

## BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Perencanaan Tabung Luar Dan Tabung Dalam

#### a. Perencanaan Tabung Dalam

Direncanakan tabung bagian dalam memiliki tebal *stainless steel* 0,6 mm, perencanaan tabung pengupas bagian dalam skalanya lebih kecil dengan mesin yang ada di pasar, yaitu dengan perbandingan 1 : 2. Diketahui mesin yang ada di pasar memiliki diameter tabung 630 mm.

##### 1. Diameter Tabung

$$\begin{aligned} - \text{Diameter} &= \frac{360}{2} \\ &= 315 \text{ mm} \end{aligned}$$

##### 2. Tinggi Tabung

Diasumsikan tinggi penumpukan kentang mencapai 70 mm ketika dimasukan ke dalam tabung, untuk mengantisipasi terlemparnya kentang keluar tabung pada saat proses pengupasan, maka tingginya dibuat 5 kali penumpukan kentang.

$$\begin{aligned} - \text{Tinggi tabung} &= 70 \times 5 \\ &= 350 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jarak antara piringan dengan dasar tabung yaitu 20 mm, jadi tinggi total tabung yaitu 370 mm.

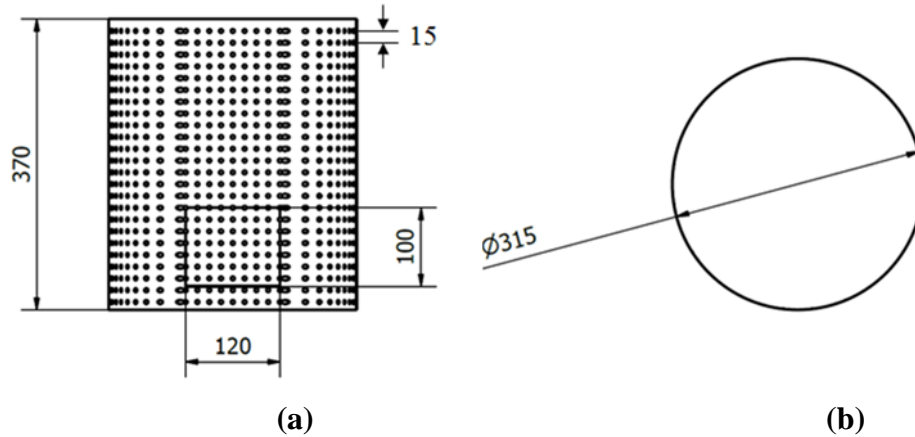
##### 3. Panjang Keliling Lingkaran

Pada bagian tabung dalam terdapat lubang-lubang kecil yang berfungsi sebagai pisau pengupas, diameter lubang pada tabung dalam direncanakan 5 mm dengan jarak antar lubang 15 mm, mengikuti lubang plat jaring yang ada di pasar.

$$\begin{aligned} - \text{Panjang keliling lingkaran} &= \pi \times d \\ &= \pi \times 315 \\ &= 989,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

Perencanaan *over lap* untuk pengelasan 5 mm, Jadi untuk membuat tabung dalam dibutuhkan panjang *stainless steel* dengan panjang 994,6 mm dan lebar 370

mm. Pada tabung bagian dalam mempunyai lubang-lubang kecil yang berfungsi sebagai pisau pengupas, lubang-lubang ini direncanakan memiliki diameter 5 mm dengan jarak antar lubang 15 mm. Dari hasil perhitungan diatas, maka didapatkan Gambar 4.1 perancangan tabung pengupas.



**Gambar 4.1 (a) Tabung Pengupas, (b) Diameter Tabung**

#### **b. Perencanaan Tabung Luar**

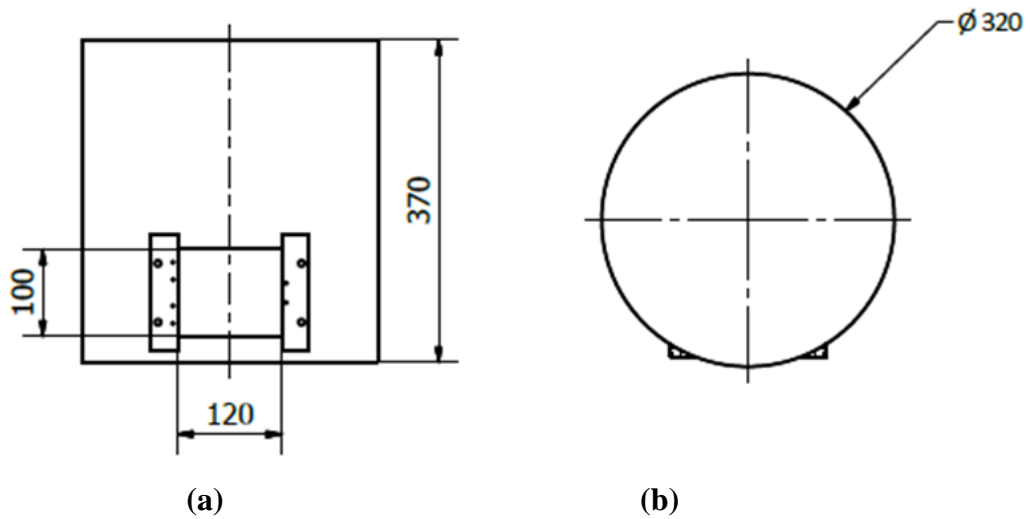
Tabung luar di rencanakan memiliki diameter sebesar 320 mm, tinggi 370 mm, dan tebal *stainles steel* 0,8 mm. Diketahui tabung bagian dalam Ø 315 mm, tebal 0,6 mm, Maka jarak kelonggaran tabung.

Jarak Kelonggaran = Jarak desain - Tebal tabung dalam

$$= 5 - 0,6$$

$$= 4,4 \text{ mm}$$

Tabung dalam dan tabung luar memiliki jarak kelonggaran 4,4 mm yang berfungsi untuk mencegah tersumbatnya lubang tabung pengupas oleh kulit kentang, yang tertahan oleh tabung luar. Tabung luar juga berfungsi untuk menahan cipratan air yang terlempar piringan. Hasil perencanaan tabung luar dapat dilihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2 (a) Tabung Luar, (b) Diameter Tabung**

#### 4.2. Sabuk V dan Puli

##### a. Kecepatan Mesin

Direncanakan :

Puli pada motor ( $D_p$ ) = 2 inch

Puli pada poros ( $d_p$ ) = 4 inch.

Maka :

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

$$n_1 = \frac{D_p \times n_2}{d_p}$$

$$n_1 = \frac{2 \times 1400}{4}$$

$$n_1 = 700 \text{ rpm}$$

##### b. Daya Rencana

Direncanakan :

Daya motor (P) yang digunakan 0,18 kW (1/4 HP).

Faktor koreksi daya yang ditransmisikan ( $f_c$ ) = 1,0 (Lampiran 1).

Maka :

$$P_d = f_c \times P$$

$$P_d = 1,0 \times 0,18$$

$$P_d = 0,18 \text{ kW}$$

c. Torsi Mesin

Diketahui :

Daya rencana ( $P_d$ ) = 0,18 kW.

Putaran poros ( $n$ ) 700 rpm.

Maka :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,18}{700}$$

$$T = 250,45 \text{ kg.mm}$$

d. Kecepatan Linear Sabuk

Diketahui puli poros ( $d_p$ ) 4 inch = 101,6 mm, kecepatan mesin  $n_1$  700 rpm.

$$V = \frac{\pi \times d_p \times n_1}{60 \times 1000}$$

$$V = \frac{\pi \times 101,6 \times 700}{60 \times 1000}$$

$$V = 3,72 \text{ m/s}$$

e. Panjang Keliling Sabuk-V

Direncanakan :

$$C_p = 250 \text{ mm (Jarak Poros)}$$

$$d_p = 4 \text{ inchi} = 101,6 \text{ mm (Diameter puli poros)}$$

$$D_p = 2 \text{ inchi} = 50,8 \text{ mm (Diameter puli motor)}$$

Maka :

$$L = 2C_p + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{4C_p}(D_p - d_p)^2$$

$$L = 2 \times 250 + \frac{\pi}{2}(101,6 + 50,8) + \frac{1}{4 \times 250}(50,8 - 101,6)^2$$

$$L = 741,97 \text{ mm}$$

Dari perhitungan panjang keliling sabuk diperoleh 741,97 mm. Dari Lampiran 3, panjang keliling sabuk yang digunakan 762 mm. Sabuk menggunakan tipe A lihat Lampiran 4.

- f. Jarak antar sumbu yang direncanakan

Diketahui :

$$d_p = 101,6 \text{ mm (Diameter puli poros).}$$

$$D_p = 50,8 \text{ mm (Diameter puli motor)}$$

Faktor koreksi jarak sumbu b adalah

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

$$b = 2 \times 762 - \pi(50,8 + 101,6)$$

$$b = 1045,22 \text{ mm.}$$

Maka diperoleh jarak antara sumbu yang direncanakan :

$$C_s = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$$

$$C_s = \frac{1045,22 + \sqrt{1045,22^2 - 8(50,8 - 101,6)^2}}{8}$$

$$C_s = 260,06 \text{ mm}$$

- g. Sudut Kontak Puli

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_p - d_p)}{C_s}$$

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(50,8 - 101,6)}{260,06}$$

$$\theta = 191,13^\circ$$

- h. Tegangan pada sisi tarik F1 (kg) dan pada sisi kendur F2 (kg)

Diketahui Torsi = 250,45 kg.mm, jari-jari puli = 50,8 mm, koefisien gesek nyata antara puli dan sabuk  $\mu = 0,3$ , Sudut kontak puli  $\theta = 191,13^\circ$ , maka :

- Gaya tarik efektif  $F_e$

$$F_e = \frac{T}{r}$$

$$F_e = \frac{250,45}{50,8}$$

$$F_e = 4,93 \text{ kg}$$

$$\theta = 191,13^\circ = \frac{\pi}{180^\circ} \times 191,13^\circ = 3,33 \text{ rad}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu\theta}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{0,3 \times 3,33}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = 2,71$$

$$F_1 = 2,71 F_2$$

$$F_e = F_1 - F_2$$

$$4,93 = 2,71 F_2 - F_2$$

$$4,93 = 1,71 F_2$$

$$\frac{4,93}{1,71} = F_2$$

$$F_2 = 2,88 \text{ kg}$$

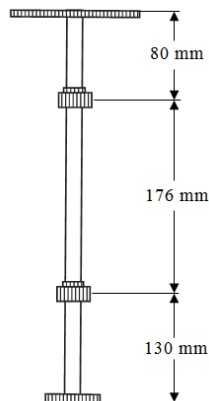
$$F_1 = 2,71 F_2$$

$$F_1 = 2,71 \times 2,88$$

$$F_1 = 7,8 \text{ kg}$$

### 4.3. Poros

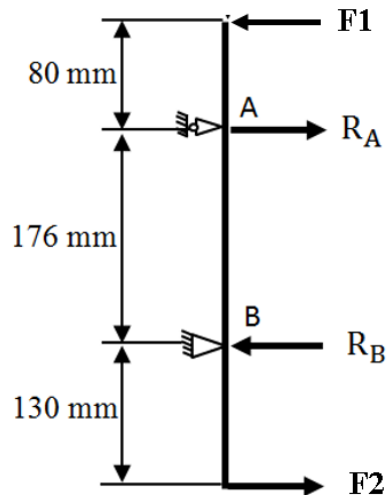
Terdapat satu poros transmisi pada mesin pengupas kulit kentang. Poros ini mendapatkan beban puntir dan lentur. Poros ini ditumpu oleh dua buah bantalan yang terletak pada rangka. Pada Gambar 4.3 merupakan posisi poros pada mesin pengupas kulit kentang.



**Gambar 4.3 Posisi Poros Transmisi**

a. Reaksi Gaya Dan Momen Pada Poros

Pada Gambar 4.4 menunjukkan reaksi gaya dan momen pada poros mesin.



**Gambar 4.4 Reaksi Gaya dan Momen Poros**

Diketahui :

Torsi (T) = 250,45 kg.mm

$F_1 = 7,8$  kg

$F_2 = 2,8$  kg

Jari-jari puli poros = 50,8 mm

Maka :

$$\sum M_A = 0$$

$$0 = R_B \times 176 + F_2 \times 306$$

$$0 = R_B \times 176 + 2,8 \times 306$$

$$- R_B = \frac{2,8 \times 306}{176}$$

$$- R_B = \frac{856,8}{176}$$

$$- R_B = 4,8 \text{ kg}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$R_A - R_B + F_2 = 0$$

$$R_A = R_B - F_2$$

$$R_A = 4,8 - 2,8$$

$$R_A = 2 \text{ kg}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_{VB} - F_1 = 0$$

$$R_{VB} = F_1$$

$$R_{VB} = 7,8 \text{ kg}$$

$$M = R_B \times 130$$

$$M = 4,8 \times 130$$

$$M = 624 \text{ kg.mm}$$

b. Tegangan Geser Yang Diizinkan

Diketahui :

Tegangan lentur yang diizinkan,  $\sigma_B = 58 \text{ kg/mm}^2$  (S45C)

Faktor keamanan baja paduan, direncanakan :

$$sf_1 = 6$$

$$sf_2 = 2$$

Maka :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2}$$

$$\tau_a = \frac{58}{6 \times 2}$$

$$\tau_a = 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

c. Diameter Poros

Diketahui :

Faktor koreksi sesuai yang dianjurkan ASME, maka dipilih nilai faktor koreksi momen puntir  $K_t = 1,5$  (terjadi tumbukan atau kejutan), nilai momen lentur  $K_m = 2$  (dengan tumbukan ringan).



$$\text{Torsi (T)} = 250,45 \text{ kg.mm}$$

$$\text{Momen (M)} = 624 \text{ kg.mm}$$

Maka :

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{\tau_a} \right) \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{4,83} \right) \sqrt{(2 \times 624)^2 + (1,5 \times 250,45)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s \geq 11,53 \text{ mm}$$

$$d_s = 22 \text{ mm (diameter yang dipilih)}$$

d. Tegangan Geser Maksimum Yang Terjadi  $\tau_{\text{mak}}$

Diketahui :

$$d = 22 \text{ mm} \quad T = 250,45 \text{ kg. mm}$$

$$K_m = 2 \quad M = 624 \text{ kg. mm}$$

$$K_t = 1,5$$

Maka :

$$\tau_{\text{mak}} = \frac{6}{\pi \times d^3} \sqrt{(K_m \cdot M)^2 + (K_t \cdot T)^2}$$

$$\tau_{\text{mak}} = \frac{6}{\pi \times 22^3} \sqrt{(2 \times 624)^2 + (1,5 \times 250,45)^2}$$

$$\tau_{\text{mak}} = 0,2 \text{ kg/mm}^2$$

$$\tau_{\text{mak}} = 0,2 \text{ kg/mm}^2 \leq \tau_a = 4,83 \text{ kg/mm}^2$$

e. Putaran Kritis Poros

Jika berat dinyatakan dengan W (kg) jarak antara bantalan  $l$  (mm) dan diameter poros  $d_s$  (mm) maka putaran kritis dari putaran tersebut adalah :

Diketahui :

$$W \text{ di titik A} = 2 \text{ kg}$$

$$l = 176 \text{ mm} \quad l_2 = 256 \text{ mm}$$

$$l_1 = 80 \text{ mm} \quad d_s = 22 \text{ mm}$$

Maka:

Putaran kritis pada titik A

$$N_{CA} = 52700 \frac{d_s^2}{l_1 \cdot l_2} \sqrt{\frac{l}{W}}$$

$$N_{CA} = 52700 \frac{22^2}{80 \times 256} \sqrt{\frac{176}{2}}$$

$$N_{CA} = 52700 \frac{484}{20480} \sqrt{\frac{176}{2}}$$

$$N_{CA} = 11683,34 \text{ rpm}$$

Putaran kritis pada titik B

W di titik B = 4,8 kg

$$l = 176 \text{ mm} \quad l_2 = 306 \text{ mm}$$

$$l_1 = 130 \text{ mm} \quad d_s = 22 \text{ mm}$$

Maka :

Putaran kritis pada titik B

$$N_{CB} = 52700 \frac{d_s^2}{l_1 \cdot l_2} \sqrt{\frac{l}{W}}$$

$$N_{CB} = 52700 \frac{22^2}{130 \times 306} \sqrt{\frac{176}{4,8}}$$

$$N_{CB} = 52700 \frac{484}{39780} \sqrt{\frac{176}{4,8}}$$

$$N_{CB} = 7541,56 \text{ rpm}$$

Putaran kritis keseluruhan  $N_C$

Diketahui :

$$N_{CA} = 11683,34 \text{ rpm}$$

$$N_{CB} = 7541,56 \text{ rpm}$$

$$\frac{1}{N_C^2} = \frac{1}{N_{CA}^2} + \frac{1}{N_{CB}^2}$$

$$\frac{1}{N_C^2} = \frac{1}{11683,34^2} + \frac{1}{7541,56^2}$$

$$\frac{1}{N_C^2} = 2,4 \times 10^{-8}$$

$$N_C = 6454,97 \text{ rpm}$$

$$\frac{n}{N_C} < (0,6 - 0,7)$$

$$\frac{700}{6454,97} < (0,6 - 0,7)$$

$$0,1 < (0,6 - 0,7)$$

#### 4.4. Bantalan

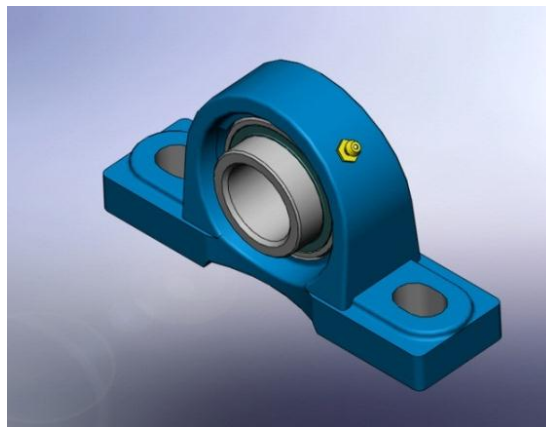
Terdapat 2 unit bantalan gelinding pada mesin pengupas kulit kentang. Kedua bantalan manumpu gaya ulir dan gaya lentur poros. Konstruksi dari bantalan gelinding dengan menggunakan rumah sebagai dudukan bantalan, lihat Gambar 4.5.

Kedua bantalan gelinding merupakan standarisasi pabrik dengan nomor bantalan P204, spesifikasinya sebagai berikut :

P : Bantalan bola garis tunggal alur dalam

2 : adalah singkatan dari lambang 02, berarti diameter luar 47 mm

04 : diameter dalam 20 mm



**Gambar 4.5 Bantalan Gelinding**

Karena bantalan Gelinding merupakan standar pabrik dengan baris tunggal, maka dari Lampiran 5 bantalan bola pada lampiran didapat kapasitas nominal dinamis spesifik  $C = 1000$  kg, kapasitas nominal statis spesifik  $C_0 = 635$  kg. Dari data diatas, maka dapat direncanakan untuk menghitung umur bantalan, kekuatan bantalan, dan tekanan bantalan yang sesuai untuk perencanaan mesin pengupas kulit kentang ini.

Untuk memudahkan perawatan yang berhubungan dengan *life time* bantalan yang sesuai dengan bantalan diatas, bahwa umur bantalan minimumnya 20000-30000 jam sesuai Lampiran 6. Semakin besar putaran maka semakin kecil umur bantalan.

a. Analisa Pada Tumpuan B

1. Menentukan gaya radial yang terjadi pada titik B sebesar

$$\begin{aligned}F_r &= R_B \\ &= 4,8 \text{ kg}\end{aligned}$$

2. Menentukan beban ekuivalen dinamis ( $P_r$ )

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

Karena gaya aksial  $F_a = 0$ , maka :

Berdasarkan Lampiran 7, nilai  $V = 1$  untuk cincin dalam berputar, dan harga faktor  $X = 0,56$  Maka :

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r$$

$$P_r = 0,56 \times 1 \times 4,8 \text{ kg}$$

$$P_r = 2,68 \text{ kg}$$

3. Menentukan beban ekuivalen statis ( $P_0$ )

$$P_0 = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a$$

Karena gaya aksial  $F_a = 0$ , maka :

Berdasarkan Lampiran 7, harga faktor  $X_0 = 0,6$  Maka :

$$P_0 = X_0 \cdot F_r$$

$$P_0 = 0,6 \times 4,8$$

$$P_0 = 2,88$$

4. Menentukan faktor kecepatan ( $f_n$ )

Diketahui putaran poros  $n$  700 rpm.

Maka :

$$f_n = \left[ \frac{33,3}{n} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$f_n = \left[ \frac{33,3}{700} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$f_n = 0,36$$

5. Menentukan faktor umur ( $f_h$ )

Jika  $C$  (kg) menyatakan beban nominal dinamis spesifik dan  $P$  (kg) ekuivalen dinamis, maka faktor umur ( $f_h$ ) adalah :

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P}$$

$$f_h = 0,36 \times \frac{1000}{2,88}$$

$$f_h = 125$$

6. Menentukan umur bantalan ( $L_h$ )

$$L_h = 500 \cdot (f_h)^3$$

$$L_h = 500 \cdot (125)^3$$

$$L_h = 976.562.500 \text{ jam}$$

Karena bantalan B lebih dari umur mimum maka bantalan tersebut baik.

b. Analisa Pada Tumpuan A

1. Menentukan gaya radial yang terjadi pada titik A sebesar

$$\begin{aligned} F_r &= R_A \\ &= 2 \text{ kg} \end{aligned}$$

2. Menentukan beban ekuivalen dinamis ( $P_r$ )

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

Karena gaya aksial  $F_a = 0$ , maka :

Berdasarkan Lampiran 7, nilai  $V = 1$  untuk cincin dalam berputar, dan harga faktor  $X = 0,56$  Maka :

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r$$

$$P_r = 0,56 \times 1 \times 2 \text{ kg}$$

$$P_r = 1,12 \text{ kg}$$

3. Menentukan beban ekuivalen statis ( $P_0$ )

$$P_0 = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a$$

Karena gaya aksial  $F_a = 0$ , maka :

Berdasarkan Lampiran 7, harga faktor  $X_0 = 0,6$  Maka :

$$P_0 = X_0 \cdot F_r$$

$$P_0 = 0,6 \times 2$$

$$P_0 = 1,2$$

4. Menentukan faktor kecepatan ( $f_n$ )

$$f_n = \left[ \frac{33,3}{n} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$f_n = \left[ \frac{33,3}{700} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$f_n = 0,36$$

5. Menentukan faktor umur ( $f_h$ )

Jika C (kg) menyatakan beban nominal dinamis spesifik dan P (kg) ekuivalen dinamis, maka faktor umur ( $f_h$ ) adalah :

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P}$$

$$f_h = 0,36 \times \frac{1000}{1,2}$$

$$= 300$$

6. Menentukan umur bantalan ( $L_h$ )

$$L_h = 500 \cdot (f_h)^3$$

$$L_h = 500 \cdot (300)^3$$

$$L_h = 13.500.000.000 \text{ jam}$$

Karena bantalan B lebih dari umur mimum maka bantalan tersebut baik.

#### 4.5. Motor Listrik

Jika mesin mempunyai beban, maka membutuhkan daya untuk menggerakkan mesin tersebut, diketahui mesin mempunyai beban 5 kg (beban kentang, air dan piringan), Jari-jari puli poros 50,8 mm, kecepatan mesin 700 rpm maka :

- Torsi Mesin

$$T = F \times r$$

$$T = 5 \times 50,8$$

$$T = 254 \text{ kg.mm}$$

$$T = 2,54 \text{ N.m}$$

- Daya mesin

$$P = \frac{T \times 2\pi \times n}{60 \times 1000}$$

$$P = \frac{2,54 \times 2\pi \times 700}{60 \times 1000}$$

$$P = 186,19 \text{ Watt}$$

$$P = 0,1861 \text{ kW}$$

Setelah menentukan daya mesin, selanjutnya menentukan motor listrik sebagai penggerak mesin. Diketahui daya mesin = 0,1861 kW, untuk menentukan motor listrik maka dicari daya motor yang dayanya di atas daya mesin, setelah meninjau daya motor yang ada di pasar.

$$1 \text{ HP} = 746 \text{ Watt}$$

$$1/4 \text{ HP} = \frac{1}{4} \times 746 = 186,5 \text{ Watt}$$

Maka motor yang dipilih untuk menggerakkan mesin adalah 1/4 HP (daya 186,5 Watt).

#### 4.6. Speed control

Setelah kentang terkelupas dan siap dikeluarkan secara otomatis, maka kecepatan mesin harus dikurangi, hal ini bertujuan untuk menjaga keselamatan ketika mengeluarkan kentang. Untuk mengurangi kecepatan motor listrik maka frekuensi (f) harus diturunkan, jika p adalah jumlah kutup, maka :

$$N_s = \frac{120 \times f}{p}$$

$$N_s = \frac{120 \times 50}{4}$$

$$N_s = 1500 \text{ rpm}$$

Jika frekuensi (f) diturunkan maka kecepatan motor akan semakin menurun, begitupun sebaliknya. Untuk mengurangi kecepatan motor listrik di gunakan *speed control* . *Speed control* yang akan digunakan pada perencanaan mesin ini yaitu dengan daya maksimal 2500 W, dan tegangan 220 V.

#### 4.7. Siklus Pengupasan

##### a. Pengupasan Manual

Pengupasan secara manual = 10 menit/kg (termasuk waktu jeda)

$$\begin{aligned} \text{Pengupasan manual} &= \text{Pengupasan manual} = \text{Waktu} \times \text{Massa Kentang} \\ &= 10 \times 9 \\ &= 90 \text{ menit} \end{aligned}$$

Jadi pengupasan manual dengan jumlah kentang 9 kg membutuhkan waktu 90 menit.

##### b. Pengupasan Menggunakan Mesin

Pengupasan menggunakan mesin direncanakan 3 kg/2menit, waktu jeda (persiapan memasukan kentang sampai mengeluarkan kentang) adalah 2 menit, jadi total perencanaan dalam satu proses pengupasan kentang 3 kg membutuhkan waktu 4 menit. Untuk mengupas kentang 9 kg, maka pengupasan dilakukan dalam 3 kali proses.

$$\begin{aligned} \text{Pengupasan mesin} &= \text{Waktu} \times \text{Proses} \\ &= 4 \times 3 \\ &= 12 \text{ menit} \end{aligned}$$

##### c. Selisih Waktu = Pengupasan Manual - Pengupasan Mesin

$$\begin{aligned} &= 90 - 12 \\ &= 78 \text{ menit} \end{aligned}$$



Perbandingan 1 kg = Selisih Waktu / Massa Kentang

$$= 78/9$$

$$= 8,7 \text{ menit}$$

Dari hasil perhitungan di dapat pengupasan secara manual 90 menit/9 kg, dan pengupasan menggunakan mesin 12 menit/9 kg, dapat disimpulkan bahwa pengupasan menggunakan mesin dapat menghemat waktu 78 menit/9 kg, jika dihitung dalam 1 kg, dapat menghemat waktu 8,7 menit/kg dibandingkan pengupasan manual.

#### **4.8. Cara Kerja Mesin**

Cara kerja mesin pengupas kulit kentang ini adalah berputarnya piringan pendorong yang terdapat dalam tabung pengupas, putaran piringan pendorong bersumber dari putaran motor listrik. Untuk mendapatkan putaran yang direncanakan, maka putaran motor listrik direduksi menggunakan puli. Pada komponen mesin ditambahkan *speed control*, fungsinya untuk menurunkan kecepatan mesin, hal ini bertujuan agar pada saat kentang dikeluarkan kecepatan mesin dapat terkontrol.

Tahapan pengoprasianya yaitu kentang dimasukan ke dalam tabung dan kran air dibuka, ketika frekuensi dari *speed control* dinaikan maka motor penggerak memutar poros mesin dan piringan, saat kentang terdorong piringan maka terjadi gesekan antara kentang dengan tabung pengupas, tabung pengupas ini memiliki permukaan yang kasar, sehingga pada saat terjadi gesekan kulit kentang terkelupas. Setelah kentang terkelupas maka frekuensi motor listrik diturunkan menggunakan *speed control*, agar kecepatan mesinnya menurun dan kentang siap dikeluarkan secara otomatis.

#### 4.9. Rencana Anggaran

Semua komponen mesin yang dibutuhkan, direncanakan anggarannya sesuai dengan survei lapangan yang telah dilakukan sebelumnya. Tabel 4.1 adalah daftar rencana anggaran perancangan mesin pengupas kulit kentang.

Tabel 4.1 Rencana Anggaran Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kentang

No	Nama Barang	Jumlah barang	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
1	Motor Listrik 1/4 hp	1	500.000	500.000
2	<i>Speed control</i>	1	450.000	450.000
3	<i>Stainless steel</i> 1004,8 mm x 370 mm x 0,8 mm	1	204.000	204.000
4	<i>Stainless steel</i> 989,1 mm x 370 mm x 0,6 mm	1	123.000	123.000
5	Aluminium $\varnothing$ 320 mm x $\varnothing$ 160 mm dan $\varnothing$ 310 mm x 55 mm	1	55.000	55.000
6	Aluminium $\varnothing$ 300 mm x $\varnothing$ 15 mm x 4 mm dan 30 mm x 15 mm x 125 mm	1	70.500	70.500
7	Baja siku 40 mm x 40 mm x 6130 mm	1	145.000	145.000
8	Baja siku 30 mm x 30 mm x 300 mm	1	10.000	10.000
9	Plat baja 388 mm x 388 mm	1	40.000	40.000
10	Plat baja 73 mm x 70 mm dan $\varnothing$ 13 mm x 30 mm	1	5.000	5.000
11	<i>Bearing</i> P204	2	26.000	52.000
12	Baja pejal	1	25.000	25.000
13	<i>Pully</i> $\varnothing$ 2 Inch dan $\varnothing$ 4 Inch	2	15.000	30.000
14	<i>Belt</i> A-30	1	7.000	7.000
15	Selang	2	63.500	127.000
16	<i>Elbow</i> selang	1	13.000	13.000
17	Pengunci	1	1.500	1.500
18	Karet pelapis 2,5 m	1	17.000	17.000
19	Engsel	2	3.000	6.000
20	Paku ripet	20	400	8.000
21	<i>Elbow</i> 2 Inch	1	2.500	2.500
22	Pipa baja 2 Inch x 300 mm	1	10.000	10.000
23	Plat penampung air 380 mm x 380 mm dan $\varnothing$ 280 mm x 30 mm x 10 mm	1	32.000	32.000
24	Mur dan baut M6	4	1.000	4.000
25	Mur dan baut M8	12	2.000	24.000
26	Mur dan baut M10	2	2.500	5.000
27	Biaya pembuatan	7	150.000	1.050.000
<b>Total</b>				<b>3.016.500</b>