

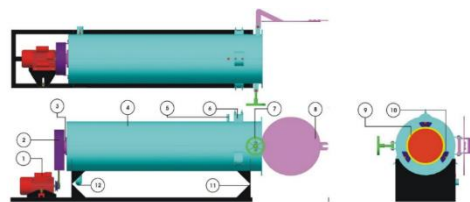
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

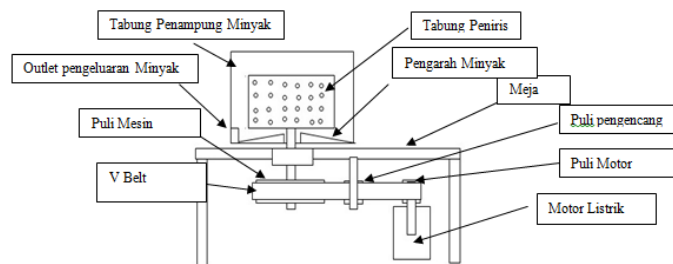
Perancangan dan pembuatan tabung luar dan tabung penyaring air pada mesin *spinning* karpet kapasitas 50 kg merupakan hasil survei yang penulis lakukan dan tugas akhir yang sudah ada yang berhubungan dengan tugas akhir yang akan dilakukan.

Sufiyanto dkk (2017). Penulis membuat mesin *spinning* pengering karpet dengan daya motor listrik 2 HP yang diteruskan menggunakan transmisi sabuk. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk menyelesaikan masalah operasional yang dihadapi oleh wirausaha *laundry carpet* agar dapat meningkatkan kualitas layanan jasa dan produktivitasnya. Spesifikasi mesin ini menggunakan motor penggerak 1,5 KW, 220 volt 1400 rpm, tabung dalam berbahan stainless steel dengan panjang 1955 mm. Metode yang diterapkan adalah perbaikan teknologi pencucian dan pengeringan karpet dengan mesin *spinning carpet* serta manajemen operasional dalam pengelolaan usaha *laundry carpet* dan metode kegiatan dilakukan dengan beberapa tahap yaitu tahap persiapan, desain konsep, perencanaan alat, pembuatan alat, uji coba, dan sosialisai. Dengan penggunaan mesin *spinning carpet* ini lama proses pengeringan karpet menjadi lebih cepat 3 kali dibanding dengan cara sebelumnya, hal ini disebabkan air yang terikat pada lapisan karpet basah dapat dikeluarkan sehingga mempercepat proses pengeringan dengan sinar matahari. Selain itu, proses pembilasan menjadi lebih mudah dan kotoran yang masih menempel di karpet dapat terpisahkan karena pengaruh proses *spinning*. Proses pembilasan akan lebih memudahkan dan lebih cepat dibanding dengan cara sebelumnya. Untuk gambar mesin bisa dilihat pada Gambar 2.1



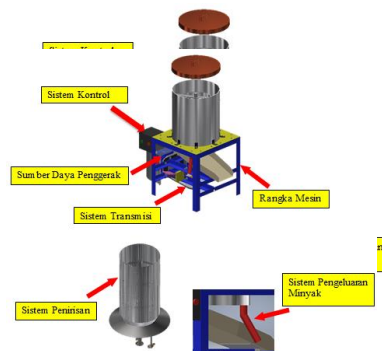
**Gambar 2. 1** Gambar Desain mesin *spinning* karpet (Sufiyanto, 2017)

Harmen dkk (2018) Penelitian ini yang akan dilakukan modifikasi mesin peniris dirancang dengan tabung dengan bahan baja anti karat yg lebih higienis. Dirancang beberapa diameter tabung, dengan kecepatan putaran yang sama akan menambah gaya sentrifugal yang dihasilkan, maka kemampuan pelemparan minyak dari bahan akan meningkat. Dengan demikian kapasitas mesin penirisan minyak akan lebih tinggi. Prinsip kerja mesin peniris minyak hampir sama dengan prinsip kerja mesin cuci ketika dalam proses pengeringan. Kedua mesin ini memanfaatkan gaya sentrifugal yang timbul akibat putaran. Mesin cuci menggunakan gaya sentrifugal yang timbul akibat putaran. Mesin cuci menggunakan gaya sentrifugal untuk membuat air bergerak dan terlempar, sedangkan peniris menggunakan gaya sentrifugal untuk menyaring minyak yang masih banyak terkandung dalam keripik. Tujuan penelitian ini adalah : Merancang bangun mesin peniris minyak dengan merancang 3 diameter tabung. Melakukan uji unjuk kerja mesin di laboratorium. Fungsional komponen mesin peniris minyak tabung peniris, Bagian ini sebagai komponen pengeluaran minyak. Tabung penampung minyak, dibuat dari seng plat, ukuran disesuaikan dengan ukuran tabung peniris. Outlet pengeluaran minyak, dibuat dari seng plat sama seperti tabung penampung. Motor listrik, yang dipakai adalah dengan putaran 1500 RPM daya 0.25 - 0.5 HP. Sistem transmisi menggunakan *V Belt*, bantalan, puli besar Ø 6 inci, puli kecil Ø 2 inci. Untuk gambar dari mesin *spinning* dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2. 2** Struktur mesin *spinning* (Harmen, 2018)

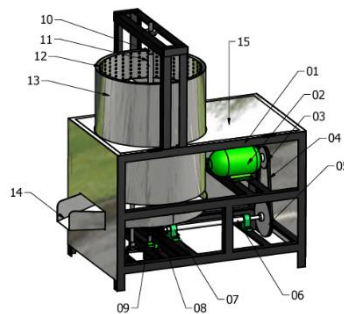
Irdam dkk (2020). Penulis membuat rancang bangun mesin peniris minyak berkapasitas 30 L dengan tabung yang dapat dibongkar pasang. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sebuah *prototipe* mesin peniris minyak dengan sistem rotari yang memanfaatkan gaya sentrifugal dengan sistem rotari yang mampu melakukan pengeringan secara lebih cepat dan hasil yang baik. Mesin ini menggunakan motor listrik dengan kecepatan 500 rpm selama 1 menit. Metode yang dilakukan ada beberapa langkah, yaitu mulai dari sketsa desain, spesifikasi teknik, perhitungan, pengembangan konsep, pemilihan rancangan, dan uji hasil pada keberhasilan mesin tersebut. Kelebihan mesin ini menghasilkan sebuah *prototipe* dengan kapasitas 30 L dengan tabung yang dapat dibongkar pasang, dan kemudahan untuk dilakukannya perawatan dan perbaikan rutin, namun kekurangan mesin ini yaitu material yang digunakan belum sesuai dengan kebutuhan.



**Gambar 2. 3** Rancangan mesin pengering (Irdam, 2020)

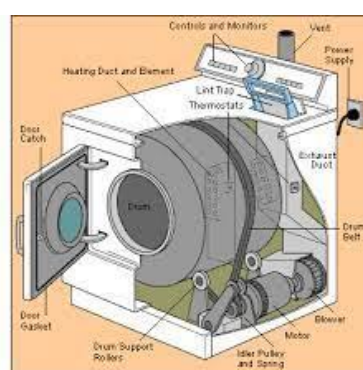
Burhanudin (2012). Pada studi literatur ini , penulis merancang mesin peniris minyak pada kacang telur kapasitas 10 Kg untuk mendapatkan hasil berupa gambar kerja dan menentukan komponen mesin peniris kacang telur. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui sistem pengeringan, mendapatkan desain mesin yang sesuai, dan merencanakan kosntruksi yang aman dan mampu. Metode perancangan mesin peniris minyak pada kacang telur ialah dengan melakukan

survei kebutuhan mesin peniris kacang telur, timbul permasalahan masih banyaknya kadar minyak pada kacang telur yang ditiriskan secara manual, kemudian melaksanakan perancangan konsep. Berdasarkan konsep, kemudian dirancang sebuah produk berupa desain gambar. Hasil tugas akhir ini adalah berupa desain atau rancangan mesin peniris minyak pada kacang telur yang dengan memanfaatkan gaya sentripetal untuk penirisan minyaknya, komponen tabung putar peniris minyak dengan bahan stainless steel. Kekurangan dari mesin yaitu proses *finishing* yang tidak lancar dan membutuhkan waktu yang lama untuk *setting*.



**Gambar 2. 4** Komponen mesin pengering (Burhanudin, 2012)

Dimas, A ( 2018 ) Sebuah studi tentang perancangan dan pembuatan mesin pengering pakaian dengan sistem udara terbuka dan menggunakan komponen AC split dan gaya sentrifugal. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat mesin pengering pakaian dengan menggunakan energi listrik yang dapat digunakan setiap waktu tanpa bantuan energi matahari dan mengetahui lama waktu pengeringan pakaian dengan 2 kondisi yang berbeda. Mesin pengering pakaian ini menggunakan komponen siklus kompresi uap dan gaya sentrifugal. Metodologi yang digunakan melalui beberapa tahap yaitu merancang, merakit, uji coba mesin, dan penelitian pengolahan data. Hasilnya, mesin dapat mengeringkan 20 pakaian. Kekurangan dari alat ini adalah penggunaan energi listrik yang boros, mengingat besarnya daya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin ini.



**Gambar 2. 5** Mesin pengerin pakaian (Dimas, A 2012)

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Mesin *spinning* karpet

Mesin *spinning* pengering karpet merupakan mesin pengering yang berfungsi untuk mengeringkan bahan jenis karpet. Dalam proses pengeringan, dilakukan pengaturan terhadap waktu dan kecepatan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Tujuan dari mesin ini adalah untuk menghemat waktu dan biaya proses pengeringan pada karpet. Kecepatan pengeringan akan naik apabila kecepatan putaran ditingkatkan. Kadar air akhir mulai mencapai kesetimbangannya, yang akan membuat waktu pengeringan juga ikut naik atau dengan kata lain lebih cepat.

### 2.2.2 Karpet

Karpet merupakan *specimen* benda uji yang akan digunakan pada mesin *spinning* karpet. Dimana bagian karpet yang akan di jadikan *specimen* pengujian adalah bagian permukaannya yang kotor yang akan di bersihkan menggunakan mesin sikat karpet ini, sehingga karpet yang tadinya kotor akan menjadi bersih dan bahkan akan lebin bersih dari pada menggunakan sikat serta tenaga yang dikeluarkan jadi lebih sedikit sehingga hasilnya lebih efektif. Berikut akan ditampilkan gambar jenis karpet yang digunakan..

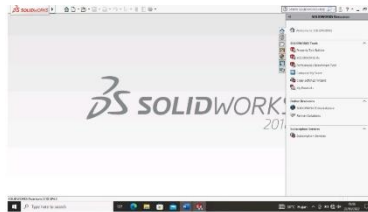


**Gambar 2. 6** Karpet dengan tipe ukuran sedang ( Ilham, 2021 )

### 2.2.3 *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*,

*Unigrapic, Autodesk Inventor, Autodesk autoCAD dan CATIA* (Sungkono, I. 2019). Berikut gambar tampilan awal Solidwork pada gambar 2.7.



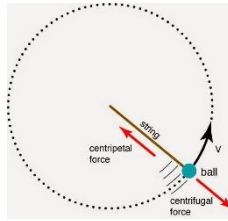
**Gambar 2. 7** Tampilan awal *Solidwork* (Tangkapan Layar *Solidworks* 2018 )

#### 2.2.4 Gaya

Gaya (beban) merupakan faktor terpenting dalam bidang perancangan mesin, karena berpengaruh sangat besar pada hasil rancangan. Disaat elemen mesin melaksanakan fungsinya sebagaimana yang dikehendaki, maka berbagai bentuk gaya akan bekerja padanya, sesuai dengan konstruksi dan sifat kerja elemen mesin tersebut. Sesuai bunyi Hukum *Newton* Ketiga, Besarnya gaya yang bekerja pada elemen mesin (gaya aksi) akan mendapatkan tahanan dari elemen mesin tersebut dalam besar yang sama tetapi dengan arah yang berlawanan (gaya reaksi).

#### 2.2.5 Gaya sentrifugal

Prinsip kerja metode pengering pakaian dengan cara ini adalah memanfaatkan gaya sentrifugal untuk memisahkan air dari karpet. Karpet akan dimasukkan dan diputar di dalam drum dengan kecepatan penuh dari motor listrik. Putaran tinggi tersebut menimbulkan gaya sentrifugal yang mengakibatkan uap air terhempas keluar dari drum utama dan tertampung atau terbuang ke drum terluar, kemudian air yang terkumpul akan keluar melalui saluran *output* pada bagian samping. Setelah karpet melalui proses pengeringan pada mesin ini, karpet perlu di angin-anginkan sebentar untuk meminimalisir kelembapan pada karpet. Berikut gambar gaya sentrifugal pada gambar 2.8



**Gambar 2. 8** Arah gaya sentrifugal

### 2.2.6 Perancangan

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang perancang. Oleh karena itu gambar sering juga disebut sebagai bahasa teknik. 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. Fungsi gambar adalah sebagai bahasa teknik dan pula informasi. Tugas gambar teknik digolongkan dalam 3 bagian sebagai berikut : (Hartanto N.S & Sato G.T, 2003).

### 2.2.7 Gambar teknik

Gambar merupakan sebuah alat untuk menyatakan maksud dari seorang perancang. (Sato dan Hartanto. 1986). Fungsi gambar adalah bahasa teknik dan pola informasi, tugas gambar digolongkan dalam tiga golongan berikut:

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.

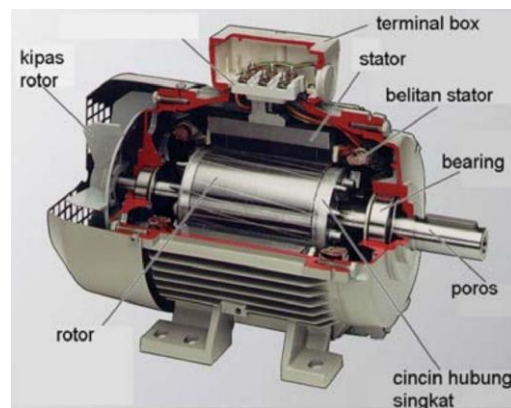
c. Cara-cara pemikiran dalam penyajian informasi

Dalam perencanaan, konsep abstrak yang melintas dalam pikiran diwujudkan dalam bentuk gambar melalui proses pemikiran dari perencanaan dan gambar.

## 2.2.8 Komponen-komponen elemen mesin

### 1. Motor listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Adapun gambar motor listrik pada Gambar 2.6.



**Gambar 2. 9** Motor listrik (Siswoyo. 2008)

Berdasarkan sumber arus listrik yang dibutuhkan motor listrik dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu (Prasetia, V. 2018) :

#### a. Motor listrik arus bolak-balik (AC)

Motor listrik arus bolak-balik menggunakan arus listrik yang membalikan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu.

#### b. Motor listrik arus searah (DC)

Motor listrik arus searah adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak, tenaga gerak tersebut berupa putaran dari rotor. Motor arus searah pada jaman dahulu (sebelum di kenal menghasilkan tenaga mekanik berupa kecepatan atau putaran).

#### 1) Perhitungan daya motor ( Mott, 2004 )

$$F = m \times g \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan =

F = Gaya (N)

m = massa (kg)



$g$  = Gaya gravitasi (N)

2) Perhitungan torsi

$$\tau = F \times r \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan =

$\tau$  = Torsi ( Nm)

$F$  = Gaya yang timbul ( N )

$r$  = jari jari puli penggerak ( M )

3) Perhitungan kecepatan sudut

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan =

$\omega$  = kecepatan sudut ( rad / s)

$n$  = kecepatan putaran (rpm)

4) Perhitungan daya motor

$$P = T \times \omega \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan =

$P$  = Daya rancangan ( HP )

$\omega$  = kecepatan sudut ( rad/s )

$T$  = torsi ( Nm)

## 2. Poros

Poros (*shaft*) adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat, di mana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi, pulli, roda gila (*flywheel*), engkol, gigi jentera (*sprocket*) dan elemen pemindah daya lainnya. Poros bisa menerima beban-beban lenturan, tarikan, tekan, atau puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.

Kata-kata “poros” mencakup berbagai variasi, seperti *as (axle)* dan gelondong (*spindle*). Sebuah *as (axle)* adalah poros , yang tidak mendapat beban puntir. Suatu poros berputar yang pendek sering disebut gelondong (*spindle*)

(Joseph E. S. dan Larry D. M.). Adapun gambar dari poros ditampilkan pada Gambar 2.10



**Gambar 2. 10** Poros

Rumus yang digunakan dalam perhitungan poros dengan beban gabungan adalah sebagai berikut (Khurmi dan Gupta, 2005) :

- 1) Hitung tegangan tarik yang diijinkan

$$\sigma_a = 0,3\sigma_u \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

$\sigma_u$  = *Ultimate tensile stress* dari material yang akan digunakan (N/mm<sup>2</sup>)

- 2) Hitung tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_a = 0,18 \sigma_u \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

$\tau_a$  = Tegangan geser ijin (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_u$  = *Ultimate tensile stress* dari material yang akan digunakan (N/mm<sup>2</sup>)

- 3) Hitung torsi ekuivalen

$$T_e = \sqrt{(K_m \times M)^2 \times (K_t \times T)^2} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

$T_e$  = Torsi ekuivalen gabungan (Nm)

$K_t$  = Faktor kombinasi kejutan ( Lampiran 1 Tabel 1 )

$K_m$  = Faktor kombinasi kejut dan fatik untuk bending momen

- 4) Hitung diameter poros berdasarkan torsi ekuivalen

$$d_t = \left( \frac{16T_e}{\pi\tau_a} \right)^{1/3} \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan :

$d_t$  = Diameter poros berdasarkan torsi (mm)

$T_e$  = Torsi ekuivalen (Nmm)

$\tau_a$  = Tegangan geser ijin (N/mm<sup>2</sup>)

5) Hitung momen ekuivalen

$$M_e = \frac{1}{2} [K_m \times M] + T_e \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan :

$M_e$  = Momen ekuivalen gabungan (Nm)

$K_m$  = Faktor kombinasi kejut dan fatik untuk bending momen

$T_e$  = Torsi ekuivalen (Nmm)

6) Hitung diameter poros berdasarkan momen ekuivalen

$$d_M = \left( \frac{16T_e}{\pi\sigma_a} \right)^{1/3} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan :

$d_M$  = Diameter poros berdasarkan momen (mm)

$M_e$  = Momen ekuivalen (N.mm)

$\sigma_a$  = Tegangan tarik ijin (N/mm<sup>2</sup>)

### 3. Bantalan atau *Bearing*

Bantalan (*bearing*) adalah suatu elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerak bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan berumur panjang. Bearing harus cukup kokoh untuk menahan beban dari poros yang terhubung dari komponen mesin lainnya sehingga dapat berputar, bekerja sesuai fungsinya. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka prestasi seluruh system akan menurun bahkan bisa berhenti (Fathurrohman, M 2017).



### Gambar 2. 11 Bantalan duduk

Rumus yang digunakan dalam perhitungan poros dengan beban gabungan adalah sebagai berikut (Sularso, 2008) :

7) Perhitungan factor kecepatan

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n}\right)^{1/3} \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan :

$f_n$  = umur bantalan bola

$n$  = putaran output ( rpm)

8) Perhitungan factor umur (  $f_h$  )

$$f_h = f_n \frac{C}{P_r} \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan :

$f_n$  = umur bantalan bola

$f_h$  = faktor umur

$P_r$  = beban ekivalen dinamis

9) Perhitungan umur nominal bantalan (  $L_h$  )

$$L_h = 500 \times f_h^3 \dots\dots\dots(13)$$

Keterangan :

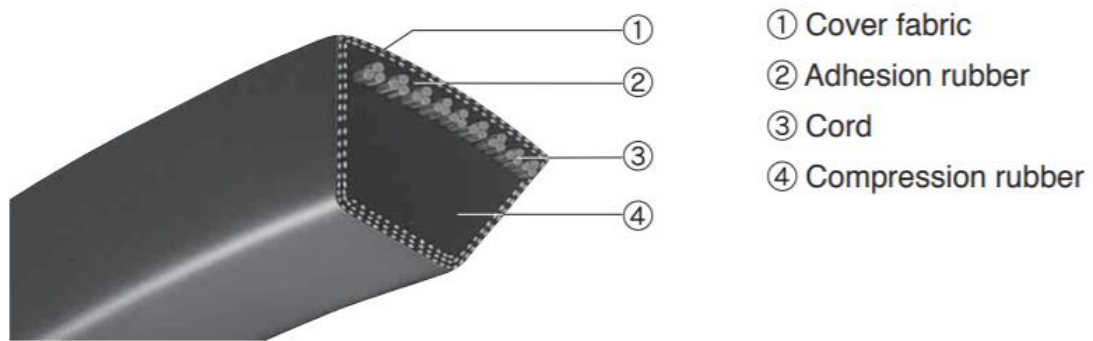
$f_n$  = umur bantalan bola

$f_h$  = factor umur

$L_h$  = beban ekivalen dinamis

#### 4. V-belt

Sabuk V (*V-belt*) terbuat dari kain dan benang, biasanya katun, rayon atau nylon dan diresapi dengan karet (Joseph E. S. dan Larry D. M.). Sabuk-V biasanya digunakan pada jarak sumbu yang lebih pendek dibandingkan dengan sabuk datar. Sabuk-V dibelitkan pada pulii yang berbentuk V, sehingga sabuk bagian yang bersinggungan dengan puli mengalami lengkungan lebar bagian dalamnya akan bertambah dan gaya gesek pun akan besar dan menghasilkan daya yang besar (Yanti, F. 2017). Sabuk V (*V-belt*) dapat dilihat pada Gambar 2.12



**Gambar 2. 12** Sabuk V (R.S. Khurmi, 2005)

*Pulley* dan *belt* adalah pasangan elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain. Agar dapat mentransmisikan daya, *pulley* dihubungkan dengan *belt* (sabuk) dan memanfaatkan kontak gesek antara *pulley* dengan sabuk.

#### 5. *Pulley*

Fungsi *Pulley* yaitu mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan; mereduksi putaran, mempercepat putaran, memperbesar torsi, memperkecil torsi. *Pulley* yang digunakan bentuk V, terbuat dari Besi tuang (*cast irons*). Gambar *pulley* bisa dilihat pada Gambar 2.10.



**Gambar 2. 13** *Pulley* (Widarto ,2008)

Rumus yang digunakan dalam perhitungan *pulley dan v-belt* adalah sebagai berikut (Elemen – Elemen mesin dalam Perancangan Mekanis, hal 249)

1) Menghitung daya rencana

$$H_d = P \times K_l \dots \dots \dots (14)$$

Keterangan :

$H_d$  = Daya rancangan

$P$  = Daya nominal motor

$K_1$  = Faktor layanan

- 2) Memilih jenis sabuk
- 3) Memilih Puli ( *Shigleys, Mechanical Enginerring Design*, hal 899 )
- 4) Menghitung diameter puli besar

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots\dots\dots(15)$$

Keterangan :

$n_1$  = putaran poros penggerak (rpm)

$n_2$  = putaran poros yang digerakkan (rpm)

$d_2$  = diameter puli besar (mm)

$d_1$  = diameter puli kecil (mm)

- 5) Menghitung putaran actual poros yang digerakkan

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \dots\dots\dots(16)$$

Keterangan :

$n_1$  = putaran poros penggerak (rpm)

$n_2$  = putaran poros yang digerakkan (rpm)

$d_2$  = diameter puli besar (mm)

$d_1$  = diameter puli kecil (mm)

- 6) Menghitung putaran sabuk

$$v = \frac{\pi d n_1}{12} \dots\dots\dots(17)$$

Keterangan :

$v$  = kecepatan linear sabuk –  $v$  ( ft/ menit)

$d$  = diameter puli terkecil (mm)

$n_1$  = putaran puli terkecil (rpm)

Jika  $v < 4000$  ft/ menit maka aman, jika sebaliknya maka berarti transmisi sabuk  $v$  tidak cocok digunakan untuk system, solusinya diganti dengan transmisi yang lain

- 7) Menghitung panjang sabuk

$$L = 2C_s + 1,57(d_2 + d_1 + \frac{(d_2 + d_1)^2}{4C_s}) \dots\dots\dots(18)$$

Keterangan :

$C_s$  = Jarak sumbu poros ( mm )

$L$  = panjang sabuk (mm)

$d_2$  = diameter pulli yang digerakkan (mm)

$d_1$  = diameter pulli penggerak (mm)

8) Menghitung jarak antar sumbu poros aktual

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 32(D_p - d_p)^2}}{16} \dots\dots\dots(19)$$

Keterangan :

$b$  =  $2L - \pi(D_p + d_p)$

$L$  = panjang sabuk (mm)

$D_p$  = diameter pulli yang digerakkan (mm)

$d_p$  = diameter pulli penggerak (mm)

9) Menghitung sudut kontak pada *pulley*

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(d_2 - d_1)}{C} \dots\dots\dots(20)$$

Keterangan :

$\theta$  = Sudut kontak puli ( derajat )

$C$  = jarak antar sumbu poros aktual ( mm )

10) Menentukan gaya tarik pada sabuk

$$P = \frac{2\pi.n}{60} \times T \dots\dots\dots(21)$$

11) Menghitung jumlah sabuk  $v$

$$N_b \geq \frac{H_d}{H_a} \dots\dots\dots(22)$$

Keterangan :

$H_a$  = Transmisi daya per sabuk ( $H_p$ / Sabuk)

$H_d$  = Daya rancangan ( HP)

### 2.2.9 Proses produksi

Proses diartikan sebagai cara, metode ataupun teknik bagaimana produksi itu dilaksanakan. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) suatu barang dan jasa.

Proses produksi adalah, cara metode ataupun menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada. 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.

#### 2.2.9.1 Proses bubut

Proses bubut merupakan salah satu dari berbagai macam proses permesinan dimana proses permesinan sendiri adalah proses pemotongan logam yang bertujuan untuk mengubah bentuk suatu benda kerja dengan pahat potong yang dipasang pada mesin perkakas.

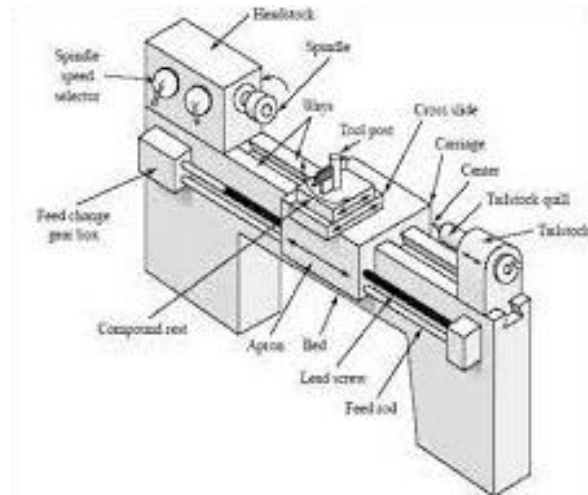
Jadi proses bubut dapat didefinisikan sebagai proses permesinan yang biasa dilakukan pada mesin bubut dimana pahat bermata potong tunggal pada mesin bubut bergerak memakan benda kerja yang berputar, dalam hal ini pahat bermata potong tunggal adalah gerak potong dan gerak translasi pahat adalah gerak makan (Rochim, T., 2007). Mesin bubut dapat dilihat pada Gambar 2.14.

Tiga parameter utama pada setiap proses bubut adalah ;

- a. Kecepatan putar spindle (*speed*) adalah gerakan berputar benda kerja (putaran spindle atau sumbu utama)
- b. Gerak makan (*feed*) adalah jarak yang ditempuh oleh pahat setiap benda kerja berputar satu kali sehingga satuan  $f$  adalah mm/putaran



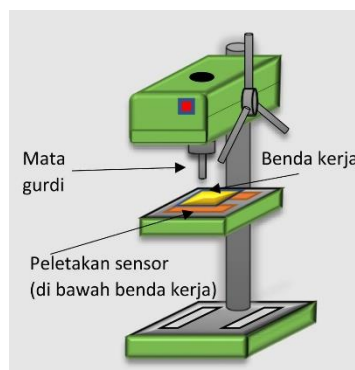
- c. Kedalaman potong ( *depth of cut* ) adalah tebal bagian benda kerja yang dibuang dari benda kerja, jarak antar permukaan yang dipotong terhadap permukaan yang belum dipotong



**Gambar 2. 14** Mesin Bubut (Taufik Rochim,2007)

### 2.2.9.2 Proses gurdi

Proses gurdi adalah proses pemesinan yang paling sederhana diantara proses pemesinan lainnya. Biasanya di bengkel atau *workshop* proses ini dinamakan proses bor, walaupun istilah ini sebenarnya kurang tepat (Taufik Rochim,2007). Mesin gurdi merupakan mesin yang sering dimanfaatkan dalam suatu proses pemesinan. Mesin ini umumnya sering digunakan untuk melubangi dan membesarkan lubang suatu material. Adapun mesin gurdi yang dilakukan untuk membantu proses produksi mesin pembuat tabung pada mesin *spinning* karpet ditunjukkan pada Gambar 2.15.

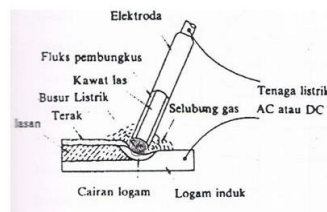


**Gambar 2. 15** Mesin gurdi (Rochim, 2007)

### 2.2.9.3 Proses pengelasan

Pengelasan (*welding*) dapat didefinisikan sebagai Teknik penyambungan logam secara permanen dari dua buah komponen atau lebih dengan mencairkan logam induk dan logam pengisi. Pengelasan dilakukan dengan atau tanpa tekanan serta menggunakan atau tanpa menggunakan logam penambah.

Adapun jenis las yang digunakan dalam proses penyambungan rangka adalah jenis las busur listrik dengan elektroda terbungkus. Las listrik dengan elektroda terbungkus merupakan cara pengelasan yang paling banyak digunakan. Pengelasan ini menggunakan kawat elektroda logam yang dibungkus dengan fluks. Dalam Gambar 2.16 dapat dilihat bahwa busur listrik terbentuk diantara logam induk dan ujung elektroda. Karena panas dari busur ini maka logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair dan kemudian membeku bersama (Harsono W, Okumura T, 2008).



**Gambar 2. 16** Las busur dengan elektroda terbungkus (Harsono, W. Okumura, T. 2008)

Dalam las elektroda terbungkus, busurnya ditimbulkan dengan menggunakan listrik arus bolak balik (AC) atau listrik arus searah (DC). Penggunaan listrik AC lebih banyak digunakan karena pertimbangan harga, mudah penggunaannya dan perawatan yang sederhana. Sementara itu, keunggulan penggunaan listrik DC adalah mantapnya busur yang ditimbulkan, sehingga sangat sesuai untuk pengelasan pelat-pelat yang amat tipis.

Elektroda terbungkus untuk baja kekuatan sedang telah distandarkan di negara-negara industri salah satunya yaitu standar di Amerika Serikat (ASTM)

distandarkan pada standar asosiasi las Amerika (AWS) yang dinyatakan EXXX yang artinya sebagai berikut:

- a. E menyatakan elektroda busur listrik.
- b. XX (dua angka) sesudah E menyatakan kekuatan tarik deposit las dalam Psi.
- c. X (angka ketiga) menyatakan posisi pengelasan angka 1 untuk pengelasan segala posisi. Angka 2 untuk pengelasan posisi datar dibawah tangan.
- d. X (angka keempat) menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok dipakai untuk pengelasan.

Sambungan las dalam kontruksi baja pada dasarnya dibagi dalam sambungan tumpul, sambungan T, sambungan sudut, dan sambungan tumpang. Sebagai perkembangan sambungan dasar tersebut di atas terjadi sambungan silang, sambungan dengan penguat dan sambungan sisi.

#### **2.2.9.4 Mesin Gerinda**

Mesin gerinda merupakan mesin yang berguna untuk meratakan dan menghaluskan permukaan benda kerja khususnya pahat pemotong dari mesin perkakas (Daryanto, 2006). Pada gambar 2.17 akan ditampilkan gambar mesin gerinda.



**Gambar 2. 17** Gerinda Tangan

