

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Poros

4.1.1 Perhitungan Daya rencana poros

$$P_d = f_c P \text{ (kW)}$$

dimana : P_d = Daya rencana (kW)

f_c = Faktor koreksi

P = Daya yang ditransmisikan (kW)

Diketahui :

$$P = 0,75 \text{ kW}$$

$$f_c = 1,2$$

Penyelesaian :

$$1,2 \times 0,75 = 0,9 \quad \mathbf{P_d = 0,9 \text{ (kW)}}$$

4.1.2 Perhitungan Momen Rencana poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n_1}$$

dimana : P_d = Daya rencana (kW)

T = Momen punter rencana (kg/mm)

n_1 = Putaran poros (rpm)

Diketahui :

$$P_d = 0,75 \text{ (kW)}$$

$$n_1 = 487 \text{ (rpm)}$$

Penyelesaian :

$$9,74 \times 100.000 \times \frac{0,9}{487} = 1753,2$$

$$\mathbf{T = 1753,2 \text{ (kg.mm)}}$$

4.1.3 Perhitungan tegangan geser poros

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

dimana : τ = Tegangan geser (kg/mm²)

T = Momen punter rencana (kg/mm)

d_s = Diameter poros

Diketahui :

$T = 1753,2$ (kg.mm)

$d_s = 15,5$ (mm)

Penyelesaian :

$$\frac{1753,2}{3,14 \times 3723,8:16} = 2,39$$

$$\tau = 2,39 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

4.1.4 Perhitungan tegangan geser poros yang diizinkan

$$\tau_a = \sigma_B / (Sf_1 \times Sf_2)$$

dimana : τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm²)

Sf = Faktor keamanan

Diketahui :

$\sigma_B = 66$ (kg.mm²)* *(Material poros menggunakan AISI 1055)

Dengan spesifikasi

- Baja, Fe 98,41-98,9%
- Mangan, Mn 0,60-0,90%
- Carbon, C 0,50%
- Sulfur, S <0,050%
- Phosphorous, P <0,040%

$$Sf_1 = 6$$

$$Sf_2 = 2$$

Penyelesaian :

$$66 / (6 \times 2) = 5,5$$

$$\tau_a = 5,5 \text{ (kg.mm)}$$

4.1.5 Perhitungan diameter poros

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

dimana : τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm²)

d_s = Diameter poros

K_t = Faktor koreksi untuk momen puntir

C_b = Faktor lenturan

T = Momen punter rencana (kg.mm)

Diketahui :

$$\tau_a = 5,5 \text{ (kg.mm)}$$

$$K_t = 1,5$$

$$C_b = 1,5$$

$$T = 1753,2 \text{ (kg.mm)}$$

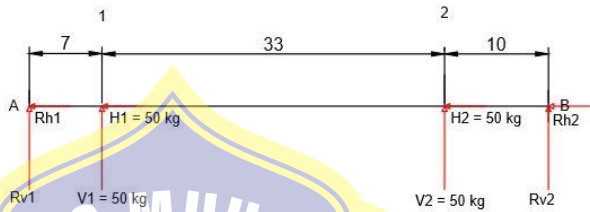
Penyelesaian :

$$\left[\frac{5,1}{5,5} \times 1,5 \times 1,5 \times 1753,2 \right]^{1/3} = 15,36^*$$

*(Dibulatkan menjadi 15,5)

$$d_s = 15,5 \text{ (mm)}$$

4.1.6 Perhitungan beban vertical dan horizontal poros :



Gambar 4.1 : Letak beban pada poros
Sumber : (Dokumentasi pribadi)

Diketahui :

$$H_1 = 50 \text{ kg}$$

$$H_2 = 50 \text{ kg}$$

$$V_1 = 50 \text{ kg}$$

$$V_2 = 50 \text{ kg}$$

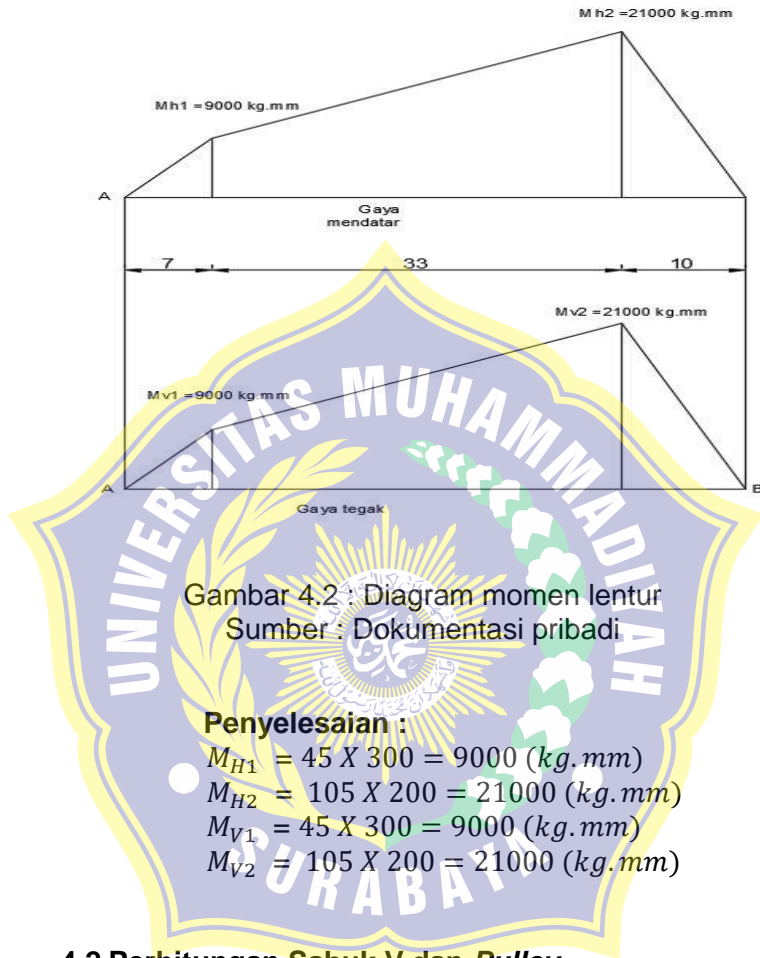
Penyelesaian :

$$R_{H1} = \frac{50 \times 700 + 50 \times 200}{1000} = 45 \text{ (kg)}$$

$$R_{H2} = 205 - (50 + 50) = 105 \text{ (kg)}$$

$$R_{V1} = \frac{50 \times 700 + 50 \times 200}{1000} = 45 \text{ (kg)}$$

$$R_{V2} = 289 - (50 + 50) = 189 \text{ (kg)}$$



Gambar 4.2 : Diagram momen lentur
Sumber : Dokumentasi pribadi

Penyelesaian :

$$M_{H1} = 45 \times 300 = 9000 \text{ (kg.mm)}$$

$$M_{H2} = 105 \times 200 = 21000 \text{ (kg.mm)}$$

$$M_{V1} = 45 \times 300 = 9000 \text{ (kg.mm)}$$

$$M_{V2} = 105 \times 200 = 21000 \text{ (kg.mm)}$$

4.2 Perhitungan Sabuk V dan Pulley

4.2.1 Perhitungan Sabuk V

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

dimana : C = Jarak sumbu poros (mm)

L = Nomer nominal dan panjang sabuk dalam perdagangan

d_p = Diameter pulley penggerak

D_p = Diameter *pulley* yang digerakkan

Diketahui :

$$C = 288 \text{ (mm)}$$

$$d_p = 51 \text{ (mm)}$$

$$D_p = 300 \text{ (mm)}$$

Penyelesaian :

$$2 \times 288 + \frac{3,14}{2} (51 + 300) + \frac{1}{4 \times 288} (300 - 51)^2$$

=1180,39 (mm)

$L = 1180,39 \text{ (mm)}$ * *(Dibulatkan menjadi 1194 menurut harga nominal sabuk V standart dipasaran)

4.3 Perhitungan Rantai

4.3.1 Perhitungan Panjang Rantai

$$L_p = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + 2C_p + \frac{[(Z_1 - Z_2)/2,28]^2}{C_p} \dots \dots (2.8)$$

dimana : L_p = Panjang rantai, dinyatakan dalam jumlah mata rantai

Z_1 = Jumlah gigi sprocket kecil

Z_2 = Jumlah gigi sprocket besar

C = Jarak sumbu poros, dinyatakan dalam jumlah mata rantai

Diketahui :

$$C = 1120 \text{ (mm)}$$

$$Z_1 = 13 \text{ (mm)}$$

$$Z_2 = 13 \text{ (mm)}$$

Penyelesaian :

$$\frac{13+13}{2} + 2 \times 1120 + \frac{[(13-13)/6,28]^2}{1120} = \mathbf{2253 \text{ (mm)}}$$

4.4 Perhitungan perencanaan bantalan :

Tipe bantalan yang kami pakai ialah nomer 6002 02ZZ dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Diameter dalam (d) = 15 mm
- Diameter luar (D) = 32 mm
- Tinggi (B) = 9 mm
- Jari – jari sudut (r) = 0,5 mm

4.4.1 Perhitungan beban ekuivalen :

Untuk bantalan aksial :

$$P = XF_r + YF_a$$

dimana : P = beban ekuivalen

X = Faktor-faktor yang mempengaruhi

F_r = Beban radial

F_a = Beban aksial

Y = Faktor-faktor yang mempengaruhi

Diketahui :

$$X = 0,56$$

$$F_r = 50 \text{ (kg)}$$

$$F_a = 50 \text{ (kg)}$$

$$Y = 1,51$$

Penyelesaian :

$$0,56 \times 50 + 1,51 \times 50 = 85,5 \text{ (kg)}$$

4.4.2 Perhitungan umur nominal :

Perhitungan faktor kecepatan :

Untuk bantalan bola :

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{1/3}$$

dimana : n = Putaran poros

Diketahui :

n = Putaran poros

Penyelesaian :

$$\left(\frac{33,3}{487}\right)^{1/3} = 0,44$$

Perhitungan faktor umur :

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

dimana : f_n = Faktor kecepatan

C = Kapasitas nominal dinamis spesifik

P = beban ekuivalen

Diketahui :

$$f_n = 0,44$$

$$C = 440 \text{ (kg)}$$

$$P = 85,5 \text{ (kg)}$$

Penyelesaian :

$$0,44 \times \frac{440}{85,5} = 2,056$$

Perhitungan umur nominal :

Untuk bantalan bola :

$$L_h = 500 f_h^3$$

dimana : f_h = Faktor umur

Diketahui :

$$f_h = 2,056$$

Penyelesaian :

$$500 \times 8,69 = 4345$$

Perhitungan kandalan umur :

$$L_n = a_1 a_2 a_3 L_h$$

dimana : a_1 = Faktor keandalan

a_2 = Faktor bahan

a_3 = Faktor kerja

L_h = Faktor umur nominal

Diketahui :

a_1 = Dalam hal ini kami memilih 1 untuk keandalan 90%

a_2 = Dalam hal ini kami memilih 1 untuk bahan baja yang dicairkan secara terbuka

a_3 = Dalam hal ini kami memilih 1 untuk kondisi kerja normal

$$L_h = 4345$$

Penyelesaian :

$$1 \times 1 \times 1 \times 4345 = 4345 \text{ jam}$$

4.5 Perhitungan kapasitas :

$$V = \frac{\dot{v} \times d \times n}{60}$$

dimana : \dot{v} = jarak per watu

d = kecepatan linierdaya torsi

n = putaran roll

Diketahui :

$$n = 487$$

$$\dot{v} = 0,00374$$

$$d = 584$$

Penyelesaian :

$$\frac{0,003744 \times 584 \times 478}{60} = 17,72 \text{ m/s}$$

Kapasitas :

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{jumlah hasil}}{\text{waktu}}$$

$$= \frac{1 \text{ batang}}{3 \text{ detik}}$$

$$= \frac{0,3333 \text{ batang}}{3 \text{ detik}}$$

$$= 0,333 \times 60 = 20 \text{ batang}$$

$$= \frac{20 \text{ batang}}{3 \text{ detik}}$$

$$= 6,5 \text{ paket tusuk sate}$$

1 paket tusuk sate = 3 tusuk sate dengan berat 3 gram

$$= 6,5 \text{ paket tusuk sate} \times 0,003 \text{ kg} =$$

$$0,0195 \text{ kg}$$

$$= 0,0195 \times 60 = 1,17 \text{ kg/jam}$$



Gambar 4.3 Mesin pembelah dan penyerut bambu

Sumber : Dokumentasi pribadi



Gambar 4.4 Hasil dari mesin pembelah dan penyerut bambu

Sumber : Dokumentasi pribadi