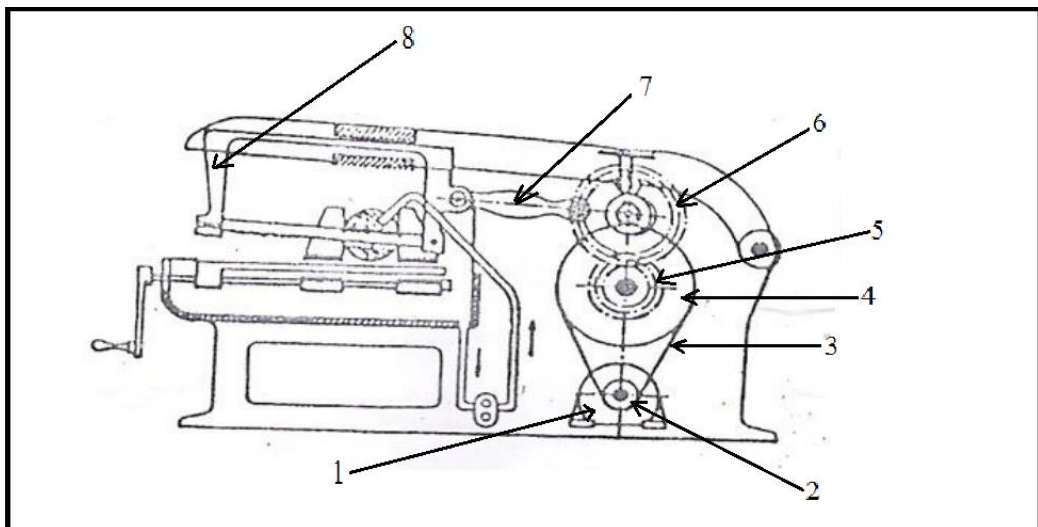


BAB III

PERHITUNGAN SISTEM PENGGERAK GERGAJI GREAT CAPTAIN

A. Spesifikasi Mesin Gergaji Great Captain

Spesifikasi yang ada pada mesin gergaji great captain adalah seperti yang ada pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 Gambar Skema Mesin Gergaji Great Captain

(Sumber : <https://slideplayer.info/slide/3246158/#.W6OmFyoK6So.gmail>)

Keterangan:

1. Motor listrik
2. Puli kecil
3. V- belt
4. Puli besar
5. Roda gigi kecil
6. Roda gigi besar
7. Engkol
8. Bingkai gergaji

B. Perancangan Perhitungan Motor Listrik

1. Spesifikasi

1. Nama : mesin gergaji great captain
2. Fungsi : memotong benda kerja
3. Kapasitas : 60 langkah per menit

2. Data yang di peroleh

1. Z_A (jumlah gigi roda gigi besar) = 103
2. Z_B (jumlah gigi roda gigi kecil) = 18
3. d_3 (diameter puli besar) = 295 mm
4. d_4 (diameter puli kecil) = 75 mm
5. n_A (putaran roda gigi besar) = 60 rpm
6. C (jarak titik poros puli) = 270 mm

3. Putaran motor listrik

Mencari n_B :

$$\text{Rumus : } \frac{n_A}{n_B} = \frac{Z_B}{Z_A}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } n_B &= N_b = \frac{Z_A \times n_A}{Z_B} = \frac{103 \times 60 \text{ rpm}}{18} \\ &= 343,3 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Oleh karena, $n_B = n_3$ maka :

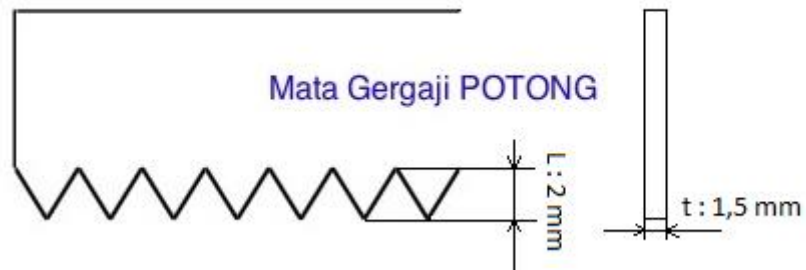
Putaran pada puli kecil (n_4) :

$$\text{Rumus : } \frac{n_4}{n_3} = \frac{d_3}{d_4}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } n_4 &= \frac{d_3 \times n_3}{d_4} = \frac{295 \text{ mm} \times 343,3 \text{ rpm}}{75 \text{ mm}} \\ &= 1350.4 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Oleh karena spesifikasi motor yang ada pada putaran 1350.4 rpm maka diambil motor listrik dengan putaran 1400 rpm.

4. Perhitungan Gaya Potong



Gambar 3.2 Mata Gergaji potong

Perhitungan gaya pemotongan adalah :

$$F = A \times \tau$$

$$A = L \times t$$

$$= 2 \text{ mm} \times 1,5 \text{ mm}$$

$$= 3 \text{ mm}$$

Karena material yang digunakan untuk pemotongan bahan di *Workshop* produksi dan perancangan DPTM FPTK UPI yaitu St 37-St 40 maka penulis mengambil perhitungan bahan St 40 dengan $\sigma_t = 40 \text{ kg/mm}^2$

$$\tau = 0,5 \times \sigma_t$$

$$= 0,5 \times 20 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 10 \text{ kg/mm}^2$$

Maka :

$$F = 3 \text{ mm} \times 10 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 30 \text{ kg}$$

$$= 294,2 \text{ N}$$

5. Perhitungan Daya Motor

Maka untuk menentukan daya pemotongan menggunakan rumus :

$$P = F \times v$$

Mencari *velocity* (v) menggunakan rumus :

$$v = \frac{\pi \times d \times n}{60}$$
$$v = \frac{3,14 \times 0,2345 \text{ m} \times 60}{60}$$
$$v = 0,73 \text{ m/s}$$

d diatas didapat dari jarak titik poros roda gigi besar ke titik poros engkol pada roda gigi besar yaitu 234,5 mm = 0,2345 m

Maka daya pemotongan :

$$P = F \times v$$
$$P = 294,2 \text{ N} \times 0,73 \text{ m/s}$$
$$P = 214,8 \text{ watt}$$

Sedangkan untuk menghitung daya rencana adalah

$$Pd = fc \times P$$
$$Pd = 1,6 \times 214,8 \text{ watt}$$
$$Pd = 343,6 \text{ watt}$$

Jika 1 Hp adalah 745.7 watt maka 343,6 watt adalah 0,46 Hp, maka dari perhitungan daya motor diatas maka mesin gergaji great captain menggunakan daya motor 0.5 Hp.

A. Perhitungan Sabuk

1. Jenis Sabuk

Dari data diatas maka kita dapat melihat (Gambar 2.5) dan (Gambar2.6) untuk menentukan sabuk yang digunakan. Maka sabuk yangdigunakan yaitu Type A.

2. Kecepatan Linier Sabuk V

$$V = \frac{\pi \times d_4 \times n_1}{60 \times 1000}$$
$$V = \frac{3,14 \times 80 \times 1400}{60 \times 1000}$$
$$V = 5,86 \text{ m/s}$$

3. Keliling Sabuk V

$$L = 2 \times C \frac{\pi}{2} (d_4 + d_3) + \frac{1}{4 \times C} (d_3 - d_4)^2$$
$$L = 2 \times 270 \times \frac{3,14}{2} (80 + 295) + \frac{1}{4 \times 270} (295 - 80)^2$$
$$L = 1128,75 + 42,80$$
$$L = 1171,55 \text{ mm}$$

4. Nomor Nominal Sabuk V

Nomer nominal dan panjang sabuk-V dalam perdagangan dapat dilihat pada Tabel Panjang Sabuk Standar (Gambar 2.8), dan didapatkan Sabuk-V standar : 47 inch, L = 1194

5. Koefisien Gerek Sabuk

$$\mu = 0,54 - \frac{42,6}{152,6 \times v}$$
$$\mu = 0,54 - \frac{42,6}{152,6 \times 5,86}$$
$$\mu = 0,47$$

6. Sudut Kontak Puli

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(Dp - dp)}{C}$$
$$\theta = 180^\circ - \frac{57(295 - 75)}{270}$$
$$\theta = 180^\circ - 46,44$$

$$\theta = 133,56^\circ$$

$$\theta = 2,33 \text{ rad}$$

7. Gaya Tarik Maksimal Sabuk

$$T_{max} = \tau s \times A$$

Diketahui : $A = 0,83 \text{ cm}^2 / 8,3 \text{ m}^2$

$$\tau s = 17,5 \text{ kg/cm}^2$$

Sehingga :

$$T_{max} = \tau s \times A$$

$$T_{max} = 17,5 \times 0,83$$

$$T_{max} = 14,53 \text{ kg}$$

8. Gaya Tarik Sabuk

$$T_c = \frac{w \cdot v^2}{g}$$

Dimana : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$$w = A \times L \times \rho$$

$$w = 83,02 \times 10^{-6} \times 1,17155 \times 1140$$

$$w = 0,11 \text{ kg}$$

Sehingga :

$$T_c = \frac{0,11 \cdot (5,86)^2}{9,8}$$

$$T_c = 0,38 \text{ kg}$$

9. Gaya Sisi Kencang Sabuk

$$T_1 = T_{max} - T_c$$

$$T_1 = 14,53 - 0,38$$

$$T_1 = 14,15 \text{ kg}$$

10. Gaya Sisi Kendur Sabuk

$$23 \log \frac{T_1}{T_2} = \mu \times \theta$$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = \frac{\mu \times \theta}{2,3}$$

$$T_1 = 2,3 T_2$$

$$T_2 = 6,15 \text{ kg}$$

11. Daya yang ditransmisikan Sabuk

$$P_0 = \frac{(T_1 - T_2) \times v}{75}$$

$$P_0 = \frac{(14,15 - 6,15) \times 5,86}{75}$$

$$P_0 = 0,62 \text{ Hp atau } 0,462 \text{ KW}$$

12. Jumlah Sabuk yang digunakan

Sehingga faktor koreksi (K_θ) dapat ditentukan berdasarkan tabel 2.4 faktor koreksi (K_θ) adalah 0,97

$$N = \frac{P_d}{P_0 \times K_\theta}$$

$$N = \frac{P_d}{P_0 \times K_\theta}$$

$$N = \frac{0,22704}{0,462 \times 0,97}$$

$$N = 0,51 \approx 1 \text{ Sabuk}$$

Jadi sabuk yang digunakan adalah satu (1) buah untuk satu penekan.

B. Perhitungan Biaya Produksi

1. Ongkos Material

Ongkos material merupakan biaya yang digunakan untuk membeli komponen atau bahan yang dibutuhkan untuk perbaikan sistem penggerak pada mesin gergaji logam Great Captain. Di bawah ini adalah daftar- daftar kebutuhan komponen dan bahan yang dibutuhkan ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Perhitungan Ongkos Material

No	Nama komponen	Spesifikasi	Jumlah	Harga satuan	Ongkos pembelian	Ongkos tak langsung	Ongkos material
	Motor ac	0.5 Hp	1	900.000	900.000	4.000	904.000
	Puli		1	40.000	40.000	4.000	44.000
	Sabuk		1	60.000	60.000	4000	64.000
Jumlah						Rp. 1.012.000,-	

Jadi total keseluruhan ongkos pembelian komponen untuk perbaikan mesin gergaji Great Captain ini adalah Rp. 1.012.000,-.

