

Pertemuan XVI

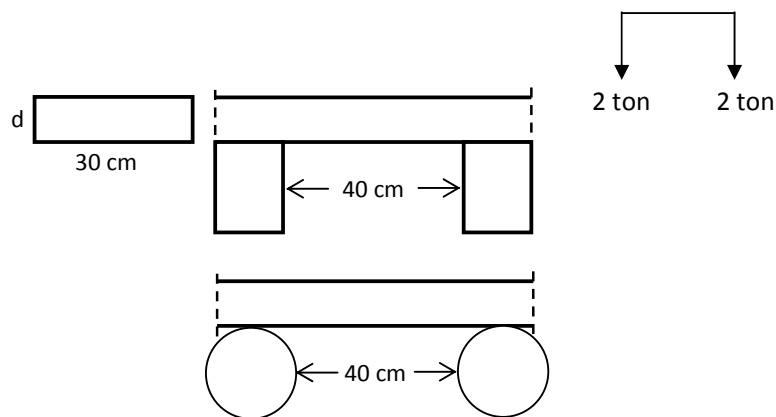
VI. Ujian Akhir Semester

VI.1 Contoh Soal dan Penyelesaian (UAS Juli 2012)

Soal. Suatu konstruksi jembatan kayu dengan panjang bentang 5 meter. Beban kendaraan, lebar papan seperti pada gambar di bawah ini. Kayu yang digunakan mutu A dengan kode mutu E_{26} dan berat jenis 0,9. Faktor waktu $\lambda = 0,8$. Tentukanlah tebal papan lantai untuk balok persegi dan balok bundar.



Potongan memanjang jembatan



Potongan melintang jembatan

Penyelesaian :

Menentukan tebal papan lantai :

$$L_{th} = 40 + 0,05 \cdot 40 = 42 \text{ cm}$$

$$\Phi = 1 + (20 / (50 + 0,42)) = 1,397 \approx 1,4$$

Kayu mutu A dari kode mutu E₂₆ : $F_b = 71 \text{ MPa}$

Faktor layan basah : $CM = 0,85$ (lantai papan kayu)

Kuat lentur terkoreksi : $F_b' = 71 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 48,28 \text{ MPa}$

$$d = \sqrt{\frac{3 \cdot \varphi \cdot P \cdot L_{th}}{2 \cdot b \cdot F_b'}}$$

$$d = \sqrt{\frac{3 \cdot 1,4 \cdot 2000 \cdot 420}{2 \cdot 300 \cdot 48,28}} = 11,03 = 12 \text{ mm}$$

Tebal papan lantai dalam prakteknya adalah $12 + 1 = 13 \text{ mm}$ atau $1,3 \text{ cm}$

Dimensi balok/gelagar.

Berat sendiri papan lantai : $q = 0,013 \cdot 0,3 \cdot 900 = 3,51 \text{ kg/m} = 35,1 \text{ N/m}$

Berat sendiri balok diabaikan

Beban terpusat akibat tekanan roda kendaraan maksimum $P = 2 \text{ kN}$

Bentang rencana : $L_{th} = 5 + 0,05 \cdot 5 = 5,25 \text{ m}$

Momen terfaktor :

$$M_u = 1,2(1/8 \cdot 35,1 \cdot 5,25^2) + 1,6(1/4 \cdot 2000 \cdot 5,25) = 4345,12 \text{ Nm}$$

$$= 4345120 \text{ Nmm}$$

Tahanan lentur terkoreksi :

Penampang empat persegi : $C_f = 1,4$

$$M' = F_b' \cdot W \cdot C_f = 48,28 \cdot W \cdot 1,4 = 67,59 W$$

Momen lentur :

$$M_u \leq \lambda \cdot \phi_b \cdot M'$$

Faktor waktu : $\lambda = 0,8$

Faktor tahanan lentur : $\phi_b = 0,85$

$$4345170 \leq 0,8 \cdot 0,85 \cdot 67,59W$$

$$W \geq 4345120/(0,8 \cdot 0,85 \cdot 67,59)$$

$$W \geq 94538,87 \text{ mm}^3$$

Penampang empat persegi, asumsi : $h = 2b$

$$W \geq 1/6 \cdot b \cdot h^2$$

$$W \geq 1/6 \cdot b \cdot (2b)^2$$

$$W \geq 2/3 b^3$$

$$2/3b^3 \geq 94538,87$$

$$b = 52,15 \approx 60 \text{ mm}$$

$$h = 60 \cdot 2 = 120 \text{ mm}$$

Jadi ukuran balok/gelagar kayu yang dipakai adalah 6/12

Penampang bundar : $Cf = 1,15$

$$M' = F_b' \cdot W \cdot Cf = 48,28 \cdot W \cdot 1,15 = 55,52W$$

Momen lentur :

$$M_u \leq \lambda \cdot \phi_b \cdot M'$$

Faktor waktu : $\lambda = 0,8$

Faktor tahanan lentur : $\phi_b = 0,85$

$$4345120 \leq 0,8 \cdot 0,85 \cdot 55,52W$$

$$W \geq 4345120/(0,8 \cdot 0,85 \cdot 55,52)$$

$$W \geq 115091,54 \text{ mm}^3$$

Penampang bundar :

$$W \geq 1/32 \cdot \pi \cdot D^3$$

$$D^3 \geq 115091,54/(1/32 \cdot \pi)$$

$$D = 105,44 \approx 110 \text{ mm}$$

Jadi ukuran balok/gelagar kayu yang dipakai adalah diameter 11 cm