

# STRUKTUR BAJA 11

## MODUL 6

### S e s i 3

### Struktur Jembatan Komposit

Materi Pembelajaran :

7. Pelaksanaan Konstruksi Komposit dengan Perancah dan Tanpa Perancah.
8. Contoh Soal.

Tujuan Pembelajaran :

- *Mahasiswa mengetahui, memahami dan dapat melakukan pemeriksaan tegangan elastis pada penampang komposit berdasarkan sistem pelaksanaan konstruksi.*

#### DAFTAR PUSTAKA

- a) Agus Setiawan, "Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD (Berdasarkan SNI 03-1729-2002)", Penerbit AIRLANGGA, Jakarta, 2008.
- b) Charles G. Salmon, Jhon E. Johnson, "STRUKTUR BAJA, Design dan Perilaku", Jilid 2, Penerbit AIRLANGGA, Jakarta, 1996, atau,
- c) Charles G. Salmon, Jhon E. Johnson, *Steel Structures Design and Behavior*, 5th Edition, Pearson Education Inc., 2009
- d) RSNI T-03-2005, *Perencanaan Struktur Baja Untuk Jembatan*.
- e) Tabel Baja PT. GUNUNG GARUDA.

## STRUKTUR JEMBATAN BAJA KOMPOSIT

### 7. Pelaksanaan Konstruksi Komposit dengan Perancah dan Tanpa Perancah .

#### a. Menggunakan Perancah.

Konstruksi komposit dengan penunjang sementara (*shored construction*) disebut juga "komposit penuh". Maksudnya ialah bahwa selama pengerjaan/pengecoran beton, diperlukan penopang sebagaimana lazimnya pada pengecoran beton bertulang biasa. Maka penopang berfungsi memikul semua beban mati yaitu berat sendiri balok baja, cetakan dan beton cor termasuk pekerja. Dalam hal ini gelagar/balok baja tidak memikul beban-beban mati tadi. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi tegangan beban kerja pada balok baja.

Keuntungannya adalah lebih ekonomis (ditinjau dari bahan gelagar baja) dan lendutan (*deflection*) menjadi lebih kecil. Untuk penyelenggaraan konstruksi jembatan komposit, hal ini patut dipertimbangkan terutama apabila diperlukan perancah-perancah yang cukup mahal sehingga menjadi kurang ekonomis.

#### b. Kontruksi komposit tanpa penunjang sementara.

*Unshored Construction* atau disebut juga setengah komposit. Dalam hal ini tidak diperlukan perancah/penopang. Balok baja cukup kuat memikul berat sendiri balok baja, cetakan dan beton cor, termasuk pekerja.

Dibandingkan dengan keadaan diatas, disini tentunya dimensi balok baja menjadi lebih besar dan pelendutan (*deflection*) juga akan lebih besar pula, karena beban sepenuhnya dipikul balok baja.

Untuk mengetahui pengaruh perancah dalam penyelenggaraan konstruksi komposit dapat dilihat pada contoh berikut ini.

### 8. Contoh Soal.

Sebuah jembatan komposit dengan perletakan sederhana, mutu beton, K-300, panjang bentang,  $L = 12$  meter. Tebal lantai beton  $h_c = 20$  cm, jarak antara gelagar,  $S = 1,10$  meter. Gelagar memakai WF 600.300.12.20, mutu baja BJ-41. Beban pekerja  $500 \text{ kg/m}^2$ . Hitunglah tegangan yang terjadi pada penampang komposit akibat berat sendiri dan pekerja untuk sistem pelaksanaan tanpa perancah (*unshored*) dan dengan sistem pelaksanaan memakai perancah (*shored*).

Penyelesaian :

#### A). DATA - DATA

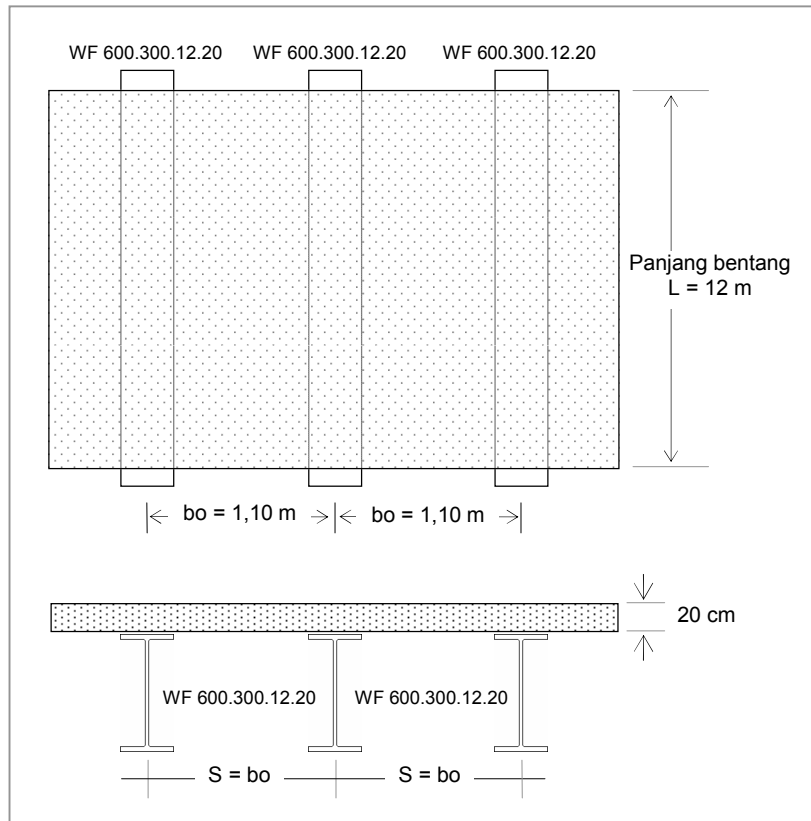
##### 1. DATA GEOMETRIS JEMBATAN

Tebal slab lantai jembatan	$h_c$	=	20,0 cm.
Jarak antara gelagar baja	$S = b_o$	=	110,0 cm.
Panjang bentang jembatan	$L$	=	12,0 m.

##### 2. DATA MATERIAL

###### a. BETON

Mutu beton, K-300		=	300 $\text{kg/cm}^2$
Kuat tekan beton,	$f_c' = 0,83 K/10$	=	24,9 MPa.
Modulus Elastis,	$E_c = 4700 \sqrt{f_c'}$	=	23453 MPa.
Berat beton bertulang,	$W_c$	=	25 $\text{kN/m}^3$ .



Gambar 15 : gambar soal 6.2.

b. BAJA

Mutu baja, BJ - 41

Tegangan leleh baja,  $f_y = 250 \text{ MPa}$ .

Modulus elastis,  $E_s = 200.000 \text{ Mpa}$ .

Profil WF 600.300.12.20

$I_o = 118000 \text{ cm}^4$ .

$h_s = 58,8 \text{ cm}$ .

$A_s = 192,5 \text{ cm}^2$ .

$q_s = 151 \text{ kg/m} = 1,51 \text{ kN/m}$ .

c. BEKISTING.

Berat bekisting  $50 \text{ kg/m}^2 = 0,5 \text{ kN/m}^2$ .

3. BEBAN HIDUP PEKERJA,  $q_p = 500 \text{ kg/m}^2 = 5 \text{ kN/m}^2$ .

B). PELAKSANAAN TANPA PERANCAH (*Unshored*)

1. Berat Sendiri.

- Pelat beton,  $q_c = (1,10 \text{ m}) \cdot (0,20 \text{ m}) \cdot (25 \text{ kN/m}^3) = 5,500 \text{ kN/m}'$ .

- Profil WF 600.300.12.20,  $q_s = 1,510 \text{ kN/m}'$ .

- Bekisting  $= (1,10 \text{ m}) \cdot (0,5 \text{ kN/m}^2) = 0,550 \text{ kN/m}'$ .

$q = 7,560 \text{ kN/m}'$ .

**Pada tahap pertama**, kondisi tidak komposit karena beton belum mengeras, beban sepenuhnya dipikul gelagar baja.

2. Momen lentur.

Momen maksimum terjadi di tengah bentang sebesar,

$$M_{\text{maks}} = 1/8 q L^2 = 1/8 \cdot (7,560 \text{ kN/m}') \cdot (12 \text{ m})^2 = 136,080 \text{ kN.m'}$$

3. Tegangan yang terjadi pada gelagar baja.

Pada tepi atas flens atas profil WF,

$$f_{sa} = \frac{M \cdot (h_s / 2)}{I_{os}} = \frac{(136,080 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (588/2 \text{ mm})}{(118000 \times 10^4 \text{ mm}^4)} \\ = 33,90 \text{ MPa (tekan)}.$$

Pada tepi bawah flens bawah profil WF,

$$f_{sb} = f_{sa} = 33,90 \text{ MPa (tarik)}.$$

4. Lendutan (*deflection*).

Lendutan maksimum terjadi di tengah bentang dipikul gelagar baja, sebesar,

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{q \cdot L^4}{E_s \cdot I_{os}} = \frac{5}{384} \frac{(7,560 \text{ kN/m}') \cdot (12 \times 10^3 \text{ mm})^4}{(200000 \text{ MPa}) \cdot (118000 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 8,65 \text{ mm}$$

**Pada tahap kedua**, kondisi komposit karena beton sudah mengeras, beban pekerja sebesar  $500 \text{ kg/m}^2$  dipikul penampang komposit.

5. Berat pekerja.

$$qp = (1,10 \text{ m}) \cdot (5 \text{ kN/m}^2) = 5,500 \text{ kN/m'}$$

6. Momen lentur.

Momen maksimum terjadi di tengah bentang sebesar,

$$M_{\text{maks}} = 1/8 qp L^2 = 1/8 \cdot (5,500 \text{ kN/m}') \cdot (12 \text{ m})^2 = 99,000 \text{ kN.m'}$$

7. Garis netral penampang komposit.

Lebar efektif (RSNI T-03-2005),

$$b_E = L / 5 = 12 \text{ m} / 5 = 2,4 \text{ m} \\ b_E = b_o = 1,10 \text{ m (menentukan)} \\ b_E = 12 h_c = 12 \cdot (0,20 \text{ m}) = 2,40 \text{ m}.$$

Modulus ratio,

$$n = E_s / E_c = (200.000 \text{ MPa}) / (23500 \text{ MPa}) = 8,5$$

Lebar equivalen baja,

$$b_E / n = 1,10 \text{ m} / 8,5 = 0,129 \text{ m} = 12,9 \text{ cm}.$$

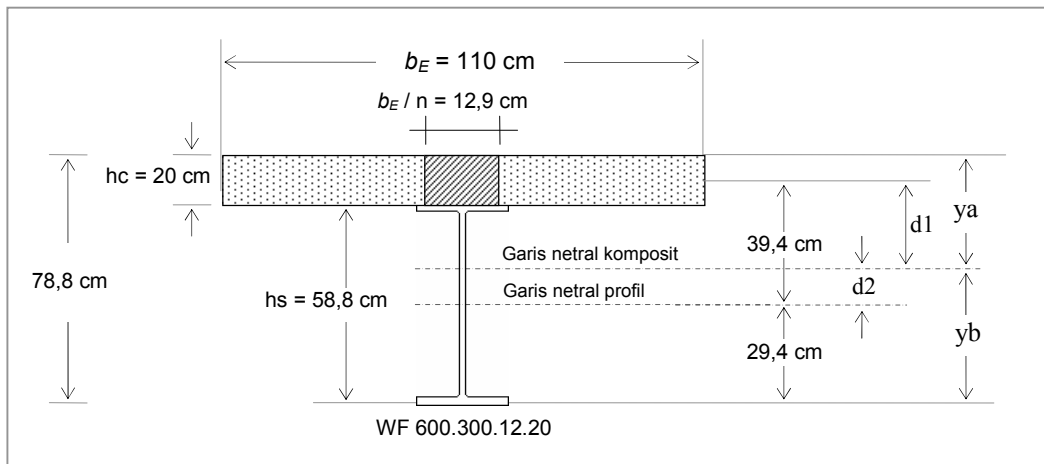
Letak garis netral komposit.

Luas penampang baja equivalen,	$A_c = (12,9 \text{ cm}) \cdot (20 \text{ cm})$	$= 258 \text{ cm}^2$
Luas profil WF 600.300.12.20	$A_s$	$= 192,5 \text{ cm}^2$
Luas total,	$A_{\text{total}}$	$= 450,5 \text{ cm}^2$

- Statis momen ke sisi atas pelat beton,

$$A_{\text{total}} \cdot y_a = A_c \cdot (h_c/2) + A_s \cdot (h_s/2 + h_c) \\ (450,5 \text{ cm}^2) \cdot y_a = (258 \text{ cm}^2) \cdot (20 \text{ cm}/2) + (192,5 \text{ cm}^2) \cdot (58,8 \text{ cm}/2 + 20 \text{ cm}) \\ (450,5 \text{ cm}^2) \cdot y_a = 2580,0 \text{ cm}^3 + 9509,5 \text{ cm}^3 = 12089,5 \text{ cm}^3$$

$$y_a = (12089,5 \text{ cm}^3)/(450,5 \text{ cm}^2) = 26,84 \text{ cm}.$$



Gambar 16 : Letak garis netral penampang komposit

- Statis momen ke sisi bawah flens bawah profil,

$$A_{\text{total}} \cdot y_b = A_c \cdot (h_s + h_c/2) + A_s \cdot (h_s/2)$$

$$(450,5 \text{ cm}^2) \cdot y_b = (258 \text{ cm}^2) \cdot (58,8 \text{ cm} + 20 \text{ cm}/2) + (192,5 \text{ cm}^2) \cdot (58,8 \text{ cm}/2)$$

$$(450,5 \text{ cm}^2) \cdot y_b = 17750,4 \text{ cm}^3 + 5659,5 \text{ cm}^3 = 23409,9 \text{ cm}^3.$$

$$y_b = (23409,9 \text{ cm}^3)/(450,5 \text{ cm}^2) = 51,96 \text{ cm}$$

- Kontrol,

$$y_a + y_b = h_s + h_c$$

$$26,84 \text{ cm} + 51,96 \text{ cm} = 58,8 \text{ cm} + 20 \text{ cm}$$

$$78,8 \text{ cm} = 78,8 \text{ cm} \text{ (memenuhi).}$$

## 8. Momen inerti penampang komposit.

### a. Penampang baja equivalen.

Luas penampang baja equivalen,

$$A_c = 258,0 \text{ cm}^2.$$

Momen inerti terhadap diri sendiri,

$$I_{oc} = 1/12 \cdot (12,9 \text{ cm}) \cdot (20 \text{ cm})^3 = 8600,0 \text{ cm}^4.$$

Letak pusat berat penampang baja equivalen terhadap garis netral komposit,

$$d_1 = y_a - (h_c/2) = (26,84 \text{ cm}) - (20 \text{ cm}/2) = 16,84 \text{ cm}.$$

Momen inerti penampang baja equivalen terhadap garis netral komposit ,

$$I_c = I_{oc} + A_c \cdot d_1^2 = 8600,0 \text{ cm}^4 + (258,0 \text{ cm}^2) \cdot (16,84 \text{ cm})^2 = 81765,1 \text{ cm}^4.$$

### b. Profil WF 600.300.12.20.

Luas profil WF,

$$A_s = 192,5 \text{ cm}^2.$$

Momen inerti terhadap diri sendiri,

$$I_{os} = 118000 \text{ cm}^4.$$

Letak pusat berat profil WF terhadap garis netral komposit,

$$d_2 = y_b - (h_s/2) = (51,96 \text{ cm}) - (58,8 \text{ cm}/2) = 22,56 \text{ cm}.$$

Momen inertiya profil WF terhadap garis netral komposit ,

$$I_s = I_{os} + A \cdot d_2^2 = 118000 \text{ cm}^4 + (192,5 \text{ cm}^2) \cdot (22,56 \text{ cm})^2 = 215973,6 \text{ cm}^4.$$

c. Momen inertiya penampang komposit.

$$I = I_c + I_s = 81765,1 \text{ cm}^4 + 215973,6 \text{ cm}^4 = 297738,7 \text{ cm}^4.$$

9. Tegangan yang terjadi pada penampang komposit.

Pada tepi atas pelat beton,

$$f_{ca} = \frac{M \cdot y_a}{n \cdot I} = \frac{(99,000 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (268,4 \text{ mm})}{(8,5) \cdot (297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 1,05 \text{ MPa (tekan)}.$$

Pada tepi bawah pelat beton,

$$f_{cb} = \frac{M \cdot (y_a - 200 \text{ mm})}{n \cdot I} = \frac{(99,000 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (268,4 \text{ mm} - 200 \text{ mm})}{(8,5) \cdot (297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 0,27 \text{ MPa (tekan)}.$$

Pada tepi atas flens atas profil WF,

$$f_{sa} = \frac{M \cdot (y_a - 200 \text{ mm})}{I} = \frac{(99,000 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (268,4 \text{ mm} - 200 \text{ mm})}{(297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 2,27 \text{ MPa (tekan)}.$$

Pada tepi bawah flens bawah profil WF,

$$f_{sb} = \frac{M \cdot (y_b)}{I} = \frac{(99,000 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (519,6 \text{ mm})}{(297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 17,28 \text{ MPa (tarik)}.$$

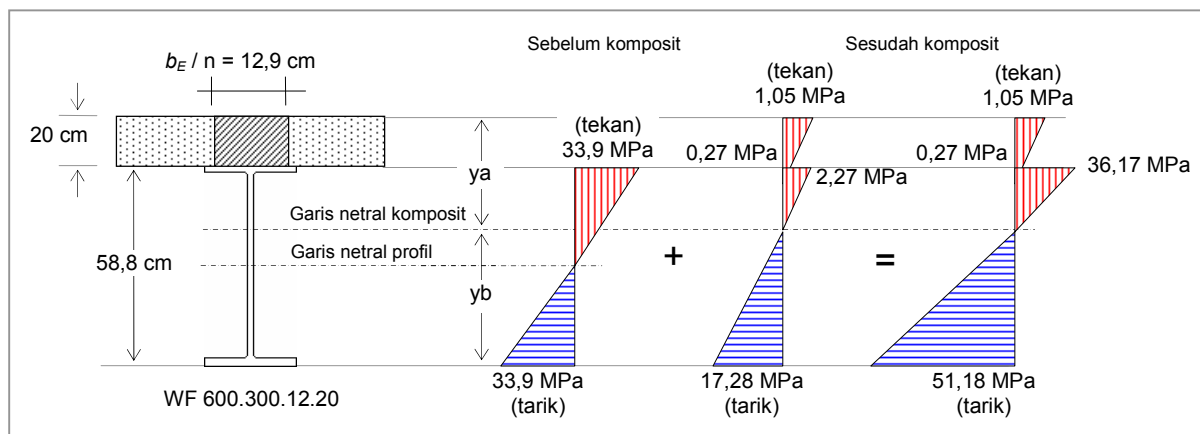
10. Jumlah tegangan pada penampang komposit.

Pada tepi atas flens atas profil WF,

$$f_{sa} = 33,90 \text{ MPa} + 2,27 \text{ MPa} = 36,17 \text{ MPa}.$$

Pada tepi bawah flens bawah profil WF,

$$f_{sb} = 33,90 \text{ MPa} + 17,28 \text{ MPa} = 51,18 \text{ MPa}.$$



Gambar 17 : Diagram tegangan penampang komposit tanpa perancah (*unshored*).

### 11. Lendutan (*deflection*),

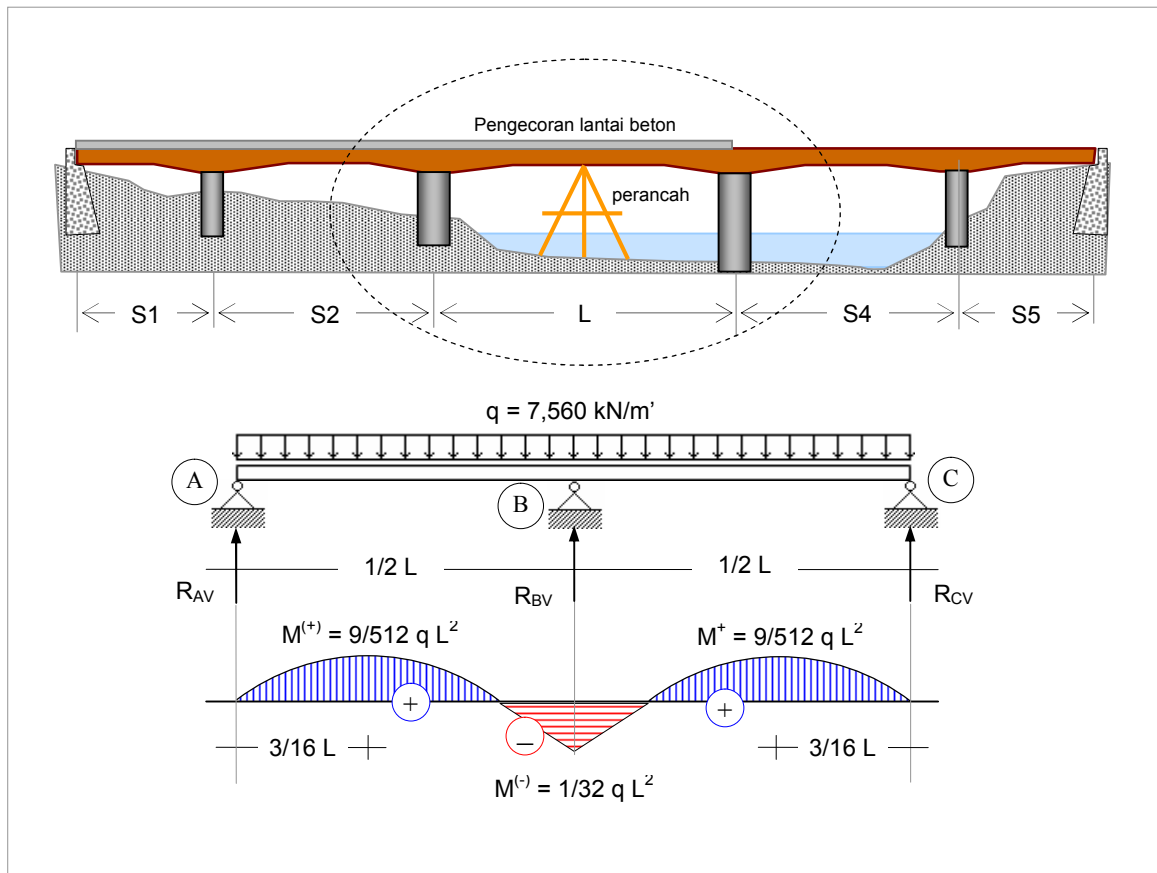
Lendutan tambahan akibat beban hidup pekerja  $500 \text{ kg/m}^2$  pada kondisi komposit, maksimum terjadi di tengah bentang sebesar,

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{q_p \cdot L^4}{E_s \cdot I} = \frac{5}{384} \frac{(5,500 \text{ kN/m}') \cdot (12 \times 10^3 \text{ mm})^4}{(200000 \text{ MPa}) \cdot (297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 2,49 \text{ mm}$$

Jumlah lendutan,

$$\delta = 8,65 \text{ mm} + 2,49 \text{ mm} = 11,14 \text{ mm}.$$

### C). PELAKSANAAN MENGGUNAKAN PERANCAH (*Shored*)



Gambar 18 : Gelagar dipasang perancah (*shored*).

#### 1. Berat Sendiri.

- Pelat beton,  $q_c = (1,10 \text{ m}) \cdot (0,20 \text{ m}) \cdot (25 \text{ kN/m}^3) = 5,500 \text{ kN/m}'$ .
  - Profil WF 600.300.12.20,  $q_s = 1,510 \text{ kN/m}'$ .
  - Bekisting  $= (1,10 \text{ m}) \cdot (0,5 \text{ kN/m}^2) = 0,550 \text{ kN/m}'$ .
- $q = 7,560 \text{ kN/m}'$ .

**Pada tahap pertama**, kondisi tidak komposit karena beton belum mengeras, beban sepenuhnya dipikul gelagar baja dan disalurkan melalui perletakan (A), (C) dan perancah (B).

#### 2. Analisa struktur.

Momen maksimum terjadi pada tumpuan B dan lapangan A-B,

Momen maksimum negatip,

$$M_B = 1/8 q \cdot (1/2 L)^2 = 1/8 \cdot (7,560 \text{ kN/m}') \cdot (12/2 \text{ m})^2 = 34,020 \text{ kN.m}'.$$

Reaksi perletakan,

$$\begin{aligned} R_{AV} &= 1/2 q (1/2 L) - M_B / (1/2 L) = 1/2 q (1/2 L) - \{1/8 q (1/2 L)^2 / (1/2 L)\} \\ &= 1/4 q L - 1/16 q L \end{aligned}$$

$$R_{AV} = 3/16 q L = 3/16 \cdot (7,560 \text{ kN/m}') \cdot (12 \text{ m}) = 17,010 \text{ kN}.$$

$$R_{BV} = 1/2 q (1/2 L) + 1/2 q (1/2 L) + 2 M_B / (1/2 L)$$

$$= 1/2 q L + 2 \cdot \{1/8 q (1/2 L)^2 / (1/2 L)\} = 1/2 q L + 1/8 q L$$

$$R_{BV} = 5/8 q L = 5/8 \cdot (7,560 \text{ kN/m}') \cdot (12 \text{ m}) = 56,700 \text{ kN}.$$

Momen maksimum positip.

Momen maksimum positip terdapat pada titik dimana gaya lintang sama dengan nol,

$$D_x = R_{AV} - q x = 0,$$

$$x = R_{AV} / q = 3/16 q L / q = 3/16 L = 3/16 \cdot (12 \text{ m}) = 2,250 \text{ m dari tumpuan A}.$$

$$\begin{aligned} M_{\text{maks}} &= R_{AV} \cdot x - 1/2 q x^2 = (3/16 q L) \cdot (3/16 L) - 1/2 q \cdot (3/16 L)^2 \\ &= 9/512 q L^2 = 9/512 \cdot (7,560 \text{ kN/m}') \cdot (12 \text{ m})^2 \end{aligned}$$

$$M_{\text{maks}} = 19,13625 \text{ kN.m}'.$$

### 3. Tegangan yang terjadi pada gelagar baja.

#### a. Pada daerah momen maksimum negatip (pada tumpuan B).

Pada tepi atas flens atas profil WF,

$$\begin{aligned} f_{sa} &= \frac{M_B \cdot (hs/2)}{I_{os}} = \frac{(34,020 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (588/2 \text{ mm})}{(118000 \times 10^4 \text{ mm}^4)} \\ &= 8,48 \text{ MPa (tarik)}. \end{aligned}$$

Pada tepi bawah flens bawah profil WF,

$$f_{sb} = f_{sa} = 8,48 \text{ MPa (tekan)}.$$

#### b. Pada daerah momen maksimum positip (3/16 L dari A).

Pada tepi atas flens atas profil WF,

$$\begin{aligned} f_{sa} &= \frac{M_{\text{maks}} \cdot (hs/2)}{I_{os}} = \frac{(19,13625 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (588/2 \text{ mm})}{(118000 \times 10^4 \text{ mm}^4)} \\ &= 4,78 \text{ MPa (tekan)}. \end{aligned}$$

Pada tepi bawah flens bawah profil WF,

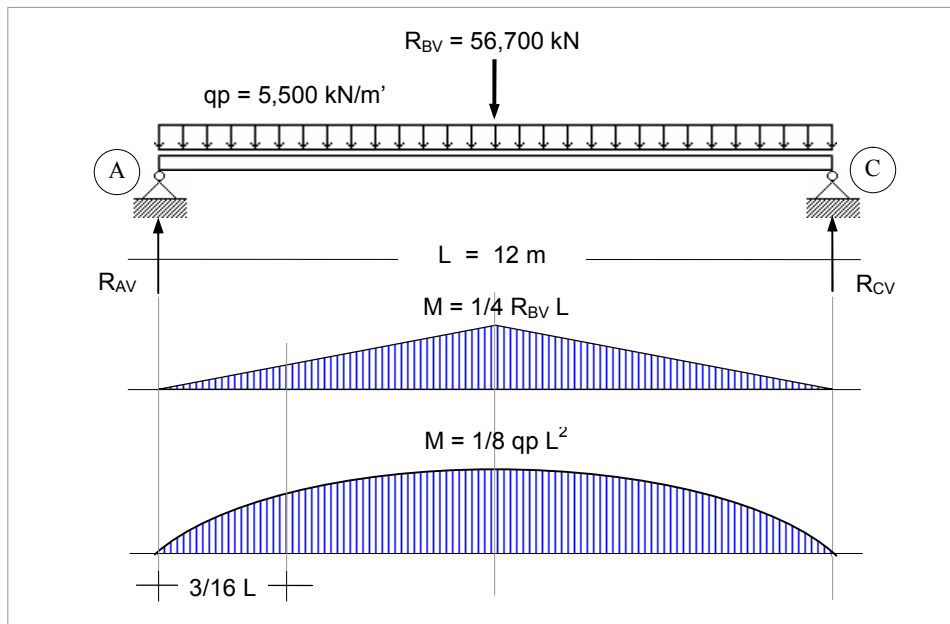
$$f_{sb} = f_{sa} = 4,78 \text{ MPa (tarik)}.$$

### 4. Lendutan (*deflection*).

Lendutan di tengah bentang tidak terjadi karena ditahan perancah, maka

$$\delta = 0 \text{ mm}$$

**Pada tahap kedua**, kondisi komposit karena beton sudah mengeras, perancah dilepaskan, beban pekerja sebesar  $500 \text{ kg/m}^2$  dipikul penampang komposit ditambah dengan reaksi perletakan B (perancah).



Gambar 19 : Perancah gelagar dibuka.

5. Berat pekerja.

$$qp = (1,10 \text{ m}) \cdot (5 \text{ kN/m}^2) = 5,500 \text{ kN/m'}$$

6. Momen lentur.

Momen maksimum terjadi di tengah bentang sebesar,

a. Akibat beban hidup pekerja  $500 \text{ kg/m}^2$ .

$$M_{\text{maks}} = 1/8 qp L^2 = 1/8 \cdot (5,500 \text{ kN/m'}) \cdot (12 \text{ m})^2 = 99,000 \text{ kN.m'}$$

b. Akibat reaksi perancah ( $R_{BV}$ ).

$$M_{\text{maks}} = 1/4 R_{BV} \cdot L = 1/4 \cdot (56,700 \text{ kN}) \cdot (12 \text{ m}) = 170,100 \text{ kN.m'}$$

Jumlah momen,

$$M_B = 99,000 \text{ kN.m'} + 170,100 \text{ kN.m'} = 269,100 \text{ kN.m'}$$

7. Tegangan yang terjadi pada penampang komposit.

Pada tepi atas pelat beton,

$$f_{ca} = \frac{M_B \cdot y_a}{n \cdot I} = \frac{(269,100 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (268,4 \text{ mm})}{(8,5) \cdot (297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 2,85 \text{ MPa (tekan)}$$

Pada tepi bawah pelat beton,

$$f_{cb} = \frac{M_B \cdot (y_a - 200 \text{ mm})}{n \cdot I} = \frac{(269,100 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (268,4 \text{ mm} - 200 \text{ mm})}{(8,5) \cdot (297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 0,73 \text{ MPa (tekan)}$$

Pada tepi atas flens atas profil WF,

$$f_{sa} = \frac{M_B \cdot (y_a - 200 \text{ mm})}{I} = \frac{(269,100 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (268,4 \text{ mm} - 200 \text{ mm})}{(297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 6,18 \text{ MPa (tekan)}$$

Pada tepi bawah flens bawah profil WF,

$$f_{sb} = \frac{M_B \cdot (y_b)}{I} = \frac{(269,100 \times 10^6 \text{ N.mm}) \times (519,6 \text{ mm})}{(297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 46,96 \text{ MPa (tarik)}.$$

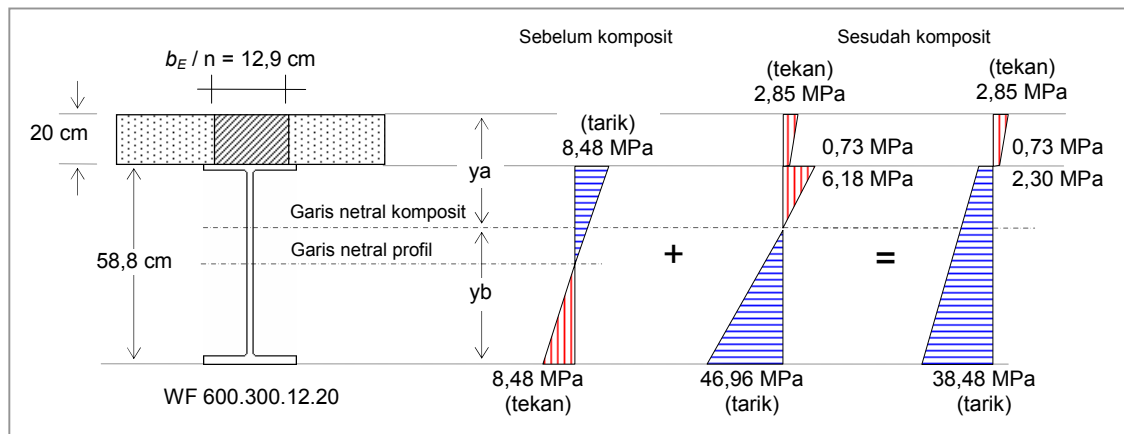
#### 8. Jumlah tegangan pada penampang komposit.

Pada tepi atas flens atas profil WF,

$$f_{sa} = 8,48 \text{ MPa} - 6,18 \text{ MPa} = 2,30 \text{ MPa (tarik)}.$$

Pada tepi bawah flens bawah profil WF,

$$f_{sb} = -8,48 \text{ MPa} + 46,96 \text{ MPa} = 38,48 \text{ MPa (tarik)}.$$



Gambar 20 : Diagram tegangan penampang komposit pakai perancah (*shored*), dan saat perancah gelagar dibuka.

#### 9. Lendutan (*deflection*).

Lendutan pada tengah bentang pada saat komposit, dan perancah dibuka,

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{q_p \cdot L^4}{E_s \cdot I} = \frac{5}{384} \frac{(5,500 \text{ kN/m}') \cdot (12 \times 10^3 \text{ mm})^4}{(200000 \text{ MPa}) \cdot (297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 2,49 \text{ mm}$$

$$\delta = \frac{1}{48} \frac{R_{BV} \cdot L^3}{E_s \cdot I} = \frac{1}{48} \frac{(56,7 \times 10^3 \text{ kN}) \cdot (12 \times 10^3 \text{ mm})^3}{(200000 \text{ MPa}) \cdot (297738,7 \times 10^4 \text{ mm}^4)} = 3,43 \text{ mm}$$

Jumlah lendutan,

$$\delta = 0 \text{ mm} + 2,49 \text{ mm} + 3,43 \text{ mm} = 5,92 \text{ mm}.$$

Tabel 1 : Nilai tegangan dan lendutan berdasarkan sistem pelaksanaan.

SISTEM PELAKSANAAN	TANPA PERANCAH (Unshored)	PAKAI PERANCAH (Shored)
Tinjauan terhadap :	Sebelum komposit	Sebelum komposit
Tegangan pada gelagar ditengah bentang.	$f_{sa} = 33,90 \text{ MPa (tekan)}$ $f_{sb} = 33,90 \text{ MPa (tarik)}$	$f_{sa} = 8,48 \text{ MPa (tarik)}$ $f_{sb} = 8,48 \text{ MPa (tekan)}$
Lendutan di tengah bentang	$\delta = 8,65 \text{ mm}$	$\delta = 0 \text{ mm}$
Tinjauan terhadap :	Sesudah komposit	Sesudah komposit
Tegangan pada lantai beton ditengah bentang.	$f_{ca} = 1,05 \text{ MPa (tekan)}$ $f_{cb} = 0,27 \text{ MPa (tekan)}$	$f_{ca} = 2,85 \text{ MPa (tekan)}$ $f_{cb} = 0,27 \text{ MPa (tekan)}$
Tegangan pada gelagar ditengah bentang.	$f_{sa} = 36,17 \text{ MPa (tekan)}$ $f_{sb} = 51,18 \text{ MPa (tarik)}$	$f_{sa} = 2,30 \text{ MPa (tarik)}$ $f_{sb} = 38,48 \text{ MPa (tarik)}$
Lendutan di tengah bentang	$\delta = 11,14 \text{ mm}$	$\delta = 5,92 \text{ mm}$