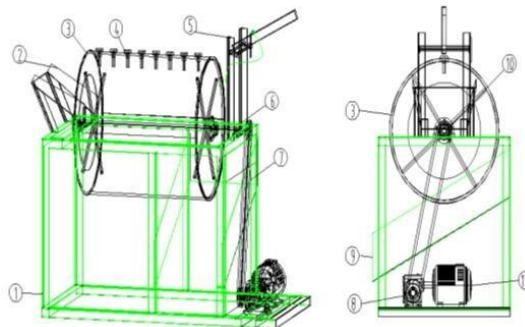


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

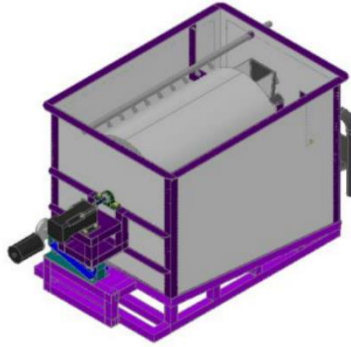
Suharto et al., (2018) dalam penelitiannya yang berjudul Rancang Bangun Mesin Pencuci Umbi Wortel Menggunakan *Drum* Pemutar Kapasitas 150 Kg/Jam. Hasil dari perancangannya untuk *drum* pemutar wortel yaitu diameter 60 cm dan panjang 70 cm, daya motor yang digunakan 1,0 Hp, dengan tegangan 220 volt dan frekuensi 50 Hz dengan satu fasa, dan menggunakan *reducer speed* dengan tipe 50 dan perbandingan putar 1:50. Bahan poros S35C-D dengan tegangan tarik 53 kg/mm², maka torsi yang terjadi 778,504 kg.mm, diameter poros 20 mm dengan menggunakan 2 *pully* dengan ukuran 57 inchi, karet pembersih yang dipasang dibagian sisi *drum* 160 buah, brus pembersih dari benang nilon yang dipasang dibagian sisi poros penggerak, rangka mesin dengan panjang 150 cm dan tinggi 80 cm, corong masuk panjang atas 30 cm tinggi bagian belakang 6 cm, corong keluar panjang 80 cm tinggi bagian depan 30 cm, handel *drum* 700 mm, lebar handel pembuka 300 mm, dan panjang penjepit pembuka 600 mm.



Gambar 2.1 Gambar sketsa Mesin Pencuci Umbi Wortel (Suharto et al., 2018)

Pramesti, (2022) dalam jurnalnya yang berjudul Rancang Bangun Mesin *Rotary drum filter* 3M. Metode yang digunakan pada urinalnya menggunakan metode pendekatan James H. Earlee memiliki tujuan untuk mengetahui layak atau tidaknya mesin yang dirancang untuk digunakan. Pada jurnalnya dinyatakan bahwa semakin cepat atau lambat putaran motor *gearbox* maka kotoran yang di saring sama. Dari hasil uji coba motor *gearbox* pada *filter* memperoleh data : kecepatan putaran (Rpm) sebesar 1500 Rpm, pada torsi sebesar 2,1008 Nm, pada daya sebesar

0,6 Hp, dan ratio sebesar 75 Rpm. Untuk kesimpulan yang didapatkan dari hasil validasi mendapatkan nilai rata - rata 3.7, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa mesin ini layak untuk dipasarkan.



Gambar 2.2 Gambar Mesin *Rotary drum filter* 3 M (Pramesti, 2022)

Ilhamsyah dkk.,(2020) dalam jurnalnya yang berjudul Perancangan Sistem Transmisi Pada Mesin Pencacah Limbah Plastik Tipe *Shredder* Tujuan dari penelitian ini agar dapat menentukan spesifikasi dari motor listrik, daya yang dibutuhkan, dan sistem transmisi yang dipakai untuk mesin pencacah limbah plastik tersebut agar dapat digunakan untuk industri rumahan ataupun industri pabrikasi. Hasil dari penelitian tersebut memperoleh data mengenai kecepatan putaran pada motor dengan *gearbox* untuk mencapai kecepatan 70 Rpm, dan spesifikasi mengenai rantai yang dibutuhkan.

2.2 Landasan Teori

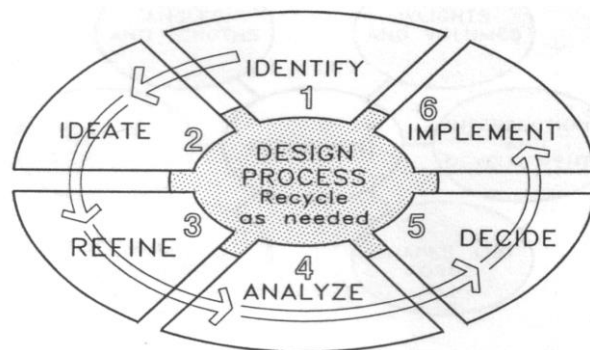
2.2.1 *Rotary drum filter* 3 in 1

Rotary drum filter 3 in 1 merupakan suatu alat penyaringan air yang prinsip kerjanya air masuk ke *drum* berpenyaring halus dan berputar kemudian dalam jeda waktu tertentu *drum* tersebut akan dibilas menggunakan penyemprot air bertekanan sehingga kotoran yang terjebak didalam *drum* yang berputar dan berpindah ke penampungan dan secara langsung akan terbuang dari mesin. Sedangkan kotoran yang terjebak didalam *drum* dan tidak bisa mengarah keatas akan terkumpul didalam *drum* dan dalam waktu tertentu akan terbuang dengan cara diungkit sehingga kotoran kasar mengarah langsung ke pembuangan dari mesin *Rotary drum filter 3 in 1*. Kotoran kolam yang bisa disaring memakai *Rotary drum filter 3 in 1* yaitu : lumpur, lumut, plastik, rumput, dan dedaunan. Filtrasi air yang digunakan

menggunakan prinsip tekanan dan memiliki struktur yang kompak serta dapat dibersihkan secara otomatis dan efektif terhadap pembunuhan lumut, dan bakteri karena adanya bantuan sinar *ultraviolet* (Y & Pramesti, 2022).

2.2.2 Proses perancangan menurut James H. Earle

Metode perancangan menurut James H. Earle (Ruswandi.A., 2004) adalah sebagai berikut :



Gambar 2.3 Metode Perancangan James H. Earle (Ruswandi.A., 2004)

Dari Gambar 2.3 tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah kegiatan mengenal/mencari tahu suatu kebutuhan dan merupakan langkah awal ketika seorang perancang menyelesaikan suatu masalah. Pertama yang dilakukan adalah mengenal kebutuhan selanjutnya mengusulkan kriteria rancangan. (Pujono, 2019)

1) Daerah identifikasi masalah

Ada dua daerah identifikasi masalah yaitu mengenai pengenalan kebutuhan dan identifikasi kriteria. Pada rancang bangun ini untuk identifikasi masalahnya mengenai pengenalan kebutuhan. Untuk mengenal sebuah kebutuhan bisa di mulai dengan pengamatan sebuah masalah atau kerusakan pada produk ataupun dari sistem yang perlu diperbaiki, diantaranya yaitu (Pujono, 2019) :

- a) Kelemahan rancangan
- b) Kebutuhan akan solusi
- c) Peluang pasar
- d) Penyelesaian lebih baik

2) Langkah identifikasi masalah

Langkah identifikasi masalah diperlukan untuk menetapkan tuntutan, keterbatasan, dan informasi pendukung yang lain tanpa terlibat dalam penyelesaian masalah. Langkah identifikasi masalah meliputi :

- a) Mencari kedudukan masalah
- b) Membuat daftar tuntutan
- c) Membuat sketsa dan catatan
- d) Mengumpulkan data

b. Ide Awal

Kreatifitas sangat tinggi pada tahap ide awal dalam proses desain, karena tidak ada batasan berinovasi, mencoba, dan tantangan. Pada tahap selanjutnya dari proses desain, kebebasan kreatifitas dikurangi dan kebutuhan akan informasi semakin bertambah.

c. Perbaiki Ide-ide

Perbaikan dari ide-ide rancangan awal adalah permulaan dari kreativitas dan imajinasi yang tidak terbatas. Seseorang perancang sekarang ini berkewajiban memberikan pertimbangan utama pada fungsi dan kegunaannya. Persiapan ide yang baik dapat dipilih dengan penyaringan untuk menentukan yang pantas. Sketsa gambar harus dapat dikonversi ke skala gambar untuk analisis tempat (*lay out*), penentuan pengukuran penting, dan perhitungan area dan volume kira-kira. Ilmu geometri membantu dalam menentukan hubungan tempat, sudut antara bidang, panjang dari struktur, hubungan permukaan dan bidang, dan hubungan geometrik lainnya. Sebelum gambaran geometri bisa diaplikasikan, perancang harus dapat menggambar pandangan ortographis untuk menskalakan dari pandangan yang membantu diproyeksikan (Pujono, 2019).

d. Analisa Rancangan

Analisa rancangan adalah pengevaluasian dari sebuah rancangan yang didasarkan atas pemikiran objektif dan merupakan aplikasi teknologi. Analisa rancangan merupakan langkah dimana ilmu pengetahuan digunakan dengan intensif untuk mengevaluasi desain terbaik dan membandingkan kelebihan setiap

desain dengan membandingkan kelebihan dengan perhatian kepada biaya, kekuatan, fungsi, dan permintaan pasar.

e. Keputusan

Setelah seorang perancang menyusun analisa perbaikan dan pengembangan untuk beberapa desain, kemudian salah satu dari desain tersebut harus dipilih untuk diimplementasikan. Proses pengambilan keputusan untuk menentukan semua kesimpulan tentang penemuan-penemuan signifikan, keistimewaan, perkiraan-perkiraan dan rekomendasi-rekomendasi desain tersebut dimulai dengan presentasi dari perancang (tim perancang). Agar mudah pelaksanaannya presentasi harus terorganisir dan juga dapat mengkomunikasikan semua kesimpulan serta rekomendasi yang di tentukan si perancang sebab hal ini sangat berarti untuk memperoleh dukungan agar proyek tersebut nantinya dapat diterapkan menjadi suatu kenyataan. Pada umumnya tim membuat keputusan dari mana pembiayaanya harus diperoleh. Sekalipun pengambilan keputusan dipengaruhi oleh fakta, data, analisa, yang pada akhirnya penilaian subjektiflah yang terbaik. Tujuan dari laporan secara lisan dan tertulis adalah untuk memperoleh kesimpulan dari suatu proses pelaksanaan proyek sedemikian rupa sehingga nantinya dapat diambil keputusan apakah desain tersebut nantinya desain tersebut akan ditetapkan atau tidak (Pujono, 2019).

f. Implementasi

Implementasi adalah langkah terakhir dalam proses desain, dimana sebuah desain menjadi nyata. Perancang mendetailkan produk dalam gambar kerja dengan spesifikasi dan catatan untuk fabrikasi. Metode grafik sangat penting dalam proses implementasi, karena semua produk diproses berdasarkan gambar kerja dan spesifikasinya. Implementasi juga melibatkan pengemasan, pergudangan, distribusi, dan penjualan hasil produk (Pujono, 2019).

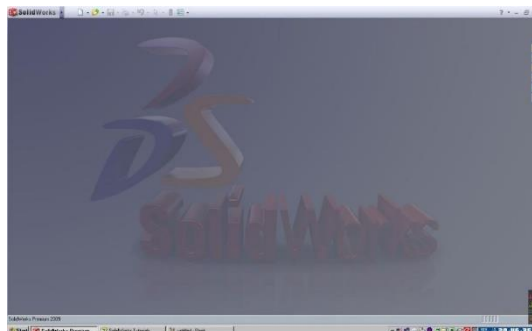
2.2.3 *Autocad*

Autocad adalah salah satu jenis *software CAD (Computer Aided Design)* yang sudah lama kita kenal. *Software* ini merupakan salah satu produk dari *Autodesk Inc.* Mulai diluncurkan pertama kali pada awal 1980-an. Perkembangan *software* ini cukup menggembirakan terbukti dengan pesatnya pertumbuhan

populasi pemakainya. Diperkirakan sampai pada awal tahun 1996 ada lebih dari tiga juta pemakai resminya dan telah ada dalam 19 bahasa dilebih dari 129 negara diseluruh dunia. Salah satu dari keuntungan *software* ini adalah bekerja pada mikro komputer atau sering disebut PC (*Personal Computer*), karena pada saat *Autocad* muncul kebanyakan *software* CAD bekerja pada mini komputer (*Work Station*) atau *main frame*. Keuntungan *Autocad* ini merupakan salah satu *software* CAD yang berdasarkan *Open Architecture*, yaitu *software* yang mampu untuk menyesuaikan dengan aplikasi disiplin ilmu sesuai dengan keinginan atau bidang pemakainya. Dengan demikian, kemampuan sistem CAD dapat lebih ditingkatkan. Berbagai disiplin ilmu yang dapat menerapkan *Autocad* dalam bidang seperti mekanik/mesin, elektro, teknik sipil, pemetaan, arsitektur, planologi, dan lain sebagainya. Berkat kemampuan *Open Architecture* ini telah menjadikan lebih dari 2000 *software* aplikasi yang di kembangkan dan menghasilkan lebih dari 4000 fungsi-fungsi aplikasi-aplikasi penting untuk pemakainya (Pujono, 2019).

2.2.4 *Solidwork*

SolidWorks adalah salah satu CAD *software* yang dibuat oleh *Dassault Systemes* digunakan untuk merancang *part* permesinan atau susunan *part* permesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan *part* sebelum *real part* nya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses permesinan. *Solidworks* diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti *Pro ENGINEER*, *NX Siemens*, *I-Deas*, *Unigraphics*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk*, *AutoCAD* dan *CATIA*. dengan harga yang lebih murah. *Solidworks* Corporation didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur untuk membangun sebuah perusahaan yang



Gambar 2.4 Tampilan awal *SolidWorks* (Pujono, 2019)

mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord, Massachusetts, dan merilis produk pertama, *Solidworks* 95, pada tahun 1995 (Pujono, 2019).

Solidworks menyediakan 3 templates utama yaitu (Pujono, 2019) :

a. *Part*

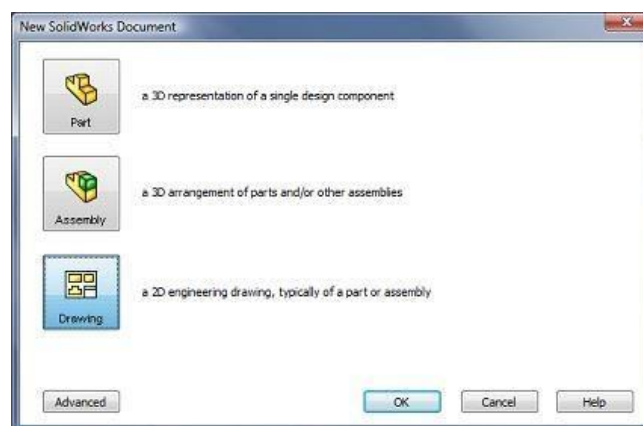
Part adalah sebuah *object* 3D yang terbentuk dari *feature–feature*. Sebuah *part* bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *assembly*, dan juga bisa digambarkan dalam bentukan 2D pada sebuah *drawing*. *Feature* adalah bentukan dan operasi – operasi yang membentuk *part*. *Base feature* merupakan *feature* yang pertama kali dibuat. *Extension file* untuk *part SolidWorks* adalah *.SLDPRT*. (Pujono, 2019)

b. *Assembly*

Assembly adalah sebuah document dimana *parts, feature* dan *assembly lain (Sub Assembly)* dipasangkan/disatukan bersama. *Extension file* untuk *SolidWorks Assembly* adalah *.SLDASM*. (Pujono, 2019)

c. *Drawing*

Drawing adalah templates yang digunakan untuk membuat gambar kerja 2D/3D *engineering Drawing* dari *single component (part)* maupun *assembly* yang sudah kita buat. *Extension file* untuk *SolidWorks Drawing* adalah *.SLDDRW*. Berikut ini gambar 2.5 yang memperlihatkan 3 *templates* dari *SolidWorks*.



Gambar 2.5 *Templates SolidWorks* (Pujono, 2019)

2.2.5 Gambar teknik

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang sarjana teknik. Oleh karena itu gambar sering juga disebut sebagai “bahasa teknik” atau “bahasa untuk sarjana teknik”. Perbandingan antara bahasa dan gambar diperlihatkan pada tabel 2.1 di bawah ini. Seperti tampak pada tabel, standar gambar merupakan tata bahasa dari suatu bahasa. Penerusan informasi adalah fungsi yang penting untuk bahasa maupun gambar. Gambar bagaimanapun juga adalah “bahasa teknik”, oleh karena itu diharapkan bahwa gambar harus meneruskan keterangan-keterangan secara tepat dan objektif. Dalam hal bahasa, kalimat pendek dan ringkas harus mencakup keterangan-keterangan dan pikiran-pikiran yang berlimpah. Hal ini hanya dapat dicapai oleh kemampuan, karir dan watak dari penulis. Di lain pihak keterangan dan pikiran demikian hanya dapat dimengerti oleh pembaca yang terdidik. Keterangan-keterangan dalam gambar, yang tidak dapat dinyatakan dalam bahasa, harus diberikan secukupnya sebagai lambang-lambang. Oleh karena itu, berapa banyak dan berapa tinggi mutu keterangan yang dapat diberikan dalam gambar, tergantung dari bakat perancang gambar (design drafter). Sebagai juru gambar sangat penting untuk memberikan gambar yang “tepat” dengan mempertimbangkan pembacanya. Gasprd monge (1746-1818), “bapak geometry deskriptif, menggunakan metode grafis untuk memecahkan permasalahan desain yang berhubungan dengan kubu dan peperangan selagi sebagai siswa militer di Perancis (Pujono, 2019).

Tabel 2.1 Bahasa dan Gambar

	Lisan	Kalimat	Gambar
Indra	Akustik	Visual	Visual
Ekspresi	Suara	Kalimat	Gambar
Aturan	Tata Bahasa		Standar Gambar

2.2.6 Komponen Elemen Mesin

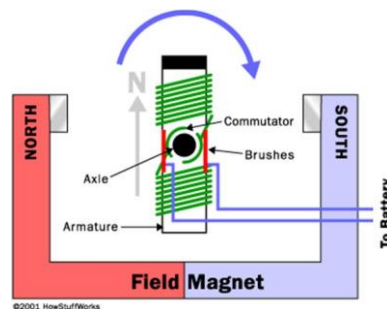
a. Motor listrik

Motor listrik merupakan suatu alat yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak). Gerakan yang ditimbulkan adalah gerakan berputar. Motor listrik banyak digunakan sebagai penggerak dalam mesin-mesin industri. Motor listrik dapat berputar diakibatkan karena peristiwa elektro magnetik, adalah Gaya Lorentz yang menyebabkan motor dapat bergerak. Gaya Lorentz merupakan gaya yang timbul pada suatu kawat berarus yang melintasi/memotong medan magnet (Lasantha, 2011).



Gambar 2.6 Motor Listrik (Lasantha, 2011)

Motor listrik dapat berputar diakibatkan karena peristiwa elektro magnetik. Bila elektron melintas memotong medan magnet, maka elektron tersebut akan mengalami suatu gaya yang mendorongnya ke arah tertentu. Gaya ini disebut Gaya Lorentz, gaya ini dimanfaatkan untuk menggerakkan motor berputar. Secara konstruksi motor listrik terdiri dari magnet dan kumparan. Magnet digunakan untuk menghasilkan medan magnet, sedang kumparan sebagai lintasan kawat yang memotong medan magnet. Konstruksi dalam sebuah motor listrik dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Konstruksi Motor Listrik (Lasantha, 2011)

Dari Gambar 2.7 tersebut dapat dilihat, medan magnet akan terbentuk diantara kutub Utara dan Selatan magnet. Saat kumparan yang berada di dalam tengah-tengah medan magnet dialiri listrik dari baterai maka kumparan berarus tersebut akan memotong medan magnet diantara kutub Utara dan kutub Selatan, dari peristiwa tersebut akan timbul Gaya Lorentz yang akan membuat kumparan berputar. Selain jenis kumparan yang berputar, ada pula model magnet yang berputar, jadi medan magnetnya akan berubah-ubah saat berputar. Berdasarkan jenis arus listrik yang mengalir motor listrik, ada dua macam motor listrik yaitu motor listrik AC dan motor listrik DC (Lasantha, 2011).

Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.



Gambar 2.8 Motor DC

Dari diatas dapat diuraikan penjelasannya sebagai berikut ini :

1) Kutub Medan

Motor DC memiliki 2 kutub medan magnet yaitu kutub utara dan kutub selatan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan *bearing* pada ruang diantara kutub medan. *Garis magnetic energy* membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara keselatan.

2) Dinamo

Dinamo pada motor DC berbentuk silinder, dihubungkan kearah penggerak untuk menggerakkan beban. Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Pada motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan

berganti lokasi. Saat hal itu terjadi arus yang masuk kedalam motor DC akan berbalik dan merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

3) *Commutator*

Kegunaan komponen ini pada motor DC adalah untuk membalikkan arah arus listrik dalam dinamo, *commutator* juga membantu motor DC dalam hal transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

Keuntungan penggunaan motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor DC umumnya dibatasi untuk penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang, ini dikarenakan sering terjadi masalah dengan perubahan arah harus listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Motor DC juga relative lebih murah dari pada motor AC.

b. Poros

Poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang biasanya memiliki bentuk penampang lingkaran dan biasanya menjadi tempat yang pasangan atau dikombinasikan dengan roda gigi, bearing, puli dan elemen lainnya. Fungsi dari poros itu sendiri adalah meneruskan daya atau tenaga putaran dari satu tempat ke tempat yang lain. Dalam hal ini poros yang beroperasi akan mengalami beberapa pembebanan seperti tarikan, tekanan, bengkokan, geser dan puntiran akibat gaya-gaya yang bekerja. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran poros. Peranan utama dalam hal trasmisi dipegang oleh poros.

Poros untuk meneruskan daya diklasifikasikan menurut pembebanannya sebagai berikut (Sularso, 2008) :

1) Poros Transmisi

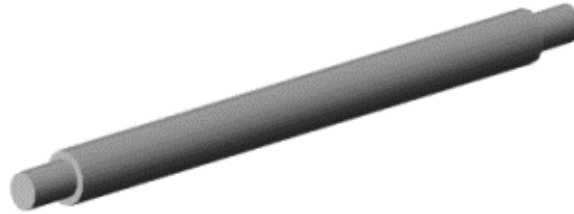
Poros semacam ini menerima beban punter murni atau punter dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau *sprocket*, rantai, dll.

2) Poros Spindel

Poros trasmisi yang relatif pendek, seperti poros utama pada mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut spindel.

3) Poros Gandar

Poros jenis ini bisa digunakan diantara roda-roda kereta, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan terkadang tidak boleh berputar. Poros gandar ini hanya akan mendapatkan beban lentur, kecuali digerakkan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.



Gambar 2.9 Poros

Hal penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan sebuah poros (Sularso,2008) :

1) Kekuatan poros

Poros transmisi mengalami beban puntir atau lentur maka kekuatannya harus direncanakan sebelumnya agar cukup kuat dan mampu menahan beban.

2) Kekakuan poros

Lenturan yang dialami poros terlalu besar maka akan menyebabkan ketidakteelitian atau getaran dan suara. Oleh karena itu kekakuan poros juga perlu diperhatikan dan disesuaikan dengan mesin.

3) Putaran kritis

Putaran kerja poros haruslah lebih rendah dari putaran kritisnya demi keamanan karena getarannya sangat besar akan terjadi apabila putaran poros dinaikkan pada harga putaran kritisnya

4) Korosi

Poros-poros yang sering berhenti lama maka perlu dipilih poros yang terbuat dari bahan yang tahan korosi dan perlu untuk dilakukannya perlindungan terhadap korosi secara berkala.

5) Bahan Poros

Poros yang biasa digunakan pada mesin adalah baja dengan kadar karbon yang bervariasi. Adapun penggolongannya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Penggolongan Bahan

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	-0,15
Baja liat	0,2-0,3
Baja agak keras	0,3-0,5
Baja keras	0,5-0,8
Baja sangat keras	0,8-1,2

c. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan memiliki umur panjang. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros dan elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik, maka seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja dengan baik, maka seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja sempurna. Klasifikasi bantalan (Sularso,2008) :

- 1) Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros
 - a) Bantalan luncur, bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan Bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.
 - b) Bantalan gelinding, pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum dan rol bulat.
- 2) Atas dasar arah beban dan poros
 - a) Bantalan aksial, arah bantalan ini adalah tegakk lurus sumbu poros.
 - b) Bantalan radial, bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.
 - c) Bantalan gelinding khusus, bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.



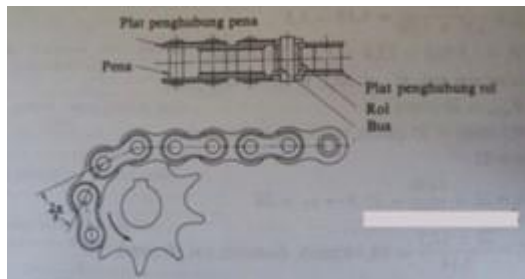
Gambar 2.10 Bantalan

d. Rantai

Rantai transmisi daya digunakan dimana jarak poros lebih besar dari pada transmisi roda gigi tetapi lebih pendek dari pada transmisi sabuk. Rantai mengait pada gigi *sprocket* dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin putaran tetap sama. Rantai sebagai transmisi mempunyai keuntungan-keuntungan seperti: mampu meneruskan daya yang besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tegangan awal, keausan kecil pada bantalan dan pemasangan yang mudah karena keuntungan-keuntungan tersebut, rantai mempunyai pemakaian yang luas seperti roda gigi dan sabuk. Di lain pihak rantai mempunyai beberapa kekurangan, yaitu: variasi kecepatan yang tidak dapat dihindari karena lintasan busur pada *sprocket* yang mengait mata rantai dan getaran karena tumbukan antara rantai dan dasar kaki gigi *sprocket*. Secara garis besar rantai dibedakan menjadi 2 jenis yaitu (Sularso, 2008):

1) *Roller Chain* atau Rantai Rol

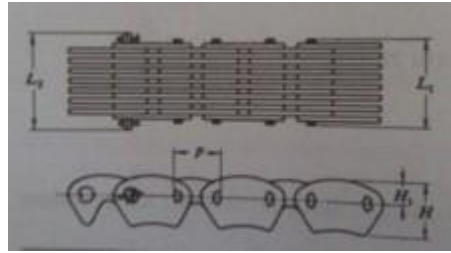
Rantai mengait pada *sprocket* dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin perbandingan putaran yang tetap, mempunyai komponen utama: pena, bus, rol, plat mata rantai.



Gambar 2.11 Rantai *roll* (Sularso, 2008)

2) *Silent Chain* atau Rantai Gigi

Rantai ini lebih halus (tidak berisik) sehingga sering disebut silent chain, bahannya terbuat dari baja, sedangkan *sprocket*nya terbuat dari baja (untuk ukuran kecil) dan besi tuang (untuk ukuran besar), dapat meningkatkan kecepatan yang lebih tinggi. Komponennya terdiri dari: plat-plat berprofil roda gigi dan pena berbentuk bulan sabit yang disebut sambungan kunci.



Gambar 2.12 Rantai Gigi (Sularso, 2008)

e. Sprocket

Sprocket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, *track*, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. *Sprocket* berbeda dengan roda gigi, *sprocket* tidak pernah bersinggungan dengan *sprocket* lainnya dan tidak pernah cocok. *Sprocket* juga berbeda dengan puli dimana *sprocket* memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi. *Sprocket* yang digunakan pada sepeda, sepeda motor, mobil, dan mesin lainnya digunakan untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros dimana roda gigi tidak mampu menjangkaunya.



Gambar 2.13 *Sprocket* (Sularso, 2008)

2.2.7 Proses Produksi

Proses Produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan/material dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

a. Proses pengukuran

Kegiatan mengukur dapat diartikan sebagai proses perbandingan suatu obyek terhadap standar yang relevan dengan mengikuti peraturan-peraturan terkait dengan tujuan untuk dapat memberi gambaran yang jelas tentang obyek ukurnya untuk mendapatkan benda kerja yang presisi. Kemampuan melakukan pengukuran memegang peranan yang sangat penting. Untuk melihat berbagai ukuran dimensi

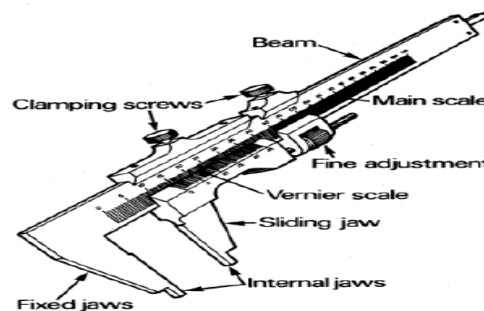
benda kerja kita dapat menggunakan beberapa jenis alat ukur. Berdasarkan cara pembacaan skala ukurnya, alat ukur dibagi menjadi 2 yaitu (Sumbodo, 2008) :

1) Alat ukur tidak langsung

Yang dimaksud dengan alat ukur tidak langsung adalah jenis alat ukur yang datanya hanya dapat dibaca dengan bantuan alat ukur langsung. Contoh : *telescoping gauge*, *inside caliper*, *outside caliper* dan lain-lain. Alat ukur ini dipakai untuk mengukur bagian-bagaian yang tidak dapat dijangkau oleh alat ukur langsung.

2) Alat ukur langsung

Yang dimaksud dengan alat ukur langsung adalah jenis alat ukur yang datanya dapat langsung dibaca pada alat ukur tersebut digunakan. Contohnya seperti jangka sorong, micrometer, mistar, busur derajat (*bevel protector*) dan lain-lain.



Gambar 2.14 Bagian-bagian dari jangka sorong

Mistar geser dapat digunakan untuk berbagai kegiatan pengukuran, diantaranya untuk mengukur ketebalan, kedalaman, tingkat, dan jarak celah atau diameter dalam.



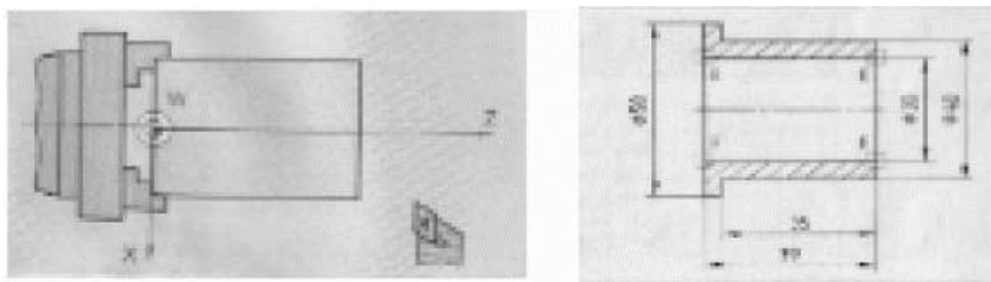
Gambar 2.15 Contoh penggunaan dari jangka sorong

b. Proses Bubut

Mesin bubut (*turning machine*) adalah suatu jenis mesin perkakas yang dalam proses kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata

potong pahat (*tools*) sebagai alat untuk menyayat benda kerja tersebut. Mesin bubut merupakan salah satu mesin proses produksi yang dipakai untuk membentuk benda kerja yang berbentuk silindris. Pada prosesnya benda kerja terlebih dahulu dipasang pada *chuck* (pencekam) yang terpasang pada spindel mesin, kemudian spindel dan benda kerja diputar dengan kecepatan sesuai perhitungan. Alat potong (pahat) yang dipakai untuk membentuk benda kerja akan disayatkan pada benda kerja yang berputar. Umumnya pahat bubut dalam keadaan diam, pada perkembangannya ada jenis mesin bubut yang berputar alat potongnya, sedangkan benda kerjanya diam. Dalam kecepatan putar sesuai perhitungan, alat potong akan mudah memotong benda kerja sehingga benda kerja mudah dibentuk sesuai yang diinginkan. Dikatakan konvensional karena untuk membedakan dengan mesin-mesin yang dikontrol dengan komputer (*Computer Numerically Controlled*) ataupun kontrol numerik (*Numerical Control*) dan karena jenis mesin konvensional mutlak diperlukan keterampilan manual dari operatornya. (Sambodo, 2008)

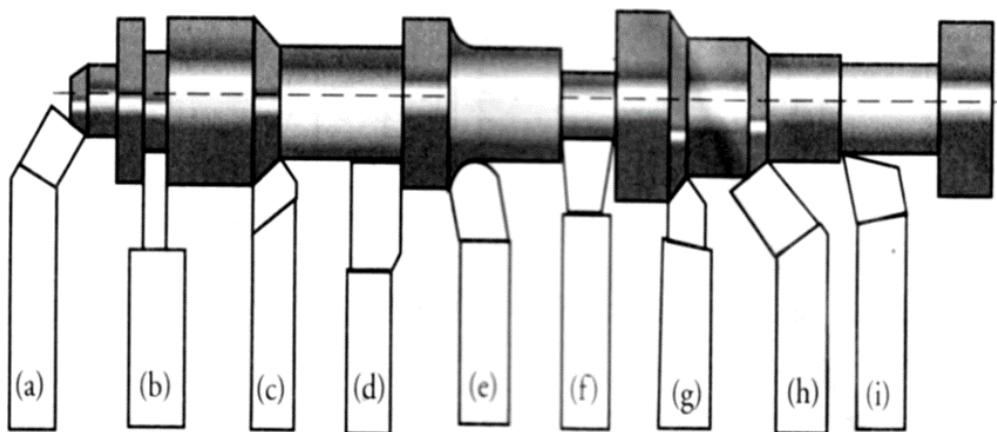
Fungsi utama mesin bubut konvensional adalah untuk membuat/memproduksi benda-benda berpenampang silindris, misalnya poros lurus, poros bertingkat (*step shaft*), poros tirus (*cone shaft*), poros beralur (*groove shaft*), poros berulir (*screw thread*). Dapat juga digunakan untuk proses pengeboran pada benda silindris, bubut kartel dan berbagai bentuk bidang permukaan silindris lainnya misalnya anak buah catur (raja, ratu, pion, dan lain-lain).



Gambar 2.16 Gambar poros lurus

Tiga parameter utama pada setiap proses bubut adalah kecepatan putar spindel (*speed*), gerak makan (*feed*) dan kedalaman potong (*depth of cut*). Faktor yang lain seperti bahan benda kerja dan jenis pahat sebenarnya juga memiliki pengaruh yang cukup besar, tetapi tiga parameter diatas adalah bagian yang bisa diatur oleh operator langsung pada mesin bubut. Kecepatan putaran (*speed*), selalu

dihubungkan dengan sumbu utama (spindel) dan benda kerja. Kecepatan putar dinotasikan sebagai putaran per menit (rpm). Akan tetapi yang diutamakan dalam mesin bubut adalah kecepatan potong (v) atau kecepatan benda kerja yang dilalui pahat/keliling benda kerja. Secara sederhana kecepatan potong dapat digambarkan sebagai keliling benda kerja dikalikan dengan kecepatan putar. Dengan demikian kecepatan potong ditentukan oleh diameter benda kerja. Selain kecepatan potong ditentukan oleh diameter benda kerja, faktor bahan benda kerja dan bahan pahat sangat menentukan harga kecepatan potong. Pada dasarnya pada waktu proses bubut kecepatan potong ditentukan bahan benda kerja dan pahat. Harga kecepatan potong sudah tertentu, misalnya untuk benda kerja *Mild Steel* dengan pahat dari HSS, kecepatan potong antara 20 sampai 30 m/menit (Sambodo, 2008).

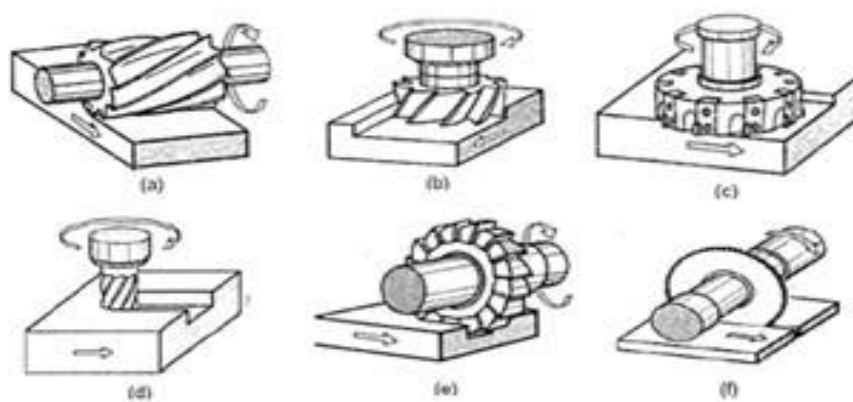


Gambar 2.17 Jenis-jenis pahat bubut dan kegunaannya (a) pahat kiri, (b) Pahat potong, (c) pahat kanan, (d) pahat rata, (e) pahat radius, (f) pahat alur, (g) pahatulir, (h) pahat muka, (i) pahat kasar

Pada proses bubut, diperlukan alat untuk menyayat benda kerja yang sering disebut dengan pahat. Jenis bahan pahat bubut yang banyak digunakan di industri-industri dan bengkel-bengkel antara lain baja karbon, HSS, karbida, *diamond*, dan keramik. Sebagaimana dijelaskan di atas bahwa salah satu alat potong yang sering digunakan pada proses pembubutan adalah pahat bubut. Bentuk, jenis, dan bahan pahat ada bermacam-macam yang tentunya disesuaikan dengan kebutuhan. Prosesnya adalah benda kerja yang akan dibubut bergerak berputar sedangkan pahatnya bergerak memanjang, melintang, atau menyudut tergantung pada hasil pembubutan yang diinginkan.

c. Proses Frais

Mesin frais (*milling machine*) adalah mesin perkakas yang dalam proses kerja pemotongannya dengan menyayat/memakan benda kerja menggunakan alat potong bermata banyak yang berputar (*multipoint cutter*). Pada saat alat potong (*cutter*) berputar, gigi-gigi potongnya menyentuh permukaan benda kerja yang dijepit pada ragum meja mesin frais sehingga terjadilah pemotongan/penyayatan dengan kedalaman sesuai penyetingan sehingga menjadi benda produksi sesuai dengan gambar kerja yang dikehendaki (Sumbodo, 2008).



Gambar 2.18 Prinsip pemotongan pada mesin frais

Mesin frais dibagi menjadi 3 jenis yaitu mesin frais *horizontal*, mesin frais tegak (*vertical*) dan mesin frais universal. Yang membedakan mesin frais *horizontal* dan *vertical* adalah poros spindelnya, pada mesin frais *vertical* poros spindelnya dikonstruksikan dalam posisi tegak, pada mesin frais yang *horizontal* konstruksi spindelnya mendatar. Sedangkan mesin frais universal adalah salah satu jenis mesin frais yang dapat digunakan pada posisi tegak (*vertical*) dan mendatar (*horizontal*) dan memiliki meja yang dapat digeser/diputar pada kapasitas tertentu (Sumbodo, 2008).