

M6. KOPLING TETAP

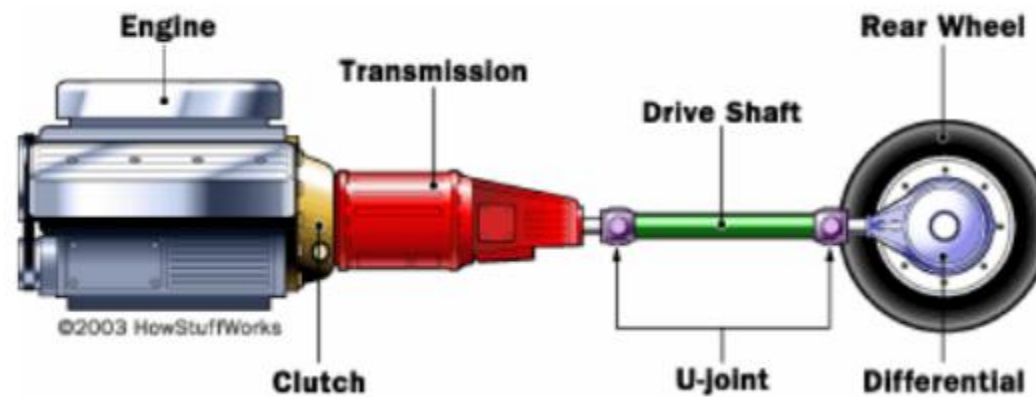
“ Kopling tetap adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakkan secara pasti (tanpa terjadi slip), dimana sumbu kedua poros tersebut terletak pada satu garis lurus atau berbeda sedikit sumbunya. “

K.O.P.L.I.N.G

- **Letak Kopling.**
- Kopling (clutch) terletak di antara mesin dan transmisi. Kopling berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan putaran mesin ke transmisi.

- REF. <http://otogembel.wordpress.com>

KONSTRUKSI KOPLING



REF. <http://otogembel.wordpress.com>

SYARAT KOPLING

Kopling dalam pemakaian dikendaraan, harus memiliki syarat-syarat minimal sebagai berikut :

- Harus dapat memutuskan dan menghubungkan putaran mesin ke transmisi dengan lembut.
- Harus dapat memindahkan tenaga mesin dengan tanpa slip.
- Harus dapat memutuskan hubungan dengan sempurna dan cepat.

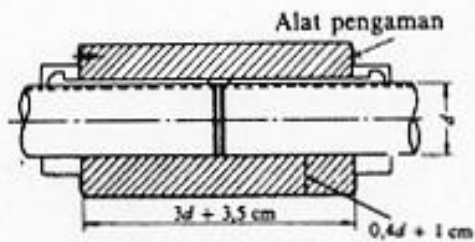
Macam- macam Kopling Tetap

- **Kopling kaku** : kedua sumbu poros harus segaris lurus
- **Kopling luwes (flexible)** : mengizinkan sedikit ketidaklurusan sumbu poros
- **Kopling Universal** : digunakan bila kedua poros akan membentuk sudut yang cukup besar

KOPLING KAKU

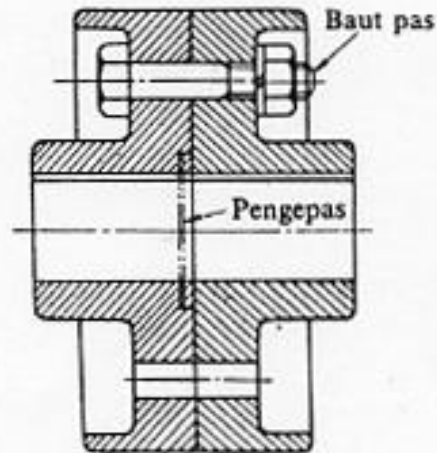
Kopling Flens Kaku

Kopling Flens Tempa

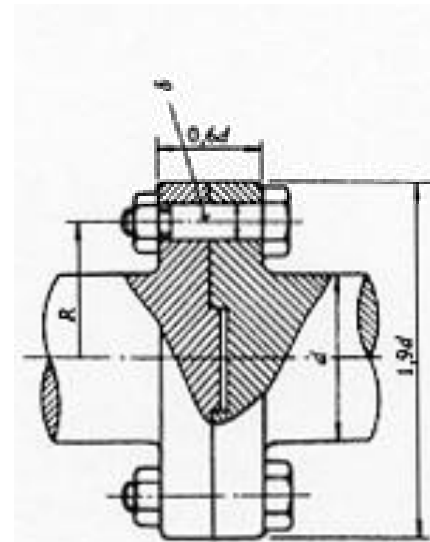


(a-1) Kopling bus

Kopling Bus

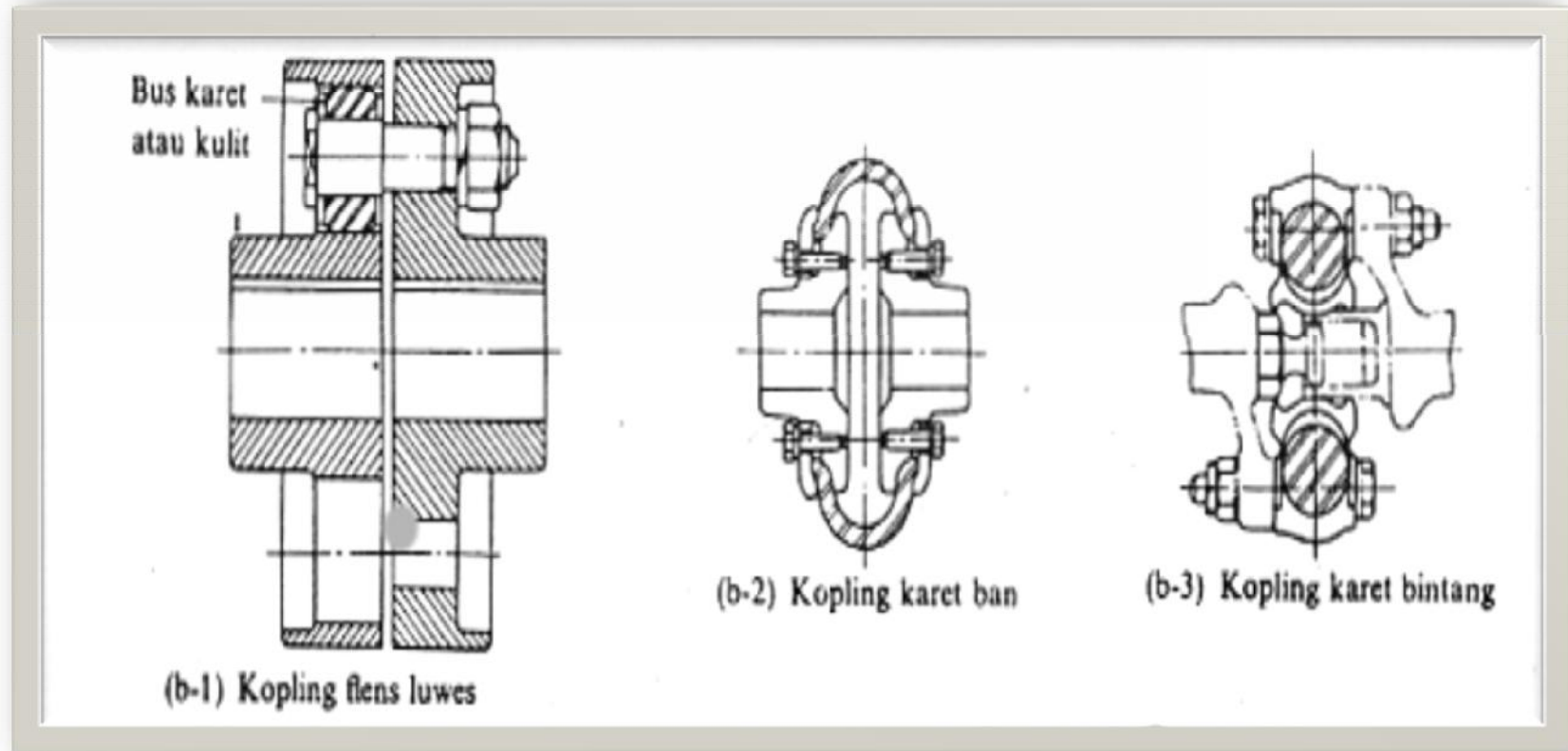


(a-2) Kopling flens kaku



(a-3) Kopling flens tempa

KOPLING LUWES

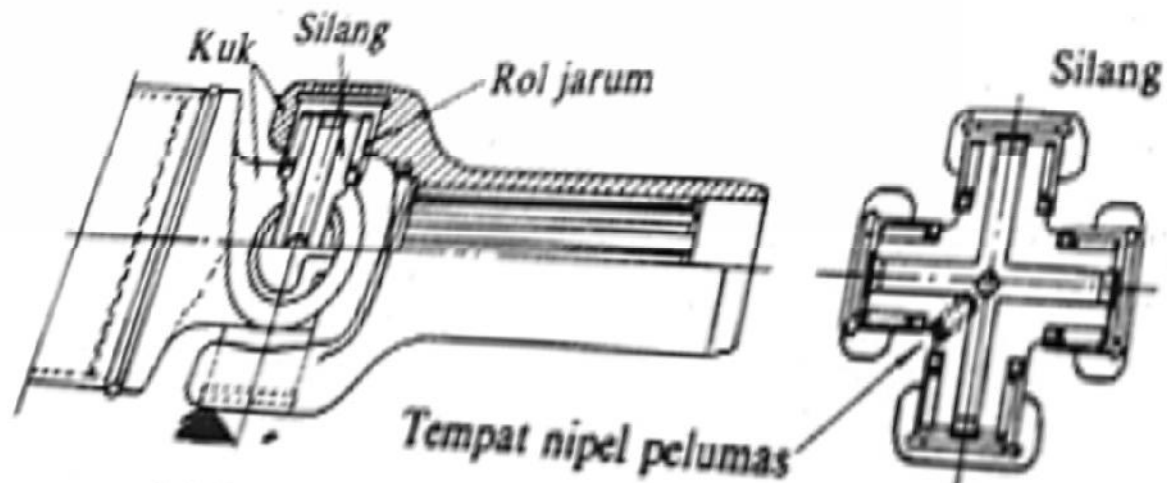


- Kopling Flens Luwes

Kopling Karet Bintang

KOPLING Universal

Kopling Universal Hook



(c) Kopling universal Hook

Hal-hal Penting dalam Perencanaan Kopling Tetap

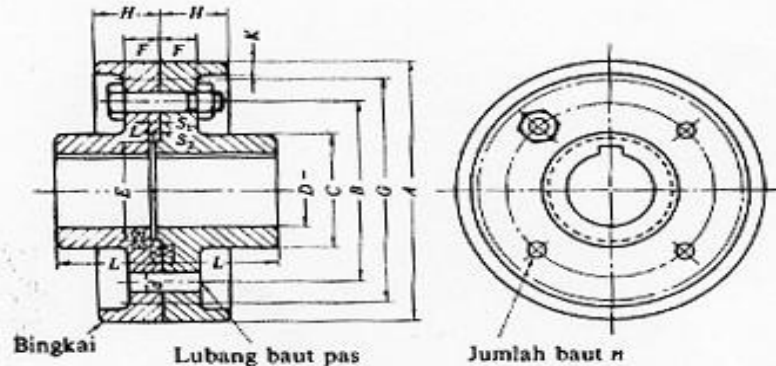
1. Pemasangan yang mudah dan cepat
2. Ringkas dan ringan
3. Aman pada putaran tinggi
4. Dapat mencegah pembebanan lebih
5. Terdapat sedikit kemungkinan gerakan aksial pada poros sekiranya terjadi pemuaian karena panas, dll.

Kopling Kaku@koplingtetap.em

- Banyak dipakai pada poros mesin dan transmisi umum di pabrik-pabrik.
- Terdiri atas naf dengan flens yang terbuat dari besi cor atau baja cor, diikat dengan baut pada flensnya.
- Tidak mengizinkan sedikitpun ketidaklurusan sumbu kedua poros, tidak dapat mengurangi tumbukan dan getaran transmisi.

Ukuran KOPLING flens (JIS B 1451-1962)

Tabel 2.1 Ukuran kopling flens (JIS B 1451-1962).



d_s (dia poros)

(Satuan: mm)

A	G Tanpa bingkai (Halus saja)	D		L	C	B	F		H		K	n	d	
		Diameter lubang max.	Diameter lubang min.				Kasar	Halus	Kasar	Halus			Kasar	Halus
(112)	(100)	25	20	40	45	75	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
125	112	28	22,4	45	50	85	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
140	124	35,5	28	50	63	100	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
160	140	45	35,5	56	80	112	15	20	28	35,5	6	4	14	14
(180)	(160)	50	40	63	90	132	15	20	28	35,5	6	6	14	14
200	180	56	45	71	100	140	18	22,4	35,5	40	6	6	18	16
(224)	(200)	63	50	80	112	160	18	22,4	35,5	40	6	6	18	16
250	224	71	56	90	125	180	23,6	28	45	50	8	6	21	20
(280)	(250)	80	63	100	140	200	23,6	28	45	50	8	6	21	20
315	280	90	71	112	160	236	26,5	35,5	50	63	8	6	24	25
(355)	(315)	100	80	125	180	265	26,5	35,5	50	63	8	6	24	25

- Keterangan:
1. Jika tidak disebutkan secara khusus, angka-angka di dalam tabel berlaku umum baik untuk "halus" maupun untuk "kasar".
 2. Pemakaian angka-angka di dalam kurung sejauh mungkin dihindarkan.

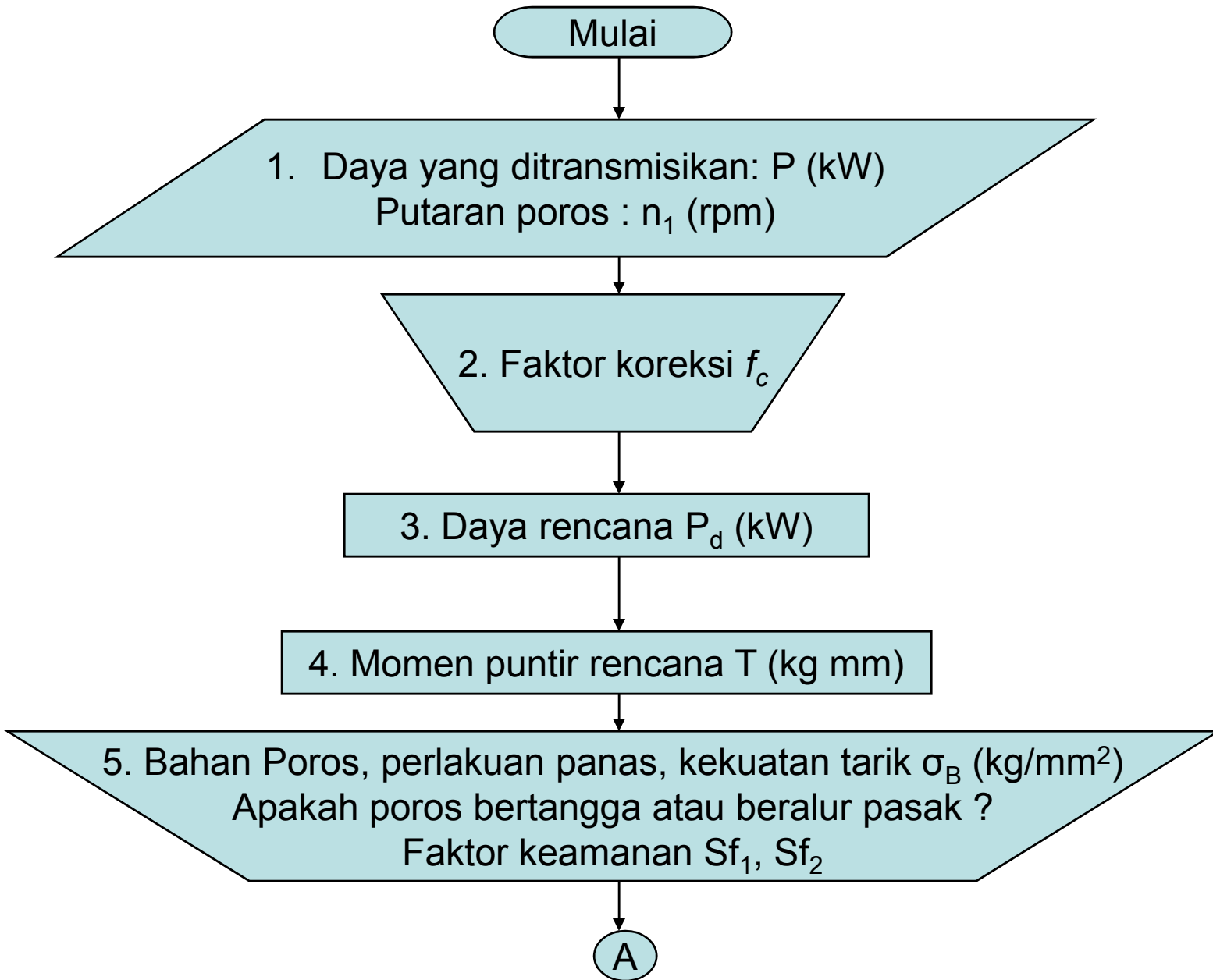
Bahan Flens dan Baut

Tabel 2.2 Bahan untuk flens dan baut kopling tetap.

Elemen	Tipe standar	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Keterangan
Flens	Besi cor kelabu (JIS G 5501)	FC20	Pelunakan temperatur rendah	20	
		FC25	"	25	
		FC30	"	30	
		FC35	"	35	
	Baja karbon cor (JIS G 5101)	SC37	Pelunakan	37	Penormalan. Kadang-kadang setelah penormalan dilanjutkan dengan ditemper.
		SC42	"	42	
		SC46	"	46	
		SC49	"	49	
	Baja karbon tempa (JIS G 3201)	SF50	Pelunakan	50-60	Perlakuan panas yang lain juga dilakukan.
SF55		"	55-65		
SF60		"	60-70		
Baut dan mur	Baja karbon untuk konstruksi mesin (JIS G 3102)	S20C	-	40	
		S35C	-	50	
		S40C	-	60	
		S45C	-	70	
	Baja karbon untuk konstruksi biasa (JIS G 3101)	SS41B	-	40	
		SS50B	-	50	
	Baja batang difinis dingin (JIS G 3123)	S20C-D	-	50	
S35C-D		-	60		

**DIAGRAM ALIR UNTUK
MERENCAKAN KOPLING TETAP
JENIS FLENS**

Merancang diameter poros



A

6. Tegangan geser yang diijinkan τ_a (kg/mm²)

7. Faktor koreksi untuk momen puntir K_t
Faktor lenturan C_b

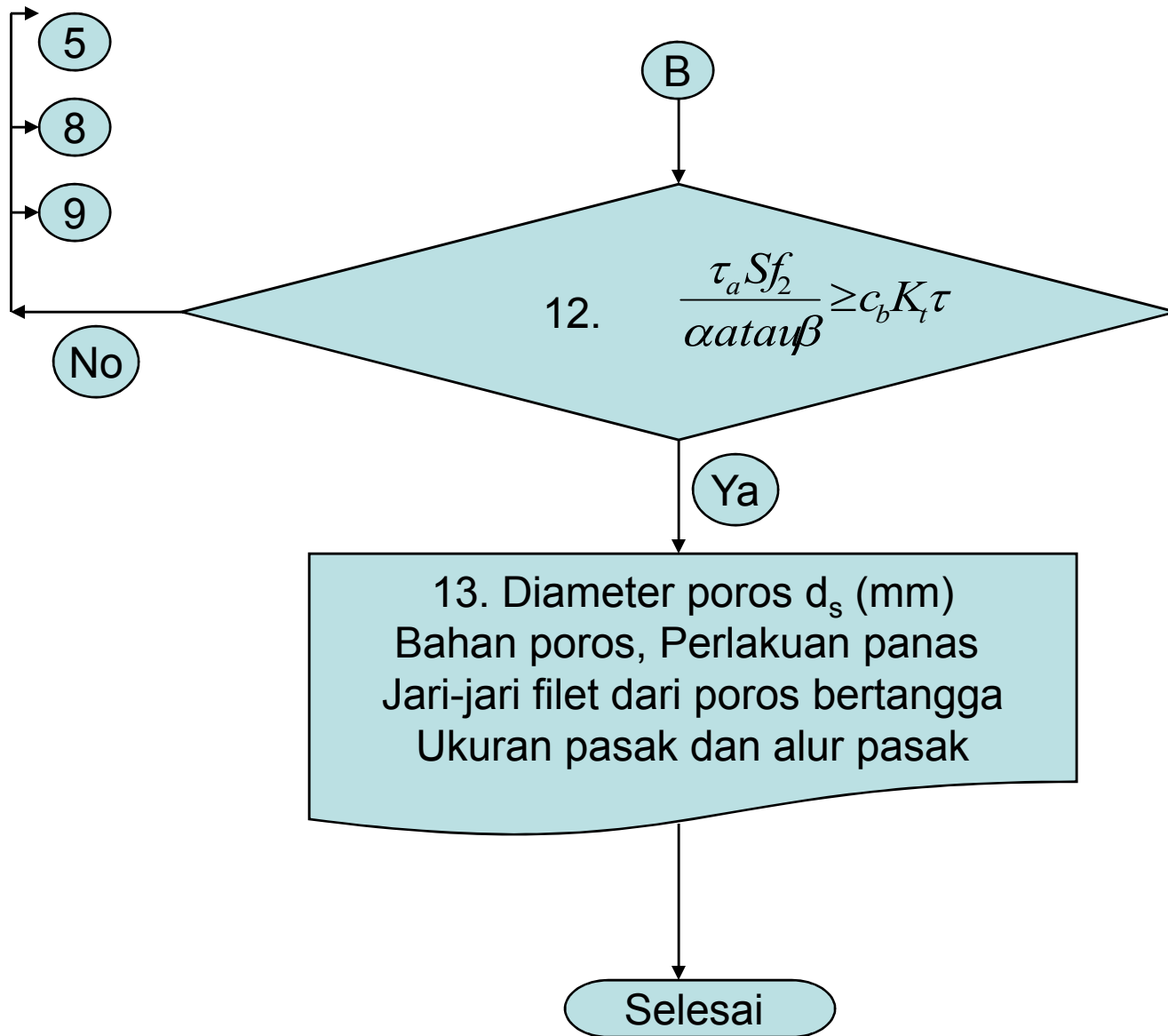
8. Diameter poros d_s (mm)

9. Jari-jari filet dari poros bertangga r (mm)
Ukuran pasak dan alur pasak

10. Faktor konsentrasi tegangan pada poros bertangga β ,
pada pasak α

11. Tegangan geser τ (kg/mm²)

B

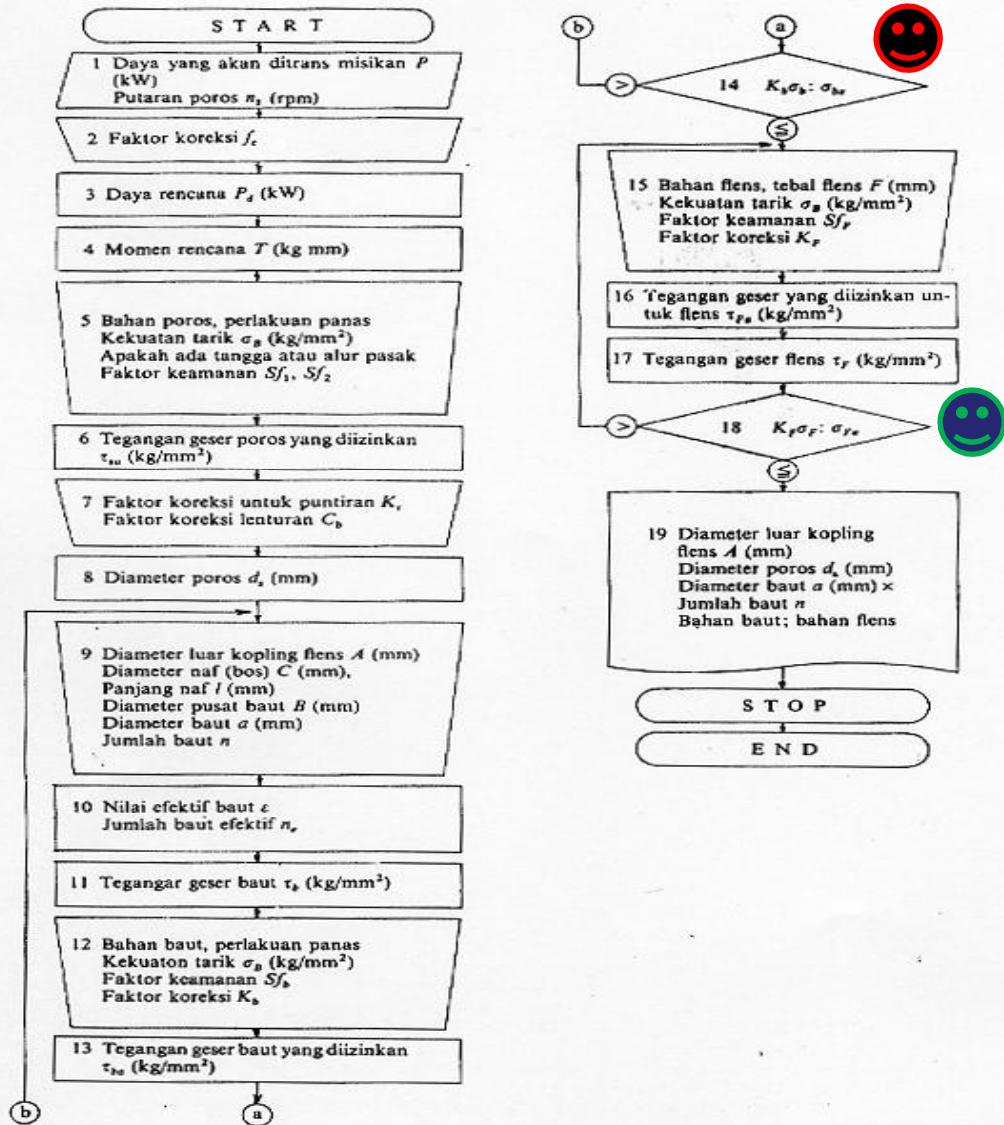


CATATAN :

Bila bahan porous ditentukan sesuai dengan standar, maka kekuatannya dapat diketahui dengan jelas. Tetapi jika bahan porous ditentukan sebagai baja liat misalnya, maka ambillah harga kadar karbon terendah sebesar 0,2%, lalu dikalikan dengan 100 dan tambahkan 20 pada hasil perkalian tersebut untuk memperoleh harga kekuatan tariknya

Lanjutan....

5. Diagram aliran untuk memilih kopling tetap jenis flens



Step 10. Pemeriksaan Baut

- Sulit sekali untuk menjamin keseragaman distribusi tegangan geser pada baut-baut pengikat flens.
- Dalam perhitungan dianggap bahwa hanya 50% saja dari seluruh baut yang berjumlah n buah menerima seluruh beban secara merata.

Jika jumlah baut yang menanggung beban dinyatakan dengan n_e maka besarnya tegangan geser pada baut dapat dihitung sbb:

$$T = \frac{\pi}{4} d_b^2 \tau_b n_e \frac{B}{2} \quad (\text{kg.mm})$$

$$\tau_b = \frac{8T}{\pi d_b^2 n_e B} \quad (\text{kg / mm}^2)$$

$$\tau_b \leq \tau_{ba}$$

$$\tau_{ba} = \frac{\sigma_b}{Sf_b \times K_b} \quad (\text{kg} / \text{mm}^2)$$

Bagian yang mengalami konsentrasi tegangan seperti bagian ulir harus dijauhkan dari permukaan kontak kopling.

Dalam hal ada tumbukan, maka tegangan geser baut τ_{ba} harus dibagi dengan faktor K_b yang dipilih antara 1,5 dan 3.

Step 15. Pemeriksaan Flens

- Untuk kopling yang dipergunakan bagi tugas-tugas penting seperti menghubungkan turbin dengan generator pakailah baja tempa untuk menghindari bagian yang keropos.
- Untuk pemakaian lain umumnya menggunakan besi cor, jika dikehendaki bahan yang agak kuat pakailah baja cor.

Karena bagian yang keropos rentan terhadap tumbukan, maka **faktor koreksi K_F harus diambil 2 atau 3 dan dikalikan pada τ_F .**

$$\tau_F = \frac{2T}{\pi C^2 F}$$

$$\tau_F \leq \tau_{Fa}$$

dengan:
$$\tau_{Fa} = \frac{\sigma_B}{Sf_F \times K_F}$$

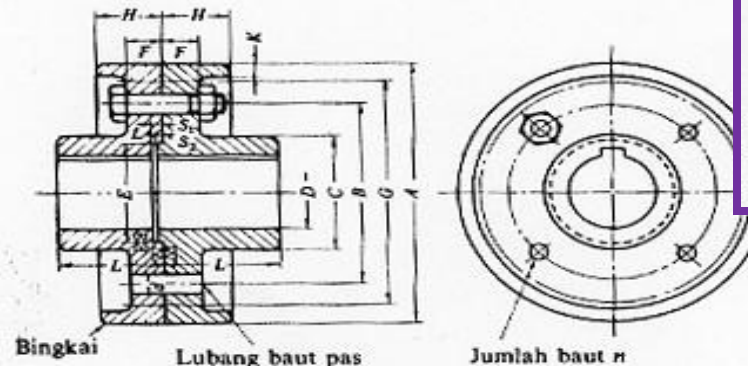
Contoh Perhitungan:

[Contoh 2.1] Pilihlah suatu kopling flens kaku yang dihubungkan dengan poros baja liat dengan sebuah pasak untuk meneruskan daya sebesar 65 (PS) pada 180 (rpm), dan periksalah kekuatan baut dan flens.

$$\textcircled{8} \quad d_s = \left[\frac{5,1}{3,33} \times 2,0 \times 1,0 \times 3,10 \times 10^5 \right]^{1/3} = 98,2 \text{ (mm)} \rightarrow 100 \text{ (mm)}$$

$\textcircled{9}$ Dari Tabel 2.1, $A = 355 \text{ (mm)}$, $B = 260 \text{ (mm)}$, $C = 180 \text{ (mm)}$, $L = 125 \text{ (mm)}$
 $a = 25 \text{ (mm)}$, $n = 8$

Tabel 2.1 Ukuran kopling flens (JIS B 1451-1962).



9 Diameter luar kopling flens A (mm)
 Diameter naf (bos) C (mm),
 Panjang naf l (mm)
 Diameter pusat baut B (mm)
 Diameter baut a (mm)
 Jumlah baut n

10 Nilai efektif baut ϵ
 Jumlah baut efektif n_e

d_s (dia poros)

(Satuan: mm)

A	G Tanpa bingkai (Halus saja)	D		L	C	B	F		H		K	n	d	
		Diameter lubang max.	Diameter lubang min				Kasar	Halus	Kasar	Halus			Kasar	Halus
(112)	(100)	25	20	40	45	75	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
125	112	28	22,4	45	50	85	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
140	124	35,5	28	50	63	100	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
160	140	45	35,5	56	80	112	15	20	28	35,5	6	4	14	14
(180)	(160)	50	40	63	90	132	15	20	28	35,5	6	6	14	14
200	180	56	45	71	100	140	18	22,4	35,5	40	6	6	18	16
(224)	(200)	63	50	80	112	160	18	22,4	35,5	40	6	6	18	16
250	224	71	56	90	125	180	23,6	28	45	50	8	6	21	20
(280)	(250)	80	63	100	140	200	23,6	28	45	50	8	6	21	20
315	280	90	71	112	160	236	26,5	35,5	50	63	8	6	24	25
(355)	(315)	100	80	125	180	265	26,5	35,5	50	63	8	6	24	25

- Keterangan:
1. Jika tidak disebutkan secara khusus, angka-angka di dalam tabel berlaku umum baik untuk "halus" maupun untuk "kasar".
 2. Pemakaian angka-angka di dalam kurung sejauh mungkin dihindarkan.

$$\tau_b = \frac{8T}{\pi d_b^2 n_e B}$$

10 Nilai efektif baut e
Jumlah baut efektif n_e

⑩ $e = 0,5, n_e = 0,5 \times 8 = 4$

⑪ $\tau_b = \frac{8 \times 3,10 \times 10^5}{\pi \times 25^2 \times 4 \times 260} = 1,21 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$

⑫ Dengan bahan baut SS41B, $\sigma_B = 41 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$

Faktor keamanan $Sf_b = 6,$

Faktor koreksi $K_b = 3,0$

⑬ $\tau_{ba} = 41 / (6 \times 3) = 2,28 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$

⑭ $1,21 < 2,28, \text{ baik}$

**Pemeriksaan
Baut**

$$\tau_{Fa} = \frac{\sigma_B}{Sf_F \times K_F}$$

⑮ Bahan flens FC20, $F = 35,5$ (mm), $\sigma_B = 17$ (kg/mm²), $Sf_F = 6$,
Faktor koreksi $K_F = 3$

⑯ $\tau_{Fa} = 17 / (6 \times 3) = 0,94$ (kg/mm²)

⑰ $\tau_F = \frac{2 \times 3,10 \times 10^5}{\pi \times 180^2 \times 35,5} = 0,17$ (kg/mm²)

⑱ $3,0 \times 0,17 = 0,51 < 0,94$ (kg/mm²), baik

⑲ Diameter luar kopling $A = 355$ (mm) kopling standar
 $d_s = 100$ (mm), Baut: M25 × 8 (pcs)
Bahan baut: SS41. Bahan flens: FC20

$$\tau_F = \frac{2T}{\pi C^2 F}$$

**Pemeriksaan
Flens**

- ⑩ Diameter luar kopling $A = 355$ (mm) kopling standar
 $d_s = 100$ (mm), Baut: M25 \times 8 (pcs)
Bahan baut: SS41. Bahan flens: FC20

Selamat berlatih

thankyou