

Keterangan:

1. Saluran masuk
2. Pisau
3. Poros
4. Bantalan
5. Puli
6. Sabuk – v
7. Roda gigi lurus
8. Motor listrik
9. Kerangka
10. Bandul
11. Saluran keluar

B. Motor Listrik

Motor listrik adalah komponen standar pada sistem transmisi yang dipilih sebagai tenaga penggerak yang di sesuaikan dengan menggunakan energi listrik. Jika n_1 (rpm) adalah putaran dari poros motor listrik dan T ($kg.mm$) yaitu torsi pada poros motor listrik besarnya daya P (kw) yang di perlukan untuk menggerakkan sistem adalah :



Gambar 2.2 Dinamo listrik (Dok. Pribadi)

$$P = F \cdot V$$

(Sularso, 2004)

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

Dengan : P = Daya motor listrik (kw)

F = Gaya potong (kg)

V = Kecepatan potong (m/s)

d = Jarak pisau (mm)

C. Poros

Bentuk dan dimensi poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama – sama dengan putaran dan menggunakan poros sebagai penerus putaran.



Gambar 2.3 Poros (Dok. Pribadi)

Ada hal – hal yang diperhatikan didalam merencanakan sebuah poros yaitu :

1. Kekuatan poros harus dicari memenuhi kebutuhan.
2. Mudah tidaknya bahan tersebut dicari di pasaran.
3. Faktor ekonomis yang harus tetap diperhitungkan.

Poros diklasifikasikan sebagai penerus daya menurut pembebenannya sebagai berikut:

1. Poros tranmisi

Poros sejenis ini mendapatkan beban puntir murni atau punter lentur dan ditranmisikan pada poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai.

2. Spindel

Poros tranmisi yang relatif lebih pendek, seperti poros utama mesin pekas dan dimana beban utamanya berupa puntiran (spindel). Syarat utama pada poros ini adalah deformasinya harus kecil, bentuk dan ukurannya harus teliti.

3. Gandar

Poros gandar seperti ini di pasang diantara roda – roda kereta barang karena tidak mendapat beban punter dan kadang – kadang tidak boleh berputar.

Hal – hal penting yang diperlukan untuk merancang poros adalah sebagai berikut:

1. Kekuatan poros

Sebuah poros semisal mempunyai kekuatan yang cukup tetapi jika kelenturannya maupun defleksi puntirannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktelitian, getaran dan suara. Disamping itu kekuatan poros dan kekakuannya harus diperhatikan, disesuaikan dengan jenis mesin yang dibuat.

2. Putaran kritis

Apabila putaran suatu mesin dinaikan, maka pada suatu harga putaran mesin tertentu getaran yang diakibatkan sangat lah besar dan

putaran ini disebut putaran kritis dimana ini terdapat pada turbin, motor bakar, motor listrik yang dapat merusak suatu komponen yang lainnya.

3. Bahan Poros

Poros yang digunakan untuk komponen alat terbuat dari baja batang yang ditarik dingin dan di *finishing*. Baja karbon konstruksi biasa disebut bahan (S – C) bahan yang dihasilkan dari bahan baja dioksidasi dengan *fero – silicon* dan digunakan pada putaran tinggi dan beban berat umumnya dari baja paduan dan dilapisi pengerasan kulit supaya tahan keausan.

Bahan – bahan yang tahan korosi seperti plastik dipilih untuk poros propeller dan pompa, bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros yang terancam kavitasi poros – poros mesin yang sering berhenti lama sampai batas – batas tertentu dapat pula dilakukan jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak, maka berbagai macam factor keamanan biasanya diambil dalam perencanaan, sehingga koreksi pertama dapat diambil kecil. Jika faktor Koreksi (f_c) maka daya rencana Pd (kw) sebagai patokan adalah :

1. Daya rencana

$$Pd = f_c \times P \quad (\text{Sularso dan Suga, 1997: 7})$$

Dimana:

Pd = Daya yang direncanakan (hp)

f_c = Faktor koreksi

P = Daya nominal output dari motor penggerak (hp)

2. Momen punter pada poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n} \quad (\text{Sularso dan Suga, 1997: 7})$$

Dimana :

T = Momen puntir (kg.mm)

Pd = Daya rencana (kw)

n = Putaran poros

3. Diameter Poros

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \times T}{\pi \times T_s}} \quad (\text{Sularso, 1997: 7})$$

4. Tegangan geser yang diijinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 Sf_2} \quad (\text{Sularso dan Suga, 1997: 8})$$

Dimana:

τ_g = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (kg/mm²)

Sf_1 = Faktor keamanan 1

Sf_2 = Faktor keamanan 2

D. Puli

Puli merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai tempat dudukan sabuk atau penggerak sabuk yang digunakan untuk menyalurkan daya dan putaran. Untuk perencanaan ini menggunakan puli mahkota dan bebara yang harus diperhatikan dalam perencanaan *pulley* mahkota.



Gambar 2.4 puli (Dok. Pribadi)

Perencanaan puli dan sabuk – V harus mengperhitungkan terlebih dahulu. Rumus perhitugn puli dan sabuk – V adalah menentukan perbandingan tranmisi, kecepatan tranmisi, kecepatan sabuk dan panjang sabuk. Rumus perhitungan adalad sebagai berikut:

1. Menentukan diameter luar puli kecil (D_{out})

$$D_{out} = D_{out} + 2c \quad (\text{Dobrovolsky, tt: 243})$$

2. Menentukan diameter dalam puli (D_{in})

$$D_{in} = D_{out} - 2c \quad (\text{Dobrovolsky, tt: 244})$$

3. Menentukan lebar puli (B)

$$B = (Z - 1) \cdot t + 2 \quad (\text{Dobrovolsky, tt: 244})$$

B = Lebar puli (mm)

Z = Jumlah sabuk

4. Menentukan berat puli (W)

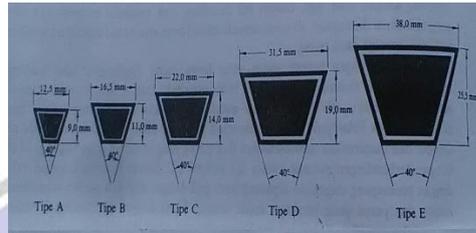
$$W = p \times V_p \quad (\text{Dobrovolsky, tt: 244})$$

P = Berat jenis puli (kg/m^3)

Vp = Volume puli (mm^3)

E. Sabuk V- Belt

Sabuk adalah bagian elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dan putaran. Sabuk dililitkan pada kedua puli sebagai elemen pendukung proses kerjanya.



Gambar 2.5 Sabuk V – belt
(Dok. Elemen mesin sularso, 1997)

Sabuk ini dipilih untuk mentransmisikan daya karena jarak putaran antara jarak pada poros yang berkejahuan tidak membutuhkan tingkat akurasi yang lebih seperti pada rantai. Sabuk selain itu mempunyai kelebihan yaitu mudah dalam pemasangan dan perawatan dan sabuk ini tidak dapat bekerja bila mendapatkan beban yang berat pada akhirnya akan terselip. Dengan adanya slip maka komponen lainnya tidak cepat rusak. Sabuk ini membuktikan bahwa pemakianya cocok untuk beban yang berat.

Sabuk yang bentuknya trapesium yang terbuat dari karet. Tenunan tetoran atau semacamnya dipergunakan untuk inti yang membawa tarikan besar dan sabuk dilengkapi dengan belitan dikelilingi alur puli bentuk V. Gaya gesekan akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, akan menghasilkan transmisi daya yang lebih besar pada tegangan yang relatif rendah. Sabuk – V ini mempunyai keunggulan dibandingkan dengan sabuk yang rata.

Sabuk yang dipergunakan untuk mentranmisikan menggunakan tipe A dan sebagai sabuk serat *fiber* yang dapat banyak dipasaran.

1. Perbandingan reduksi yang digunakan (i)

$$i = \frac{n_1}{n_2} \quad (\text{Dobrovolsky, tt: 207})$$

Dimana:

n_1 = Putaran poros penggerak (rpm)

n_2 = Putaran poros yang digerakan (rpm)

2. Diameter puli (D) (Dobrovolsky, tt: 235)

$D_2 = i \cdot D_1$ (mm)

D_1 = diameter puli kecil (mm)

D_2 = diameter puli besar (mm)

i = perbandingan reduksi

$$Pr = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot V_a \quad (\text{Sularso, 1997:135})$$

X = Faktor beban radial

Y = Faktor beban aksial

F_a = Beban aksial (kg)

F_r = Beban radial (kg)

V = Faktor perputaran cincin banatalan (kg)

3. Faktor kecepatan (f_n)

$$f_n = \left[\frac{33}{n} \right]^{1/3} \quad (\text{Sularso, 1997 :136})$$

4. Faktor umur bantaran (f_h)

$$f_h = f_n \frac{c}{Pr} \quad (\text{Sularso, 1997 :136})$$

c = Bebean nominal spesifik (kg)

5. Umur nominal bantalan (L_h)

$$L_h = 500 \times f_h^3 \quad (\text{Sularso, 1997 :136})$$

6. Faktor keandalan umur (L_n)

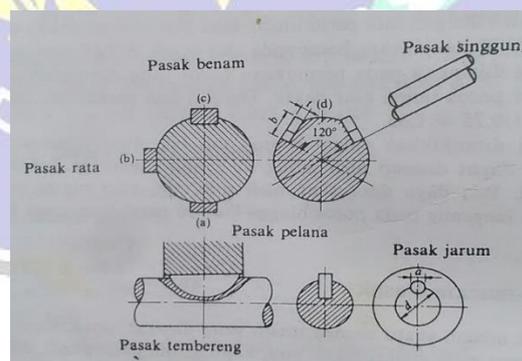
$$L_n = a_1 a_2 a_3 L_h \quad (\text{Sularso, 1997 :136})$$

a_1 = Faktor keadalan

F. Pasak

Pasak merupakan suatu elemen mesin yang digunakan untuk menetapkan bagian – bagian komponen seperti roda gigi, puli, *sprocket* atau kopleng pada poros. (Sularso, 1997: 23). Jenis – jenis pasak yaitu :

1. Pasak pelana
2. Pasak rata
3. Pasak benam
4. Pasak singgung
5. Pasak jarum



Gambar 2.6 Macam – macam pasak
(Dok. Elemen mesin sularso, 1997)

Dalam perencanaan ini menggunakan pasak memenjang jenis benan.

Hal – hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan pasak benam adalah:

1. Tegangan geser yang diijinkan (τ_{ka})

$$\tau_{ka} = \frac{\sigma_b}{s_{f1} s_{f2}} \text{ (kg /mm}^2\text{)} \quad \text{(Sularso, 1997:25)}$$

σ_b = Kekuatan tarik bahan pasak (kg /mm²)

$s_{f1,2}$ = Faktor koreksi bahan, alam

2. Gaya tangensial pasak (Ft)

$$Ft = \frac{T}{d_s/2} \text{ (kg)} \quad \text{(Sularso, 1997:25)}$$

d_s = Diameter poros (mm)

T = Momen rencana poros

3. Tegangan geser pasak (τ_k)

$$\tau_k = \frac{F}{b \cdot l} \left(\frac{kg}{mm^2} \right)$$

F = Gaya tengensial $\left(\frac{kg}{mm^2} \right)$

b = Lebar pasak (mm)

l = Panjang pasak (mm)

4. Pengecekan kekuatan :

- a. Lebar pasak : $0,25 \geq \frac{b}{d_s} \leq 0,35$

- b. Panjang pasak : $0,75 \geq \frac{l}{d_s} \leq 0,5$