

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Kapasitas Alat pencacah Plastik

$$Q = 30 \text{ Kg/jam}$$

$$= \frac{30 \text{ kg}}{\text{jam}} \times \frac{1 \text{ jam}}{60 \text{ menit}}$$

$$= 0,5 \text{ kg/menit}$$

$$= 500 \text{ gr/menit}$$

Dimana : Q = Kapasitas mesin

B. Perencanaan Putaran Pisau

Jika setiap 1 kali putaran poros menghasilkan 5 kali potong, maka 1 putaran = 5 kali potong dan jika berat sayatan dalam 5 kali potongan rata-rata 12 gram maka:

$$1 \text{ putaran} = 5 \text{ potongan} = 1 \times 12 \text{ gram} = 12 \text{ gram}$$

$$= \frac{500 \frac{\text{gram}}{\text{menit}}}{12 \frac{\text{gram}}{\text{putaran}}} = 42 \frac{\text{putaran}}{\text{menit}}$$

C. Daya Motor

Dari buku " Machine Design " (A. Deutchman) diketahui:

Tegangan geser plastik: $\tau_g = 0,5 \text{ kg}$

$$\tau_g = \frac{F}{A}$$

$$0,5 = \frac{F}{5}$$

$$F = 0,5 \times 5$$

$$= 2,5 \text{ kg}$$

$$P = F \times v \quad \rightarrow F 2,5 \text{ Kg}$$

$$V = \frac{\pi \times d \times n}{1000 \times 60}$$

$$= \frac{3,14 \times 115 \times 42}{1000 \times 60}$$

$$= 0,253 \text{ m/s}$$

Keterangan :

P = Daya motor listrik (kw)

F = Gaya potong (kg)

V = Kecepatan potong (m/s)

d = Jarak pisau (mm)

Jadi daya motor yang digunakan

$$P = F \times V$$

$$= 2,5 \times 0,253$$

$$= 0,633 \text{ kw}$$

Reduksi putaran yang terjadi pada transmisi alat pencacah plastik

Di ketahau :

$$n_1 = 1420 \text{ rpm}$$

$$d_2 = 115 \text{ mm}$$

$$d_1 = 63 \text{ mm}$$

$$n_1 \times d_1 = n_2 \times d_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_1}{d_2}$$

$$= \frac{1420 \times 63}{115}$$

$$= 832 \text{ rpm}$$

$$n_2 \times d_2 = n_3 \times d_3$$

$$d_3 = \frac{n_2 \times d_2}{n_3}$$

$$= \frac{832 \times 115}{42}$$

$$= 228 \text{ mm}$$

D. Perencanaan Motor

Dengan pertimbangan kinerja alat pencacah agar berfungsi dengan maksimal dan adanya motor listrik di pasaran, maka motor listrik yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 1 Hp.

Spesifikasi motor listrik yang digunakan

- a. $P = 1 \text{ Hp}$
 - b. $n = 1420 \text{ rpm}$
 - c. Tegangan = 110/220 v
1. Daya yang ditransmisikan

$$P = 1 \text{ hp}$$

$$= 0,746 \text{ kw}$$

Keterangan : P : Daya motor (kw)

2. Faktor Koreksi

$$f_c = 1,5$$

3. Daya rencana untuk perhitungan poros

$$Pd = f_c \times P$$

$$Pd = 1,5 \times 0,746 = 1,119 \text{ kw}$$

Keterangan : Pd = Daya yang direncanakan (kw)

f_c = Faktor koreksi

4. Momen punter pada poros

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

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{1,119}{832}$$
$$= 13099,83 \text{ kg.mm}$$

Keterangan : T := Momen puntir (kg.mm)

Pd = Daya rencana (kw)

5. Bahan Poros

S 45 C – D, Kekuatan tarik $\sigma_B = 58$ (kg.mm²)

$$Sf_1 = 6,0$$

$$Sf_2 = 2,0$$

6. Tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2}$$

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

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

Keterangan : τ_g = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm²)

$Sf_1 =$ Faktor keamanan 1

$Sf_2 =$ Faktor keamanan 2

7. Pembebanan yang terjadi pada poros

Gaya potong pisau = 1,2 kg

Berat puli = 1,5 kg

Gaya tarik v- belt = $\frac{2T}{Dp}$

$$= \frac{2 \times 13099,83}{115}$$

$$= 22,78 \text{ kg}$$

$$VA + VB - 94 - 1,5 = 0$$

$$VA + VB = 94 + 1,5$$

$$VA + VB = 95,5 \text{ kg}$$

Beban puli total = 95,5 kg

8. Diameter Poros

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \times T}{\pi \times T_s}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{16 \times 22,78}{3,14 \times 4,83}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{364,48}{15,1662}}$$

$$= \sqrt[3]{12,0721077}$$

$$= 14,8 \text{ mm}$$

Kebutuhan diameter minimal poros $\geq 14,8$ mm aman digunakan poros

yang digunakan pada mesin 35 mm.

E. Perencanaan Puli

Diameter puli dapat dihitung dari putaran pisau (putaran pisau = putaran puli output atau putaran puli input).

$$n \times d_1 = n_2 \times d_2$$

$$d_2 = \frac{n_1 \times d_1}{n_2}$$
$$= \frac{1420 \times 63}{832} = 108 \text{ mm}$$

Keterangan : d_1 = Puli input

d_2 = Puli output

n_1 = Rpm motor

n_2 = Rencana putaran reduser

$$I_{\text{total}} = \frac{n_1}{n_{\text{out}}} = \frac{1420}{83} = 17,2$$

1. Menentukan diameter luar puli kecil

$$D_{\text{out } 1} = D_1 + 2 \times c$$
$$= 63 + 2 \times (3,5)$$
$$= 70 \text{ mm}$$

2. Menentukan diameter luar puli besar

$$D_{\text{out } 2} = D_2 + 2 \times c$$
$$= 115 + 2 \times (3,5)$$
$$= 122 \text{ mm}$$

3. Menentukan diameter dalam puli kecil

$$D_{\text{in } 1} = D_{\text{out } 1} - 2 \times c$$

$$= 70 - 2 \times (12,5)$$

$$= 45 \text{ mm}$$

4. Menentukan diameter dalam puli besar

$$D_{in 2} = D_{out 2} - 2 \times c$$

$$= 122 - 2 \times (12,5)$$

$$= 97 \text{ mm}$$

F. Perencanaan Pasak

Dari data perhitungan poros diperoleh diameter poros potong adalah 35 mm dengan putaran reduser akhir (n_2) 832 rpm. Berdasarkan data tersebut maka dari table (sulorso, 1997 : 10) diperoleh dimensi pasak sebagai berikut :

$$b = 6 \text{ mm } t_1 = 3,5 \text{ mm}$$

$$h = 6 \text{ mm } t_2 = 2,8 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_w &= 71620 \times \frac{n_1}{n_2} \\ &= 71620 \times \frac{0,746}{832} \\ &= 64,22 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

$$F \times R = 64,22 \text{ kg.mm}$$

$$F = \frac{64,22}{35}$$

$$= 1,84 \text{ kg.mm} \approx 2 \text{ kg.mm}$$

$$F = I_a \times t_1 \times \sigma_0$$

$$\sigma_0 = \frac{1,82}{10 \times 3,5} = 0,52 \text{ kg.cm}^2$$

Tegangan yang diizinkan untuk bahan baja dan besi tuang 500 kg/cm^2

$\sigma_a < \sigma_a \rightarrow 0,52 \text{ kg/cm}^2$ lebih kecil 500 kg/cm^2 (aman).

Keterangan : M_w = Momen punter

σ_a = Tegangan pasak

l_a = Panjang pasak

G. Perencanaan sabuk v- Belt

Untuk mentransmisikan putaran dari puli input ke output maka merencanakan alat pencacah plastik diperlukan sabuk V- Belt :

1. Perbandingan reduksi (i_l)

$$\begin{aligned} i_l &= \frac{n_1}{n_2} \\ &= \frac{1420}{832} \\ &= 1,76 \end{aligned}$$

2. Diameter puli besar (D_2)

$$\begin{aligned} D_2 &= i_l \times D_1 \\ &= 1,76 \times 63 \\ &= 110,9 \text{ mm} \end{aligned}$$

3. Jarak antara kedua sumbu poros (c)

$$\begin{aligned} c &= (1,5 - 2) \times D_2 \\ &= 1,5 \times 110,9 \\ &= 166,35 \text{ mm} \end{aligned}$$

H. Perencanaan Bantalan / Bearing

Dari hasil perhitungan diameter poros transmisi 35 mm, sehingga bantalan yang digunakan adalah luncur dengan nomor bantalan TM-SC07A87 adapaun dimensi bantalan nomor TM-SC07A87 sebagai berikut:

Diameter dalam (D_{dalam}) = 35 mm

Diameter luar (D_{luar}) = 55 mm

Lebar bantalan (B) = 12 mm

Radius bantalan (r) = 1,5 mm

Kapasitas nominal dinamis spesifik (c) = 1.000 kg

Kapasitas nominal dinamis spesifik (c_0) = 635 kg = 55,8795 kg

a. Gaya aksial $\rightarrow f_r = 25$ kg

b. Beban Equivalen Dinamis

$$P_r = X \cdot V \cdot f + Y \cdot f_a$$

Karena, gaya aksial $f_a = 0$, maka :

Berdasarkan tabel, nilai $V = 1$ untuk cincin dalam yang berputar dan harga factor $X = 1$, maka :

$$P_r = X \cdot V \cdot f_r$$

$$= 1 \cdot 1 \cdot 25$$

$$= 25 \text{ kg}$$

c. Beban Equivalen statis

$$f_0 = f_r = 25 \text{ kg}$$

d. Faktor kecepatan (f_n)

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

$$f_n = \left[\frac{33}{832} \right]^{1/3}$$

$$= 0,14$$

e. Faktor Umur (f_h)

$$f_h = f_n \times \frac{c}{p}$$

$$f_h = 0,14 \times \frac{1.000}{25}$$
$$= 7$$

f. Umur Bantalan (L_h)

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

$$L_h = 500 \cdot (7)^3$$

$$= 171500 \text{ jam}$$

I. Data Hasil Pengujian Alat Pencacah Plastik

Pengambilan data pencacahan ini dilakukan selama 1 menit dengan menggunakan putaran reduser akhir 832 rpm, pengambilan data dilakukan selama 3 kali dengan hasil data sebagai berikut :

1. Uji coba I

Pengambilan data I pada proses pencacahan plastik (PP) dengan menggunakan putaran reduser akhir 832 rpm menghasilkan 0,4 kg dalam waktu 1 menit.

2. Uji coba II

Pengambilan data II pada proses pencacahan plastik (PP) dengan menggunakan putaran reduser akhir 832 rpm menghasilkan 0,5 kg dalam waktu 1 menit.

3. Uji coba III

Pengambilan data III pada proses pencacahan plastik (PP) dengan menggunakan putaran reduser akhir 832 rpm menghasilkan 0,5 kg dalam waktu 1 menit.

4. Tabel Pengujian :

Tabel 4.1 Tabel Pengujian

Putaran Poros (rpm)	Waktu giling (menit)	Berat (kg)	Tingkat cacah
832 rpm	1	0,4	90%
832 rpm	1	0,5	100%
832 rpm	1	0,5	100%

J. Analisa Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian selama 3 kali hasilnya dapat disimpulkan bahwa dengan putaran poros motor penggerak (n_1) = 1420 rpm, putaran reduser akhir (n_2) = 832 rpm dan putaran pisau 42 rpm. Alat pencacah ini bisa menghasilkan cacahan plastik polipropilen (PP) sekitar 500 gram (0,5 kg)/ 1 menit atau 30 kg/jam.