

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Definisi Kelapa**

Kelapa merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang banyak ditanam oleh masyarakat pedesaan, mengingat peranannya sangat besar bagi kehidupan masyarakat terutama sebagai sumber mata pencaharian (Supriatin et al., 2019). Seiring berjalannya waktu banyak Agroindustri yang memanfaatkan dan mengolah hasil perkebunan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi produk pertanian sehingga dapat memberikan nilai tambah dari produk tersebut. Di Kabupaten Ciamis khususnya banyak Agroindustri yang mengolah hasil perkebunan kelapa menjadi makanan khas dari kabupaten ciamis, hal tersebut didukung dengan ketersediaan bahan baku yang ada di setiap daerah di Kabupaten Ciamis. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022) menunjukkan bahwa Kabupaten Ciamis merupakan penghasil kelapa terbesar kedua setelah Kabupaten Tasikmalaya, dengan luas lahan 32.438, dengan jumlah produksi kelapa sebesar 17.225, berdasarkan potensi tersebut banyak agroindustri di Ciamis yang mengolah dan memanfaatkan buah kelapa menjadi bahan baku berbagai makanan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Makanan yang terkenal dari ciamis adalah Galendo yang bahan dasarnya berasal dari buah kelapa. Selain Galendo makanan khas yang berasal dari Kabupaten Ciamis dengan adalah serundeng kelapa, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Meigania & Pardani, 2016) diketahui bahwa Kecamatan Baregbeg merupakan satu-satunya agroindustri yang memproduksi serundeng kelapa di Kabupaten Ciamis, dengan jumlah unit usaha Sekabupaten ada 3 unit yang berada di Desa Saguling. Berikut tabel periciannya:

Tabel 2.1 daftar Agroindustri Serundeng Kelapa Di Desa Saguling Kecamatan Baregbeg Kabupaten Ciamis Tahun 2016

<b>No</b>	<b>Nama Usaha</b>	<b>Tahun berdiri</b>	<b>Tenaga kerja (orang)</b>	<b>Jumlah produksi (ton) / bulan</b>
1	Abon terekel	2009	15	9
2	Cap Ikan Mas	2012	3	2,6
3	Serundeng Sari	2013	15	9,5

Ayam cap Koki		
Jumlah	33	24,7

Sumber : Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH Vol 10, No 1, Januari 2023 :142-155, “Data Desa Saguling (2016)”

## **2.2 Konsep Perencanaan Sistem Transmisi**

Pada perancangan suatu kontruksi hendaknya mempunyai suatu konsep perencanaan. Konsep perencanaan ini akan membahas dasar-dasar teori yang akan dijadikan pedoman dalam perancangan. Pada perancangan ini bagian elemen alat yang akan direncanakan atau diperhitungkan adalah:

1. Motor
2. Pulley
3. V – belt
4. Poros
5. Bantalan

### **2.1.1 Motor**

Motor adalah suatu komponen utama dari sebuah kontruksi permesinan yang berfungsi sebagai penggerak. Gerakan yang dihasilkan oleh motor adalah sebuah putaran poros. Komponen lain yang dihubungkan dengan poros motor adalah pulley ataupun roda gigi yang kemudian dihubungkan dengan sabuk ataupun rantai. Menurut jenisnya motor terbagi menjadi 2 yaitu motor listrik dan motor bakar. Motor listrik adalah motor yang berputar karena adanya sumber daya listrik yang menghidupkan stator elektromotor sehingga menyebabkan terjadinya medan magnet dan memicu rotor untuk berputar. Sumber tenaga dari motor listrik adalah listrik dari PLN. Maka dari itu di perlukan untuk mengetahui torsi yang akan digunakan pada pembuatan mesin pengiris bawang, berikut adalah gambar motor listrik yang akan di gunakan



Gambar 2. 1 Motor listrik

### 2.1.1.1 Perencanaan Daya (pd)

Untuk memperoleh daya putaran yang sesuai dengan apa yang akan dituju maka menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Pd = Fc . P \dots\dots\dots (1)$$

(Sifa A., Suwani D., Endrawan T., Dionisius F., Prayoga AGM., & Caripan,2020)

Dimana :

$Pd$  = Daya Rencana

$Fc$  = Faktor Koreksi

$P$  = Daya mesin HP atau kW

Hasil dari daya tersebut nantinya akan di konversikan dari kW menjadi Hp untuk memudahkan dalam menghitung rumus- rumus yang lainnya

### 2.1.1.2 Perencanaan Torsi

Untuk memperoleh berapa besar torsi motor yang sesuai dengan apa yang akan direncanakan maka dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$T = Fr . r \dots\dots\dots (2)$$

(Suga K & Sularso,1991)

Dimana :

$T$  =Torsi Motor

$Fr$  =Gaya untuk memutar motor yang sudah dibebani (kgf)

$r$  =jari-jari (mm)

### 2.1.1.3 Perencanaan Momen (T)

Untuk mendapatkan keseimbangan statis dan kompatibilitas tegangan dan regangan maka digunakanlah perhitungan dengan mencari momen nominal yang direduksi dengan faktor reduksi kekuatan  $\phi$ . Digunakanlah rumus sebagai berikut :

$$T = 9,47 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{N_1} \dots\dots\dots (3)$$

(Sifa A., Suwandi D., Endrawan T., Dionisius F., Prayoga AGM., & Caripan, 2020)

Dimana :

$Pd$  = Rencana Daya

$N_1$  = RPM

### 2.1.2 Pulley

Sebagai pengubah kecepatan dari motor, mesin ini menggunakan sepasang pulley untuk mereduksi kecepatan yang dihasilkan oleh motor. Pulley merupakan suatu alat mekanisme yang digunakan untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Cara kerja Pulley sering digunakan untuk mengubah arah dari gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi.



Gambar 2. 2 Pulley

#### 2.1.2.1 Perencanaan Diameter Pulley Penggerak ( $d_p$ )

Untuk menentukan diameter pulley penggerak, maka menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_2}{D_1} \dots\dots\dots (4)$$

(Huzein R. & Hasballah T, 2020)

Dimana :

$D_2$  = Diameter pulley yang digerakkan (mm)

$n_2$  = Putaran pulley yang digerakkan (rpm)

$D_1$  = Diameter pulley penggerak (mm)

$n_1$  = Putaran pulley penggerak (rpm)

### 2.1.3 Sabuk V

Sebagian besar sabuk transmisi menggunakan sabuk “V”, karena mudah penanganannya dan harganya murah. Selain itu sistem transmisi ini juga dapat menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Dalam perhitungan besarnya daya yang di transmisikan tergantung dari beberapa faktor antara lain :

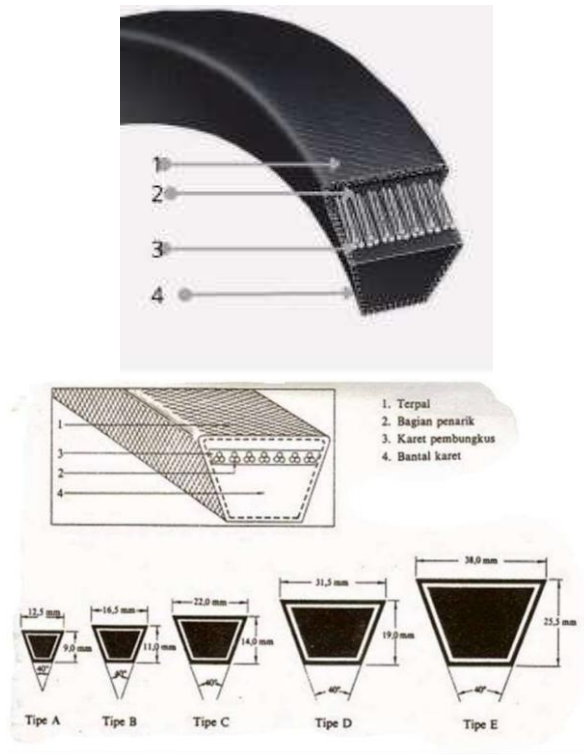
1. Kecepatan linier sabuk
2. Tegangan sabuk yang terjadi
3. Bentuk sisi kontak sabuk dan pulley
4. Kondisi sabuk yang dipakai

a. Bahan V-Belt :

1. Kulit
2. Anyaman benang
3. Karet

b. Jenis – jenis V- Belt:

- Tipe standart ; ditandai huruf A,B,C,D, & E
- Tipe sempit ; ditandai simbol 3V, 5V, & 8V
- Tipe untuk beban ringan ; ditandai dengan 3L, 4L, & 5L



Gambar 2. 3 Bagian Bagian Sabuk

c. Bagian- bagian V-Belt:

1. Terpal
2. Karet pembungkus
3. Kawat penarik
4. Bantal karet

d. Kelebihan V-Belt :

- Slip lebih kecil dibandingkan *flat belt*
- Operasi lebih tenang
- Mampu meredam kejutan saat start

e. Kekurangan V-Belt :

- Tidak dapat digunakan pada jarak poros yang panjang
- Umur lebih pendek dibandingkan *flat belt*
- Konstruksi *pulley* lebih rumit dibandingkan *pulley* untuk *flat belt*

f. Perencanaan perhitungan V-belt :

1. Kecepatan linear sabuk v (sularso, 2002)

$$V = \frac{\pi \times D \times n}{60 \times 1000} \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana :

V = kecepatan linear sabuk (m/s)

D = Diameter pulley motor (mm)

n = Putara poros motor (rpm)

2. Panjang keliling sabuk V-Belt

Berikut adalah panjang keliling sabuk antara diameter penggerak dan diameter yang digerakkan.

$$L = 2C + \frac{1}{2}\pi (D_p + d_p) + \frac{1}{4c} (D_p + d_p)^2 \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan :

L = panjang keliling sabuk (mm)

C = jarak antara poros (mm)

dp = diameter pulley yang digerakkan (mm)

Dp= diameter pulley penggerak (mm)

n<sub>1</sub> = putaran pulley penggerak (rpm)

n<sub>2</sub> = putaran pulley yang digerakkan (rpm)

#### 2.1.4 Poros dengan beban puntir

Poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berputar dimana fungsinya untuk meneruskan daya dari satu tempat ke tempat lain. Dalam penerapannya poros dikombinasikan dengan pulley, bearing, roda gigi dan elemen lainnya.

### 1. Kekuatan poros

Dalam perancangan pembuatan poros ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan misalnya; kelemahan, tumbukan dan pengaruh konsentrasi bila menggunakan poros bertangga ataupun penggunaan alur pasak pada poros tersebut. Poros yang dirancang tersebut harus cukup aman untuk menahan beban tersebut.

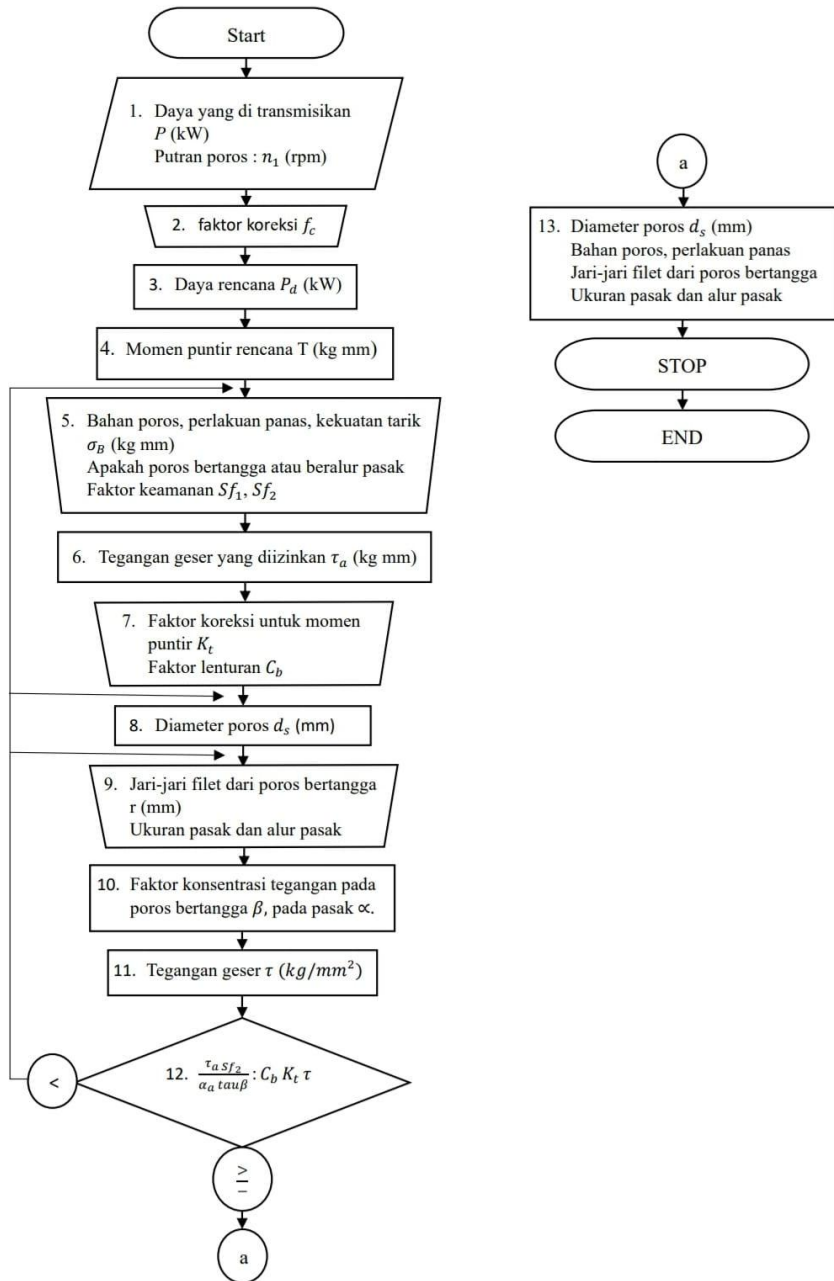
### 2. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup aman dalam menahan pembebanan, tetapi adanya lenturan yang terlalu besar akan mengakibatkan getaran mesin dan suara. Kekakuan poros harus disesuaikan dengan jenis mesin yang akan ditransmisikan dayanya dengan poros tersebut.

### 3. Material poros

Poros yang biasa digunakan dalam putaran tinggi dan bebas yang berat pada umumnya dibuat dari baja paduan dengan proses pengerasan kulit sehingga tahan terhadap kausan. Sekalipun demikian, baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya putaran tinggi dan pembebanan yang berat saja. Dengan demikian perlu dipertimbangkan pemilihan jenis heat treatment yang tepat untuk kekuatan maksimal.

Berikut ini akan dibahas rencana sebuah poros yang mendapat pembebanan utama berupa torsi, seperti pada poros motor dengan sebuah kopleng. Jika diketahui bahwa poros yang akan direncanakan tidak mendapat beban lain kecuali torsi, maka diameter poros tersebut dapat lebih kecil dari pada yang dibayangkan



Gambar 2. 4 flowcart perencanaan

Sumber : poros menurut sularso dan sugo (2004)

Meskipun demikian, jika diperkirakan akan terjadi pembebanan berupa lenturan, tarikan, atau tekanan, misalnya jika sebuah sabuk, rantai atau roda gigi dipasangkan pada poros motor, maka kemungkinan adanya pembebanan tambahan tersebut perlu diperhitungkan dalam faktor keamanan yang diambil.

- Perencanaan perhitungan pada poros beban puntir (Sularso, 2002)

$$Pd = fc \cdot P \text{ (kW)} \quad (2.11)$$

Dimana :

$Pd$  = daya rencana

$fc$  = faktor koreksi

$P$  = daya nominal output dari motor penggerak

Tabel 2. 2 faktor koreksi daya yang akan di transmisikan,  $fc$

Daya yang akan ditransmisikan	$fc$
Daya rata- rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

Jika daya diberikan dalam daya kuda (PS), maka harus dikalikan dengan 0,735 untuk mendapatkandaya dalam kW.

Jika momen puntir (disebut juga sebagai momen rencana) adalah  $T$  (kg.mm) maka

$$Pd = \frac{(T/1000)(\frac{2\pi n_1}{60})}{102} \quad (2.12)$$

Sehingga

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1} \quad (2.13)$$

Bila momen rencana  $T$  (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros  $d_s$ (mm), maka tegangan geser  $\tau$  (kg/mm<sup>2</sup>) yang terjadi adalah

$$\tau = \frac{T}{(\pi d_s^3/16)} = \frac{5,1 T}{d_s^3} \quad (2.14)$$



Gambar 2.5 Poros

Menurut sularso dan suga (2008), untuk menghitung diameter minimal poros digunakan rumus berikut :

$$ds = \left[ \frac{5,1}{48} \cdot kt \cdot cb \cdot T \right]^{1/3} \quad (2.15)$$

- Rumus perhitungan tegangan geser  
Rumus untuk menghitung tegangan geser rata- rata adalah gaya dibagi luas : (Hibbeler, R.C, 2004)

$$T = \frac{F}{A}, \quad (2.16)$$

*Dimana*

T = tegangan geser

F = gaya yang diterapkan

A = luas cross – sectional bahan dengan luas paralel dengan vector gaya yang diterapkan.

- Rumus perhitungan defleksi puntiran yang terjadi pada sebuah poros dinyatakan dengan rumusan sebagai berikut : (Sufiyanto, 2006)

$$q = \frac{T \cdot l}{I_p \cdot G}$$

*Dimana*

q = sudut putir pada batang dengan sudut I

T = momen torsi yang diberikan

G = modulus elastisitas geser

$I_p$  = momen inersia polar

### 2.1.5 Bantalan (Bearing)



**Gambar 2.6 Bantalan (Bearing)**

Bearing atau bantalan adalah elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros, supaya putaran atau gerakan poros dapat berlangsung dengan baik dan aman, juga untuk memperkecil kerugian daya akibat gesekan. Bearing harus kuat dan kokoh untuk menahan gaya yang terjadi pada poros. Jika bearing tidak berfungsi dengan baik maka kerja seluruh sistem akan menurun atau mesintidak dapat bekerja sebagaimana semestinya. Jenis bantalan dan ukuran bantalan dapat diketahui dengan persamaan berikut :

- a. Beban rencana

$$W = W_0 \times f_c \dots\dots\dots (2.16)$$

Dimana :

$W$  = beban rencana (kg)

$W_0$  = beban bantalan (kg)

$f_c$  = faktor koreksi

- b. Panjang bantalan (Sularso, 2002) :

$$I \geq \frac{\pi}{1000 \times 60} \cdot \frac{WN}{(pv)a} \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana :

$I$  = panjang bantalan (mm)

$W$  = beban rencana (kg)

$N$  = putaran poros (rpm)

$(pv)a$  = faktor tekanan maksimal yang diijinkan, bahan perunggu sebesar 0,2 kg.m/mm<sup>2</sup>.s

c. Diameter bantalan (Sularso, 2002) :

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{w.I}{\sigma a}} \dots\dots\dots (2.18)$$

Dimana :

$d$  = diameter bantalan (mm)

$\sigma a$  = tegangan lentur yang diizinkan (kg/mm)

d. Tekanan permukaan dan percepatan keliling ( sularso, 2002)

$$p = \frac{w}{Ld} \dots\dots\dots (2.19)$$

$$v = \frac{\pi d N}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (2.20)$$

Dimana :

$p$  = tekanan permukaan (kg/mm)

$w$  = beban rencana (kg)

$I$  = panjang bantalan (mm)

$d$  = diameter poros (mm)

$v$  = kecepatan keliling (m/s)

Dimana :

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{p}\right)^b \times \frac{10^6}{60.n} \dots\dots\dots (2.21)$$

(sularso, 2002)

Dimana:

$L_{10h}$  = umur bearing (jam kerja)

$C$  = beban dinamis didapatkan dari diameter dalam bearing yaitu 25 mm dengan dimension series (ball bearing 29 single row deep groove) maka

akan didapat nilai 3660 lbf (dapat dilihat dari lampiran 4 table D3)

$n$  = putaran poros (rpm)

$p$  = beban ekivalen (lbf)

$b$  = konstan yang tergantung tipe beban ( $b=3$  untuk ball bearing)