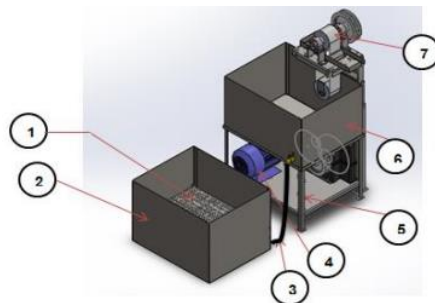


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

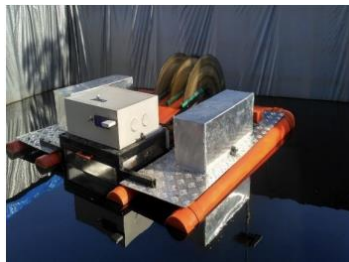
Arif Wibowo et al., (2020), telah melakukan proses perancangan *belt oil skimmer Machine* untuk pengolahan *coolant* di Politeknik ATMI Surakarta. *belt oil skimmer* adalah sebuah alat bantu dengan sistem *skimming* bermedia sabuk. Alat tersebut mampu mengangkat minyak atau oli yang mengapung di penampungan oli. Tujuannya adalah merancang suatu alat yang berfungsi untuk menjaga supaya kandungan *coolant* tidak tercampur dengan unsur lain, sehingga *coolant* bebas dari kotoran. Metode penelitian yang digunakan yaitu secara observasi langsung dengan melihat ke tempat pengolahan limbah *coolant* yang ada di Politeknik ATMI Surakarta. Metode penyaringan yang di gunakan hanya dengan arang. Hasil dari kegiatan tersebut, arang dapat mengurangi bau yang tidak sedap dari limbah *collant* yang mengandung tumpahan oli pelumas. Selain dapat mengurangi bau yang tidak sedap arang juga dapat membantu untuk mengurangi oli yang berada di permukaan.



Gambar 2.1 *Belt Oil Skimmer* ((Arif Wibowo et al., 2020)

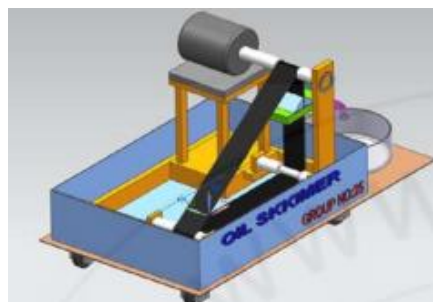
(Supriyono et al., 2021), telah melakukan kajian Penanganan Tumpahan Minyak menggunakan *oil skimmer* tipe *rotary discs* pada jenis bahan bakar yang berbeda. *Rotary disc* sebagai komponen untuk mengambil tumpahan minyak yang terdapat pada permukaan air. Tujuan dalam penelitian tersebut yaitu, membandingkan dengan hasil lain dalam penambahan jumlah piringan pada *oil skimmer*. Penelitian tersebut menggunakan transmisi *oil skimmer* tipe *disc* (piringan) dengan 3 (tiga) buah *disc* berdiameter 60 mm. Dibanding dengan penelitian dari *Yadav* dan rekannya, pada tahun 2019 yang telah melakukan eksperimen menggunakan *oil skimmer* dengan membandingkan *rotary disc* yang

terbuat dari *mild steel dan acrylic* yang berjumlah satu piringan dengan diameter 200 mm. Metode ini menggunakan studi literatur dimana penulis menyebutkan contoh dari tumpahan minyak yang terjadi di Cilacap, Jawa Tengah. Hasil dari penelitian tersebut pada kecepatan 18 rpm oli yang terkumpul sebanyak 3101,4 ml menggunakan (3 disc). Kecepatan 20 rpm oli terkumpul sebanyak 444,2 ml menggunakan (1 disc). Selain jumlah minyak terkumpul bertambah, waktu pengumpulan minyak juga semakin cepat.



Gambar 2.2 *Disc Oil Skimmer* ((Supriyono et al., 2021)

(Patel, 2013), telah melakukan uji mesin *oil skimmer* dengan comparasi menggunakan sabuk. Transmisi yang di gunakan pada mesin tersebut yaitu, sabuk sebagai penggerak pada mesin. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu, merancang mesin untuk menghilangkan minyak atau campuran (minyak dengan air) dari permukaan air tanpa mengubah karakteristik fisik kimia air. Penelitian tersebut di lakukan secara observatif, yaitu mengamati gejala-gejala pada lingkungan yang terdampak. Hasil dari penelitian mesin tersebut dapat mengurangi polusi minyak laut, peningkatan masa pakai alat, peningkatan masa pakai cairan pendingin, dan kualitas yang lebih baik dapat di peroleh. Adapun hal yang masih belum dicapai yaitu tidak menghilangkan minyak dengan viskositas rendah. *belt skimmer* perlu diganti selang beberapa waktu pemakaian.



Gambar 2.3 *Belt type Oil Skimmer* ((Patel, 2013)

2.2 Landasan Teori

Agar perancangan dan penerapan pada mesin *oil skimmer* penulis menggunakan beberapa landasan teori yang bermaksud memperlancar penyusunan, dengan berikut :

2.2.1 Pengertian transmisi

Transmisi mesin adalah Motor bensin maupun motor diesel sebagai sumber daya, yang memutar poros transmisi, sehingga putaran poros transmisi dapat memutar roda – roda kendaraan dan dapat mengatur jarak pengoperasian dari kecepatan saat idle sampai kecepatan tinggi. Transmisi memberikan *torque* dan kecepatan, guna mendapatkan kesesuaian dari setiap kondisi yang memungkinkan pengemudi dapat melakukan pengontrolan kendaraan dengan baik. Fungsi transmisi pada dasarnya adalah memindahkan tenaga mesin ke *gear final driven*, menyediakan torque pada saat awal, menanjak, akselerasi, dan engine break, serta memberikan pengemudi gaya torque pada variasi kecepatan ((Suharto & Qomaruddin, 2017).

2.2.2 Pengertian dan fungsi pompa

Sistem perpompaan Sistem ini biasanya di gunakan pada daerah pelayanan yang lebih tinggi dari sumber atau lokasi produksi ((Muriman & Hardianto, 2021)

2.2.3 Perancangan

Menurut (Veteran, 2015), perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik.

Pengertian perancangan yang lainnya adalah tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang baik. Adapun fungsi dan syarat perancangan, yaitu :

- a. Fungsi, menyatakan apa yang harus dilakukan oleh sebuah peralatan dengan menggunakan pernyataan umum yang menggunakan kata aksi seperti : untuk menyangga suatu beban, untuk mengangkat peti kayu atau mentransmisikan daya. Fungsi perancangan merupakan aspek intern hal ini dibuktikan adanya tahapan awal dalam proses.

- b. Syarat perancangan adalah pernyataan terperinci yang biasanya bersifat kuantitatif mengenai tingkat unjuk kerja yang diinginkan, kondisi lingkungan dimana peralatan dapat beroperasi, terbatasnya ruang atau berat, atau bahan-bahan dan komponen yang tersedia yang dapat dimanfaatkan.

2.2.4 Metode menggunakan James H. Earle

Metode perancangan merujuk pada metode menurut James H. Earle. Tahapan proses antara lain, yaitu Identifikasi masalah, Studi literatur, Ide awal, Analisis *design*, dan Implementasi.

2.2.5 Motor listrik

Cendana (2018), Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Motor AC atau motor arus bolak balik menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu. Motor listrik memiliki dua buah bagian dasar listrik : "stator" dan "rotor".

Rotor merupakan komponen listrik berputar untuk memutar as motor. Motor DC merupakan sebuah motor listrik yang menggunakan arus searah (*Direct Current*) dan medan gaya untuk menghasilkan torsi, yang mengaktifkan motor. Dengan kata lain, sebuah motor DC membutuhkan dua magnet berpolaritas berlawanan dan sebuah kumparan yang bertindak sebagai suatu elektromagnet. Ada dua tipe dari motor DC yaitu: *brushed DC* motor dan *brushless DC* motor. Pada perancangan ini digunakan motor DC jenis *brushed* ((Fahrozi, 2020).



Gambar 2.4 Motor Listrik (Cendana 2018)

2.2.6 Dimmer

Dimmer adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengatur daya listrik yang diberikan ke suatu perangkat.

Fungsinya adalah untuk mengatur tingkat daya listrik yang digunakan oleh perangkat listrik.

Prinsip kerja *dimmer* berbeda tergantung pada jenisnya. Ada beberapa jenis *dimmer* yang umum digunakan, yaitu:

1) *Dimmer resistif*

Dimmer resistif adalah jenis *dimmer* yang paling umum. Prinsip kerjanya adalah dengan mengatur tegangan listrik yang diberikan ke perangkat melalui penggunaan resistansi variabel. Dengan mengurangi tegangan yang diberikan, intensitas cahaya atau daya listrik yang dihasilkan oleh perangkat dapat dikurangi.

2) *Dimmer elektronik*

Dimmer elektronik menggunakan komponen elektronik, seperti transistor atau *triac*, untuk mengatur daya listrik yang diberikan ke perangkat. *Dimmer elektronik* lebih efisien dan sering digunakan dalam lampu LED atau perangkat elektronik lainnya.



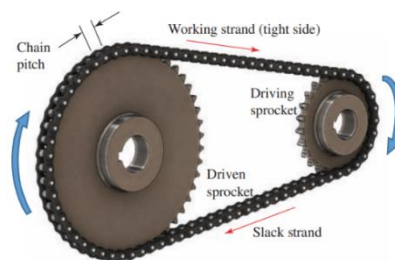
Gambar 2.5 *Dimmer*

2.2.7 Rantai

Rantai adalah elemen transmisi daya yang tersusun sebagai sebuah sebagai deretan penghubung dengan sambungan pena fleksibilitas daya antara poros-poros yang berputar, rantai berhubungan roda bergerigi yang disebut *sprocket* ((Rahman & Suharyanto, 2017).

Ketika mentransmisikan daya antara poros-poros yang berputar, rantai berhubungan terpadu dengan roda bergerigi yang disebut *sprocket*. Jenis rantai yang paling umum rantai rol (*roller chain*), dimana rol-rol pada setiap pena menyediakan gesekan yang sangat kecil diantara rantai dan *sprocket*. Rantai rol dogolongan berdasarkan jarak bagi (*pitch*), jarak antara penghubung-penghubung yang

berdekatan. Jarak bagi biasanya diilustrasikan sebagai jarak antara pusat-pusat pena yang berdekatan. Rantai rol standar mempunyai ukuran tertentu dari 40-240. Angka-angka tersebut menunjukkan jarak bagi rantai dalam seperdelapan *inchi*. Contoh rantai nomor 100 mempunyai jarak bagi $10/8$ atau $1 \frac{1}{4}$ *inchi*. Penandaan untuk keperluan pekerjaan berat menggunakan akhiran *H* (60H-240H), yang mempunyai ukuran dasar yang sama dengan ukuran rantai standar berdasarkan penomorannya kecuali sisi pelatnya yang lebih tebal. Selain itu terdapat ukuran yang lebih kecil dan ringan : 25, 35, dan 41. Berikut merupakan rantai dan *sprocket*.



Gambar 2.6 Rantai dan *Sprocket* (Rahman & Suharyanto, 2017).

2.2.8 Gambar teknik

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang perancang. Gambar teknik merupakan bahasa teknik yaitu suatu alat untuk menyampaikan informasi. Informasi yang disampaikan adalah dari seorang juru gambar (*drafter*) atau orang yang membuat gambar (Raharjo & Pitaloka, 2020). Oleh karena itu siswa harus dibekali dengan materi yang relevan. :

a. Penyampaian informasi

Gambar mempunyai tugas meneruskan maksud dari perancang dengan tepat kepada orang-orang yang bersangkutan, kepada perencanaan proses, pembuatan, pemeriksaan, perakitan.

b. Pengawetan, penyimpanan dan penggunaan keterangan.

Gambar merupakan data teknis yang sangat ampuh, dimana teknologi dari suatu perusahaan dipadatkan dan dikumpulkan.

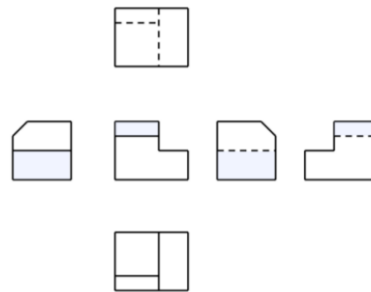
c. Cara-cara pemikiran dalam penyampaian informasi

Dalam perencanaan, konsep abstrak yang melintas dalam pikiran diwujudkan dalam bentuk gambar melalui proses. Masalah pertama-tama dianalisa dan disintesa

dengan gambar. Kemudian gambarnya diteliti dan dievaluasi. Proses ini di ulang-ulang, sehingga dapat dihasilkan gambar-gambar yang sempurna.

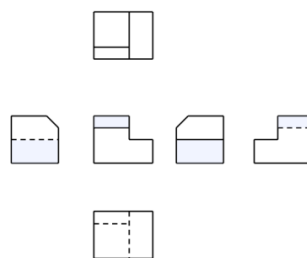
Gambar teknik memiliki beberapa arah pandangan dalam proses menggambar yang disebut proyeksi. Adapun beberapa proyeksi dalam gambar teknik sebagai berikut :

- a. Proyeksi Eropa Proyeksi Eropa disebut juga proyeksi sudut pertama atau proyeksi kuadran I, Dapat dikatakan bahwa Proyeksi Eropa ini merupakan proyeksi yang letak bidangnya terbalik dengan arah pandangannya.



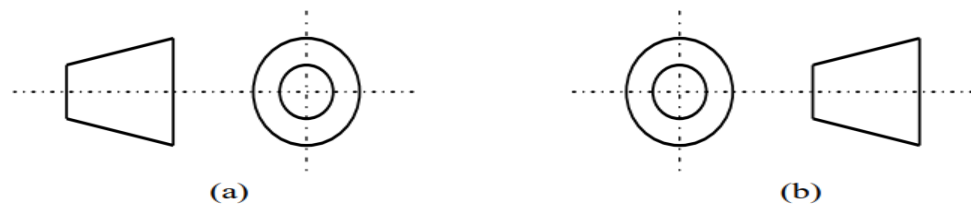
Gambar 2.7 Letak Proyeksi Eropa ((Mursid, 2016)

- b. Proyeksi Amerika Proyeksi Amerika dikatakan juga proyeksi sudut ketiga atau proyeksi kuadran III. Proyeksi Amerika merupakan proyeksi yang letak bidangnya sama dengan arah pandangannya.



Gambar 2.8 Letak Proyeksi Amerika ((Mursid, 2016)

- c. Lambang Proyeksi untuk membedakan proyeksi Eropa dan proyeksi Amerika, perlu diberi lambang proyeksi. Dalam standar *ISO*, telah ditetapkan bahwa cara kedua proyeksi boleh dipergunakan. Dalam sebuah gambar tidak diperkenankan terdapat gambar dengan menggunakan kedua proyeksi secara bersamaan. Simbol proyeksi ditempatkan disisi kanan bawah kertas gambar.



Gambar 2.9 Simbol Proyeksi Amerika (a) Simbol Proyeksi Eropa (b)

((Mursid, 2016)

2.2.9 *Software solidworks*

Solidwork merupakan salah satu software teknik dari produk *Dessault system Corporation* yang digunakan untuk keperluan engineering design and drawing ((Drastiawati et al., 2020). *Solidworks* adalah program *computer-aided design (CAD)* dan *computer aided engineering (CAE)* yang dapat digunakan pada *Microsoft Windows* yang dibuat oleh perusahaan *Dassault Systemes*. *Solidworks* digunakan untuk merancang sebuah desain produk dari yang sederhana sampai kompleks seperti komponen permesinan atau susunan komponen yang berupa assembling dengan tampilan model solid 3D untuk merepresentasikan komponen sebelum dibuat dan tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar dalam proses pemesinan. *Solidwork* merupakan salah satu software perangkat lunak berbasis otomasi dalam pembuatan model solid 3D untuk mempelajari penggunaan grafis windows, penggunaan software tidak begitu sulit karena tergantung keinginan engineering untuk mempelajarinya ((Maulana et al., 2022)

a. Fungsi-fungsi *Solidworks*

Solidworks merupakan salah satu opsi diantara *software* desain lainnya seperti *catia*, *inventor*, *Autocad*, dan lain-lain. File dari *Solidworks* ini bisa diekspor ke *software* analisis semisal *Ansys*, *Flovent*, dan lain-lain. Desain yang telah dibuat juga bisa disimulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasinya.

b. Tampilan *Solidworks*

Tampilan *software Solidworks* tidak jauh berbeda dengan *software* lain yang berjalan diatas *windows*, jadi tidak ada yang akan merasa aneh dengan tampilan dari *Solidworks*. *Solidworks* merupakan program yang digunakan dalam

computer-aided design (CAD) dan *computer-aided engineering (CAE)* oleh perancang dalam mendesain suatu produk.

2.2.10 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama – sama dengan putaran utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros ((Awali & Asroni, 2013). Peranan utama dalam transmisi dipegang oleh poros. Elemen poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pendukung putarab dan beban, dan pengatur gerak putaran menjadi gerak lurus. Macam-macam poros sebagai berikut.

a. Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut :

1) Poros transmisi

Poros semacam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Daya di transmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi puli sabut atau *sprocket* rantai dan lain-lain.

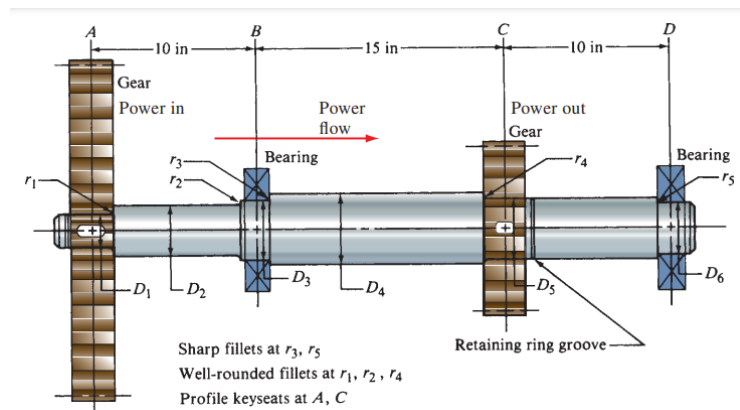
2) *Spindel*

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntian, disebut *spindel* : Syarat yang harus di penuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

3) Gandar

Poros seperti yang di pasang di antara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Menurut bentuk poros dapat digolongkan atas poros lurus umum, poros engkol sebagai poros utama dari mesin torak, dan lain-lain. Poros luwes untuk transmisi daya kecil agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah, dan lain-lain.



Gambar 2.10 Poros (Mott dkk, 2018)

Perhitungan poros dengan beban kombinasi puntir dan lentur, dengan mempertimbangkan fatik dan kejutan adalah ((Khurmi & Gupta, 2005) :

a. Menentukan material yang akan digunakan

Material yang digunakan untuk poros harus mempunyai sifat :

- 1) Memiliki kekuatan yang tinggi (ulet)
- 2) Mampu dikerjakan dengan mesin perkakas (*machinability*)
- 3) Memiliki sensitivitas takik (konsentrasi tegangan) yang rendah
- 4) Mempunyai sifat perlakuan panas (*heat treatment*) yang baik
- 5) Tahan aus tinggi

2.2.11 Pompa air

Pompa air adalah alat mekanisme yang digunakan untuk memindahkan atau mensirkulasikan air dari suatu tempat ke tempat yang lain. Pompa dirancang untuk menghasilkan tekanan/hisap yang di perlukan agar mengalir (Siregar & Damanik, 2020).

a. Jenis pompa dinamis :

Pompa ini sering digunakan dalam industri karena mampu bekerja dengan kecepatan tinggi dan membuat debit peredaran yang tinggi. Serta biaya perawatan pompa dinamis lebih rendah.

1) Pompa aksial

Pompa aksial memiliki 4 propeller yang bisa menghasilkan tekanan dari gaya lifting serta gaya dari propeller terhadap fluida. Pompa ini banyak di

implementasikan pada sistem irigasi dan drainase karena mampu menangani debit aliran yang besar.

2) Pompa sentrifugal

Pompa ini banyak digunakan secara umum dan sering di jumpai di lingkungan terdekat. Pompa ini memiliki komponen saluran inlet, impeller dan saluran bagian tengah yang berfungsi mengalirkan cairan fluida menuju casing saat impeller berputar, yang disebabkan oleh gaya sentrifugal. Sedangkan casing memiliki peran yaitu menurunkan kecepatan aliran fluida, namun impeller dalam kondisi berputar dengan kecepatan tinggi

b. Jenis special *effect*

1) Pompa jet-eductor (injector)

Pompa ini merubah energi tekanan pada fluida yang bergerak dengan memanfaatkan efek venturi pada *nozzle* konvergensi-*divergen*. Saat peningkatan kecepatan diubah menjadi energi tekanan untuk memindahkan fluida.

c. Jenis pompa air

1) Pompa air sumur dangkal

Pompa jenis ini sering digunakan untuk kebutuhan ringan, daya hisap mencapai 9m dengan gaya dorong biasa.

2) Pompa air celup

Pompa ini banyak digunakan untuk sirkulasi air aquarium dengan memanfaatkan gaya sentrifugal pompa ini memiliki maksimal kedalaman 5m sistem kerja.

3) Pompa air sumur

Pompa ini memiliki 2 jenis yaitu, pompa air semi jet pump dan pompa air jet pump. Pada pompa air jet pump digunakan pada kedalaman 11 meter dan tinggi 9 meter, sedangkan pompa semi jet pump digunakan maksimal kedalaman 20 meter. Selain kedalaman yang menjadi perbedaan dua tipe ini yaitu, pada daya isap dan daya dorong.

4) Pompa air *booster*

Pompa ini tidak sama dengan jenis pompa lainnya karena fungsi dari pompa ini sebagai alat pendorong maupun distribusi pada tandon, dimana hal ini dapat meningkatkan tekanan air ketika distribusi air ke tandon. Instalasi yang digunakan pada pompa ini terletak di tengah sumber air pipa.

5) Pompa air diesel

Pompa ini dapat beroperasi menggunakan bahan bakar bensin, solar dan mampu memompa air dalam jumlah yang besar. Pompa ini sering digunakan pada lingkungan pertanian maupun perikanan dimana membutuhkan jumlah air yang besar.

2.2.12 Proses produksi

Proses produksi merupakan suatu cara, metode dan teknik yang dilakukan oleh perusahaan untuk menciptakan atau menambah kagunaan suatu barang atau untuk menghasilkan suatu produk dengan menggunakan sumber daya (Napitupulu, 2011). Dapat diketahui bahwa cara, metode, maupun teknik dalam menghasilkan suatu produk cukup banyak, proses produksi dalam jumlah yang sangat banyak.

a. Proses Pengukuran

Proses pengukuran adalah proses pemberian angka kepada suatu atribut atau karakteristik tertentu yang dimiliki oleh orang, hal atau objek tertentu menurut aturan atau formulasi yang jelas. Pengukuran disesuaikan dengan aturan tertentu. Aturan yang berbeda memerlukan skala dan metrik yang berbeda. Pengukuran diartikan sebagai proses membedakan sesuatu (*process by which things different*), sedangkan secara operasional pengukuran adalah penerapan aturan-aturan bilangan pada objek atau fenomena tertentu, dalam penelitian kuantitatif pengukuran ditempatkan pada variabel-variabel yang kita pelajari (Asmita & Fitriani, 2022).

b. Proses Pemotongan

Proses pemotongan adalah proses pembuangan sebagian bahan dengan maksud untuk membentuk produk yang diinginkan. Proses pemesinan yang biasa dilakukan di industri manufaktur adalah proses penyekrapan (*shaping*), proses penggurdian (*drilling*), proses pembubutan (*turning*), proses penyayatan/frais (*milling*), proses gergaji (*sawing*), proses *broaching*, dan proses gerinda (*grinding*)

(Kencanawati, 2017). Proses pemotongan juga merupakan proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih melalui aplikasi gaya yang terarah melalui luas bidang permukaan yang kecil . Setiap benda yang tajam mampu memotong benda yang memiliki tingkat kekerasan lebih rendah dan diaplikasikan dengan gaya yang signifikan. Proses pemotongan dilakukan dengan *tool* (perkakas) yang khusus, sesuai dengan jenis proses pemotongannya. Dalam proses pemotongan ini dilakukan dengan berbagai jenis alat potong logam pada produksi antara lain:

a) Gerinda tangan

Mesin gerinda merupakan mesin yang digunakan untuk memutar roda gerinda. Roda gerinda yang digunakan pada mesin gerinda tangan adalah sebuah piringan gerinda tipis. Mesin gerinda tangan dapat digunakan untuk mengikis permukaan benda kerja maupun memotong benda kerja. Gerinda tangan biasanya digunakan untuk menghaluskan permukaan benda kerja setelah proses pengelasan.

b) Mesin gerinda potong

Menurut (Muriman & Hardianto, 2021), mesin gerinda potong merupakan mesin gerinda yang digunakan untuk memotong benda kerja dari bahan plat atau pipa. Roda gerinda yang digunakan dengan kecepatan tinggi. Mesin gerinda potong dapat memotong benda kerja pelat ataupun pipa dari bahan baja dengan cepat.

c. Proses Pengelasan

Las adalah cara penyambungan dua benda padat melalui pencairan dan perpaduan dengan menggunakan panas. Teknik las telah digunakan secara luas dalam penyambungan batang-batang pada konstruksi bangunan baja dan konstruksi mesin. Di samping untuk penyambungan logam, proses las juga dapat dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran, membuat lapisan keras pada perkakas, mempertebal bagian-bagian yang sudah aus.

Pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Secara lebih terperinci dikatakan bahwa dalam perancangan konstruksi bangunan dan mesin dengan sambungan las, harus direncanakan pula tentang cara pengelasan, cara pemeriksaan bahan las, dan jenis las yang akan dipergunakan, berdasarkan fungsi dari bagian-bagian bangunan atau mesin yang dirancang (Muriman & Hardianto, 2021)

Berdasarkan klasifikasi pengelasan terbagi menjadi 3 :

a. Pengelasan cair

Pengelasan sambungan logam yang dipanaskan hingga mencapai titik lebur menggunakan sumber panas seperti busur listrik atau semburan api gas. Selanjutnya, logam yang sudah mencapai titik lebur akan dilelehkan dan dibiarkan mendingin hingga membentuk ikatan yang kuat antara dua logam yang disambungkan.

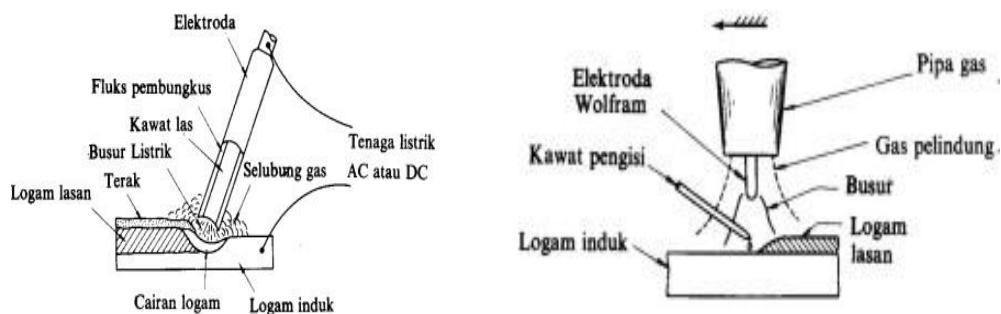
b. Pengelasan tekan

Adalah cara pengelasan di mana logam yang akan disambung dipanaskan dahulu dan kemudian ditekan secara kuat hingga terjadi penyatuan dan terbentuk sambungan yang kuat antara kedua logam tersebut.

c. Pematrian

Pematrian dalam proses pengelasan yaitu di mana terdapat sambungan diikat dan disatukan menggunakan paduan logam yang memiliki titik lebur yang lebih rendah daripada logam dasarnya, sehingga logam dasar tidak ikut mencair.

Pembuatan rangka mesin menggunakan proses pengelasan cair saat proses perakitannya, yaitu menggunakan busur las listrik pada pengelasan SMAW atau bahan tambah pada pengelasan GTAW. Elektroda ini merupakan logam yang dibungkus menggunakan *fluks* atau pelindung agar pada saat proses pengelasan berlangsung dapat terlindungi pengaruh udara dari luar yang mengandung oksigen atau air yang dimana itu dapat menyebabkan korosi, sedangkan bahan tambah atau kawat las pada pengelasan GTAW merupakan bahan tambah juga seperti elektroda hanya saja tidak menggunakan *fluks*.



Gambar 2.11 Jenis pengelasan (a) Pengelasan listrik dengan elektroda, (b) pengelasan las busur gas (Bakhori, 2017)

2.2.13 Biaya produksi

Biaya produksi atau biaya pabrik adalah biaya untuk mengolah bahan baku menjadi barang atau produk jadi. Biaya produksi perlu dilakukan perhitungan pada proses pembuatan suatu alat atau mesin untuk mengetahui seberapa banyak biaya yang dikeluarkan baik itu dari biaya material maupun biaya komponen yang dibeli. Perhitungan biaya produksi juga diperlukan sebagai bahan pertimbangan agar diharapkan dapat mengeluarkan biaya seminimal mungkin. Pada proses produksi pembuatan alat bantu jalan biaya yang dihitung yaitu biaya material (Faizal & Nurohman, 2022).

a. Biaya material dan komponen

Biaya material dihitung dari jumlah dan harga pembelian bahan atau material yang digunakan untuk membuat suatu alat maupun mesin.

2.2.14 Proses perakitan

Proses perakitan atau *assembly* komponen mesin adalah menggabungkan atau menyatukan beberapa komponen mesin yang sudah di produksi maupun yang diperoleh dari pembelian komponen. Pada proses perakitan komponen mesin meliputi kegiatan seperti proses pengelasan, memasang mur dan baut yang dilakukan untuk *assembly* pada mesin *oil skimmer*.

2.2.15 Finishing

Proses *finishing* yaitu tahap terakhir dalam produksi suatu produk. Proses *finishing* adalah suatu proses penyelesaian atau penyempurnaan akhir dari hasil suatu produk. Setelah selesai dilakukan proses *quality control* / proses kalibrasi produk tersebut. Selanjutnya dilakukannya *finishing* proses seperti *painting*, penambahan *part*, dan menambahkan *name plate*. Setelah semua proses dan tahapan selesai produk selanjutnya dilakukan proses *packaging* dan *delivery* (Sinurat et al., 2022). Sebelum produk diuji dan dikemas, dilakukan *finishing* untuk menyempurnakan produk sebelum sampai dalam tahap pemeriksaan. *Finishing* biasanya meliputi pemberian lapisan pada bahan menggunakan cat, politur, pelindung air, atau bahan lainnya. Selain untuk meningkatkan estetika produk, *finishing* juga berfungsi untuk melindungi bahan dari kerusakan seperti goresan.