

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Beberapa tinjauan pustaka yang penulis gunakan dalam rancang bangun rangka mesin penghancur dan pengaduk kotoran hewan diantaranya :

Saputra, (2022) melakukan penelitian tentang Perencanaan Mesin Pencacah Kotoran Kambing Kapasitas 1 Ton/jam. Tujuan penelitian ini adalah merancang alat perajang kotoran kambing untuk dihancurkan menjadi ukuran lebih kecil. Dari penelitian tersebut mendapatkan hasil yaitu putaran *roll* pisau 740 rpm, gaya hancur kotoran kambing sebesar 88,51 kg, daya yang digunakan sebesar 1,5 kW dengan putaran 1435 rpm, diameter puli besar 138 mm, dan puli kecil 71 mm. dengan transmisi *V-belt*, poros diameter 20 mm dengan panjang 16 mm, bantalan dengan beban dinamis setara dengan 146,52 kg dan masa pakai bantalan 2837,9745 jam, kapasitas mesin 1000 kg / jam.

Hayati E, (2010) melakukan penelitian tentang Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Kandungan Logam Berat Dalam Tanah dan Jaringan Tanaman Selada. Jurnal Floratek menyatakan bahwa pupuk organik dapat bermanfaat bagi mikroorganisme tanah sebagai sumber energi. Sedangkan pupuk anorganik yaitu pupuk yang bahan pembuatannya terbuat dari bahan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pencemaran dalam tanah dan jaringan tanaman selada akibat pemberian pupuk organik dan anorganik serta apakah ada interaksi antara kedua faktor tersebut. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk organik tidak berbeda nyata pada bobot berangkasan basah pada penanaman pertama tetapi terlihat perbedaan yang nyata pada penanaman kedua. Sedangkan pemberian pupuk anorganik (NPK) memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap bobot berangkasan basah baik pada penanaman pertama maupun penanaman kedua.

Widiyanti, (2021) melakukan penelitian tentang Perancangan Sistem Transmisi Pada Alat Penggiling Daging Otomatis, Sistematika cara kerja transmisi

pada rancang bangun alat penggiling daging ini digerakkan menggunakan motor penggerak bensin berdaya 5,5 HP, kemudian daya akan ditransmisikan melalui *pulley* dan poros penggerak yang ada pada motor penggerak menggunakan perantara v-belt, Setelah daya diteruskan ke poros transmisi maka daya akan diteruskan ke poros penggiling yang ada badan badan utama penggiling daging. Dalam jurnal ini metode perancangan yang digunakan yaitu (R&D) *Research and Development*, urutan pembuatan sistem transmisi dimulai dengan memasang motor penggerak hingga perakitan komponen transmisi nya, dari hasil pengujian perancangan sistem transmisi alat penggiling daging semi otomatis dengan menggunakan motor bensin 5,5 HP diketahui kapasitas mesin yang dihasilkan yaitu 30 kg/jam. Yang pada awalnya UKM hanya bisa memproduksi 8 kg/jam.

Ilhamsyah, (2020) melakukan penelitian tentang Perancangan Sistem Transmisi Pada Mesin Pencacah Limbah Plastik Tipe *Shredder*, sistem transmisi atau biasa disebut dengan *gearbox* harus ditentukan perbandingan yang nantinya akan mengeluarkan putaran *output* yang diharapkan. Dalam hal ini terdapat dua pilihan yaitu dapat menggunakan gear dan rantai atau menggunakan *belt* dan *pulley*. Pada mesin ini akan menggunakan *sprocket* dan rantai dikarenakan efisiensi dan harga yang sangat cocok untuk diterapkan pada mesin ini. Dalam jurnal ini menggunakan sistem transmisi *gearbox* dengan perbandingan 1:20 dengan menggunakan motor penggerak 1400 rpm sehingga menghasilkan *output* 70 rpm yang kemudian di distribusikan menggunakan rantai dan *sproket* dengan rasio 1:2 dengan menghasilkan putaran *output* pada poros pisau sebesar 35 rpm.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kotoran hewan kambing

Kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kandang karena kandungan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan oleh tanaman dan kesuburan tanah. Salah satu kotoran ternak yang dapat digunakan untuk pupuk kandang adalah kotoran kambing. Kotoran kambing digunakan sebagai pupuk kandang didasari oleh alasan bahwa kotoran kambing memiliki kandungan unsur hara relatif lebih seimbang dibanding pupuk organik

lainnya dan kotoran kambing bercampur dengan air seninya (*urine*) yang juga mengandung unsur hara. Penambahan kapur dolomit dan sekam padi dalam pupuk kandang karena kandungan kalium yang tinggi pada kapur dolomit dan sekam padi dapat meningkatkan kandungan unsur hara (K) pada pupuk kandang (Trivana & Pradhana, 2017).

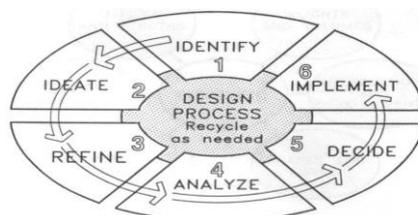
2.2.2 Transmisi

Transmisi merupakan sistem dari suatu alat yang dirancang sehingga menjadi satuan komponen alat yang berfungsi untuk menggerakkan suatu alat sehingga alat tersebut dapat bekerja (Siburian, 2019). Fungsi utama dari transmisi adalah sebagai sistem yang berfungsi untuk mengkonversi torsi dan kecepatan (putaran) dari motor penggerak menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir.

2.2.3 Perancangan

Perancangan adalah suatu proses menerjemahkan kebutuhan pengguna informasi ke dalam suatu alternatif rancangan yang diinginkan kepada pemakai informasi untuk dapat dipertimbangkan. Perancangan merupakan langkah awal dalam membuat sebuah produk. Hasil perancangan adalah gambar, dimensi dan spesifikasi produk. Produk tidak dapat dibuat apabila gambar dan spesifikasi produk tersebut belum ada. Dapat dipastikan dalam merancang sebuah produk perancangan merupakan hal penting untuk meninjau konsep dari produk yang akan dibuat.

Metode perancangan adalah proses perancangan untuk melakukan cara atau tahapan yang akan dilakukan agar mempermudah perancang untuk mengembangkan ide rancangan. Metode perancangan merujuk pada metode menurut James H. Earle. Penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa dari beberapa unsur yang terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh disebut perancangan. Perancangan dapat dibentuk dalam diagram alir (*flowchart*), diagram alir adalah



Gambar 2. 1 Metode Perancangan James H Earley (Pujono, 2019)

alat yang berbentuk grafik yang dapat menunjukkan tahapan-tahapan proses. Berikut tahapan proses metode perancangan menurut James H. Earle ditunjukkan pada gambar 2.1 dibawah:

A. Identifikasi masalah

Memahami atau mencari tahu sebuah kesalahan yang akan dilakukan penelitian. Tahap ini melihat kondisi dan masalah yang dihadapi.

B. Studi literatur

Mengumpulkan sebuah data yang sudah dibuat dan dikaji terdahulu sebagai acuan data yang telah dilakukan. Data yang ambil adalah data dari jurnal atau buku yang sudah ada.

C. Ide awal

Menentukan desain wujud alat atau mesin yang akan dibuat dari hasil identifikasi masalah dan studi literatur yang telah dibuat.

D. Analisis desain

Penjabaran dari bentuk desain wujud dari setiap komponen untuk mendapatkan bentuk desain rinci.

E. Implementasi

Tindakan mewujudkan sebuah tujuan yang akan dibuat. Tindakan tersebut yaitu mewujudkan rancangan yang telah melalui analisis desain.

2.2.4 Gambar teknik

Menurut Khumaedi (2015), gambar teknik mesin harus cukup memberikan informasi untuk meneruskan maksud yang diinginkan oleh perencana kepada operator, demikian juga operator harus mampu mengimajinasikan apa yang terdapat dalam gambar kerja untuk dibuat menjadi benda kerja yang sebenarnya. Untuk itu diperlukan standarisasi gambar sebagai bahasa teknik dan juga diperlukan untuk menyediakanketentuan-ketentuan yang cukup jelas pada gambar. Dengan adanya standar-standar yang telah baku ini akan memudahkan suatu pekerjaan untuk dikerjakan di industri pada suatu tempat atau daerah yang kemudian hasil akhirnya akan dirakit di daerah yang berbeda hanya dengan menggunakan gambar kerja.

A. Proyeksi

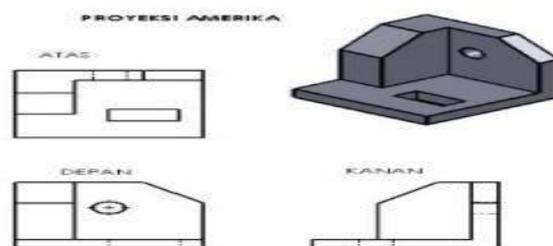
Kata proyeksi secara umum berarti bayangan, gambar proyeksi berarti gambar bayangan suatu benda yang berasal dari benda nyata atau imajiner yang dituangkan dalam bidang gambar menurut cara-cara tertentu. Berdasarkan jenisnya proyeksi dibagi menjadi dua yaitu proyeksi Ortogonal dan Piktorial.

1) Proyeksi Ortogonal

Proyeksi Ortogonal adalah tampilan sebuah gambar berupa dua dimensi yang mempunyai beberapa pandangan. Proyeksi ini juga kerap disebut sebagai pandangan jamak. Proyeksi ortogonal dikelompokkan menjadi dua jenis, yakni proyeksi Eropa dan Amerika

a) Proyeksi Amerika

Menurut Khumaedi (2015), pada proyeksi sistem Amerika (*Third Angle Projection* = Proyeksi Sudut Ketiga), bidang proyeksi terletak diantara benda dengan penglihat yang berada di luar. Untuk memproyeksikan benda pada bidang proyeksi seolah-olah benda ditarik ke bidang proyeksi. Dengan demikian jika bidang-bidang proyeksi dibuka, maka pandangan depan akan terletak di depan, pandangan atas terletak di atas, pandangan samping kanan terletak di samping kanan, pandangan samping kiri terletak di samping kiri, pandangan bawah terletak di bawah, dan pandangan belakang terletak di sebelah kanan samping kanan seperti terlihat pada gambar 2.2 di bawah ini :

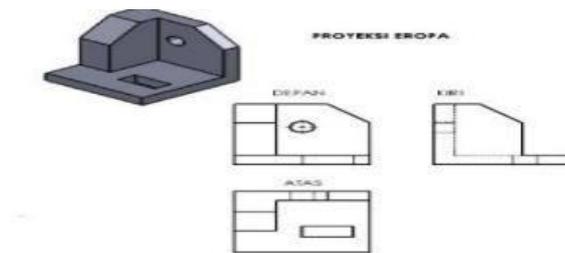


Gambar 2. 2 Proyeksi Amerika (Khumaedi,2015)

b) Proyeksi Eropa

Menurut Khumaedi (2015), pada proyeksi sistem Eropa (*First Angle*

Projection = Proyeksi Sudut Pertama), benda terletak di dalam kubus diantara bidang proyeksi dan penglihat. Untuk memproyeksikan benda seolah-olah benda tersebut di dorong menuju bidang proyeksi. Dengan demikian jika bidang proyeksi di buka, maka pandangan depan tetap, pandangan samping kanan terletak di sebelah kiri, pandangan samping kiri terletak di sebelah kanan, pandangan atas terletak di sebelah bawah, pandangan bawah terletak di atas dan pandangan belakang terletak di sebelah kanan pandangan samping kiri seperti terlihat pada Gambar 2.3 berikut :



Gambar 2. 3 Proyeksi Eropa (Khumaedi, 2015)

2) Proyeksi Piktorial

Proyeksi piktorial adalah cara menampilkan gambar benda mendekati bentuk dan ukuran sebenarnya secara tiga dimensi dengan pandangan tunggal. Proyeksi piktorial dikategorikan menjadi jenis-jenis sebagai berikut.

a) Proyeksi Aksonometri

Proyeksi aksonometri dibagi lagi menjadi beberapa bentuk, yaitu isometri, dimetri, dan trimetri. Berikut adalah penjelasannya.

Isometri: merupakan jenis proyeksi yang menampilkan objek dalam gambar dengan akurat yang panjang sumbunya menggambarkan ukuran objek sebenarnya.

Dimetri: merupakan perbaikan serta penyempurnaan dari proyeksi isometri.

Trimetri: merupakan jenis proyeksi yang memiliki skala pendekatan tiga sisi dan tiga sudut tidak sama. Proyeksi jenis ini berpatokan pada besar

sudut antara sumbu-sumbu dan panjang garis sumbu.

b) Proyeksi Miring (*Oblique*)

Proyeksi miring adalah proyeksi gambar yang garis pada proyeksinya tidak tegak lurus terhadap bidang proyeksi melainkan membentuk sudut miring.

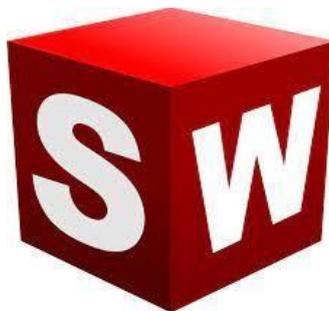
c) Proyeksi Perspektif

Proyeksi perspektif adalah jenis proyeksi yang memiliki kesan visual mirip dengan gambar aslinya.

2.2.5 Aplikasi *solidworks*

Solidworks merupakan *software* yang digunakan untuk merancang suatu produk, mesin atau alat. *Solidworks* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program *CAD* seperti *Pro-Engineer*, *NX Siemens*, *I-Deas*, *Unigraphics*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk AutoCAD* dan *CATIA*. *SolidWorks* memakai 3 area kerja, *parts*, *assembly*, dan *drawing* yang saling berkaitan, jika ingin merubah salah satu desain maka gambar yang lain akan ikut menyesuaikan sehingga tidak perlu melakukan *editing* pada desain yang lain. *SolidWorks* juga mampu membuat animasi pergerakan dari desain kita dan mampu secara akurat menghitung nilai tekanan pada material, berat material pada desain, volume dan *MoldFlow* cetakan ketika kita mendesain cetakan, sehingga kemungkinan cacat pada produksi akan sangat minim (Nurpalah, 2017).

Logo dari aplikasi *SolidWorks* ditunjukkan pada gambar 2.4 dibawah ini



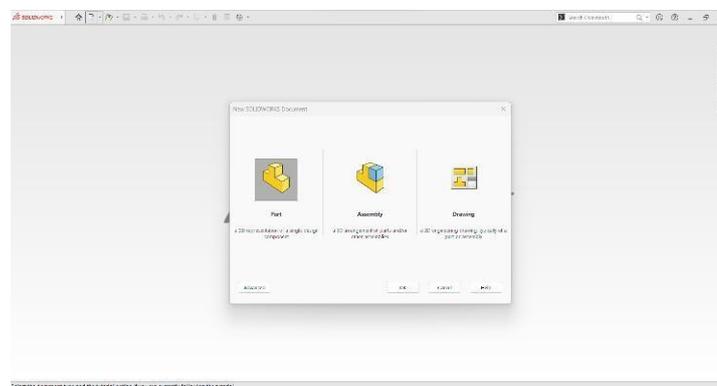
Gambar 2. 4 Logo *SolidWorks* 2022

Berikut adalah tampilan awal dari *SolidWorks* 2022 yang ditunjukkan pada gambar 2.5 dibawah



Gambar 2. 5 Tampilan awal *SolidWorks* 2022

SolidWorks memiliki 3 buah template yaitu *part*, *assembly*, dan *drawing*. Gambar 2.6 dibawah menunjukkan macam-macam template dari *SolidWorks*.



Gambar 2. 6 Macam- macam template *SolidWorks*

2.2.6 Mesin pengaduk

Pengertian mesin pengaduk adalah alat bantu mekanis yang digunakan untuk mencampur bahan dengan cara mencampurkan bahan yang diinginkan dengan di satukan dalam satu tempat untuk diaduk bersamaan. Pencampuran ini dikenal dengan *mix* dalam bahasa Inggris, sehingga alat ini lebih dikenal dengan sebutan *mixer*. Berikut adalah beberapa jenis mesin pengaduk diantaranya:

A. Mesin *mixer* sumbu *vertical*



Gambar 2. 7 Mesin pengaduk sumbu *vertical*

Mesin *mixer* sumbu *vertical* adalah mesin pencampur bahan (*mixer*) yang berbentuk tabung dengan posisi vertikal/tegak ,bertumpu pada rangka dan memiliki pengaduk berbentuk pipa dengan ulir/*screw* gambar dari mesin pengaduk sumbu *vertical* ditunjukkan pada gambar 2.7 diatas. Bahan yang diproses dengan mesin *mixer* ini cenderung dalam kondisi kering karena hasil yang dihasilkan adalah serbuk. Mesin ini banyak digunakan dalam industri pengolahan makanan karena mesin ini bersifat ekonomis sehingga banyak digunakan oleh pelaku usaha khususnya dibidang pengolahan pangan

B. Mesin *mixer* sumbu horizontal



Gambar 2. 8 Mesin Pengaduk sumbu Horizontal

Mesin *mixer* sumbu horizontal adalah mesin pencampur bahan (*mixer*) yang berbentuk beragam dalam posisi miring/horizontal gambar dari mesin

pengaduk sumbu horizontal ditunjukkan pada gambar 2.8 diatas, bertumpu pada rangka dengan alat utama pengaduknya terdapat pada poros yang memutar yang nantinya dalam poros dapat dipadukan dengan komponen lainnya seperti spiral dan jenis pengaduk lainnya. Mesin *mixer* dengan jenis horizontal ini seringkali ditemui dalam industri peternakan atau pertanian karena difungsikan sebagai mesin pengaduk tepung serbaguna atau mesin pengaduk kompos.

2.2.7 Motor penggerak



Gambar 2. 9 Motor Penggerak

Motor Penggerak adalah benda atau alat yang mampu mengkonversi atau mengubah energi yaitu dari energi listrik menjadi energi mekanik yang memiliki kecepatan tertentu melalui proses elektro magnet gambar dari motor penggerak ditunjukkan pada gambar 2.9. Motor penggerak memiliki jenis yang beragam. Dari suplay motor dibedakan menjadi dua yaitu motor AC (*alternating current*) dan motor DC (*direct current*). Perbedaan motor penggerak arus AC dan DC adalah pada motor penggerak AC menghasilkan arus dua arah sedangkan motor penggerak arus DC menghasilkan arus listrik satu arah.

A. Sumber Daya Listrik

Motor Penggerak AC : Motor AC menggunakan arus bolak balik sebagai sumber daya listrik nya

Motor Penggerak DC : Motor DC menggunakan arus searah ini biasanya berasal dari baterai atau sumber listrik DC lainnya

B. Prinsip Kerja

Motor AC bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Arus bolak-balik yang melewati kumparan stator (kumparan tetap) tercipta medan magnet yang berputar. Interaksi antara medan magnet ini dengan

rotor (bagian yang berputar) menghasilkan putaran motor.

Motor Penggerak DC : Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz. Arus searah yang melalui kumparan stator menghasilkan medan magnet yang tetap. Medan ini berinteraksi dengan medan magnet permanen pada rotor dan menghasilkan putaran motor.

C. Penggunaan dan Penerapan

Motor Penggerak AC : Motor AC lebih umum digunakan pada aplikasi yang memerlukan daya yang lebih besar seperti di industri, pabrik, dan gedung perkantoran.

Motor Penggerak DC : Motor DC lebih sering digunakan pada aplikasi kecil hingga menengah seperti di mobil listrik, pengembur susu, alat pengatur oven dll.

2.2.8 Sistem transmisi

Sistem transmisi bertujuan untuk meneruskan daya dari sumber daya ke mesin pemakai daya, sehingga mesin pemakai daya tersebut bekerja menurut kebutuhan yang diinginkan. Sistem kerja transmisi berfungsi untuk mengkonversi torsi dan kecepatan kemudian diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga atau sebaliknya. Sistem transmisi terdiri dari beberapa jenis, adapun sistem transmisi diantaranya sistem transmisi roda gigi, sistem transmisi sabuk, sistem transmisi rantai dan *sprocket (chain drive)*.

A. Sistem transmisi roda gigi

Sistem transmisi ini mempunyai prinsip kerja berdasarkan pasangan gerak, bentuk gigi dibuat untuk menghindari selip sehingga putaran dan daya dapat diteruskan dengan baik. Gambar dari sistem transmisi roda gigi ditunjukkan pada gambar 2.10 dibawah.



Gambar 2. 10 Transmisi roda gigi

B. Sistem transmisi *pulley* sabuk

Transmisi *pulley* sabuk adalah sistem transmisi yang dapat menghubungkan dua buah poros yang terpisah jarak cukup jauh dan tidak memungkinkan untuk dipasangkan transmisi roda gigi. Keuntungan menggunakan transmisi *pulley* sabuk yaitu menghasilkan transmisi dengan daya yang besar pada tegangan yang lebih rendah dibandingkan roda gigi dan rantai, lebih halus dan nyaris tak bersuara. Kelemahan menggunakan transmisi *pulley* sabuk adalah memungkinkannya terjadi selip yang dapat membuat penyaluran daya yang tidak maksimal. Gambar dari sistem transmisi *pulley* sabuk ditunjukkan pada gambar 2.11 dibawah



Gambar 2. 11 Transmisi *pulley* sabuk

C. Sistem transmisi rantai dan sprocket

Transmisi jenis rantai dan sprocket memiliki prinsip yang sama seperti sistem transmisi yang lain yaitu berfungsi untuk meneruskan daya dari satu poros menuju ke poros yang lain. Gambar dari sistem transmisi rantai dan sprocket ditunjukkan pada gambar 2.12 dibawah.



Gambar 2. 12 Sistem transmisi rantai dan *sprocket*

Sistem transmisi ini sama dengan sistem transmisi sabuk yang dapat meneruskan daya antara satu poros dengan poros yang lain yang terpisah jarak. Kelebihan sistem transmisi ini dengan sistem transmisi sabuk adalah dapat meneruskan daya yang lebih besar serta minim terjadinya selip. Sementara untuk kekurangan dari sistem transmisi ini adalah suara bising yang dihasilkan, pelumasan yang harus dilakukan secara berkala untuk menghindari terjadinya aus serta *backlash* yang perlu diperhatikan.

2.2.9 Prosedur perhitungan elemen mesin

Tahap ini akan dilakukannya perhitungan terhadap bagian-bagian pada rangka. Berikut ini merupakan perhitungan yang digunakan untuk menghitung bagian bagian dari Mesin Penghancur dan Pengaduk kotoran hewan :

- a. Menghitung gaya yang bekerja
- b. Menghitung momen yang bekerja
- c. Menghitung kecepatan poros putar pada mesin

2.3 Proses Produksi

Proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan dan juga menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia (Adiguna Kharismawan & Budimah, 2022).

2.3.1 Pengukuran

Pengukuran (kegiatan mengukur) adalah kegiatan membandingkan ukuran (dimensi) suatu benda terhadap sebuah standar ukuran, standar ukuran ini tertera pada alat ukur yang digunakan dalam pengukuran (Normah, 2019).

2.3.2 Proses pemotongan

Proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam (komponen mesin) dengan cara memotong (Alfred Hara, 2022).

2.3.3 Proses bubut

Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian – bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan dengan benda kerja silindris yang berputar, dengan satu pahat bermata potong Tunggal dengan gerakan pahat sejajar terhadap sumbu benda kerja pada jarak tertentu sehingga akan membuang permukaan luar benda kerja. (Jaya Alamsyah dkk, 2021).

2.3.4 Proses pengelasan

Pengelasan adalah proses penyambungan logam atau non logam yang dilakukan dengan memanaskan material yang disambung hingga temperatur las yang dilakukan secara logam pengisi yang dilakukan dengan atau tanpa menggunakan tekanan (*pressure*), serta dengan atau tanpa menggunakan logam pengisi (*filler*) (Antaqiya dkk, 2019).

2.3.5 Proses perakitan

Proses perakitan adalah proses penggabungan dari beberapa bagian komponen yang dirakit satu-persatu untuk membentuk suatu konstruksi yang diinginkan hingga menjadi produk akhir (Hastarina dkk, 2020).

2.3.6 Proses *finishing*

Proses *Finishing* merupakan tahap akhir dari pembuatan alat atau mesin. Proses *finishing* yang berupa pelapisan permukaan benda kerja dengan menggunakan cat. Fungsi utama ialah sebagai penghambat laju korosi suatu struktur.