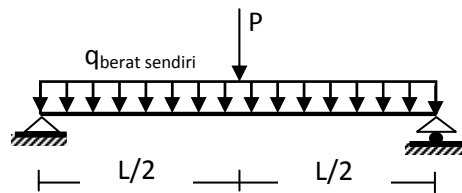


Pertemuan XVI

XI. Ujian Akhir Semester

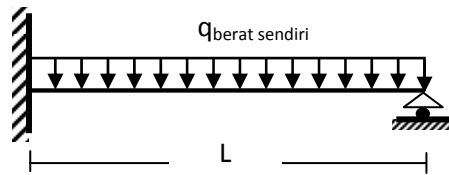
Soal (UAS Januari 2013)

- Soal 1. Balok sederhana dari baja, memikul beban terbagi rata akibat berat sendiri $q_{b.s} = 0,8 \text{ kg/m}$ dan beban terpusat di tengah bentang sebesar 5 kg.



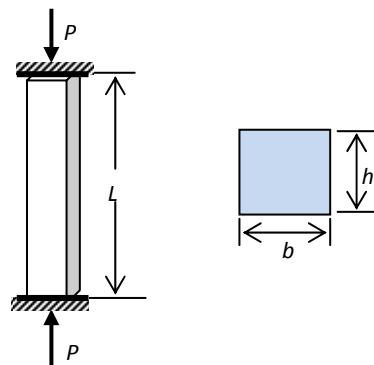
Tentukan kemiringan maksimum dan defleksi maksimum untuk $b = 18,9 \text{ mm}$, dan $h = 3,2 \text{ mm}$, $L = 1, \text{BP m}$, dan $E = 207 \times 10^9 \text{ N/m}^2$.

- Soal 2. Balok kantilever yang ditopang terbuat dari beton bertulang, memikul beban terbagi rata akibat berat sendiri ($Bj. \text{Beton} = 2,5 \text{ t/m}^3$)



Tentukan reaksi perletakan, gambar diagram gaya geser dan momen lentur, kemiringan di tumpuan sederhana, dan lendutan ditengah bentang, untuk $b = 30 \text{ cm}$, dan $h = 50 \text{ cm}$, $L = 4, \text{BP m}$, dan $E = 2,57 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$.

- Soal 3. Tiang kayu dengan penampang persegi panjang $b = 8 \text{ cm}$ dan $h = 12 \text{ cm}$ yang mempunyai modulus elastisitas lentur $E = 2,5 \times 10^4 \text{ MPa}$. Kedua ujung tiang terjepit, hitunglah beban kritis dan tegangan kritis untuk panjang batang $L = 3, \text{BP m}$.



Catatan : BP adalah dua angka terakhir nomor BP saudara.

Penyelesaian :

Soal 1. Menentukan kemiringan maksimum, dan defleksi maksimum :

$$I = \frac{1}{12} \times 0,0189 \times 0,0032^3 = 5,161 \times 10^{-11} m^4$$

Kemiringan maksimum terjadi di tumpuan, pada $x = 0$

$$dy/dx = \frac{q}{24EI} (L^3 - 6Lx^2 + 4x^3) + \frac{P}{16EI} (4x^2 - L^2)$$

$$dy/dx = \frac{0,8 \times 10}{24 \times (207 \times 10^9) \times (5,161 \times 10^{-11})} (1^3 - 6 \cdot 1 \cdot 0^2 + 4 \cdot 0^2) + \frac{5 \times 10}{16 \times (207 \times 10^9) \times (5,161 \times 10^{-11})} (4 \cdot 0^2 - 1^2) = 0,32$$

Defleksi maksimum terjadi di tengah bentang, pada $x = L/2$

$$y_{mak} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384EI} + \frac{PL^3}{48EI}$$

$$y_{mak} = \frac{5 \times 8 \times 1^4}{384 \times (207 \times 10^9) \times (5,161 \times 10^{-11})} + \frac{50 \times 1^3}{48 \times (207 \times 10^9) \times (5,161 \times 10^{-11})} = 0,107 mm$$

Soal 2. Menentukan reaksi perletakan dan gaya-gaya dalam :

$$Q_{bs} = 0,3 \times 0,5 \times 2,5 = 0,375 t/m$$

Reaksi perletakan :

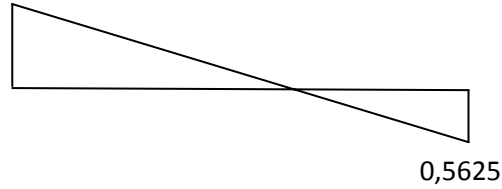
$$R_A = \frac{5 \cdot q \cdot L}{8} = \frac{5 \times 0,375 \times 4}{8} = 0,9375 t$$

$$R_B = \frac{3 \cdot q \cdot L}{8} = \frac{3 \times 0,375 \times 4}{8} = 0,5625 t$$

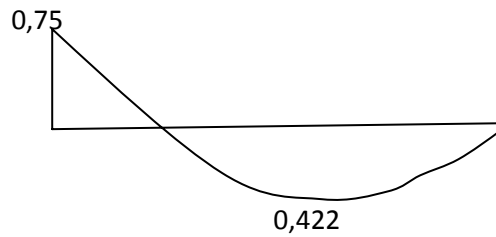
$$M_A = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{0,375 \times 4^2}{8} = 0,75 tm$$

Gaya-gaya dalam :

Bidang gaya geser. 0,9375



Bidang Momen.



Soal 3. Menentukan Beban kritis dan tegangan kritis :

$$I = \frac{1}{12} \times 80 \times 120^3 = 11520000 \text{ .mm}^4$$

Ujung kolom : jepit-jepit, maka koefisien tekuk $k = 0,5$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(KL)^2} = \frac{\pi^2 \cdot (2,5 \times 10^4) \cdot (11520000)}{(0,5 \times 3000)^2} = 1.263.309 \text{ .N}$$

$$\sigma_{cr} = \frac{P_{cr}}{A} = \frac{1.263.309}{(80 \times 120)} = 131,6 \text{ .N / mm}^2$$