

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **2.1. TINJAUAN PUSTAKA**

Kentang merupakan tanaman umbi-umbian dan tergolong tanaman berumur pendek. Tumbuhnya bersifat menyemak dan menjalar dan memiliki batang berbentuk segi empat. Batang dan daunnya berwarna hijau kemerahan atau berwarna ungu. Umbinya berawal dari cabang samping yang masuk ke dalam tanah, yang berfungsi sebagai tempat menyimpan karbohidrat sehingga bentuknya membengkak. Umbi ini dapat mengeluarkan tunas dan nantinya akan membentuk cabang yang baru (Aini, 2012).

Kentang terdiri dari beberapa jenis dan beragam varietas. Jenis-jenis tersebut memiliki perbedaan bentuk, ukuran, warna kulit, daya simpan, komposisi kimia, sifat pengolahan dan umur panen. Berdasarkan warna kulit dan daging umbi, kentang terdiri dari tiga golongan yaitu kentang kuning, kentang putih, dan kentang merah. Kentang kuning memiliki beberapa varietas yaitu varietas *Patrones*, *Katella*, *Cosima*, *Cipanas*, dan *Granola*. Kentang putih memiliki varietas *Donata*, *Radosa*, dan *Sebago*. Varietas kentang merah yaitu *Red Pontiac*, *Arka* dan *Desiree*. Jenis kentang yang paling digemari adalah kentang kuning yang memiliki rasa yang enak, gurih, empuk, dan sedikit berair (Aini, 2012).

Karakteristik kentang yang dapat diolah adalah kentang yang memiliki kandungan zat padat yang tinggi, tekstur, warna, kandungan gula rendah, terutama gula-gula pereduksi, tingkat kemasakan yang lanjut, relatif bebas dari penyakit, dan kehilangan pengupasan yang rendah. Kentang dengan kandungan zat padat yang tinggi pada umumnya menghasilkan produk-produk pengeringan yang mempunyai tekstur bertepung. Kandungan zat padat yang tinggi diinginkan pula untuk keripik kentang atau pati kentang (Pantastico, 1993).

## **2.2. DASAR TEORI**

### **2.2.1. Pengertian Pengupasan**

Pengupasan merupakan proses sebelum dilakukan pengolahan bahan pangan yang siap untuk dikonsumsi. Tujuan dari pengupasan yaitu untuk menghilangkan kulit bagian luar buah atau sayur. Ini dilakukan untuk mengurangi dan meminimalisir terjadinya kontaminasi. Pengupasan buah dan sayur efisien apabila daging buah yang terbuang sedikit. Pengupasan biasanya dilakukan dengan alat bantu berupa pisau yang biasanya terbuat dari besi, baja maupun dari *stainless steel*. Adapun permukaan untuk pisau yang terbuat dari *stainless steel* akan terdapat suatu lapisan oksida (*chrome*) yang sangat stabil, sehingga pisau ini tahan terhadap korosi. Sedangkan pisau yang terbuat dari besi biasa mudah mengalami korosi, dan apabila digunakan dalam pengupasan akan mengakibatkan bahan mudah mengalami oksidasi menghasilkan warna coklat (pencoklatan) (Supardi, 1997).

### **2.2.2. Jenis Pengupasan**

#### *a. Hand Peeling*

Pengupasan dengan tangan dilakukan menggunakan pisau biasa atau *stainless steel*. Agar mendapatkan hasil akhir yang baik, sebaiknya menggunakan pisau yang berbahan *stainless steel* supaya tidak terjadi perubahan warna gelap pada buah yang dilakukan pengupasan. Cara ini efektif untuk pengupasan buah yang berukuran besar.

Pengupasan dengan tangan dapat mengakibatkan banyak daging buah yang terbuang, karena kemampuan pengupasan setiap orang berbeda-beda serta limbah yang dihasilkan cukup banyak. Selain itu pengupasan dengan menggunakan tangan atau pisau kemudian membiarkan buah terlalu lama terkena kontak langsung dengan udara, mengakibatkan buah teroksidasi dan beresiko dan menurunkan mutu dari buah. Penggunaan pisau pada metode ini sangat berpengaruh, jika pisau yang digunakan yaitu pisau biasa. Pada umumnya, pisau biasa kondisi permukaannya lebih kasar daripada *stainless steel* sehingga dari perbedaan ini dapat menyebabkan buah menjadi rusak dan terjadi proses pencoklatan, sedangkan dengan menggunakan pisau

*stainlesssteel* permukaannya lebih halus sehingga buah tidak mudah rusak dan pencoklatan pada buah dapat diminimalisir. Perbedaan dari penggunaan pisau ini terlihat dari warna yang dihasilkan, dengan menggunakan pisau *stainlesssteel* warna yang dihasilkan lebih bagus dari pada pisau biasa.

#### b. *Aids Peeling*

Pengupasan ini dilakukan dengan cara bantuan perlakuan pendahuluan. Perlakuan-perlakuannya sebagai berikut :

##### - *Scalding*

Cara pengupasan *scalding* yaitu untuk mempermudah lepasnya kulit dengan cara merendamkan buah pada air mendidih dengan waktu singkat. Selanjutnya buah direndamkan pada air dingin, hal tersebut bertujuan supaya kulit buah menjadi retak. Setelah itu buah ditiriskan dan dilakukan pengupasan.

##### - *Steaming*

Cara pengupasan *steaming* ini hampir sama dengan cara pengupasan *scalding*. Perendaman dilakukan dengan uap air yang panas dan dengan waktu 1-2 menit.

##### - *Flame peeling*

Cara ini dilakukan dengan melewati buah pada nyala api dengan tujuan supaya kulit buah mengkerut dan mudah dilepaskan dari buah dengan menggunakan tangan dan kemudian dilakukan penyemprotan dengan air. Cara ini cukup efektif , karena bagian buah yang terbuang lebih sedikit.

##### - *Lye peeling*

Cara ini dilakukan untuk pengupasan buah dan sayur karena memeberikan hasil yang optimal. Proses pengupasannya yaitu dengan melewati atau merendamkan buah pada larutan alkali. Konsentrasi larutan dan waktu perendaman tergantung pada macam dan kualitas buah yang dilakukan pengupasan. Karena itu perlu diperhatikan kesamaan ukuran maupun kematangan pada buah. Buah yang kurang masak sebaiknya diperlakukan pada konsentrasi larutan yang lebih tinggi

dibandingkan dengan buah yang sudah masak. Perendaman buah dilakukan selama 1-5 menit. Alat-alat yang digunakan untuk pengupasan dengan larutan alkali harus bebas dari aluminium, kuningan, seng, timbal, timbal, kayu, kobalt maupun perunggu karena NaOH akan merusak bahan-bahan tersebut. Contoh buah yang dapat dikupas dengan alkali adalah peach, pear dan tomat, sayuran seperti kentang, bit, wortel, dan bawang.(Utomo, 2009).

#### c. Pengupasan Cara Uap Bertekanan

Pengupasan uap bertekanan dilakukan dengan tekanan 1500 Kpa selama 15-30 detik kemudian dilakukan penyemprotan dengan air. Pengupasan dengan cara lain dapat dilakukan dengan cara *Flame Peeling*, tetapi cara ini mengakibatkan kehilangan komposisi buah sebesar 9% sebab cara ini dilakukan pada suhu yang tinggi yaitu 1000°C kemudian dilakukan penyemprotan dengan air. Cara ini dilakukan pada bawang putih, kentang, ketela rambat dan beet.(Utomo, 2009).

#### d. *Machine Peeling*

Pengupasan dengan mesin ini bekerja secara terus-menerus, mesin pengupas ini terdiri dari lempengan yang permukaannya kasar yang berputar dan bergesekan langsung dengan permukaan buah. Gesekan yang dihasilkan antara buah dengan permukaan kasar akan menyebabkan terkelupasnya kulit buah. Untuk buah dengan bentuk yang tidak beraturan, limbah yang dihasilkan besar tetapi proses pengupasannya lebih cepat.(Utomo, 2009).

### **2.2.3. Macam-macam Komponen Mesin Pengupas Kulit Kentang**

Dalam pembuatan suatu alat dibutuhkan beberapa komponen pendukung, teori komponen berfungsi untuk memberikan landasan dalam perancangan ataupun pembuatan alat. Ketepatan dan ketelitian dalam pemilihan berbagai nilai atau ukuran dari komponen itu sangat mempengaruhi kinerja dari alat yang akan dibuat.

Mesin merupakan kesatuan dari berbagai komponen yang selalu berkaitan dengan elemen-elemen mesin yang bekerja sama satu dengan yang lainnya secara kompak sehingga menghasilkan suatu rangkaian gerakan yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan faktor keamanan baik untuk mesin maupun bagi operatornya. Dalam pemilihan elemen-elemen dari mesin juga harus memperhatikan kekuatan bahan, *safty factor*, dan ketahanan dari berbagai komponen tersebut, adupun elemen sebagai berikut:

#### **2.2.3.1. Poros**

Poros merupakan bagian terpenting dari setiap mesin, karena hampir semua mesin menggunakan poros untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

##### **a. Kekakuan Poros.**

Meskipun sebuah poros memiliki sebuah kekuatan yang cukup, tetapi jika lenturan atau defleksi puntirnya besar, maka akan mengakibatkan ketidak telitian sehingga akan menimbulkan getaran dan suara yang tidak biasa.

##### **b. Putaran Kritis.**

Bila putaran suatu mesin dinaikkan, maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Jika mungkin, poros harus direncanakan sedemikian rupa sehingga putaran kerjanya lebih dari putaran kritisnya.

##### **c. Kekuatan Poros.**

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban putir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti setelah diutarakan diatas juga ada poros yang mendapatkan beban tarik atau tekan seperti baling-baling kapal atau turbin. Kelelahan tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan biladiameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan.

d. Bahan Poros.

Poros untuk mesin umumnya dibuat dari baja batangan yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut bahan S - C) yang dihasilkan dari ingot yang "di-kill" (baja yang dioksidasikan dengan ferrosilikon dan dicor kadar karbon terjamin). Bahan ini kelurusannya agak kurang tetap dan dapat mengalami deformasi karena tegangan yang kurang seimbang misalnya diberi alur pasak, karena ada tegangan sisa didalam terasnya.

Poros-poros yang dipakain untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom nikel molibden, baja khrom, dan lain-lain.

### 2.2.3.2. Pully

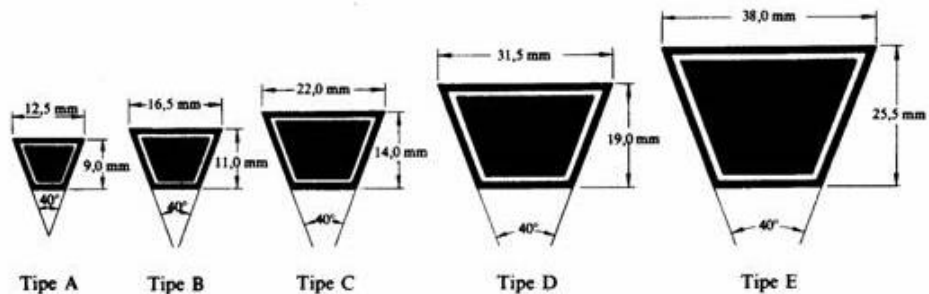
Pully merupakan salah satu komponen mesin yang berfungsi mentransmisikan daya sekaligus mengatur perbandingan putaran antara poros satu ke poros yang lain. Pully pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC20 atau FC30, ada pula yang terbuat dari baja pres, dan alumunium. Untuk transmisi daya, pully dihubungkan oleh sabuk. Adapun keuntungan dari sistem ini adalah bidang kontak sabuk dengan pully luas, dan tidak menimbulkan suara yang bising.



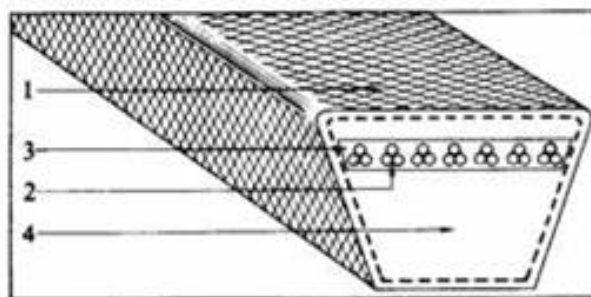
Gambar 2.1. Pully ([https://bukalapak.com/img/35208094/s-178-178/P\\_20150728\\_093134\\_HDR\\_scaled.jpg](https://bukalapak.com/img/35208094/s-178-178/P_20150728_093134_HDR_scaled.jpg)).

a. Transmisi Sabuk-V

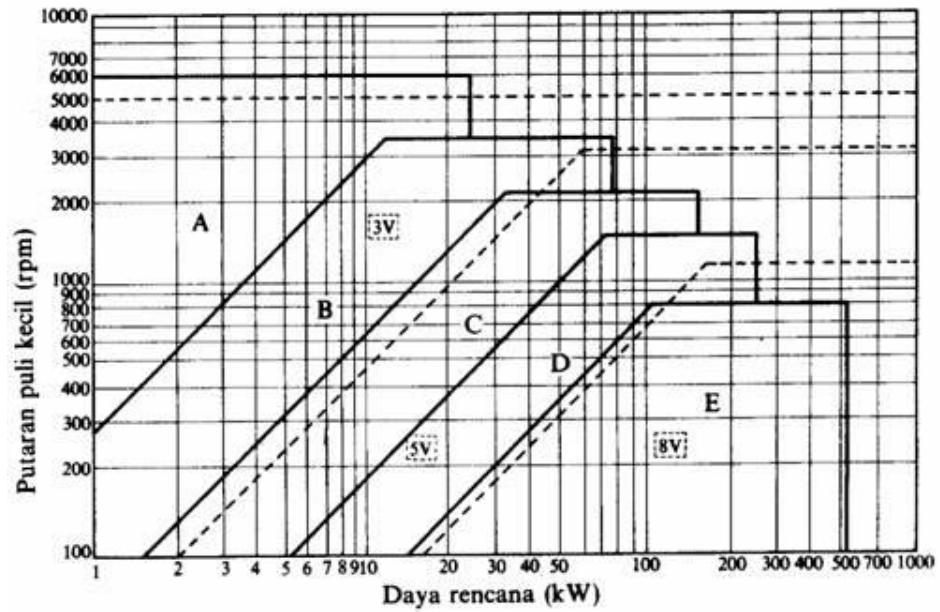
Sabuk-V atau *belt* dibuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk-V atau *belt* dibelitkan dikeliling alur pully yang berbentuk V pula. Gaya gesekan yang ditimbulkan akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan dengan sabuk rata.



Gambar 2.2. Ukuran Penampang Sabuk-V (Sularso, 1997).



Gambar 2.3. Sabuk-V (Sularso, 1997).



Gambar 2.4. Diagram Pemilihan Sabuk-V (Sularso, 1997).

Tabel 2.1 Ukuran Pully-V (Sularso, 1997).

Penampang sabuk-V	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi $d_p$ )	$\alpha(^{\circ})$	$W^*$	$L_o$	$K$	$K_o$	$e$	$f$
A	71 - 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
	101 - 125	36	12,12					
	126 atau lebih	38	12,30					
B	125 - 160	34	15,86	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
	161 - 200	36	16,07					
	201 ata lebih	38	16,29					
C	200 - 250	34	21,18	16,9	7,0	12,0	25,5	17,0
	251 - 315	36	21,45					
	316 atau lebih	38	21,72					
D	355 - 450	36	30,77	24,6	9,5	15,5	37,0	24,0
	451 atau lebih	38	31,14					
E	500 - 630	36	36,95	28,7	12,7	19,3	44,5	29,0
	631 atau lebih	38	37,45					



Tabel 2.2 Diameter Minimum Pully Yang Diizinkan Dan Dianjurkan (mm) (Sularso, 1997).

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min yang dianjurkan	95	145	225	350	550

Tabel 2.3 Daerah Penyetelan Jarak Sumbu Poros (Sularso, 1997).

Nomor nominal sabuk	Panjang keliling sabuk	Ke sebelah dalam dari standar $\Delta C_i$					Ke sebelah luar dari letak standar $\Delta C_i$ (umum untuk semua tipe)
		A	B	C	D	E	
Nov-38	280 - 970	20	25				25
38 - 60	970 - 1500	20	25	40			40
60 - 90	1500 - 2200	20	35	40			50
90 - 120	2200 - 3000	25	35	40			65
120 - 158	3000 - 4000	25	35	40	50		75

Tabel 2.4 Daerah Beban Untuk Tegangan Sabuk Yang Sesuai (Sularso, 1997).

Penampang	A	B	C	D	E
Beban Minimum	0,68	1,58	2,93	5,77	9,60
Beban maksimum	1,02	2,38	4,75	8,61	14,30

#### b. Bantalan

Bantalan adalah suatu elemen yang menumpu poros beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-balik dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umurnya. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka sistem kerja

seluruh unit mesin akan menurun atau tidak dapat bekerja dengan sempurna. Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau rol dipasang antara cincin luar dan dalam. Dengan memutar salah satu cincin tersebut, bola atau rol akan melakukan gerakan gelinding sehingga gesekan akan jauh lebih kecil. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam melalui elemen gelinding seperti (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat. Untuk bola atau rol, ketelitian tinggi dengan bentuk dan ukurannya merupakan suatu keharusan. Karena luas bidang kontak antara bola dan rol dengan cincin sangat kecil., maka besarnya beban yang dipakai harus memiliki ketahanan dan kekerasan yang sangat tinggi.

Kelakuan Bantalan Gelinding :

i. Membawa Beban Aksial.

Bantalan radial mempunyai sudut kontak yang besar antara elemen dan cincinnya, dapat menerima sedikit beban aksial. Bantalan bola macam alur dalam, bantalan bola kontak sudut, dan bantalan rol kerucut merupakan bantalan yang dibebani gaya aksial kecil.

ii. Kelakuan Terhadap Putaran.

Diameter ( $d$ ) (mm) dikalikan dengan putaran per-menit ( $n$ ) (rpm) disebut harga  $d.n$ . Harga ini untuk suatu bantalan yang mempunyai bantalan empiris, yang besarnya tergantung pada macamnya dan cara pelumasannya.

iii. Kelakuan Gesekan.

Bantalan bola dan bantalan rol silinder mempunyai gesekan yang relatif kecil dibandingkan dengan bantalan yang lainnya.

iv. Kelakuan Dalam Bunyi Dan Gesekan.

Hal ini dipengaruhi oleh kebulatan bola dan rol, kebulatan cincin, kekerasan elemen-elemen tersebut., keadaan sangkarnya, dan kelas mutunya. Faktor lain yang mempengaruhi adalah ketelitian pemasangan, konstruksi mesin (yang memakai bantalan tersebut), dan kelonggaran dalam bantalan.

v. Nomor Nominal Bantalan Gelinding.



Gambar 2.5. Bantalan Gelinding (Sularso, 1997).

Dalam praktek, bantalan gelinding standar dipilih dari katalog bantalan. Ukuran utama bantalan gelinding adalah diameer lubang, diameter luar, lebar, dan lengkungan sudut. Dibawah ini diberikan contoh nomor nominal dan artinya, (Sularso,1997).

6312 ZZ C3 P6

6 : Menyatakan bantalan bola baris tunggal alur dalam.

3 : Singkatan dari lambang 0,3, dimana 3 menunjukkan diameter luar 130 mm dan diameter dalam lubang 60 mm.

12 : Berarti  $12 \times 5 = 60$  mm diameter lubang.

ZZ : Berarti bersil 2.

C3 : Kelonggaran C3.

P6 : Kelas ketelitian.

### **2.2.3.3. Sistem Pelumasan Pada Bantalan**

Dalam penggunaan bantalan pada suatu mesin, haruslah memperhatikan sistem pelumasan yang akan digunakan, sehingga konstruksi, kondisi kerja, dan letak bantalan menjadi pertimbangan dalam pemilihan. Bentuk serta kekerasan alur minyak juga merupakan faktor penting.

a. Pelumasan tangan

Cara ini sesuai pada bban ringan, kecepatan rendah, atau kerja yang tidak terus menerus. Kekurangannya adalah bahwa aliran pelumasan tidak selalu tetap, atau pelumasan menjadi tidak teratur.

b. Pelumasan tetes

Dari sebuah wadah, minyak diteteskan dalam jumlah yang banyak dan teratur melalui sebuah katup jarum.

c. Pelumasan sumbu

Cara ini menggunakan sebuah sumbu yang dicelupkan dalam mangkok minyak sehingga minyak terisap oleh sumbu tersebut. Pelumasan ini dipakai seperti hal pelumasan tetes.

d. Pelumasan percik

Dari suatu bak penampung, minyak dipercikkan. Cara ini digunakan untuk melumasi torak dan silinder motor bakar torak yang berputar tinggi.

e. Pelumasan cincin

Pelumasan ini menggunakan cincin yang digantungkan pada poros sehingga akan berputar bersama poros sambil mengangkat minyak dari bawah. Cara ini dipakai untuk beban sedang.

f. Pelumasan pompa

Pelumasan pompa dipergunakan untuk mengalirkan minyak kedalam bantalan. Cara ini dipakai untuk melumasi bantalan yang sulit letaknya, seperti pada bantalan utama motor putaran tinggi dan beban besar.

g. Pelumasan grafitasi

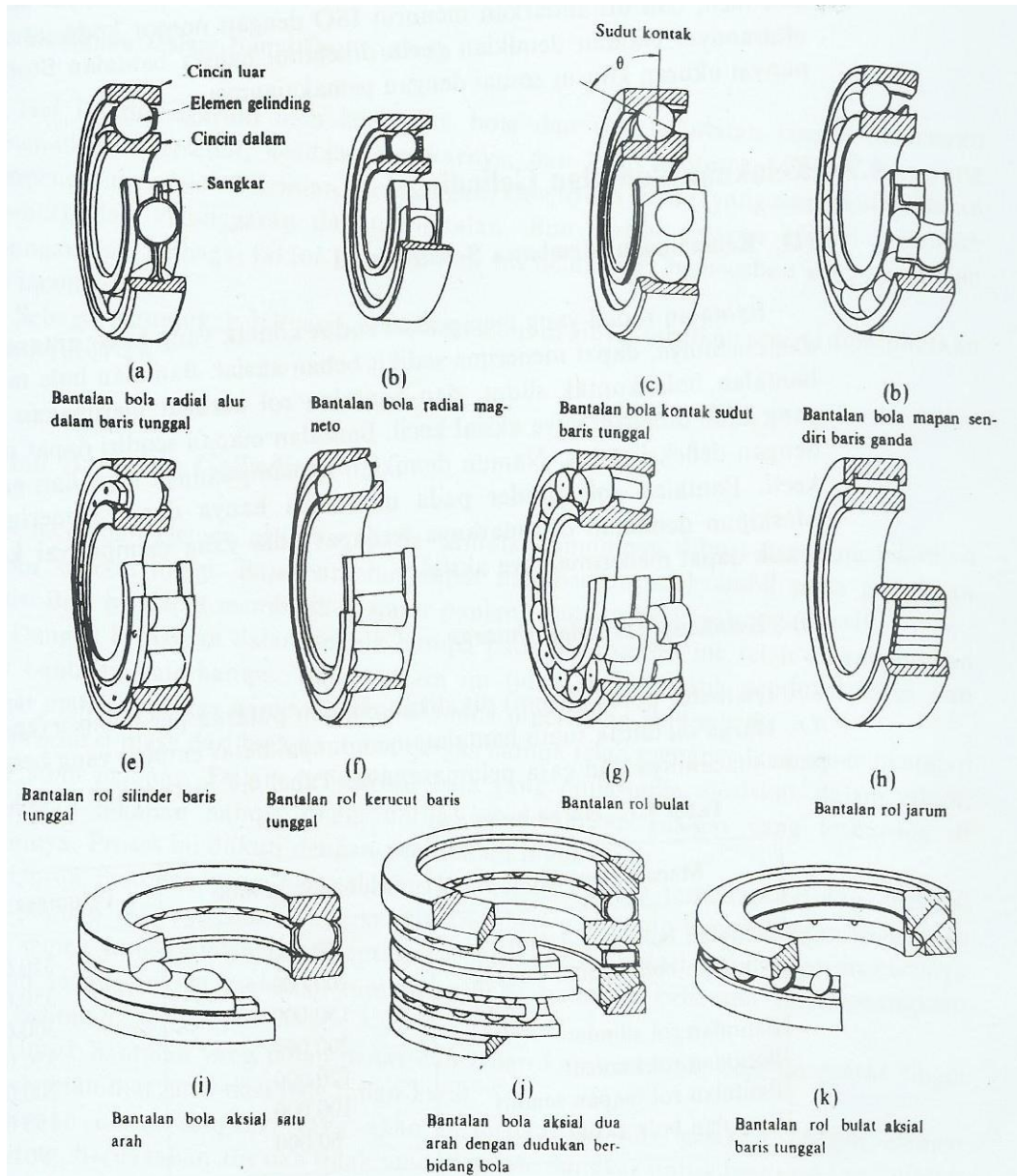
Pada bantalan diletakkan sebuah tangki, minyak dialirkan oleh gaya beratnya. Cara ini dipakai untuk kecepatan sedang dan tinggi pada kecepatan keliling sebesar 10-15 m/s.

h. Pelumasan celup

Sebagian dari bantalan dicelupkan dalam minyak. Cara ini cocok untuk bantalan dengan poros tegak, seperti pada turbin air. Disini perlu diberikan perhatian pada

besarnya gaya gesekan, karena tahanan minyak, kenaikan temperatur dan kemungkinan masuknya kotoran atau benda asing.

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbahan, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung dengan halus, aman dan berumur panjang (Sularso,1997:103). Bantalan pemesian seperti halnya dalam pondasi bangunan. Artinya apabila bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka sistem tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya.



Gambar 2.6. Jenis Bantalan Gelinding (Sularso, 1997).

Dalam pemilihan bantalan yang akan digunakan, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- i. Tinggi rendahnya putaran poros.
- ii. Jenis bahan yang dikenakan.
- iii. Besar kecilnya beban yang dikenakan.

- iv. Ketelitian elemen mesin.
- v. Kemudahan perawatannya.

#### **2.2.3.4. Motor**

Motor berfungsi sebagai tenaga penggerak. Pemakaian motor disesuaikan dengan kebutuhan daya dari mesin tersebut

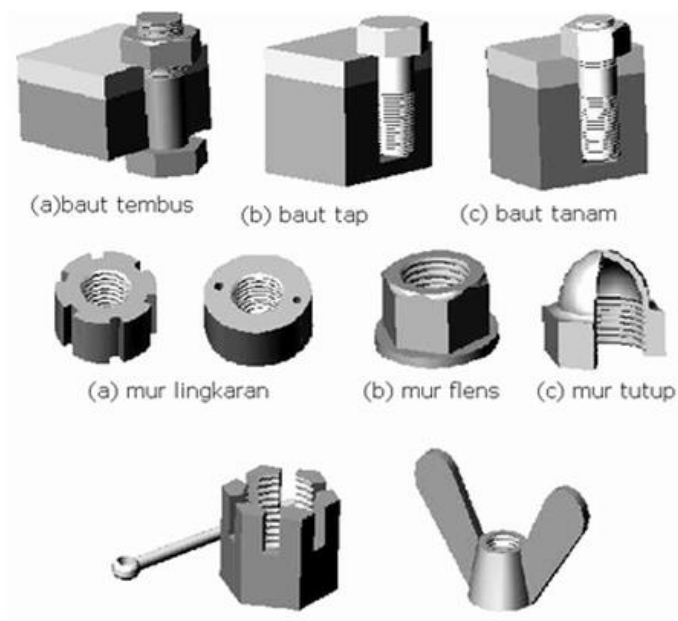


Gambar 2.7. Motor

#### **2.2.3.5. Mur Dan Baut**

Mur dan baut merupakan alat pengikat yang sangat penting dalam suatu rangkaian mesin. Untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan pada mesin, pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang diterimanya dapat dilihat pada gambar 2.8. mur dan baut digunakan untuk mengikat beberapa komponen, antara lain :

- a. Pengikat pada bantalan.
- b. Pengikat pada dudukan motor penggerak.
- c. pengikat pada pully.



Gambar 2.8. Mur dan Baut ([http://www.slideshare.net/khairul\\_fadli/baut-dan-mur](http://www.slideshare.net/khairul_fadli/baut-dan-mur)).

Untuk menentukan jenis dan ukuran mur dan baut, harus memperhatikan berbagai faktor seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, cara kerja mesin, kekuatan bahan, dan lain sebagainya. Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa :

- i. Beban statis aksial murni.
- ii. Beban aksial bersama beban puntir.
- iii. Beban geser.

## 2.2.4. Proses Pemesinan

### 2.2.4.1. Proses Pengurangan Volume Bahan Pada Bahan Kontruksi Mesin

#### a. Pemotongan (*Cutting*)

Pemotongan merupakan proses yang dimaksudkan untuk mengubah bahan mengikuti ukuran dan bentuk yang diminta oleh perancang. Prinsip pemotongan ada beberapa macam antara lain :

- i. Pemotongan dengan gergaji (Gergaji mesin dan gergaji tangan)
- ii. Pemotongan dengan gunting (Gunting mesin dan gunting tangan)



iii. Pemotongan dengan kacic potong

iv. Pemotongan dengan gerinda potong

b. Pengeboran

Pengeboran merupakan proses yang dimaksudkan untuk membuat lubang silindris. Mesin yang digunakan dalam proses pengeboran adalah mesin bor meja, mesin bor lantai dan mesin bor tangan.

c. Penggerindaan

Penggerindaan dimaksudkan untuk membuang bagian-bagian sisa pemotongan dan meratakan permukaan. Mesin yang digunakan dalam proses penggerindaan adalah mesin gerinda lantai dan gerinda tangan.

#### **2.2.4.2. Proses Penyambungan Pada Kontruksi Mesin**

Penyambungan merupakan proses untuk merangkai bagian-bagian dari konstruksi mesin. Prinsip penyambungan ada beberapa macam antara lain :

a. Secara mekanis

Merupakan penyambungan dengan menggunakan gaya mekanik terutama gaya tarik, gaya tekan dan gaya geser. Sambungan yang menggunakan tarik dan tekan yaitu baut dan mur, keling dan lipatan.

i. Penyambungan menggunakan baut

Penyambungan menggunakan baut biasanya dilakukan pada dua atau lebih bagian dengan tujuan agar mudah dibongkar pasang.

ii. Pengelingan

Merupakan proses penyambungan menggunakan paku keling yang ditanam pada dua bagian yang disambung. Pengelingan biasanya dilakukan pada pflat dan sejenisnya.

b. Pengelasan

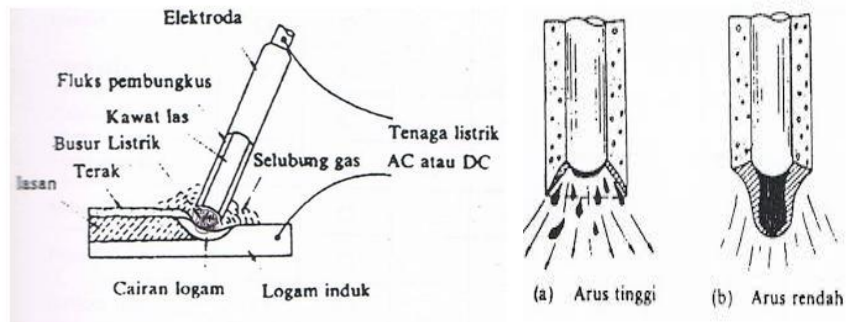
Pengertian pengelasan menurut Widharto (1996) adalah salah satu cara menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan. Berdasarkan definisi dari *Deutche Industrie Normen (DIN)* las adalah ikatan

metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Wiryosumarto dan Okumura (2000) menyebutkan bahwa pengelasan adalah penyambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Penyambungan dua buah logam menjadi satu dilakukan dengan jalan pemanasan atau pelumeran. Kedua ujung logam yang akan disambung dibuat lumer atau dilelehkan dengan busur nyala atau logam itu sendiri sehingga kedua ujung atau dua bidang logam merupakan bidang masa yang kuat tidak mudah dipisahkan (Arifin,1997). Jenis pengelasan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu pengelasan lebur dan padat. Adapun macamnya yaitu Pengelasan Busur (*Arc Welding, AW*), Pengelasan Resistansi Listrik (*Resistance Welding, RW*), Pengelasan Gas (*Oxyfuel Gas Welding, OGW*), dan macam pengelasan padat yaitu Pengelasan Difusi (*Diffusion Welding, DFW*), Pengelasan Gesek, (*Friction welding, FW*), Pengelasan Ultrasonik (*Ultrasonic Welding, UW*).

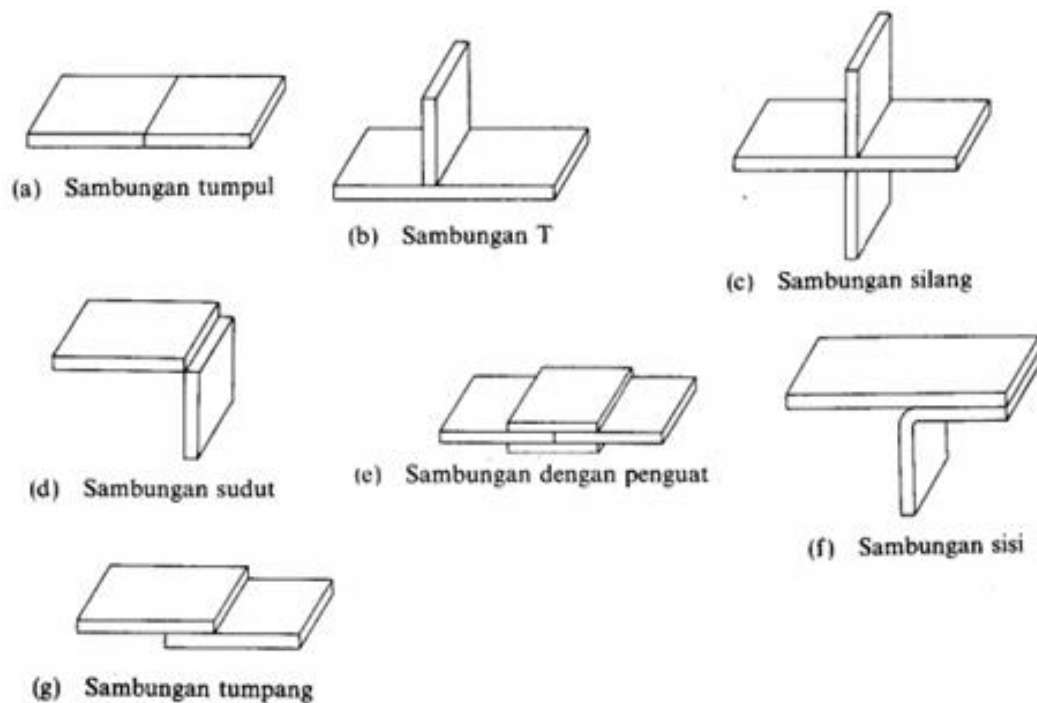
Las busur listrik merupakan salah satu jenis las listrik yang paling populer di masyarakat. Las busur busur listrik banyak digunakan karena mempunyai konstruksi yang sederhana dan pengoperasiannya mudah serta biaya pengoperasiannya relatif murah.

Mesin las busur listrik terdiri dari transformator, pengatur arus, kabel elektroda, dan kabel masa. Elektroda yang digunakan adalah elektroda batangan dengan lapisan fluk. Pada saat pengelasan, elektroda dialiri arus listrik yang sangat besar. Karena adanya celah antara elektrodan dengan benda kerja, terjadilah loncatan listrik dari ujung elektroda ke benda kerja atau sebaliknya. Loncatan listrik tersebut menimbulkan panas yang dapat mencairkan elektroda dan benda kerja. Sejalan dengan arus listrik, cairan elektroda bersama fluk berpindah ke benda kerja dan membentuk deposit lasan. Karena berat jenis bahan fluk lebih ringan dari bahan elektroda, maka fluk akan membentuk suatu lapisan diatas bahan las dan melindunginya dari oksidasi.



Gambar 2.9. Prinsip kerja las busur listrik (Harsono, 1979).

Sambungan las dalam konstruksi baja pada dasarnya diklasifikasikan menjadi dua golongan, sambungan dasar dan sambungan pengembangan dari sambungan dasar. Sambungan dasar meliputi sambungan tumpul, sambungan T, sambungan sudut, dan sambungan tumpang. Dari sambungan tumpang dikembangkan teknik sambungan silang, sambungan dengan penguat dan sambungan sisi (Harsono, 1979:157).



Gambar 2.10. Klasifikasi sambungan las (Harsono, 1979).

#### **2.2.4.3. Proses Pengerolan Pada Bahan Pada Bahan Kontruksi Mesin**

Pengerolan merupakan proses untuk mengubah potongan plat menjadi bentuk silinder atau tabung. Cara kerjanya adalah dengan menjepit plat diantara dua rol. Rol tekan dan rol utama akan berputar berlawanan arah sehingga plat dapat bergerak linear melewati rol pembentuk. Plat tertekan dan mengalami pembengkokan karena posisi rol pembentuk berada dibawah garis gerakan plat. Akibat penekanan dari rol pembentuk dengan putaran rol penjepit maka terjadilah proses pengerolan. Radius pengerolan plat merata karena pada saat plat bergerak melewati rol pembentuk selalu memiliki kondisi pembengkokkan yang sama terus menerus.

Proses pengerolan dapat terjadi apabila besarnya sudut kontak antara rol penjepit dengan plat yang akan dirol melebihi gaya penekan yang yang ditimbulkan dari penurunan rol pembentuk. Besarnya penjepitan ini dapat mendorong plat sekaligus plat dapat melewati rol pembentuk.