

# GEAR / RODA GIGI

www.BANDICAM.com

## Contoh soal

### Contoh 1;

Dua buah roda gigi yang saling berputar terhadap satu sama lain, roda gigi 1 (roda gigi kecil) berfungsi sebagai penggerak dan roda gigi 2 (roda gigi besar) yang mendapat distribusi daya dari putaran poros dan dua buah roda puli. Dari hasil pengukuran diperoleh data-data sebagai berikut:

Putaran poros penggerak  $n_1 = 1450$  rpm

Putaran roda gigi yang digerakkan  $n_2 = 300$  rpm

Diameter roda gigi 1 (roda gigi penggerak)  $d_1 = 40$  mm

Jumlah gigi pada roda gigi 1  $z_1 = 10$

Rencanakan roda gigi 2 (yang digerakkan), jika roda gigi terbuat dari bahan SC 46.

### Penyelesaian:

a) Perhitungan jumlah gigi besar.

Jumlah gigi yang direncanakan untuk roda gigi besar (roda gigi yang digerakkan) untuk menggerakkan poros adalah:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2}$$

$$\frac{300}{1450} = \frac{10}{z_2}$$

$$z_2 = \frac{1450 \times 10}{300} = 48 \approx 50 \text{ gigi}$$

# GEAR / RODA GIGI

www.BANDICAM.com

## **Penyelesaian:**

b) Menghitung modul gigi  $m$ .

$$m = \frac{d_1}{z_1} = \frac{40}{10} = 4 \text{ mm}$$

Diameter roda gigi yang direncanakan,  $d_2$

$$\begin{aligned} d_2 &= z_2 \times m \\ &= 50 \times 4 \\ &= 200 \text{ mm} \end{aligned}$$

c) Perbandingan putaran  $u$ ;

$$u = \frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{m \cdot z_1}{m \cdot z_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{300}{1450} = 0,2$$

d) Perbandingan roda gigi pada poros penggerak dengan roda gigi yang digerakkan  $i$ ;

$$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{50}{10} = 5$$

Perbandingan putaran dengan perbandingan roda gigi di dapatkan  $U < 1$  dan  $i > 1$ , sehingga dapat dikatakan bahwa roda gigi tersebut digunakan untuk reduksi ( $U < 1$  dan  $i > 1$ ).

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

# GEAR / RODA GIGI

www.BANDICAM.com

## Penyelesaian:

e) Kecepatan putar (tanpa pembebanan)

$$v = \frac{\pi d_2 n_2}{60 \times 1000}$$
$$= \frac{\pi \times 200 \times 300}{60 \times 1000} = 3,14 \text{ m/s}$$

Termasuk kecepatan rendah 0,5 - 10 m/s (lihat tabel 2)

f) Bahan roda gigi besar: SC 46 → lihat tabel 3

- Kekuatan tarik  $\sigma_{B1} = 46 \text{ kg/mm}^2$
- Tegangan lentur  $\sigma_{a1} = 19 \text{ kg/mm}^2$
- Kekerasan permukaan  $H_B = 160$

Faktor-faktor untuk menentukan beban lentur yang di izinkan persatuan lebar sisi  $F_b^1$ (kg/mm), adalah:

a. Besarnya beban lentur yang dizinkan  $F_b^1$ (kg/mm):

$$Y = 0,408 \rightarrow z_2 = 50 \quad (\text{Tabel 1})$$

$$m = 4$$

$$F_v = \frac{3}{3+v} = \frac{3}{3+3,14} = 0,49 \quad (\text{Tabel 2})$$

$$F_b^1 = \sigma_a \cdot M \cdot Y \cdot F_v$$

$$= 19 \times 4 \times 0,408 \times 0,49 = 15,19 \text{ ka/mm}$$

# GEAR / RODA GIGI

## 5. RODA GIGI LURUS

7) Seperti pada perhitungan lenturan, beban permukaan yang diizinkan persatuan lebar

$F_H^1$  (kg/mm) dapat diperoleh dengan persamaan:

$$F_H^1 = F_V \cdot K_H \cdot d_1 \cdot \frac{2Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

Tabel 1, Faktor Bentuk Gigi Y

Jumlah gigi z	Y	Jumlah gigi z	Y
10	0,201	25	0,339
11	0,226	27	0,349
12	0,245	30	0,358
13	0,261	34	0,371
14	0,276	38	0,383
15	0,289	43	0,396
16	0,295	50	0,408
17	0,302	60	0,421
18	0,308	75	0,434
19	0,314	100	0,446
20	0,320	150	0,459
21	0,327	300	0,471
23	0,333	Batang gigi	0,484

Tabel 2, Faktor Dinamis  $F_v$

Kecepatan rendah	$v = 0,5 \sim 10 \text{ m/s}$	$F_v = \frac{3}{3+v}$
Kecepatan sedang	$v = 10 \sim 20 \text{ m/s}$	$F_v = \frac{6}{6+v}$
Kecepatan tinggi	$v = 20 \sim 50 \text{ m/s}$	$F_v = \frac{5,5}{5,5+v^{1/2}}$



# GEAR / RODA GIGI

www.BANDICAM.com

## 5. RODA GIGI LURUS

Tabel 3, Tegangan lentur yang diijinkan  $\sigma_a$  pada bahan roda gigi

Kelompok bahan	Lambang bahan	Kekuatan tarik $\sigma_b$ (kg/mm <sup>2</sup> )	Kekerasan (Brinell) $H_B$	Tegangan lentur yang diijinkan $\sigma_a$ (kg/mm <sup>2</sup> )
Besi cor	FC 15	15	140 ~ 160	7
	FC 20	20	160 ~ 180	9
	FC 25	25	180 ~ 240	11
	FC 30	30	190 ~ 240	13
Baja cor	SC 42	42	140	12
	SC 46	46	160	19
	SC 49	49	190	20
Baja karbon untuk konstruksi mesin	S 25 C	45	123 ~ 183	21
	S 35 C	52	149 ~ 207	26
	S 45 C	58	167 ~ 229	30
Baja paduan dengan pengerasan kulit	S 15 CK	50	400 (dicelup dingin dalam minyak)	30
	SNC 21 SNC 22	80 100	600 (dicelup dingin dalam air)	35 ~ 40 40 ~ 55
Baja khrom nikel	SNC 1	75	212 ~ 255	35 ~ 40
	SNC 2	85	248 ~ 302	40 ~ 60
	SNC 3	95	269 ~ 321	40 ~ 60
Perunggu Logam delta Perunggu fosfor (coran) Perunggu nikel (coran)		18 35 ~ 60 19 ~ 30 64 ~ 90	85 — 80 ~ 100 180 ~ 260	5 10 ~ 20 5 ~ 7 20 ~ 30
Damar phenol, dll.				3 ~ 5

Tabel 4, Faktor tegangan kontak pada bahan roda gigi

Bahan roda gigi (kekerasan $H_B$ )		$k_H$ (kg/mm <sup>2</sup> )	Bahan roda gigi (kekerasan $H_B$ )		$k_H$ (kg/mm <sup>2</sup> )
Pinion gear	Roda gigi besar		Pinion gear	Roda gigi besar	
Baja (150)	Baja (150)	0,027	Baja (400)	Baja (400)	0,311
Baja (200)	Baja (150)	0,039	Baja (500)	Baja (400)	0,329
Baja (250)	Baja (150)	0,053	Baja (600)	Baja (400)	0,348
Baja (200)	Baja (200)	0,053	Baja (500)	Baja (500)	0,389
Baja (250)	Baja (200)	0,069	Baja (600)	Baja (600)	0,569
Baja (300)	Baja (200)	0,086	Baja (150)	Besi cor	0,039
Baja (250)	Baja (250)	0,086	Baja (200)	Besi cor	0,079
Baja (300)	Baja (250)	0,107	Baja (250)	Besi cor	0,130
Baja (350)	Baja (250)	0,130	Baja (300)	Besi cor	0,139
Baja (300)	Baja (300)	0,130	Baja (150)	Perunggu fosfor	0,041
Baja (350)	Baja (300)	0,154	Baja (200)	Perunggu fosfor	0,082
Baja (400)	Baja (300)	0,168	Baja (250)	Perunggu fosfor	0,135
Baja (350)	Baja (350)	0,182	Besi cor	Besi cor	0,188
Baja (400)	Baja (350)	0,210	Besi cor nikel	Besi cor nikel	0,186
Baja (500)	Baja (350)	0,226	Besi cor nikel	Perunggu fosfor	0,155

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows

# GEAR / RODA GIGI

www.BANDICAM.com

## Penyelesaian:

- b. Faktor tegangan kontak pada bahan roda gigi yang diambil menurut kekerasan ( $H_B$ ) bahan roda gigi dapat di lihat pada **tabel 4** yaitu :

$$K_h = 0,039 \text{ kg/mm}^2$$

- c. Faktor tegangan kontak yang di izinkan adalah :

$$\begin{aligned} K &= 2 \cdot F_v \cdot K_h \\ &= 2 \times 0,49 \times 0,039 = 0,04 \end{aligned}$$

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.