat diterima atau harus ditolak berdasarkan kriteria penerimaan standar yang diacu.
- 2) *Quality Assurance* (QA) adalah langkah-langkah manajerial dilakukan untuk memastikan atau memverifikasi langkah-langkah yang dilakukan oleh pihak lain, untuk mewakili kepentingan perusahaan tempatnya bekerja atau untuk perusahaan penyedia jasanya, agar memberikan jaminan kepada manajemen atas langkah-langkah QC telah dilakukan sesuai dengan spesifikasi, review laporan kontrol kualitas, hasil tes tanpa mengubah material atau merusak material, review prosedur dan prosedur pengelasan juga menentukan spesifikasi, standar dan pengelasan yang dilakukan.

2.5 Cacat Las

Pengertian cacat las adalah las yang dibuat tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh ANSI, ASTM, AWS, ISO, dll. Oleh karena itu, pemeriksa sebelum melakukan pemeriksaan pada saat pengelasan harus mengetahui dan

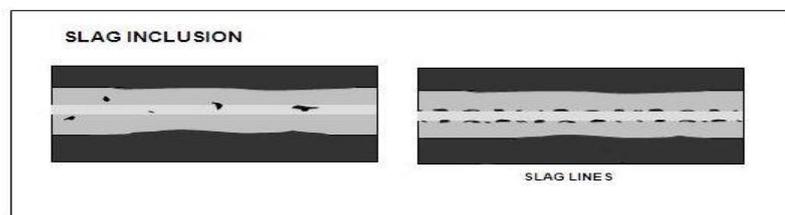
menentukan standar yang berlaku untuk melakukan analisis cacat las. Suatu las dikatakan diterima jika cacat las termasuk dalam ruang lingkup standar yang berlaku, suatu las dikatakan ditolak jika lebih besar daripada di bawah kisaran standar yang berlaku. Penyebab kegagalan atau cacat las adalah prosedur las yang tidak lengkap atau salah atau bahkan tidak ada proses sama sekali. Prosedur pengelasan ini harus diterapkan baik sebelum pengelasan, selama pengelasan atau setelah pengelasan. Untuk menghindari hal ini, inspeksi pra-pengelasan harus dilakukan dengan memeriksa peralatan dan bahan yang digunakan untuk mengelas dan memeriksa sambungan, dan bukan untuk memenuhi standar (Firdaus, F., & Bukhari, B. 2020).

Cacat las dapat terjadi secara yang terlihat kasat mata pada bagian luar dan juga cacat bagian dalam yang tampak pada hasil las. Bagus atau tidaknya hasil las tergantung dari apakah bahan tersebut mengalami cacat las atau tidak. Khusus untuk cacat di bagian dalam las, cacat tersebut hanya dapat dideteksi dengan alat seperti sinar-X dan inspeksi deteksi cacat ultrasonik.

Adapun beberapa cacat las sebagai berikut:

1. *Slag Inclusion*

Pengertian *slag* adalah terak, cacat las ini kemungkinan besar terjadi pada jenis proses pengelasan yang memiliki terak seperti SMAW dan FCAW. Seharusnya slag itu melindungi hasil pengelasan dari udara dan ketika dia tertinggal didalam/terjebak maka itu menjadikan cacat las *slag inclusion*. Cacat las *slag inclusion* ini dapat dilihat pada gambar 3.



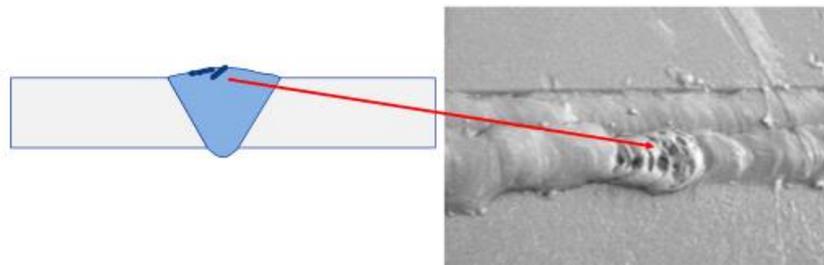
Gambar 3. Cacat las *slag inclusion*.

(http://4.bp.blogspot.com/--HziJdC09cM/UAemrX4BgpI/AAAAAAAAACIM/8IDcMM_bp9M/s1600/slag+inclusion.JPG)

Cacat las slag barrier SMAW disebabkan oleh penggunaan arus listrik yang rendah dan pembersihan yang lebih sedikit dalam pembuangan slag sebelum penyambungan.

2. Porosity

Cacat las porositas tampak sebagai lubang-lubang kecil pada deposit lasan pada base material yang tampak seperti kropos atau sarang semut. Apabila berjumlah satu maka dinamakan gas pores atau porosity sedangkan apabila jumlahnya banyak atau lebih dari dua maka dinamakan sebagai cluster porosity. Cacat las porosity ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Cacat las porosity.

(<https://i0.wp.com/allpro.co.id/wp-content/uploads/2021/03/gas-pores.png>)

penyebab dari porosity ini pada pengelasan SMAW adalah Banyaknya kadar air didalam elektroda atau elektroda lembab, Rusak/hilangnya sebagian lapisan flux karena buruknya penyimpanan elektroda dan penggunaan ampere yang sangat rendah

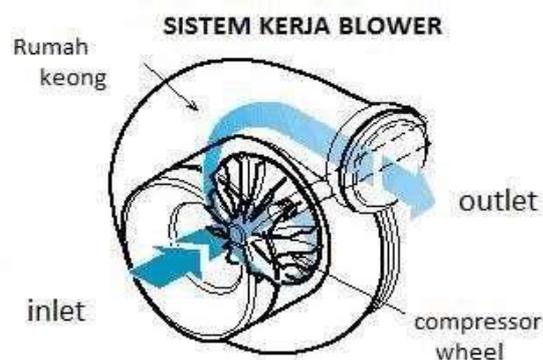
3. Excess root penetration

Cacat las dianggap penetrasi akar berlebihan ketika penetrasi akar dalam klasifikasi melebihi kriteria yang ditetapkan. Ketinggian penetrasi akar ini diubah dan disesuaikan menggunakan taraf penetrasi ketebalan logam dasar. Penyebab dari cacat las ini diakibatkan Ampere yang digunakan saat pengelasan terlalu besar dan elektroda yang besar.

2.6 Pengertian *Blower* dan *Fan*

Blower adalah mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tekanan udara atau gas yang harus melewati suatu ruangan tertentu, atau untuk menarik atau menarik udara atau gas tertentu. Biasanya kipas angin digunakan untuk mensirkulasikan gas-gas tertentu dalam suatu ruangan. Atau, peniup udara adalah kompresor udara atau gas gaya sentrifugal dengan tekanan akhir 40 psi atau lebih. Blower tidak berpendingin air karena biaya tambahan yang diperlukan untuk sistem pendingin tidak ekonomis atau terlalu rendah efisiensinya dibandingkan dengan kapasitas blower.

Kipas angin adalah perangkat yang menginduksi aliran gas cair dengan menukar momentum dari impeller dengan partikel gas cair untuk menciptakan perbedaan tekanan. Kipas baling-baling mengubah energi mekanik rotasi menjadi energi kinetik, dan tekanan medium gas mengubah energi mekanik menjadi energi kinetik, dan efisiensi tekanan dan energi bergantung pada konfigurasi kipas baling-baling. Kipas angin juga digunakan untuk memindahkan sejumlah udara atau gas melalui saluran dan juga dapat digunakan sebagai sistem pendingin dan ventilasi. Blower dan system kerja dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Komponen-komponen *Blower*

(<https://images.app.goo.gl/fzM4Wr4Ps9GWHq1w8>)

Bagian-bagian blower dan fan

1. *Air Inlet*

Air inlet adalah salah satu bagian dari komponen *blower* sebagai masuknya udara kedalam *blower* sebelum melakukan ke proses selanjutnya.

2. *Air outlet*

Air outlet adalah salah satu bagian dari komponen *blower* sebagai keluarnya udara dari dalam *blower* setelah melakukan proses yang terjadi didalam *blower*.

3. *Impeller* dan sudu sudu

Impeller dan sudu sudu adalah salah satu bagian dari komponen *blower* yang berfungsi sebagai memutar udara yang masuk dari *air inlet* yang melewati berbagai proses untuk menuju ke *air outlet*.

4. Rumah blower

Rumah blower adalah bagian luar blower yang melindungi seluruh komponen blower yang berada didalam rumah blower, bagian komponen rumah blower ini tidak boleh ada kebocoran sedikitpun agar kinerja blower berjalan dengan lancar.

5. Bantalan-bantalan

Bantalan-bantalan adalah salah satu bagian dari komponen blower yang berfungsi sebagai menahan getaran dari proses pemutaran udara yang masuk melewati *impeller* dan sudu-sudu agar tidak terjadi pergesekan akibat kecepatan yang lebih besar.

2.7 Motor Listrik

Cara kerja yang dimiliki oleh *electro motor* ini menggunakan prinsip elektromagnetik. *Electro Motor* adalah alat untuk mengubah Energi Listrik menjadi Energi Mekanik. Yang berfungsi sebaliknya mengubah Energi Mekanik menjadi Energi Listrik. Dimana listrik digunakan sebagai sumber energi utama yang dihasilkan dari pembangkit listrik. Kemudian listrik tersebut akan dialirkan untuk menuju ke kumparan penghantar yang terdapat pada alat ini. Listrik yang sudah dialirkan melalui kumparan akan

menghasilkan induksi magnet yang terdapat didalam kumparan stator. Induksi magnet tersebut akan diinduksikan untuk memutar shaft rotor yang terbuat dari bahan logam. Alat yang satu ini pun digunakan dalam beberapa peralatan diantaranya pompa air, mesin kipas angin, *blender*, *hair dryer*, *mixer*, *air compressor*, mesin-mesin di pabrik hingga untuk penggerak mainan anak-anak (Zondra, dkk, 2020).

2.7.1 Jenis-jenis *Elektro Motor*

Electro motor dibagi menjadi dua jenis dimana dua jenis utama *Electro Motor*: DC dan AC *Electro Motor* tersebut dikategorikan berdasarkan pasokan Input, dan mekanisme operasi. Motor menurut sumber arusnya dibagi menjadi dua

1. Electro Motor DC

Jenis alat yang satu ini akan memanfaatkan sumber tenaga listrik yang berasal dari listrik DC atau direct current seperti menggunakan adaptor DC. Aki dan baterai. Kumparan gulungan yang terdapat pada jenis motor listrik yang satu ini biasanya terdiri dari 2 yakni gulungan atau kumparan yang terdapat pada rotor dan stator. Ini untuk menghasilkan perbedaan kutub daya magnetic. Pemotongan motor DC akan menunjukkan banyak komponen mudah untuk dikenali seperti Bagian yang berputar dan berbentuk gulungan dan didukung oleh poros yang disebut rotor, Bagian Rotor mesin DC salah satu ujungnya terdapat komutator yang merupakan kumpulan segmen tembaga yang tiap-tiap ujungnya disambungkan dengan ujung belitan Rotor, yang masing-masing ujungnya dihubungkan ke konduktor Koil rotor. Motor listrik DC tersebut dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. *Electro motor DC*

(<https://images.app.goo.gl/wNBQT3JzpvMXBC39A>)

2. Elektro Motor Listrik AC

Sedangkan untuk mesin listrik AC yang satu ini akan menggunakan tenaga listrik AC atau arus bolak-balik. Ini merupakan jenis *electro motor* yang paling banyak digunakan. Adapun sumber listrik AC ini biasanya berasal dari berbagai pembangkit listrik seperti Genset AC dan listrik PLN. Listrik AC ini pun juga masih dibedakan menjadi 2 yakni listrik AC 1 *phase* dan listrik AC 3 *phase*. Motor listrik AC dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. *Electro motor AC*

(<https://images.app.goo.gl/5fwMDzxG61LktHyL9>)

Keuntungan utama motor DC dibandingkan motor AC adalah Kecepatan motor AC lebih sulit dikendalikan. Mengatasi kerugian Saat ini, motor AC dapat dilengkapi dengan frekuensi variable untuk meningkatkan kontrol kecepatan sekaligus mengurangi daya. Motor induksi adalah yang paling umum di industri karena keandalan dan kemudahan perawatan. Motor induksi AC sudah cukup murah (setengah atau kurang dari harga motor DC) dan juga menawarkan rasio *power-to-weight* yang cukup tinggi sekitar dua kali motor DC (WINDRA, J. U. ,2019)

2.8 Pully dan V Belt

Pulley adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai komponen atau penghubung putaran yang diterima dari motor listrik kemudian diteruskan dengan menggunakan sabuk atau belt ke benda yang ingin digerakkan. Pully yang digunakan dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pully

(https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:AND9GcR7zIsIT_WhKbv83P9QDdRp8k1maUInWYoU3lhYhJqBjU_KI060OwR4m9S5k8pf14Ni0C4&usqp=CAU)

Pulley adalah salah satu komponen atau bagian dari mesin produksi Bentuk *pulley* yang banyak digunakan sebagai penopang adalah berbentuk V dan *T-belt*, bentuk *V-belt* akan berbeda dengan bentuk *pulley* yang digunakan

sebagai penopang *T-belt*. Pada umumnya bahan pembuatan *pully* adalah baja, aluminium dan besi cor. Pengaruh variasi diameter *pulley* yang digerakkan dapat diketahui bahwa, semakin kecil *pulley* yang digerakkan maka semakin tinggi kecepatan putaran yang dihasilkan. V belt tersebut dapat dilihat pada gambar 9 (Mahmudi, H. ,2021).



Gambar 9. V Belt

(<https://images.app.goo.gl/zGH4tbdoJiAMaPDL6>)

Belt atau sabuk adalah bagian dari sebuah mekanisme mesin yang dimana belt tersebut sebagai perantara putaran dari *pully* yang satu dengan yang lainnya. Pada v belt biasanya terbuat dari karet yang bagus dan berkualitas. Keuntungan dari penggunaan *pulley* dan V-belt ini adalah tidak bikin berisik, biaya perawatan relatif lebih murah sementara dibandingkan dengan transmisi yang menggunakan roda gigi dan rantai Kekurangannya adalah daya yang dihasilkan tidak sekuat pemakaian gigi transmisi (Suwahyo, S. ,2020).

III. METODE TUGAS AKHIR

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan penelitian pengujian untuk mesin pengering cacahan plastik dimulai pada bulan juli 2022 sampai dengan bulan desember 2022. Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat yaitu sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat dan bahan digunakan untuk penelitian, proses perakitan komponen-komponen mesin pengering cacahan plastik yang akan dilakukan di jalan cempedak utara, sepang jaya, kec. kedaton, kota Bandar Lampung.
2. Proses pengambilan data pengujian mesin pengering cacahan plastik ini dilakukan di jalan cempedak utara, sepang jaya, kec. kedaton, kota Bandar Lampung.

3.2 Konsep Rancangan

1. Kriteria Desain

Mesin pengering cacahan plastik ini berfungsi untuk memudahkan saat proses pengolahan sampah plastik sehingga proses daur ulang akan lebih cepat.

2. Rancangan

Mesin pengering cacahan plastik ini didesain dengan bahan-bahan yang cukup sederhana. Pada Mesin pengering cacahan plastik ini penulis membuat sebagai tugas akhir ini di desain pada seluruh bagian alat dan komponen-komponennya.

3.3 Prosedur Perancangan

1. Identifikasi Kebutuhan

Sesuai dengan alur proses perencanaan maka rancangan dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan proses pembuatan Mesin pengering cacahan plastik ini yang lebih efektif dan efisien sebagai alat bantu dalam pengeringan cacahan plastik yang akan didaur ulang.

2. Pengumpulan Informasi

Proses pengumpulan informasi dengan cara melihat kebutuhan Mesin pengering cacahan plastik serta mengenai alat yang sudah ada melalui spesifikasi alat dan jenisnya.

3. Kajian Pustaka, Pengkonsepan Rencana, dan Persiapan Bahan

Dalam hal ini dilakukan penelahan pustaka yang akan digunakan dalam pengkonsepan rencana Mesin pengering cacahan plastik ini kemudian melakukan persiapan-persiapan alat dan bahan untuk proses pembuatan Mesin pengering cacahan plastik.

3.4 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam proses perancangan termasuk pengujian pada mesin pengering cacahan plastik sebagai berikut:

1. Alat

Adapun alat yang digunakan pada proses pengerjaan mesin pengering cacahan plastik sebagai berikut:

a. Mesin las

Pada proses pengerjaan pengelasan dalam membentuk kerangka mesin pengering cacahan plastik menggunakan mesin las. Mesin las yang digunakan dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 10. Mesin las

b. Mesin gerinda

Untuk pengerjaan memotong dan menghaluskan laslasan digunakan mesin gerinda. Mesin gerinda tersebut dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 11. Mesin gerinda

c. Mesin bor

Mesin bor ini digunakan untuk pengerjaan melubangi pada bagian kerangka untuk pemasangan blower angin dan motor listrik. Mesin bor tersebut dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 12. Mesin bor

d. Tang potong

Pada pengerjaan seperti memotong dan mengupas kabel menggunakan tang potong. Tang potong yang digunakan dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 13. Tang potong

e. Obeng min dan plus

Obeng ini digunakan untuk pengencangan termasuk membantu instalasi pada pemasangan blower dan motor listrik. Obeng yang digunakan dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 14. Obeng min plus

f. Meteran

Meteran ini digunakan untuk mengukur material sebelum dipotong yang mana ukuran sudah ditentukan. Meteran yang digunakan dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 15. Meteran

g. Kunci pas

Untuk mengunci baut yang ada pada pemasangan posisi kaki-kaki blower dan motor listrik menggunakan kunci pas. Kunci pas yang digunakan dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 16. Kunci pas

h. Termometer digital

Termometer ini digunakan pada saat percobaan mengecek suhu pada drying house. Thermometer yang digunakan dapat dilihat pada gambar 23.



Gambar 17. Termometer digital

2. Bahan

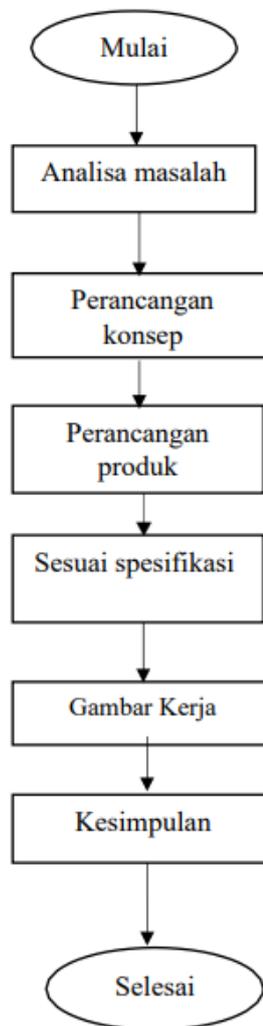
Adapun bahan yang digunakan untuk merancang mesin pengering cacahan plastik dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan dan material Mesin pengering cacahan plastik

No	Bahan material	Spesifikasi	Jumlah
1	Kawat tambal las	Tembaga	1 kilo
2	Elektroda	NK-68 ϕ 2.0x300mm	1 kotak
3	Mata gerinda kasar	4"x $\frac{1}{4}$ "x $\frac{5}{8}$	1
4	Mata gerinda potong	ENKA 105x1.2x16mm	5
5	Drying house	Tong bekas	3
6	Pipa hollow galpamis	4x4	3
7	Pipa poros	1in panjang 3m	1
8	Kabel	Pvc	5 meter
9	Plat strip	5/38	4
10	Amplas	Kasar	1
11	V belt	A-75	1

3.5 Diagram Alur Perancangan Mesin Pengering Cacahan Plastik

Perancangan merupakan langkah awal dalam mengimplementasikan produk yang dibutuhkan masyarakat untuk mempermudah pekerjaan. Alur dari perancangan dapat dilihat pada gambar 10 diagram Alur Perancangan Mesin Pengering Cacahan Plastik.



Gambar 18. Diagram Alur langkah-langkah dalam perancangan mesin pengering cacahan plastik.

Proses desain mencakup serangkaian langkah berurutan yang disesuaikan sesuai permintaan. Mesin pengering cacahan plastik ini sebagai pilihan untuk membantu pengolahan limbah plastik pada saat tempat daur ulang. Secara garis besar langkah-langkah dalam perancangan mesin pengering cacahan plastik ini dapat digambarkan dalam alur Gambar

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan terhadap mesin pengering cacahan plastik maka disimpulkan bahwa:

1. Merancang dan mendesain mesin pengering cacahan plastik berdasarkan persyaratan dan penilaian kombinasi yang diinginkan maka desain yang dipilih dirancang menggunakan software aplikasi gambar sudah cukup mampu membuat desain mesin dan keseluruhan komponen sesuai spesifikasi mesin.
2. Pembuatan mesin pengering cacahan plastik ini menggunakan proses pengelasan SMAW dan bahan material Hollow galpanis, dengan menggunakan pengering blower elektrik mesin menghasilkan cacahan plastik yang kering.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembuatan alat yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan penulis antara lain:

1. Berikan inovasi tambahan seperti system pemanas pada blower.
2. Menaruh mesin pengering cacahan plastik pada tempat yang tertutup.
3. Sebelum melakukan pengeringan cacahan plastik lakukan penirisan satu menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfauzi, A. S., & Rofarsyam, R. (2005). Mesin Pemas Kelapa Parut Menjadi Santan Sistem Ulir Tekan Penggerak Motor Listrik 1 HP. *Teknoin*, 10(4).
- Anam, E. I., Marich, A. H., Razzaq, M. R. A., & Arya, M. (2022). Pengaruh Jenis Elektroda dan Besar Amper Untuk Uji Kekuatan Tarik Pada Pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) Terhadap Besi Hollow 1.2 MM.
- Azwinur, A., Jalil, S. A., & Husna, A. (2017). Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Terhadap Sifat Mekanik Pada Proses Pengelasan SMAW. *Jurnal Polimesin*, 15(2), 36-41.
- Firdaus, F., & Bukhari, B. (2020). Analisa Cacat Pengelasan SMAW Pada Material ST 45 Menggunakan Uji Partikel Magnetik dan *Ultrasonic Test*. *Journal of Welding Technology*, 2(1), 25-31.
- Hastarina, M., Masruri, A., & Saputra, S. A. (2019). Perancangan Mesin Peleleh Biji Plastik Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Plastik dengan Penerapan Metode Value Engineering. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(2), 49-54.
- Hermawan, C. R., Widodo, S., Pramono, C., & Hastuti, S. (2018). Pengaruh Variasi Diameter Pulley Pada Mesin Perajang Bawang Merah Terhadap Kapasitas Rajangan. *Journal of Mechanical Engineering*, 2(2), 32-38.

Anonim, http://4.bp.blogspot.com/--HziJdC09cM/UAemrX4BgpI/AAAAAAAAACIM/8IDcMM_bp9M/s1600/slag+inclusion.JPG

Anonim, https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR7zlsIT_WhKbv83P9QDdRp8k1maUInWYoU3lhYhJgBjU_Kl060OwR4m9S5k8pf14Ni0C4&usqp=CAU

Anonim, <https://i0.wp.com/allpro.co.id/wp-content/uploads/2021/03/gas-pores.png>

Anonim, <https://i0.wp.com/allpro.co.id/wp-content/uploads/2021/03/Prinsip-kerja-las-SMAW-Shielded-Metal-Arc-Welding-atau-MMA-Manual-Metal-Arc.png>

Anonim, <https://images.app.goo.gl/5fwMDzxG61LktHyL9>

Anonim, <https://images.app.goo.gl/fzM4Wr4Ps9GWHq1w8>

Anonim, <https://images.app.goo.gl/wNBQT3JzpvMXBC39A>

Anonim, <https://images.app.goo.gl/zGH4tbdoJiAMaPDL6>

Anonim, https://mesinpencacahplastik.id/wp-content/uploads/2019/01/pengolahan-sampah_20180312_143351.jpg

Kuni, N. (2022). Rancang Bangun Alat Pencuci dan Pengering Cacahan Botol Plastik. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(2), 76-83.

Mahmudi, H. (2021). Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 40-46.

Malik, I. A., HARIYANTO, N., & CHANIAGO, S. (2013). Analisis Penghematan Energi Motor Listrik di PT. X. *REKA ELKOMIKA*, 1(3).

- Mayasari, A. (2020). Analisa Daerah Haz Menggunakan Elektroda RD 260 Pada Besi Hollow. *SAINSTEKNOPAK*, 4(1).
- Nurfauzi, S., Sutan, S. M., & Argo, B. D. (2018). Pengaruh Konsentrasi CMC dan Suhu Pengeringan terhadap Sifat Mekanik dan Sifat Degradasi pada Plastik Biodegradable Berbasis Tepung Jagung. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 6(1), 90-99.
- Nasution, R. S. (2015). Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 97-104.
- Nurprasetyo, I. P., Rahardian, S., Budiman, B. A., & Prawisudha, P. (2017). Perancangan dan Pembuatan Prototype Alat Pengering Cacahan Plastik Daur Ulang. *Jurnal Mesin ITB*, 26(2), 66-79.
- Rinanto, N., Wahyudi, M. T., & Khumaidi, A. (2018). *Radial Basis Function Neural Network* sebagai Pengklasifikasi Citra Cacat Pengelasan. *Rekayasa*, 11(2), 118-131.
- Siswanto, R., Ghofur, A., & Tamjidillah, M. (2020). Pengolahan Limbah Plastik Di Wilayah Kel. Cempaka Menggunakan Mesin Pelumer Plastik. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(1), 61-69.
- Surono, U. B., & Ismanto, I. (2016). Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya. *Jurnal Mekanika dan Sistem Termal*, 1(1), 32-37.
- Suwahyo, S. (2020). Pengaruh Lebar V-Belt Pada Sistem CVT Terhadap Performa Mesin. *Automotive Science and Education Journal*, 9(1), 31-36.

- Suyadi, S., & Mesin, F. N. R. J. T. (2014). Rancang Bangun Mesin Pembuat Es Puter Dengan Pengaduk Dan Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 9(2).
- Utomo, A. W., Argo, B. D., & Hermanto, M. B. (2013). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisikokimiawi Plastik Biodegradable dari Komposit Pati Lidah Buaya (Aloe vera)-Kitosan. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(1).
- VAN HARLING, V. N. (2018). Analisis Perbandingan Produksi Sagu Secara Tradisional dan Modern pada Alat Parut Sagu dengan Menggunakan Motor Penggerak Listrik. *SOSCIED*, 1(1), 57-64.
- Warman, S. P. P. (2017). Analisis Faktor Penyebab Cacat Pengelasan Pada Pipa (Study Kasus Pada Pipa Distribusi PDAM Kabupaten Kutai Barat). *Jurnal Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Sendawar*, 8, 730-736.
- WINDRA, J. U. (2019). Optimalisasi Perawatan Electro Motor Pada Pendingin Air Laut di MV. Celtic Dholphin NU Gene Freight Services SDN. BHD. Karya Tulis.
- Zondra, E., Atmam, A., & Yuvendius, H. (2020). Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Satu Fasa Akibat Perubahan Besaran Kapasitor. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 4(2), 40-47.