

## BAB IX

### BANTALAN DAN PASAK

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran dan gerakan bolak - baliknya dapat berlangsung secara halus , aman , dan tahan lama. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya dapat bekerja dengan baik.

Jika bantalan tidak dapat berfungsi dengan baik , maka prestasi seluruh sistem akan menurun dan tidak bekerja semestinya.

#### IX . 1 . **Klasifikasi Bantalan**

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

##### 1 . Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros

###### 1 . Bantalan Luncur

Pada bantalan ini terjadi gerakan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas.

###### 2 . Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan antara bagian yang berputar dengan bagian yang diam melalui elemen gelinding seperti bola ( peluru ), rol jarum dan rol kerucut.

## 2 . Berdasarkan arah beban terhadap poros

### 1. Bantalan Radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus terhadap sumbu poros.

### 2 . Bantalan Aksial

Arah beban bantalan sejajar dengan sumbu poros.

### 3 . Bantalan Gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus terhadap sumbu poros.

## IX . 2 . Pemilihan Bantalan

Pemilihan bantalan tergantung pada jenis beban putaran dan besar beban.

Bantalan luncur dengan baik menumpu poros yang berputar tinggi dengan beban yang besar, sedangkan bantalan gelinding mampu menumpu dengan baik poros dengan beban kecil pada putaran yang relatif kecil. Hal ini disebabkan bantalan

luncur mempunyai kontak bidang yang relatif besar dibandingkan dengan bantalan gelinding dan bergerak diantara lapisan plumas.

### IX . 3 . Perhitungan Bantalan

Perencanaan bantalan luncur diperhitungkan mampu mendukung beban sendiri dari poros dan berat impeller serta gaya aksial akibat selisih tekanan yang timbul dalam operasi pompa. Dari hasil perhitungan diatas diperoleh :

Gaya aksial : 534, 24 kg  
Gaya radial : berat poros + berat impeller  
: 23, 65 kg + 84, 6 kg  
: 108, 25 kg

#### a . Bantalan Luncur Radial

Perencanaan bantalan luncur tergantung pada perbandingan antara diameter poros (  $d$  ) dengan dengan panjang bantalan (  $L$  ). Pada  $L / d$  yang besar maka tekanan permukaan terjadi secara lokal ( tidak merata ) sehingga lobang bantalan dibuat tirus. Sedangkan harga yang kecil akan mengurangi kemampuan membawa beban. Atas dasar hal tersebut maka dipakai harga yang menengah yaitu antara 0, 5 - 2, 0

Dalam perencanaan ini diperhitungkan  $L / d = 1,5$  mm dan diameter yang ditumpu pada bantalan = 34,5 mm

$$\begin{aligned} \text{Maka panjang bantalan (L)} &= 34,5 \cdot 1,5 \\ &= 51,75 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tekanan bidang yang timbul pada bantalan

$$P = \frac{W}{L \cdot d}$$

dimana :

$$\begin{aligned} W &= F \cdot L \\ &= 108,5 \cdot 51,75 \\ &= 5614,87 \end{aligned}$$

sehingga :

$$P = \frac{5614,87}{51,75 \cdot 34,5}$$

$$P = 3,15$$

Dari perhitungan diatas maka bahan bantalan dipilih Perunggu Timah Hitam dengan harga :

$$P_A = 2,0 - 3,2$$

$$H_B = 40 - 80$$

$$\text{Temp} = 220 - 250^{\circ} \text{C}$$

b. Bantalan Aksial

Dari hasil perhitungan sebelumnya diperoleh gaya yang timbul pada operasi pompa :

$$\text{Gaya aksial} = 534,24 \text{ kg}$$

$$\text{Gaya radial} = 108,25$$

Gaya ekivalen yang bekerja pada bantalan adalah :

$$F_A = \alpha \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

dimana :

$$\alpha = \text{faktor rdial untuk cincin berputar} = 0,56$$

$$Y = \text{faktor aksial untuk cincin dalam putaran} = 1,75$$

sehingga :

$$\begin{aligned} F_A &= 0,56 \cdot 108,25 + 1,75 \cdot 534,24 \\ &= 995,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

**Kapasitas nominal dinamis spesifik (c )**

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

sehingga

$$f_h = \frac{3000}{500}$$

$$= 1,8$$

$$f_n = \frac{3000}{3000}$$

$$= 0,2$$

sehingga :

$$C = \frac{1,8}{0,2} \cdot 995,5 \text{ kg}$$

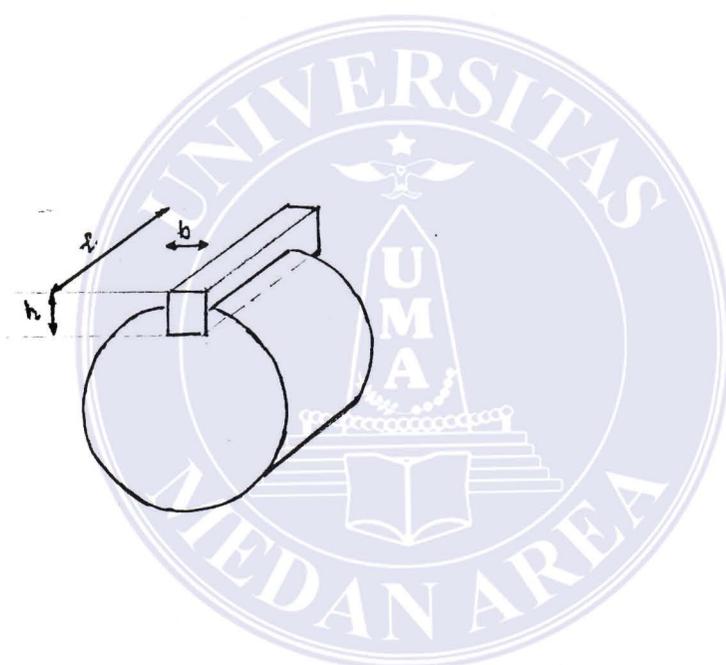
$$= 8959,5$$

Dengan demikian dapat dipakai bantalan jenis bantalan rol kerucut dengan nomor bantalan 30312.

#### IX . 4 . Pasak

Pasak adalah elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian - bagian mesin seperti ; roda gigi , sproket , impeller, dll. Serta meneruskan momen dari poros utama pompa ke pengikat impeller. Pasak benam mempunyai bentuk penampang segi empat dimana terdapat bentuk prismatis dan tirus yang kadang - kadang diberi kepala untuk memudahkan pencabutannya.

Ukuran pasak dapat ditentukan dengan penentuan diameter poros (  $d_p = 60 \text{ mm}$  ).



dimana :

Ukuran nominal pasak ( $b \times h$ )	=	18 x 11 mm
Lebar ( $b$ ), standart	=	18 mm
Tinggi ( $h$ ), standart	=	11 mm
Panjang pasak	=	60 mm
C	=	0,5

Bahan pasak dipilih S 35 C - D dengan kekuatan tarik  $\sigma = 53 \text{ kg / mm}^2$

### Tegangan Geser

Torsi yang bekerja pada poros akan menimbulkan gaya tangensial ( F )

sebesar :

$$F = \frac{T}{(dp / 2)}$$

dimana :

$$T = \text{torsi pada poros} = 243175 \text{ kg} \cdot \text{mm}$$

$$dp = \text{diameter poros} = 60 \text{ mm}$$

maka :

$$F = \frac{243175}{(60 / 2)} = 8105,8$$

### Tegangan geser yang terjadi

$$\tau_k = \frac{F}{bl}$$

dimana ;

$\tau_k$  = tegangan geser yang terjadi

F = gaya tangensial

b = lebar pasak

l = panjang pasak

maka :

$$\tau_k = \frac{8105,8}{18 \cdot 60} = 7,5 \text{ kg/mm}^2$$

Tegangan geser yang diijinkan :

$$\tau_{ka} = \frac{\sigma_b}{S_{f1} \cdot S_{f2}}$$

dimana :

$\sigma_b$  = tegangan tarik = 53 kg/mm<sup>2</sup>

$\tau_{ka}$  = tegangan geser yang diijinkan

$S_{f1}$  = faktor keamanan = 6

$S_{f2}$  = faktor keamanan = 1

maka :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/7/24

$$\begin{aligned}\tau_{ka} &= \frac{53}{6 \cdot 1} \\ &= 8,8 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Agar konstruksi pasak aman maka:

$$\tau_{ka} \geq \tau_k$$

sehingga :

$$8,8 \text{ kg/mm}^2 \geq 7,5 \text{ kg/mm}^2$$

konstruksi pasak aman dipakai terhadap tegangan geser



## BAB X

### PERAWATAN POMPA ( MAINTENANCE PUMP )

Perawatan merupakan hal yang sangat penting untuk menjaga kesinambungan dari operasi suatu pompa, supaya dapat beroperasi dengan baik , meningkatkan efektifitas kerja pompa, memperpanjang usia pemakaian serta mencegah kerusakan yang fatal dari komponen dan peralatan.

#### X . 1 . Waktu Pemeriksaan

Bagian yang perlu diperiksa beserta jangka waktunya perlu ditentukan terlebih dahulu, ketentuan - ketentuan ini selanjutnya dipakai dasar melaksanakan perawatan pompa secara rutin.

##### 1 . Pemeriksaan Harian

Hal - hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeriksaan harian adalah :

- Temperatur permukaan rumah bantalan dan rumah pompa.
- Tekanan isap dan tekanan keluar
- Kebocoran pada paking
- Arus listrik dibaca pada amper meter
- Level minyak pelumas

## 2. Pemeriksaan Bulanan

Setiap bulan tahanan isolasi pada motor penggerak harus di periksa, besarnya tahanan tidak boleh kurang dari 1 ohm.

## 3. Pemeriksaan Setiap 6 bulan

- Pemeriksaan paking
- Pemeriksaan koping antara poros pompa dan poros motor penggerak.

## 4. Pemeriksaan Setiap 1 tahun

Hal - hal yang perlu diperhatikan dalam pemeriksaan setiap tahun adalah :

- Korosi
- Keadaan katup - katup dan bagian yang bergerak
- Kelurusan poros

Meskipun jangka waktu pemeriksaan dapat bervariasi tergantung pada jenis zat cair ( fluida ) yang dipompa. Namun dapat dianjurkan untuk mengadakan pemeriksaan menyeluruh ( over haul ) yang pertama dalam jangka waktu 1 tahun setelah pompa beroperasi

## X.2. Penanganan Pompa Cadangan

Dalam penanganannya ini tidak cukup menggunakan 1 buah pompa cadangan 2 buah pompa yaitu satu beroperasi sedangkan yang satunya lagi dalam posisi stand

by. Pompa cadangan di gunakan apabila pompa yang sedang beroperasi mengalami gangguan .

- Pompa cadangan ( stand by ) harus dipersiapkan untuk dapat distart setiap saat.

- Pompa cadangan harus dioperasikan secara periodik, jika tidak pernah dijalankan bagian dalam pompa dapat berkarat sehingga tidak dapat berputar.

Dalam hal ini pompa cadangan perlu dijalankan sedikitnya satu kali dalam seminggu selama 15 menit dan diperiksa apakah semua dalam keadaan normal.

