

**Upload tugas-4**

## Mekanika Terpen - tugas ke-2.

BIMBASARAKA

\* 200mm

→ f tensile

No.

gratis netral.

z

> n.

200mm

↓

300mm

100mm

↓

50mm

↓

200mm

↓

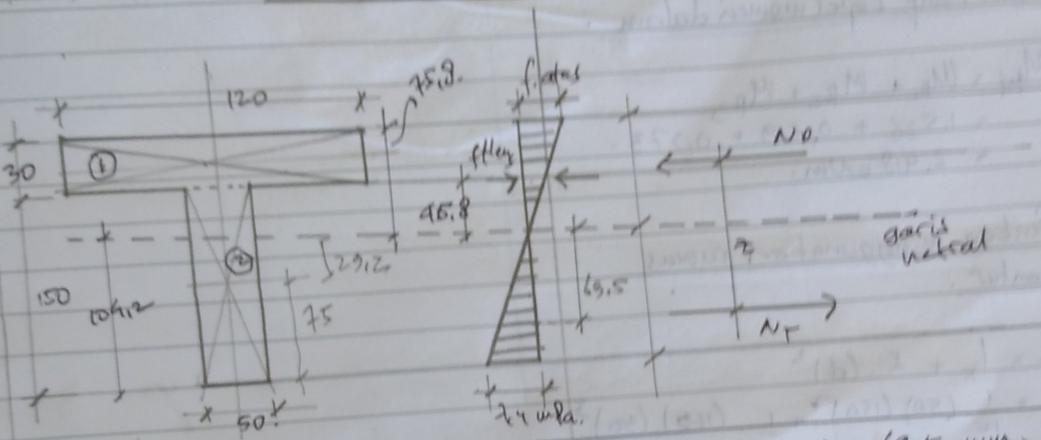
300mm

↓

200mm

✓ Oka Wiwu Sumantri  
- 192610016 -  
S2-T. Sipil Bandung

### Mekanika Terapan - tugas ke 3.



Diketahui :

Tegangan lentur ijin = 7.9 MPa.

Ditanya :

Tentukan momen tahanan ( $M_u$ ).

Jawab :

1/ Menentukan garis netral :

$$A_1 = 120 \cdot (30) = 3600 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = 50 \cdot (150) = 7500 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{tot}} = A_1 + A_2 = 11100 \text{ mm}^2$$

$$X_1 \cdot (15) + A_2 \cdot (105) = Y \cdot (11100)$$

$$3600 \cdot (15) + 7500 \cdot (105) = Y \cdot (11100)$$

$$Y = 75.8 \text{ mm}$$

$$Y' = (180 - 75.8) \text{ mm} = 104.2 \text{ mm}$$

2/ Menentukan tegangan sisi atas dan flens:

$$\text{flens} = \frac{7.4 \cdot (75.8)}{104.2} = 5.383 \text{ MPa.}$$

$$\text{fflens} = \frac{7.4 \cdot (45.8)}{104.2} = 3.253 \text{ MPa.}$$

3/ gaya tarik dalam (besar & letak):

$$N_t = \text{tegangan} \times (\text{lebar}) \\ = 7.9 \cdot \frac{1}{2} \cdot (104.2 \cdot 50 \cdot 10^{-3})$$

$$\text{jarak} = \frac{2}{3} \cdot (104.2) = 69.5 \text{ mm.}$$

4/ Hit. komponen gaya :

$$N_{D_1} = f_{\text{flens}} \times (\text{lebar}) = 3.253 \cdot (120) \cdot 30 \cdot 10^{-3} \\ = 11.71 \text{ kN.}$$

$$N_{D_2} = f_{\text{flens}} \times (\text{lebar}) = 3.253 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) \cdot (120 \cdot 30 \cdot 10^{-3}) \\ = 3.725 \text{ kN.}$$

$$N_{D_2} = f_{\text{flens}} \times (\text{lebar}) = (5.383 - 3.253) \cdot (45.8 \cdot 50 \cdot 10^{-3}) = 3.834 \text{ kN.}$$

5/ Lengkap momen komp. gaya tekan thd gaya tarik :

$$Z_1 = 69.5 + 45.8 + 15 = 130.3 \text{ mm.}$$

$$Z_2 = 69.5 + 45.8 + 20 = 135.3 \text{ mm.}$$

$$Z_3 = 69.5 + \frac{2}{3} \cdot (45.8) = 107 \text{ mm.}$$

6/ Kopel momen dalam = kopel gaya x lengkap momen :

$$M_{r1} = 11.71 \times (130.3 \cdot 10^{-3}) = 1.526 \text{ kNm.}$$

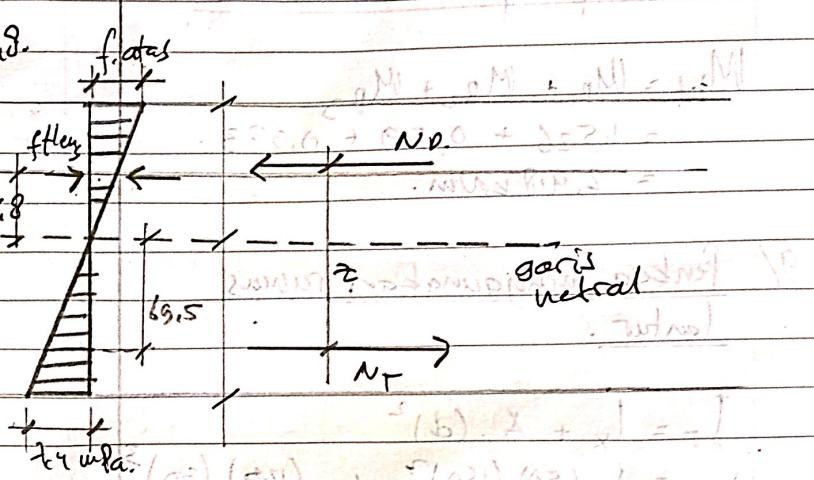
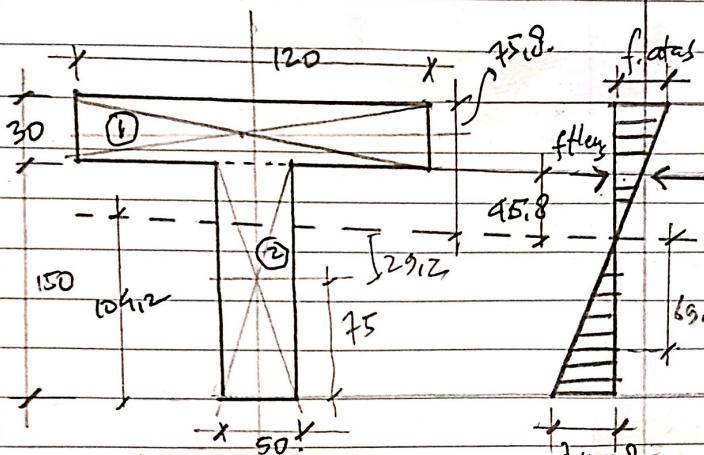
$$M_{r2} = 3.834 \times (135.3 \cdot 10^{-3}) = 0.519 \text{ kNm.}$$

$$M_{r3} = 3.725 \times (107 \cdot 10^{-3}) = 0.373 \text{ kNm.}$$

7/ Jml. komponen 2 gaya tekan :

$$N_D = N_{D_1} + N_{D_2} + N_{D_3} \\ = 11.71 + 3.834 + 3.725 = 19.27 \text{ kN.}$$

## Mekanika Terapan - tugas ke 3.



Diketahui :

Tegangan lebur ijin = 7,9 MPa.

Ditanya :

Tentukan momen tahanan ( $M_u$ ).

Jawab :

1/ Mencari garis netral :

$$A_1 = 120 \cdot (30) = 3600 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = 50 \cdot (150) = 7500 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{tot}} = A_1 + A_2 = 11100 \text{ mm}^2$$

$$X_1 \cdot (15) + A_2 \cdot (105) = Y \cdot (11.000)$$

$$3600 \cdot (15) + 7500 \cdot (105) = Y \cdot (11.000)$$

$$Y = 75,8 \text{ mm}$$

$$Y' = (180 - 75,8) \text{ mm} = 104,2 \text{ mm}$$

2/ Mencari tegangan sisi atas dan flens:

$$\text{flens} = \frac{7,4 \cdot (75,8)}{104,2} = 5,383 \text{ MPa}$$

$$f_{\text{flens}} = \frac{7,4 \cdot (45,8)}{104,2} = 3,253 \text{ MPa}$$

3/ gaya tarik dalam (besar & letak) :

$$N_t = \text{tegangan} \times \text{lebar} \\ \geq 7,9 \cdot \frac{1}{2} \cdot (104,2 \cdot 50 \cdot 10^{-3}) \\ = 19,277 \text{ kN}$$

$$\text{jarak} = \frac{2}{3} \cdot (104,2) = 69,5 \text{ mm}$$

4/ Hit. komponen gaya :

$$N_{D_1} = f_{\text{flens}} \times \text{luas} = 3,253 \cdot (120 \cdot 30 \cdot 10^{-3})$$

$$N_{D_2} = f_{\text{flens}} \times \text{luas} = 3,253 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) \cdot (120 \cdot 30 \cdot 10^{-3}) \\ = 3,725 \text{ kN}$$

$$N_{D_3} = f_{\text{flens}} \times \text{luas} = (5,383 - 3,253) \cdot$$

$$= 3,834 \text{ kN}$$

5/ lengkap momen komp. gaya tekan

th & gaya tarik :

$$Z_1 = 69,5 + 45,8 + 15 = 130,3 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 69,5 + 45,8 + 20 = 135,3 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 69,5 + \frac{2}{3} \cdot (45,8) = 102 \text{ mm}$$

6/ Kopel momen dalam = kopel gaya x lengkap momen :

$$M_{r_1} = 11,71 \times (130,3 \cdot 10^{-3}) = 1,526 \text{ kNm}$$

$$M_{r_2} = 3,834 \times (135,3 \cdot 10^{-3}) = 0,519 \text{ kNm}$$

$$M_{r_3} = 3,725 \times (102 \cdot 10^{-3}) = 0,373 \text{ kNm}$$

7/ Jml. komponen z gaya tekan :

$$N_D = N_{D_1} + N_{D_2} + N_{D_3} \\ = 11,71 + 3,834 + 3,725 = 19,27 \text{ kN}$$

### 8/ Juml Komp Kopel momen dalam

$$\begin{aligned} M_{\text{tot}} &= M_{\text{p1}} + M_{\text{p2}} + M_{\text{p3}} \\ &= 1,526 + 0,519 + 0,373 \\ &= 2,418 \text{ kNm}. \end{aligned}$$

### 9/ Periksa menggunakan relays

[antur]

$$I_r = \frac{1}{4} \pi \cdot d^2$$

$$= \frac{1}{4} \cdot (50) \cdot (150)^2 + \frac{1}{4} \cdot (120) \cdot (30)^2$$

$$+ 7500 \cdot (29,2)^2 + 3600 \cdot (60,8)^2$$

$$= 293.765.204 \text{ mm}^4.$$

$$M_{\text{in}} = F_b \cdot I = 7,9 \cdot (33.765.204) \cdot 10^{-6}$$

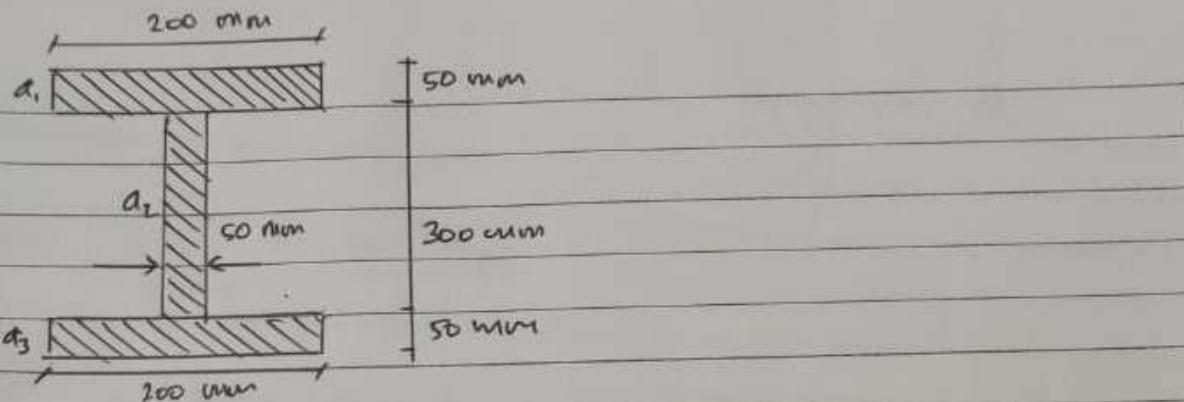
$$M_{\text{in}} = 2,397 \text{ kNm}.$$

(bandingkan dengan:  $M_{\text{p2}} = 2,418 \text{ kNm}$ )

$$M_{\text{in}} = 2,397 \text{ kNm}.$$

Tugas-4

Soal :



Dik : Suatu balok kayu parampang seperti tergambar, berletak di atas tanah. Sifat-sifat bentang 4.0 m melalui belahan (permukaan berat sandal) 1715 kN/m

- Dit :
- Hitung frekuensi lebur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam?
  - Periksa hasil hitung (a) dengan menggunakan rumus tentang momen lebur
  - Hitung besarnya gaya saran total
  - Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tekanan lebur yang ada di bawah adalah 110 MPa

Jawab :

Sesuai ldr. digunakan

$$a_1 = 10.000 \quad y_1 = 375$$

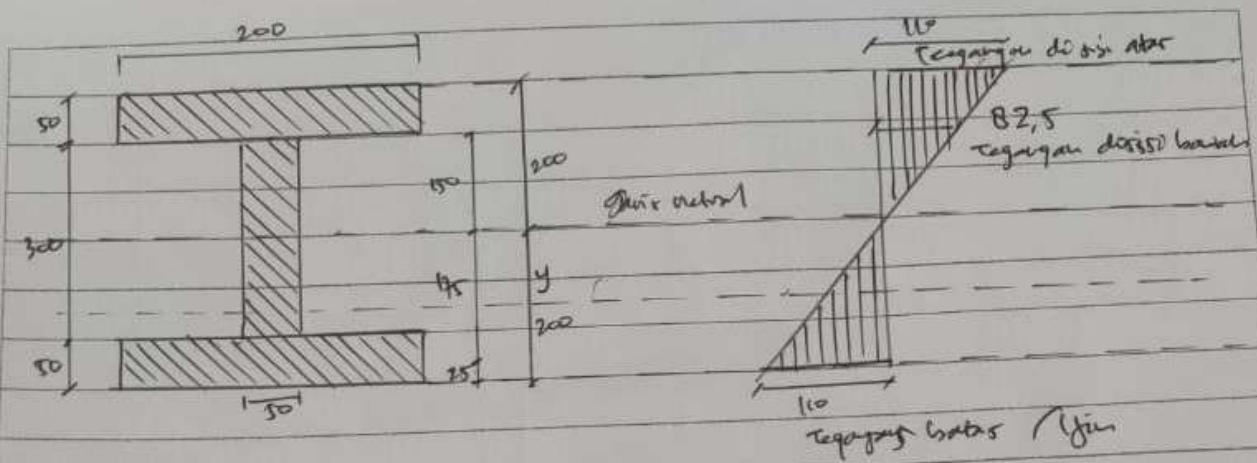
$$a_2 = 15.000 \quad y_2 = 200$$

$$a_3 = 10.000 \quad y_3 = 25$$

Mencari letak garis netral pada struktur balok

Notasi	Lewas Trapezoidal A (mm <sup>2</sup> )	Jarak Momen y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )		
a <sub>1</sub>	10.000	375	3750.000		
a <sub>2</sub>	15.000	200	3000.000		
a <sub>3</sub>	10.000	25	250.000		
$\Sigma$	$\overline{35.000}$	$\overline{600}$	$\overline{4000.000}$		

Jadi garis netral yg didapat  $\bar{y} = 200, \text{ mm}$



Maka ketika tegangan di luar batas

$$f_{\text{batas}} = \frac{(110)}{200,0} 110,000 \text{ MPa}$$

Maka ketika tegangan dalam batas fleks (sayap)

$$\text{fleks} = \frac{150}{200} (110) 82,500 \text{ MPa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang diambil dapat diketahui letak dan beratnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = \frac{1}{2} (110) (200) (50)$$

$$N_T = 550,000 \text{ MPa}$$

$$N_T = 550,000 \text{ kN}$$

dan daya tarik terletak pada  $\frac{2}{3} (200) = 133,33 \text{ mm}$  di bawah garis netral

Komponen gaya-gaya yang berfungsi adalah sebagai berikut

$$N_{D_1} = 82,5 (200) (50) (10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D_2} = \frac{1}{2} (110 - 82,5) (200) (50) (10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{P_3} = \frac{1}{2} (82,5) (150) (50) (10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

Lengkap manen komponen gaya fikau terhadap gaya tarik

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 = 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 \times 50) + 25) = 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) \cdot 150) = 233,3 \text{ mm}$$

Momen kopol dalam = (komponen gaya) x (lengkap momen)

$$M_{R_1} = 825 (308,33) (10^{-3}) = 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R_2} = 137,50 (316,663) (10^{-3}) = 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R_3} = 309,375 (233,3) (10^{-3}) = 72,126 \text{ kN}$$

jumlah komponen-komponen gaya tetap

Ratio  $M_R/N_r$

$$N_r = N_0 + N_{O_2} + N_{O_3} = 1271,88 \text{ kN} \quad 2,313$$
$$= 825,000 + 137,500 + 309,375 =$$

jumlah komponen-komponen Momen kopol

$$M_{R_t} = M_{R_1} + M_{R_2} + M_{R_3} =$$
$$= 254,372 + 43,541 + 72,126 = 370,000 \text{ kN}$$

jadi faktor aman tetapan menggunakan nilai faktur :

$$I_q = \frac{200 (50^2)}{12} = 2.083.333,3 \text{ mm}^4$$

$$I_{O_2} = \frac{50 (300^2)}{12} = 112.500.000 \text{ mm}^4$$

$$I_{O_3} = \frac{200 (50^2)}{12} = 2.083.333 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$= ((2.083.333,3 + 10.000(25^2) + (112.500.000 + 10000(300^2) + (2.083.333 + 10000(35^2))$$

$$= 13.08.333.333 + 4.500.6E+12 + 2.94375E+11$$

$$= 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

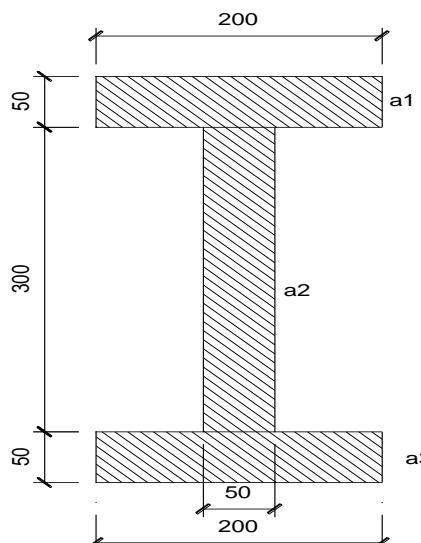
$$M_{R_t} = \frac{f_b \cdot L}{c} = \frac{7,4 (4,8 \times 10^2) (10^6)}{200}$$

$$= 717.583 \text{ kNm}$$

$$\bullet \text{ Ratio} = 1,944$$

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

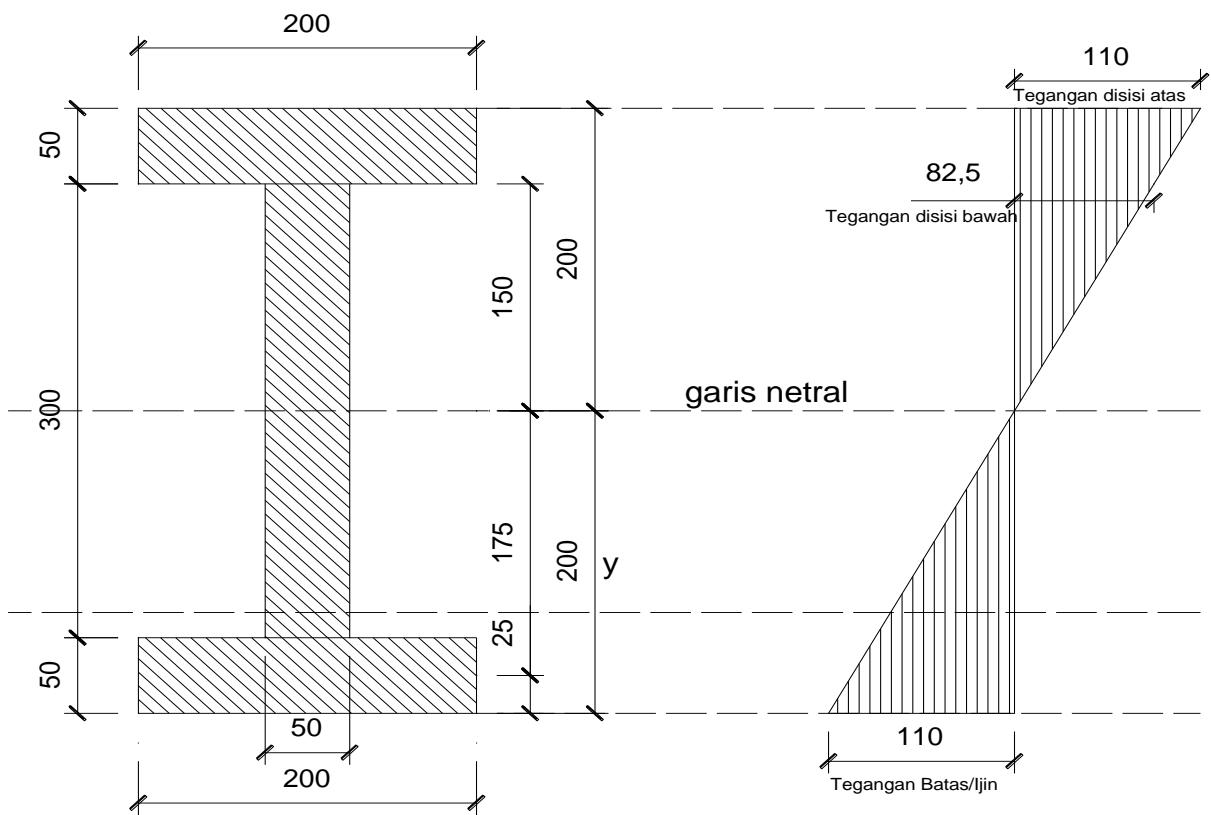


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = \Sigma A \cdot y / \Sigma A$   
 $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) = 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{200}{200,0} 150(110) = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33 \text{ mm}$  dibawah garis netral

#### Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = 1/2(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

### Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 \quad 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) \quad 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) \quad 233,3 \text{ mm}$$

### Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) \quad 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) \quad 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) \quad 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

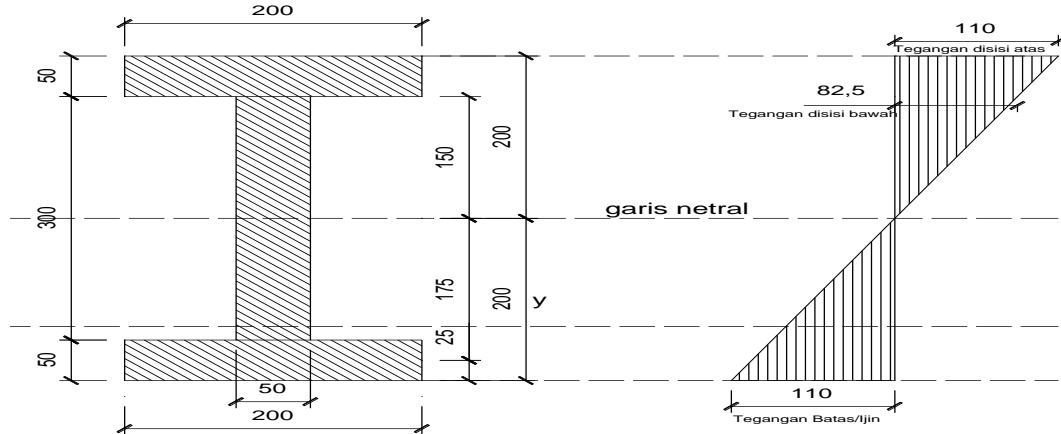
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} \quad 1271,88 \text{ kN} \quad 2,313$$

### Jumlah komponen-komponen momen kopel

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} \quad 370,100 \text{ kN}$$

Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} \quad 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

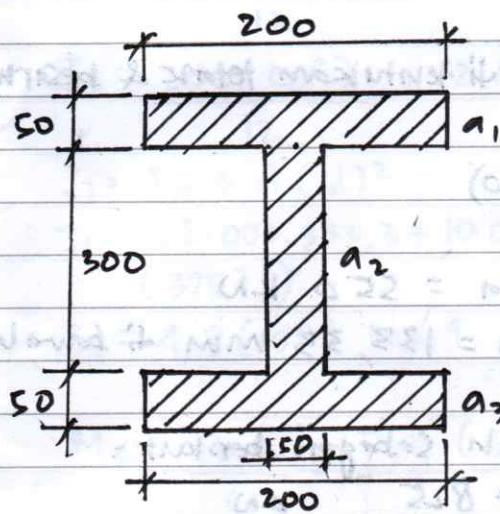
$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} \quad \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} \quad 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio} \quad 1,944$$



- NAMA : M. FAISAL NOURIANSYAH, ST
- NIM : 192710017
- MATA KULIAH : MEKANIKA TERAPAN
- TUGAS KULIAH : 4
- DOSEN : Dr. FIRDAUS, MT



suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m.

- hitunglah tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam.
- periksa hasil hitungan(a) dengan menggunakan rumus lentur.
- hitunglah besarnya gaya tekan total.

- hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur izinnya adalah 110 MPa.

Zarib :

$a_1$	10.000	$\gamma_1$	375
$a_2$	15.000	$\gamma_2$	200
$a_3$	10.000	$\gamma_3$	25

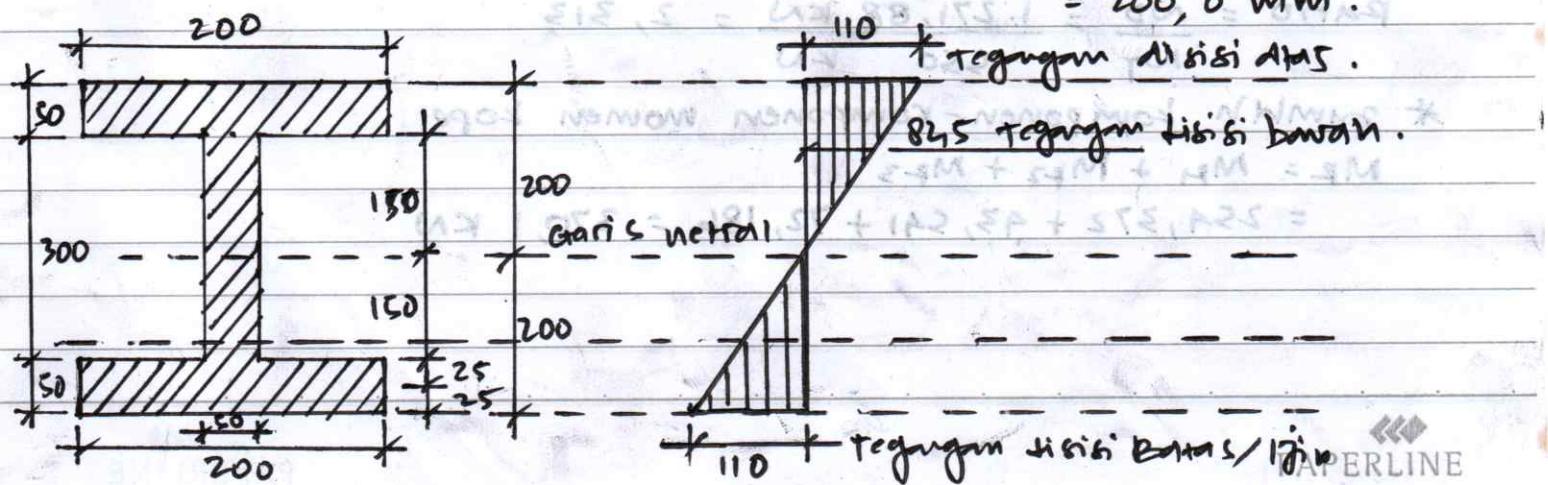
mencari letak garis netral struktur balok

No zarib	luas trasformasi A ( $\text{mm}^2$ )	lempur momen $\gamma$ ( $\text{cm}$ )	$A \cdot \gamma (\text{mm}^3)$
$a_1$	10.000	375	3.750.000
$a_2$	15.000	200	3.000.000
$a_3$	10.000	25	250.000
$\Sigma$	35.000	575	7.000.000

jadi, garis netral yang ditapit  $\bar{\gamma} = \frac{\sum A \cdot \gamma}{\sum A} = \frac{7.000.000}{35.000} = 200,0 \text{ mm}$

tegangan sisipan atas = 110  
tegangan sisipan bawah = 82,5

tegangan sisipan bawah = 82,5 tegangan sisipan bawah.



\* Menentukan tegangan di tepi atas :  
 $f_{atas} = \frac{200(110)}{200} = 110,0 \text{ MPa}$

\* Menentukan tegangan di bawah flans (sayap) :  
 $f_{flans} = \frac{150(110)}{200} = 82,50 \text{ MPa}$

\* Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak & besarnya sebagai berikut :

$$N_t = \text{tegangan} \times \text{luas} = \frac{1}{2}(110)(200)(50)$$

$$= 550.000 \text{ MPa} = 550 \text{ kN}$$

Jadi gaya tarik terikat pada  $\frac{2}{3}(200) = 133,33 \text{ mm}$  di bawah garis netral

\* Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut :

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = \frac{1}{2}(110 - 82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,5 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = \frac{1}{2}(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

\* Jangkauan momen komponen gaya terikat terhadap gaya tarik

$$z_1 = 133,33 + 150 + 25 = 308,33 \text{ mm}$$

$$z_2 = 133,33 + 150 + ((\frac{1}{6} \times 50) + 25) = 316,663 \text{ mm}$$

$$z_3 = 133,33 + (\frac{2}{3} \times 150) = 233,30 \text{ mm}$$

\* Momen kopel dalam = (komponen gaya)  $\times$  (jangkauan momen)

$$M_{D1} = 825(308,33)(10^{-3}) = 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{D2} = 137,5(316,663)(10^{-3}) = 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{D3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) = 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya terikat

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} = 825 + 137,5 + 309,375 = 1.271,88 \text{ kN}$$

$$\text{Ratio} = \frac{N_D}{N_t} = \frac{1.271,88 \text{ kN}}{550 \text{ kN}} = 2,313$$

\* Jumlah komponen-komponen momen kopel

$$M_D = M_{D1} + M_{D2} + M_{D3}$$

$$= 254,372 + 43,541 + 72,186 = 370,1 \text{ kN}$$

\* Jadi, menentukan momen tahanan menggunakan rumus lentur:

$$I_1 = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333,3 \text{ mm}^4$$

$$I_2 = \frac{50(300^3)}{12} = 112.500.000 \text{ mm}^4$$

$$I_3 = \frac{200(50^3)}{12} = 2.083.333 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = (2.083.333,3 + 10.000(25^2)) + (112.500.000 + 15.000(200^2) + 2.083.333,3 + 10.000(375^2))$$

$$I_t = 4,8(10^{12}) \text{ mm}^4$$

$$M_k = \frac{f_b \cdot L}{c} = \frac{7,4(4,8 \times 10^{12})(10^{-6})}{200} = 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio} \\ 1,944.$$

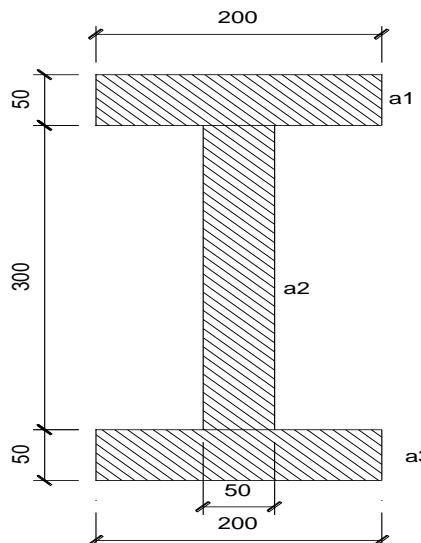
MEKANIKA TERAPAN (MTS 271201)

Tugas kuliah 4

Topik Tugas\_ *Struktur Balok Terlentur*

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

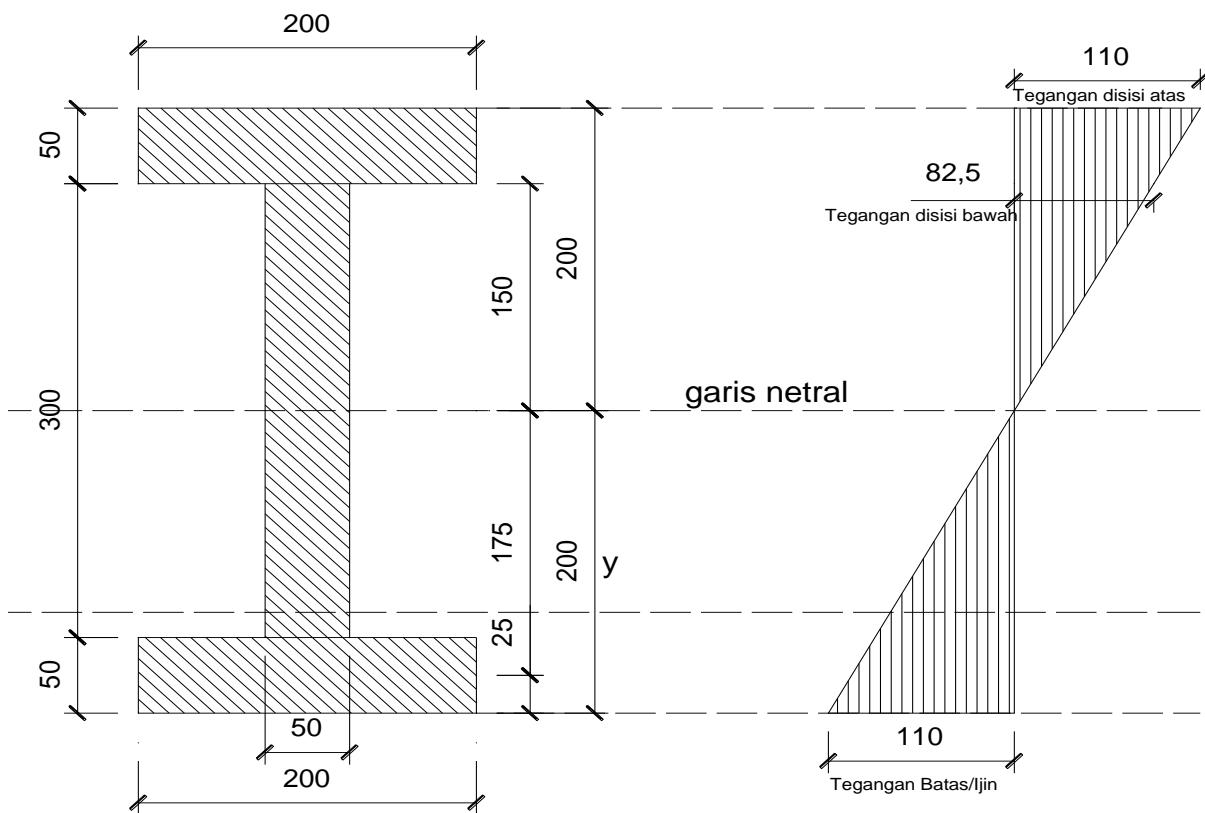


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen	
		y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) = 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{200}{200,0} 150(110) = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = \frac{1}{2}(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $\frac{2}{3} (200) = 133,33$  mm dibawah garis netral

### Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = \frac{1}{2}(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = \frac{1}{2}(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

### Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 \quad 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) \quad 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) \quad 233,3 \text{ mm}$$

### Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) \quad 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) \quad 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) \quad 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

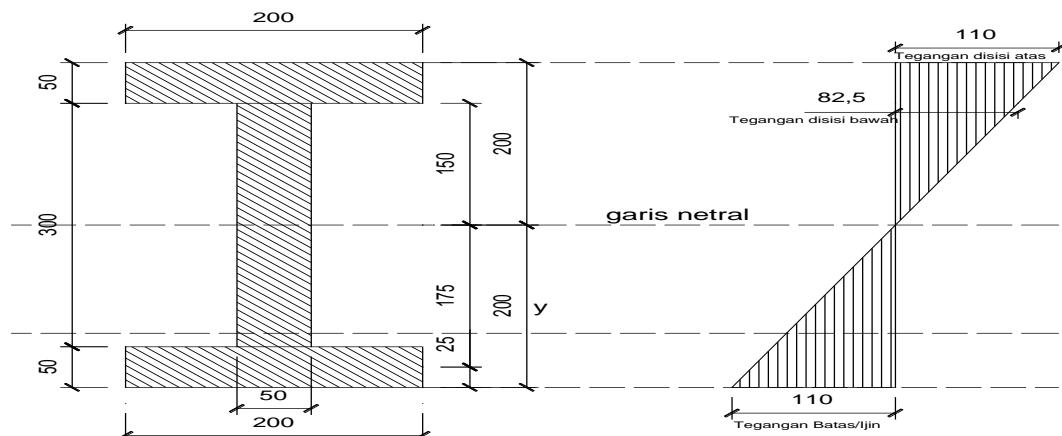
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} \quad 1271,88 \text{ kN} \quad 2,313$$

### Jumlah komponen-komponen momen kopel

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} \quad 370,100 \text{ kN}$$

Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} \quad 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

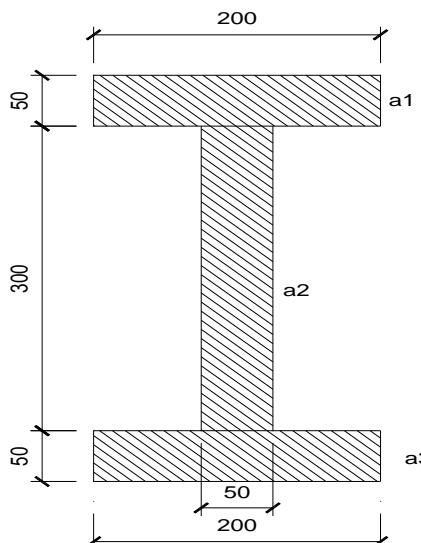
$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} \quad \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} \quad 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio} \quad 1,944$$



Topik Tugas \_ *Struktur Balok Terlentur*

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

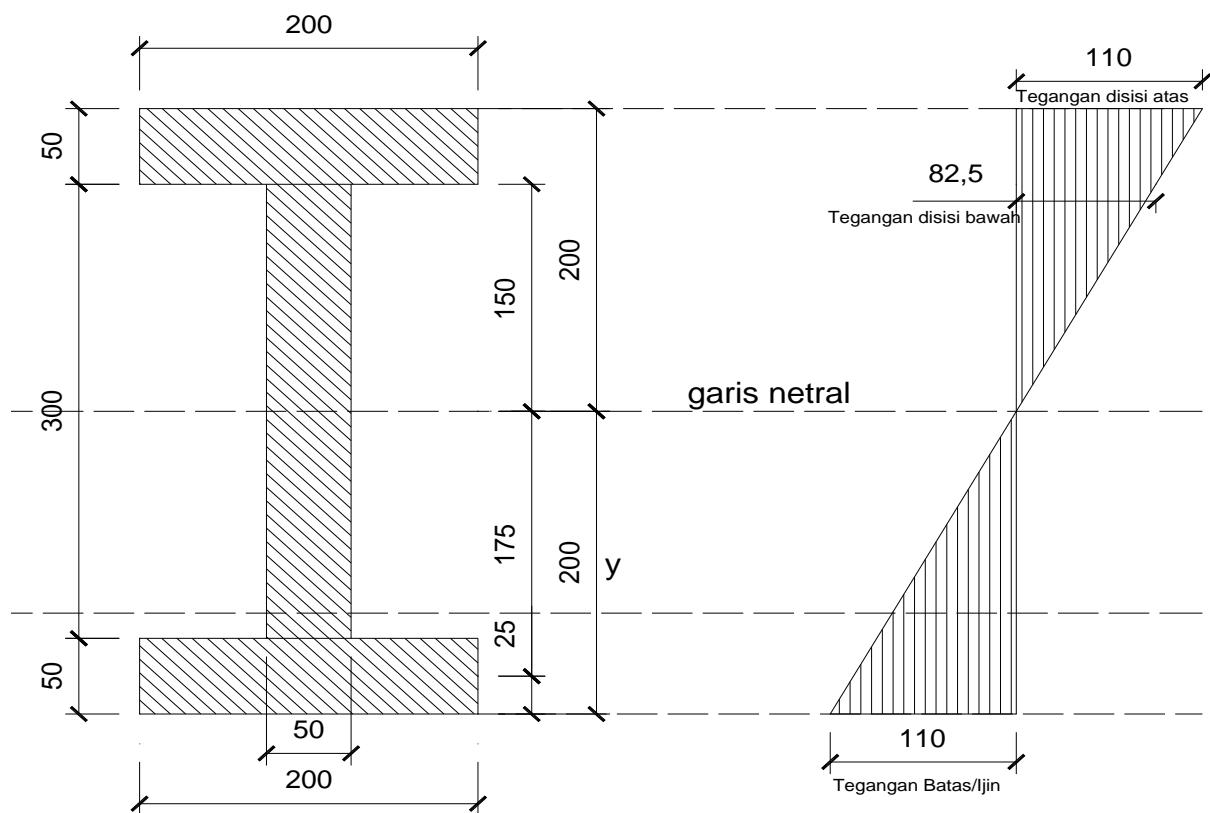


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen	
		y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 205,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) \quad 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{200}{200} 150(110) \quad 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33$  mm dibawah garis netral

### Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) \quad 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) \quad 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = 1/2(82,5)(150)(50)(10^{-3}) \quad 309,375 \text{ kN}$$

**Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik**

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 \quad 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) \quad 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) \quad 233,3 \text{ mm}$$

**Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)**

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) \quad 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) \quad 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) \quad 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

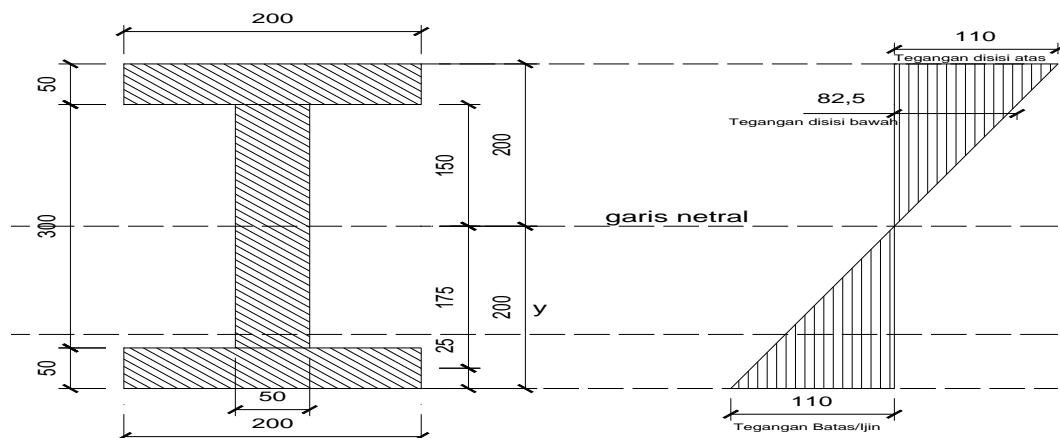
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} \quad 1271,88 \text{ kN} \quad 2,313$$

**Jumlah komponen-komponen momen kopel**

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} \quad 370,100 \text{ kN}$$

**Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :**



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} \quad 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 130833333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} \quad \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} \quad 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio} \quad 1,944$$



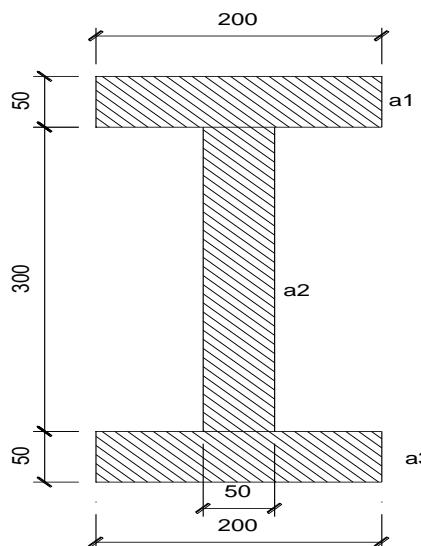
Nama : MUHSIN  
 NIM : 192710023  
 Mata Kuliah : MEKANIK TERAPAN  
 Dosen : Dr. Firdaus, M.T.  
 Tugas : Tugas e-learning 4

---

### Topik Tugas Struktur Balok Terlentur

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

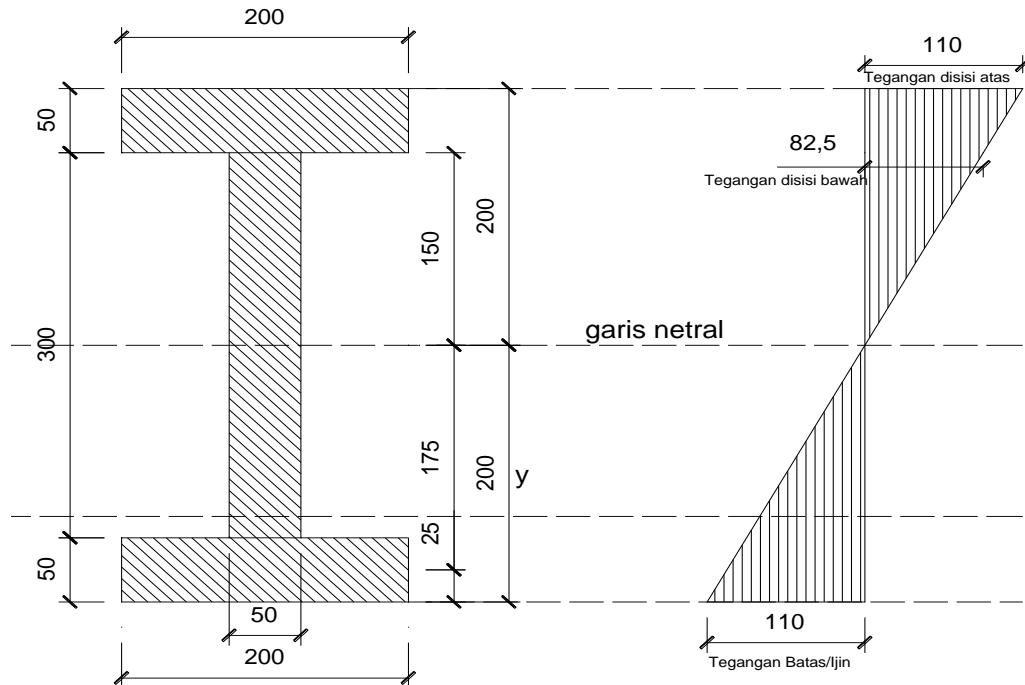


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A ( $\text{mm}^2$ )	Lengan Momen y (mm)	A.y ( $\text{mm}^3$ )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) = 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{150(110)}{200} = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33 \text{ mm}$  dibawah garis netral

**Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut**

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = \frac{1}{2}(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

**Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik**

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 = 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) = 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) = 233,3 \text{ mm}$$

**Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)**

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) = 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) = 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) = 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

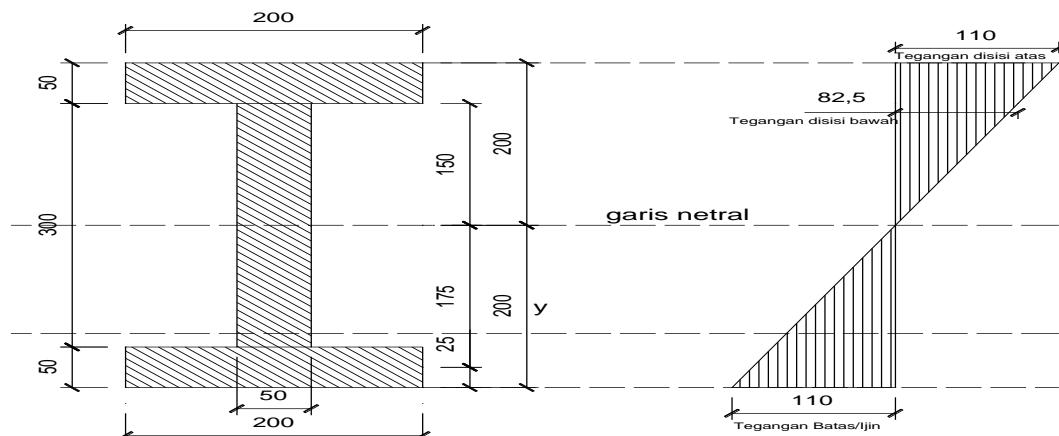
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} = 1271,88 \text{ kN} \quad \text{Ratio } 2,313$$

**Jumlah komponen-komponen momen kopel**

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} = 370,100 \text{ kN}$$

**Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :**



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} = 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} = \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} = 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio } 1,944$$

**TUGAS 3 MATEMATIKA TERAPAN**  
**Novariansyah– 192710019 - Magister T.Sipil Angkatan 3**

**Soal :**

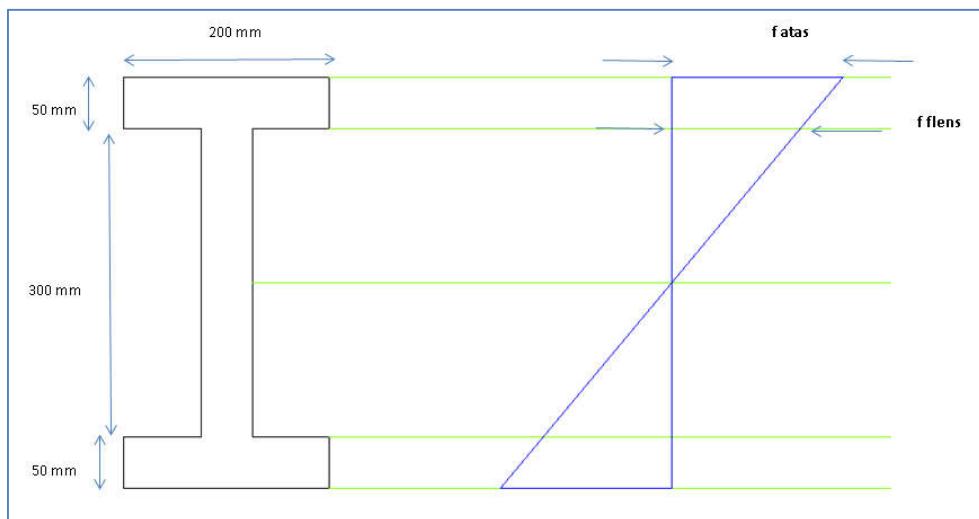
Beban 17,5 kN/m (termasuk beban sendiri).

Bentang 4 m.

**Ditanya:**

- 1) Hitung tegangan lentur maksimum dgn cara kopel momen dalam.
- 2) Periksa hasil hitungan dengan rumus lenturan.
- 3) Hitung besarnya gaya tekan total.
- 4) Tegangan lentur ijin 110 MPa berapa momen tahanannya?

**Jawab:**



1. Momen lentur maksimal =  $(1/8).q.(l^2) = (1/8).(17.5).(4^2) = 35 \text{ kNm}$ .
2. Hitung nilai momen inersia penampang:

Segmen	A (mm <sup>2</sup> )	Y (mm)	A.Y (mm <sup>3</sup> )
A1	10000	25	250.000
A2	15000	100	3000000
A3	10000	375	3750000
Jumlah	35000		7000000

$$d_1 = 150 + 25 = 175 \text{ mm}$$

$$d_1 = 0 \text{ mm}$$

$$d_1 = 150 + 25 = 175 \text{ mm}$$

$$I_x = \sum(I_x + A \cdot d^2)$$

Segmen	I	A.d2	I + A.d2
1	2.083.333,33	306.2500.000	308.333.333,33
2	112.500.000	0	112.500.000
3	2.083.333,33	306.250.000	308.333.333,33
Jumlah			729.166.667

$$I = 729.166.667 \text{ mm}^4$$

3. Menghitung tegangan lendutan berdasar rumus lenturan (soal no.b):

$$F_b = (Mc.C)/I = ((35).(200))/(729.166.667) = 9,6 \text{ N}/(\text{mm}^2)$$

4. Menghitung tegangan lentur maksimum dgn cara kopel momen dalam:

- Tegangan sisi atas dan flens:

$$f_{atas} = (X.(200))/200 = X \text{ MPa}$$

$$f_{flens} = (X.(50))/200 = (50/20).X \text{ MPa}$$

- Kopel gaya-gaya:

$$N_{d1} = (15/20).200.(50.10^{-3}) = 7,5.X \text{ kN}$$

$$N_{d2} = (X-(15/20).X).150.(50.10^{-3}) = 1,875.X \text{ kN}$$

$$N_{d3} = (15/20).X.0,0.(200).50.10^{-3} = 3,75.X \text{ kN}$$

- Lengan momen:

$$Z_1 = (2/3).(200)+150+15 = 298,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = (2/3).(200)+150+20 = 303,33 \text{ mm}$$

$$Z_3 = (2/3).(200)+(2/3).150 = 233,33 \text{ mm}$$

- Kopel momen dalam:

$$M_{rl} = 298,33. 7,5.X. 10^{-3} = 2,24.X \text{ kNm}$$

$$M_{r2} = 303,33. 1,875.X. 10^{-3} = 0,569. X \text{ kNm}$$

$$M_{r3} = 233,33. 3,75.X . 10^{-3} = 0,875.X \text{ kNm}$$

- Jumlah komponen kopel momen dalam:

$$2,24.X + 0,569.X + 0,875.X = 35$$

$$3,684.X = 35$$

$$X = 9,5, \text{ Maka tegangan lentur maksimal} = 9,5 \text{ MPa.}$$

5. Menghitung besarnya gaya tekan total:

$$Nd1 + Nd2 + Nd3 = \underline{N_{total}}$$

$$7,5 \cdot X + 1,875 \cdot X + 3,75 \cdot X = N_{\text{total}}$$

$$13,125 \cdot X = N_{\text{total}}$$

$$13,125 \cdot (9,5) = N_{\text{total}}$$

$$124,69 \text{ kN} = N_{\text{total}}$$

6. Tegangan lentur ijin 110 MPa, berapa momen tahanan?

$$M_{r1} + M_{r2} + M_{r3} = M_n$$

$$2,24 \cdot X + 0,569 \cdot X + 0,875 \cdot X = M_n$$

$$X = 110, \text{ maka } M_n = 405,24 \text{ kNm}$$

--- Selesai ---

## MEKANIKA TERAPAN

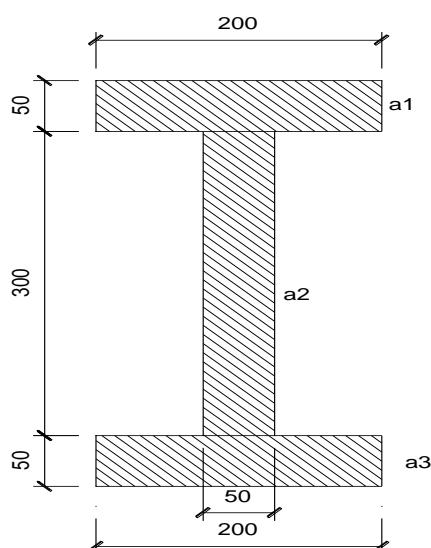
Nama : Putri Indah Sary

Nim : 192710029

Topik Tugas\_ *Struktur Balok Terlentur*

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.



a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

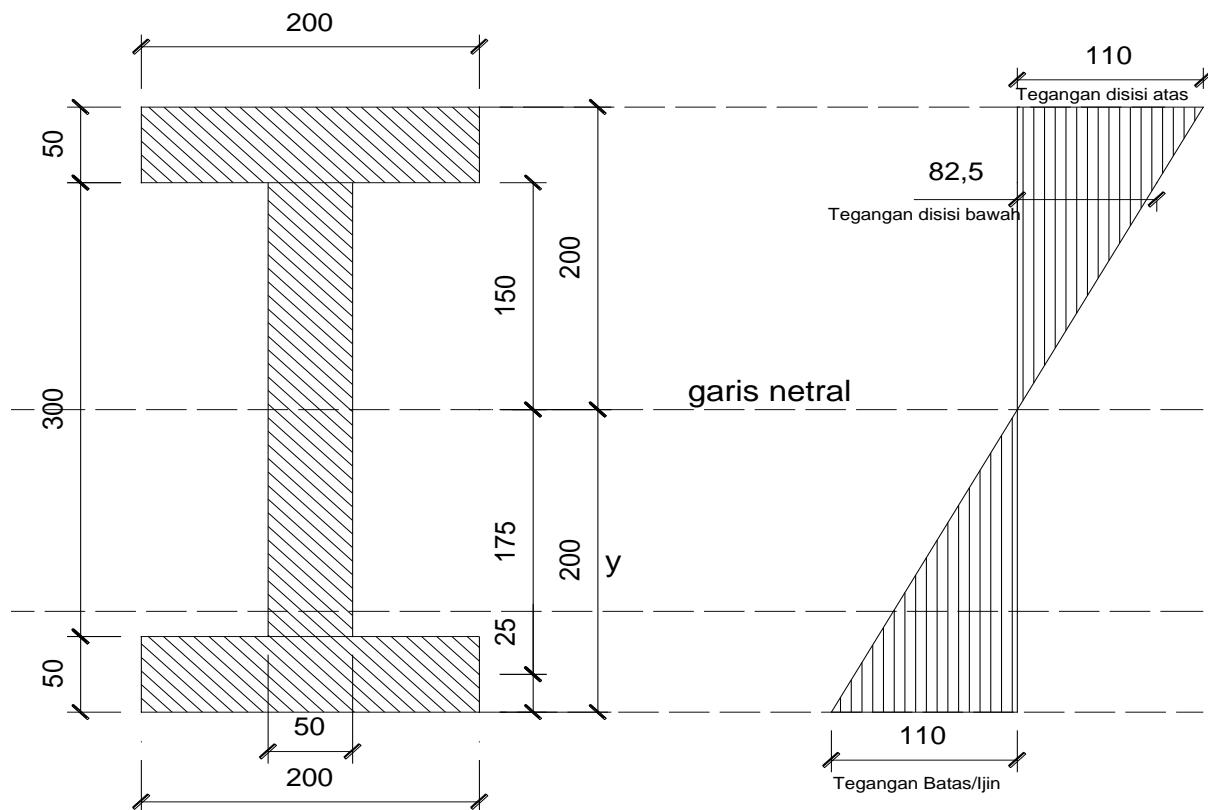
Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

$$\bar{y}$$

Jadi garis netral yang didapat

$$\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{atas} = \begin{cases} 110 & 110,000 \text{ Mpa} \\ 200,0 & 200 \end{cases}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \begin{array}{ll} 150(110) & 82,500 \text{ Mpa} \\ 200 & \end{array}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = \mathbf{550,000} \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3$  (200) = 133,33 mm dibawah garis netral

**Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut**

$$N_{D1} \equiv 82.5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = \frac{1}{2}(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = \frac{1}{2}(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

### Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 = 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) = 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) = 233,3 \text{ mm}$$

### Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) = 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) = 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) = 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

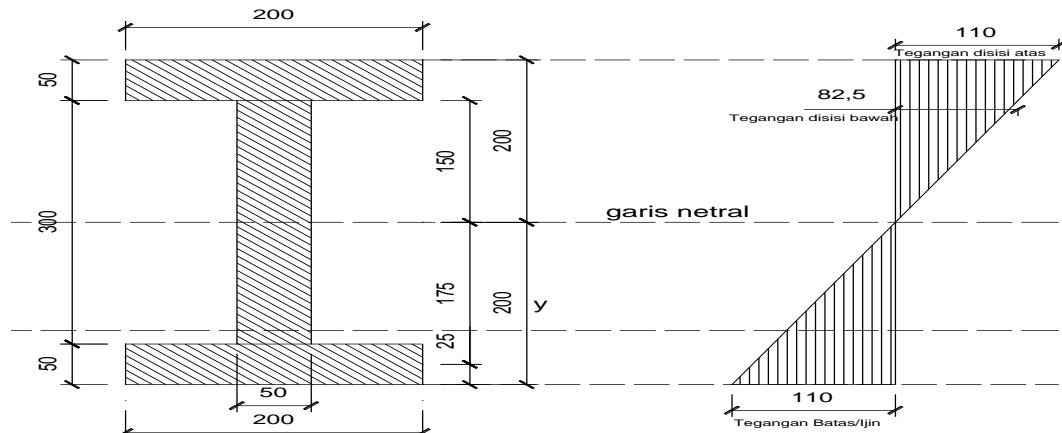
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} = 1271,88 \text{ kN} \quad \text{Ratio } 2,313$$

### Jumlah komponen-komponen momen kopel

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} = 370,100 \text{ kN}$$

Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} = 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

$$M_R = \frac{fb \cdot L}{7,4(4,8 \cdot 10^{12})(10^{-6})} = 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio}$$

c

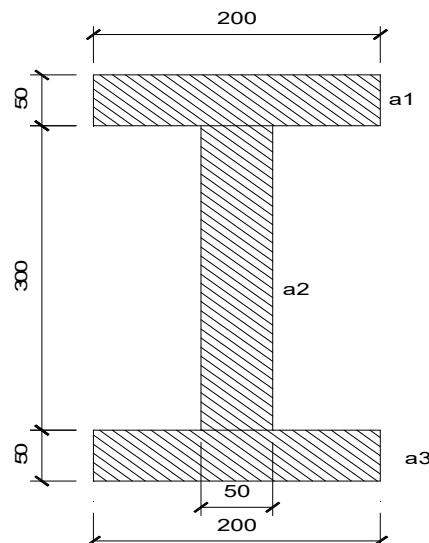
---

200

**1,944**

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

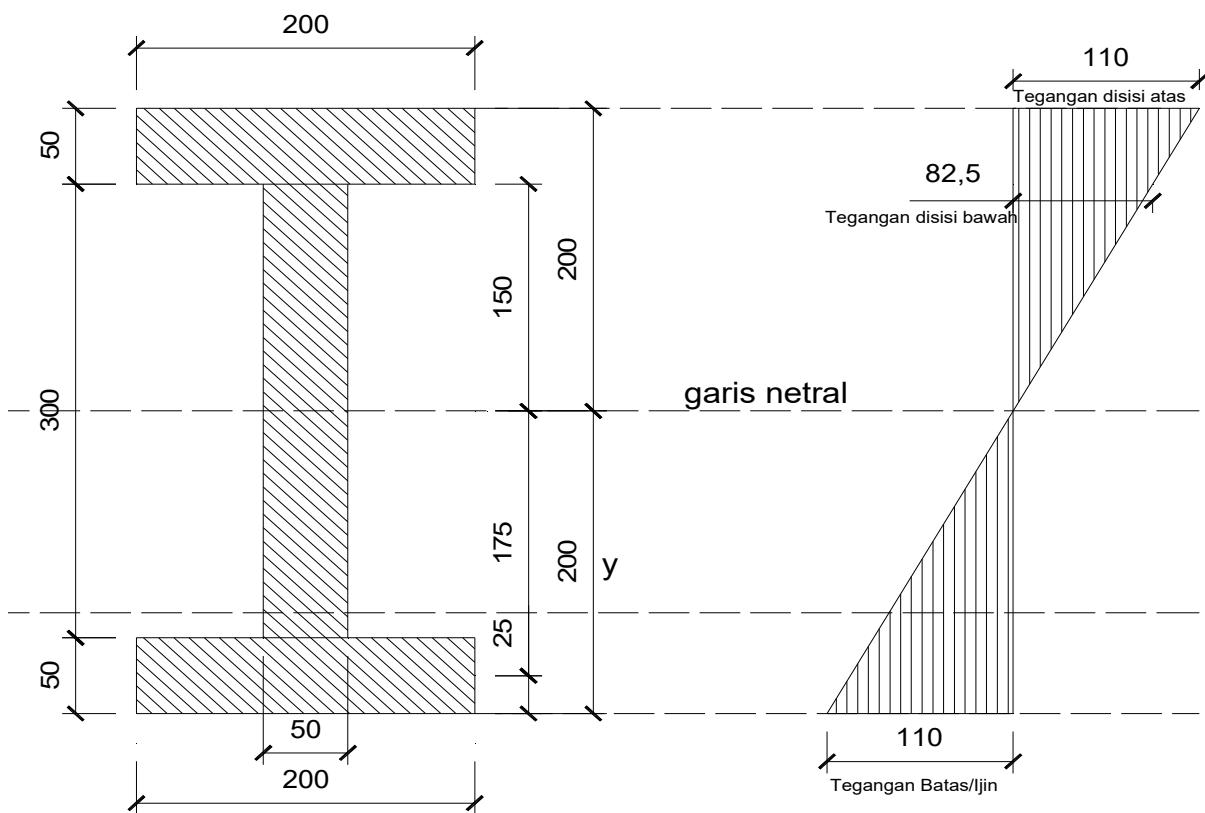


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = \frac{\Sigma A \cdot y}{\Sigma A}$   
 $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{150(110)}{200} 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33 \text{ mm}$  dibawah garis netral

#### Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) \quad 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) \quad 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = 1/2(82,5)(150)(50)(10^{-3}) \quad 309,375 \text{ kN}$$

**Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik**

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 \quad 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) \quad 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) \quad 233,3 \text{ mm}$$

**Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)**

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) \quad 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) \quad 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) \quad 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

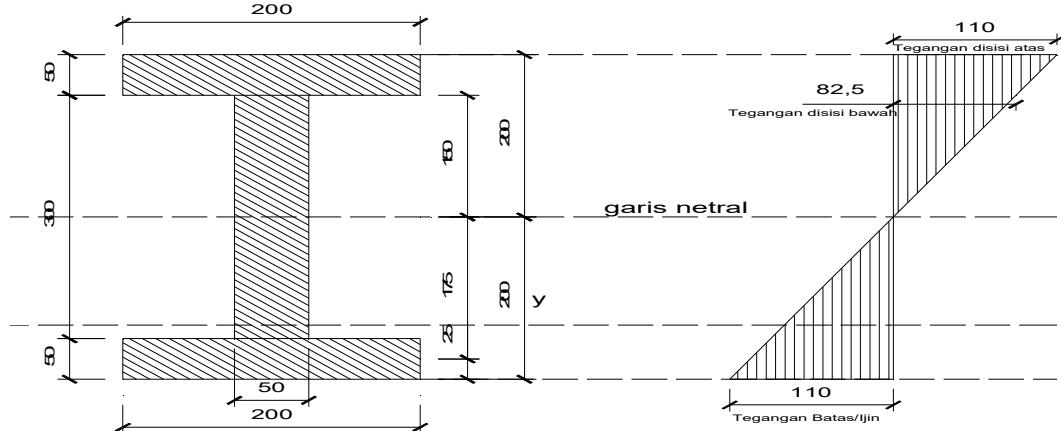
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} \quad 1271,88 \text{ kN} \quad 2,313$$

**Jumlah komponen-komponen momen kopel**

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} \quad 370,100 \text{ kN}$$

Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} \quad 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

$$M_R = \frac{f_b \cdot L}{c} \quad \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} \quad 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio} \quad 1,944$$



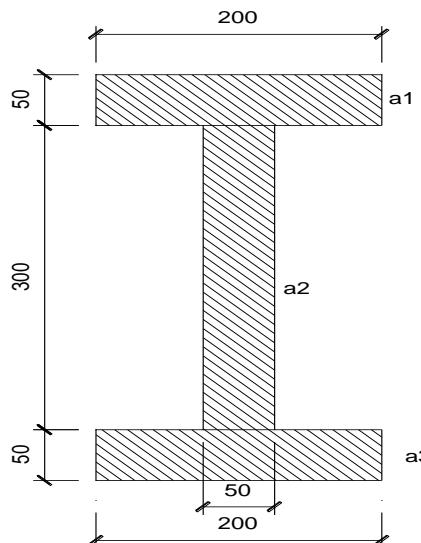
MEKANIKA TERAPAN (MTS 271201)

Tugas kuliah 4

Topik Tugas\_ *Struktur Balok Terlentur*

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

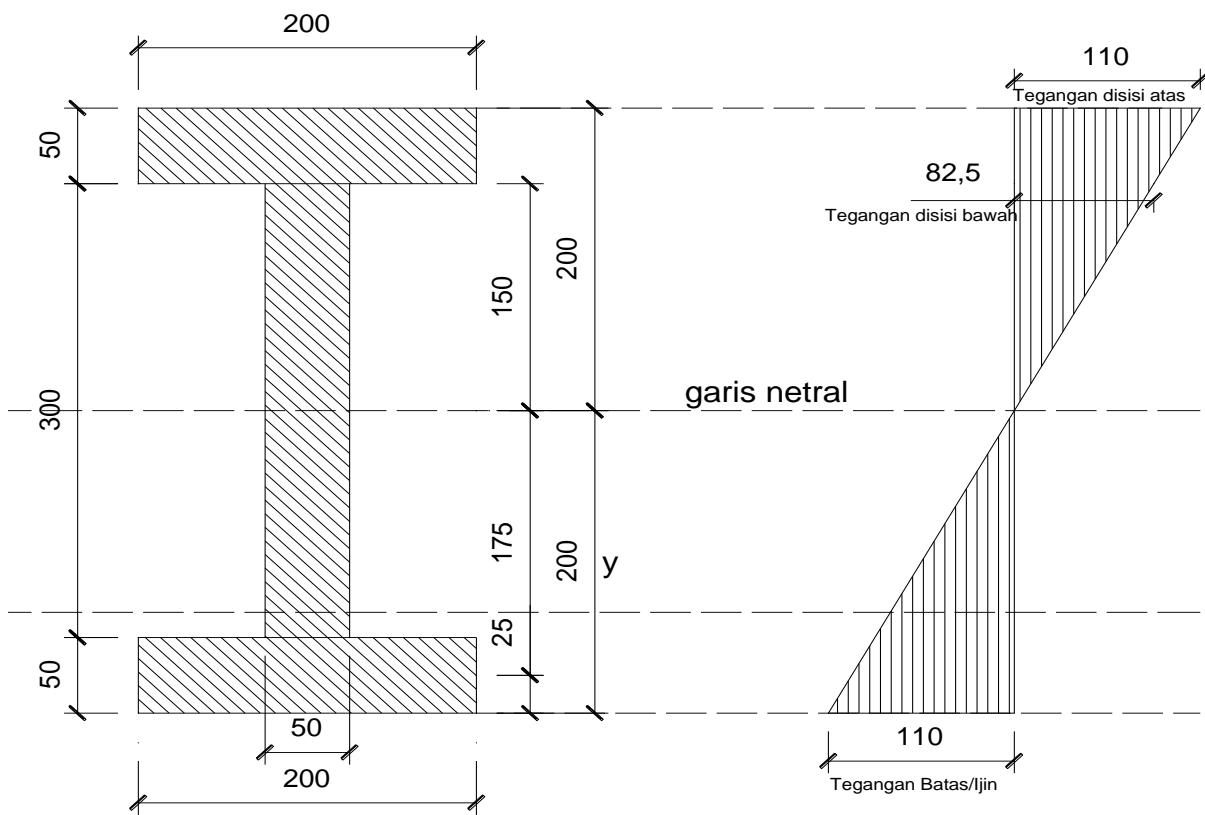


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen	
		y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) = 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{200}{200,0} 150(110) = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33 \text{ mm}$  dibawah garis netral

### Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = 1/2(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

**Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik**

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 \quad 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) \quad 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) \quad 233,3 \text{ mm}$$

**Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)**

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) \quad 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) \quad 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) \quad 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

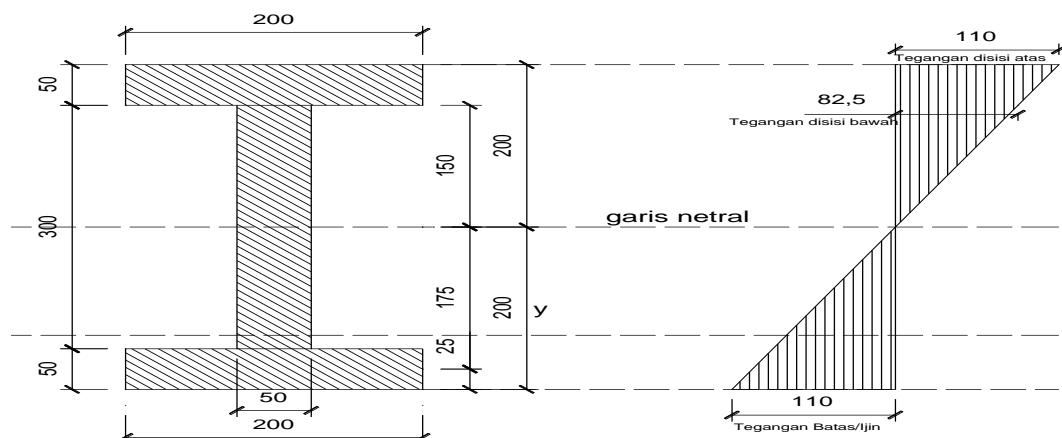
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} \quad 1271,88 \text{ kN} \quad 2,313$$

**Jumlah komponen-komponen momen kopel**

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} \quad 370,100 \text{ kN}$$

Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} \quad 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} \quad \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} \quad 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio} \quad 1,944$$



MEKANIKA TERAPAN (MTS 271201)

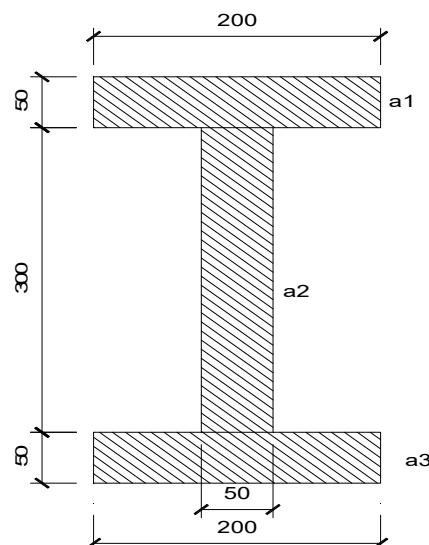
Nama : SASTRA SUGANDA

NIM : 192710013

Topik Tugas\_ *Struktur Balok Terlentur*

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

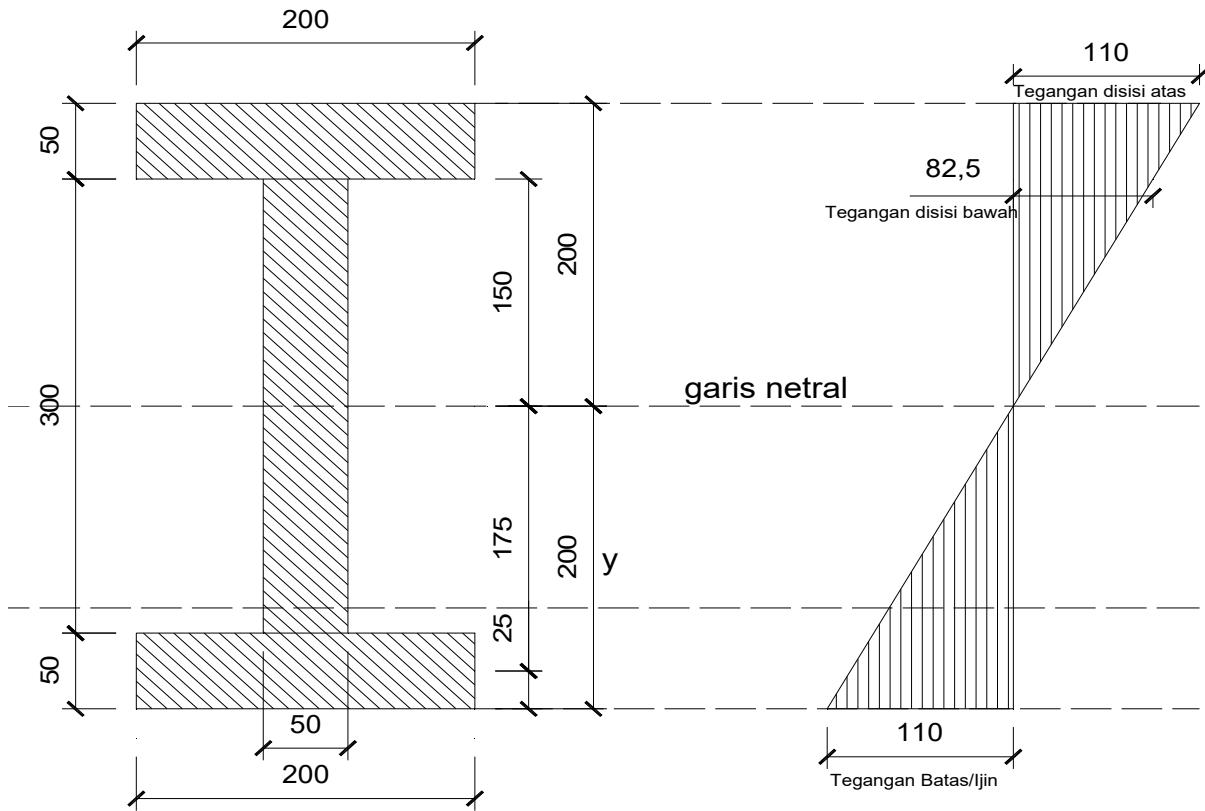


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{(110)(110,000)}{200,0} \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{150(110)}{200} \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = \frac{1}{2}(110)(200)(50)$$

$$N_T = 550000 \text{ Mpa}$$

$$N_T = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $\frac{2}{3} (200) = 133,33$  mm dibawah garis netral

**Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut**

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) \quad 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = \frac{1}{2}(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) \quad 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = \frac{1}{2}(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

**Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik**

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 = 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) = 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) = 233,3 \text{ mm}$$

**Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)**

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) = 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) = 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) = 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

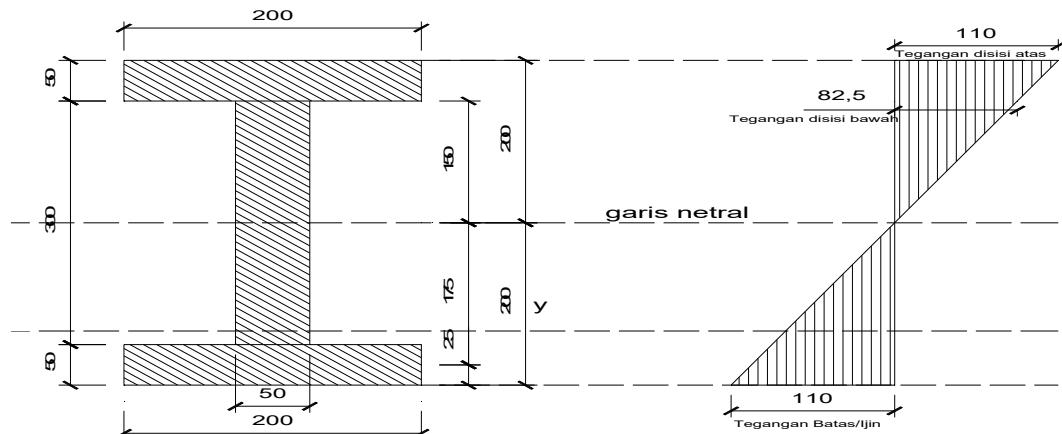
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} = 1271,88 \text{ kN} \quad \text{Ratio } 2,313$$

**Jumlah komponen-komponen momen kopel**

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} = 370,100 \text{ kN}$$

**Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :**



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} = 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

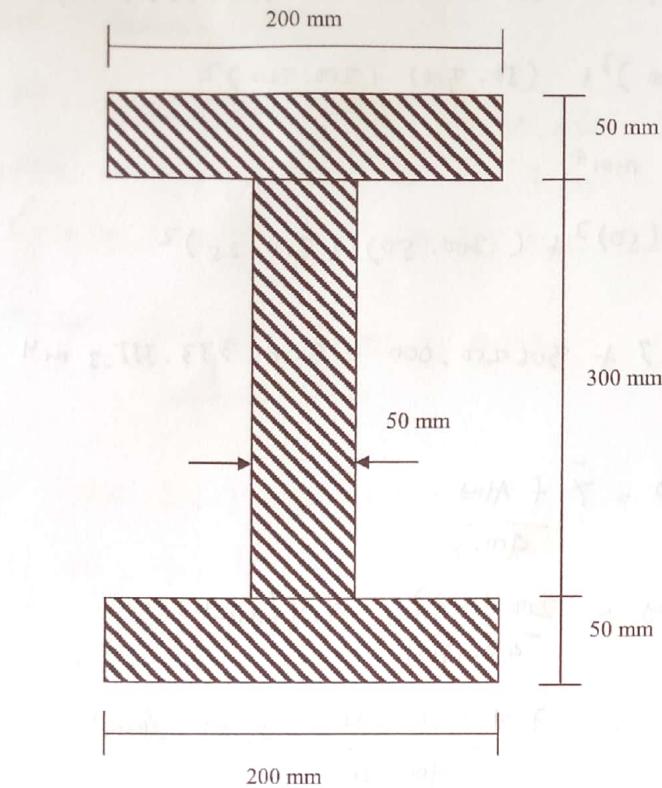
$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} = \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} = 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio } 1,944$$



Sahrul Hadiws  
pgas 3 mekanika Tempon

Soal :



Suatu balok kayu penampang seperti tergambar, terletak daitas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m.

- Hitung tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam.
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

Gaya Netral

$$\bar{\gamma} = \frac{A_1 x_1 + A_2 y_2 + A_3 x_3}{A_1 + A_2 + A_3} = \frac{(200 \cdot 50) \cdot 25 + (50 \cdot 300) \cdot 200 + (200 \cdot 50) \cdot 375}{(200 \cdot 50) + (50 \cdot 300) + (200 \cdot 50)} = \frac{250.000 + 3000.000 + 375.000}{10.000 + 15.000 + 10.000}$$

$$\bar{\gamma} = \frac{3000.000}{35.000} = 200 \text{ mn}$$

hal 2

$$\text{Inertia } I = \frac{1}{2} \cdot (200) \cdot (50)^3 + (200 \cdot 50) \cdot (200 - 35)^2 \\ = 2.085.373,3 + 306.250.000 = 308.333.333,3 \text{ mm}^4$$

$$\text{Inertia } I = \frac{1}{2} (50) \cdot (300)^3 + (50 \cdot 300) \cdot (200 - 200)^2 \\ = 112.500.000 \text{ mm}^4$$

$$\text{Inertia } I = \frac{1}{2} (200) \cdot (50)^3 + (200 \cdot 50) \cdot (200 - 25)^2 \\ = 2.083.333,3 + 306.250.000 = 308.333.333,3 \text{ mm}^4$$

$$\frac{f_{Atas}}{f_{bawah}} = \frac{\bar{x}}{400 - \bar{x}} \cdot f_{Atas} = \frac{\bar{x} \cdot f_{Atas}}{400 - \bar{x}}$$

$$f_{Atas} = \frac{200 (7.4)}{400 \cdot (200)} = 7.4 \text{ /mm}^2$$

$$f_{bawah} = \frac{7.4 \cdot (\bar{x} \cdot 50)}{400 - \bar{x}} = \frac{7.4 \cdot (200 - 50)}{400 - 200} = 5.55 \text{ /mm}^2$$

$$N_D1 = f_{Atas} \cdot 50 \cdot 200 = 55,5 \text{ kN}$$

$$N_D2 = \frac{1}{2} (f_{Atas} + f_{bawah}) \cdot 50 \cdot 200 \\ = \frac{1}{2} (7.14 + 5.55) \cdot 10.000 \\ = 6250 \text{ N} = 6.25 \text{ kN}$$

$$N_D3 = \frac{1}{2} \cdot f_{bawah} (200 \cdot 50) \cdot 50 \\ = \frac{1}{2} \cdot 5.55 (150) \cdot 50 \\ = 201.812 \text{ N} = 20.812 \text{ kN}$$

$$z_3 = 100 \text{ mm} + 100 \text{ mm} = 200 \text{ mm}$$

$$z_2 = 283,3 \text{ mm} + 183,3 \text{ mm} = 366,6 \text{ mm}$$

$$z_1 = 175 \text{ mm} + 175 \text{ mm} = 350 \text{ mm}$$

hal 3

Koper momen dalam

$$M_{r1} = 55,5 (350) (10^{-3}) = 19,425$$

$$M_{r2} = 9,75 (366,6) (10^{-3}) \approx 3,391$$

$$M_{r3} = 20,812 (200) (10^{-3}) = 4,162$$

A)  $M_r = 19,425 + 3,391 + 4,162$   
= 26,978 KN.m

B) total  $I = 729,666 \text{ m}^4$

$$M_r = 7,4 \underbrace{(729,666)}_{200} (10^{-6})$$

$$M_r = 26,978 \text{ KN.m}$$

Bidang 3 dari garis Netral

$$\frac{2}{3} \cdot 150 = 100 \text{ mm}$$

Bidang 2 dari garis Netral

$$\frac{2}{3} \cdot 50 = 33,3 \text{ m} + 150 = 183,3 \text{ m}$$

Bidang 1 dari garis netral

$$\frac{1}{2} \cdot 50 = 25 \text{ mm} + 150 = 175 \text{ mm}$$



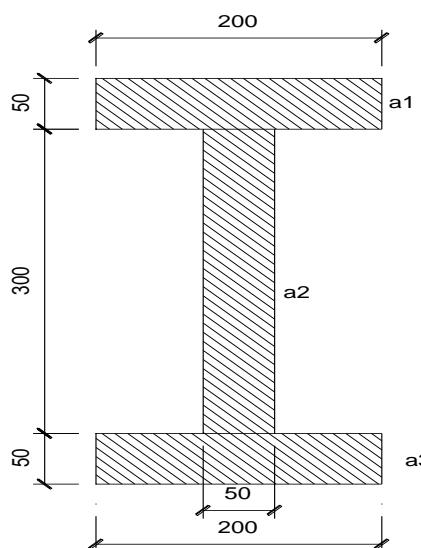
Nama : YENI NOVITASARI  
 NIM : 192710026  
 Mata Kuliah : MEKANIK TERAPAN  
 Dosen : Dr. Firdaus, M.T.  
 Tugas : Tugas e-learning 4

---

### Topik Tugas Struktur Balok Terlentur

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

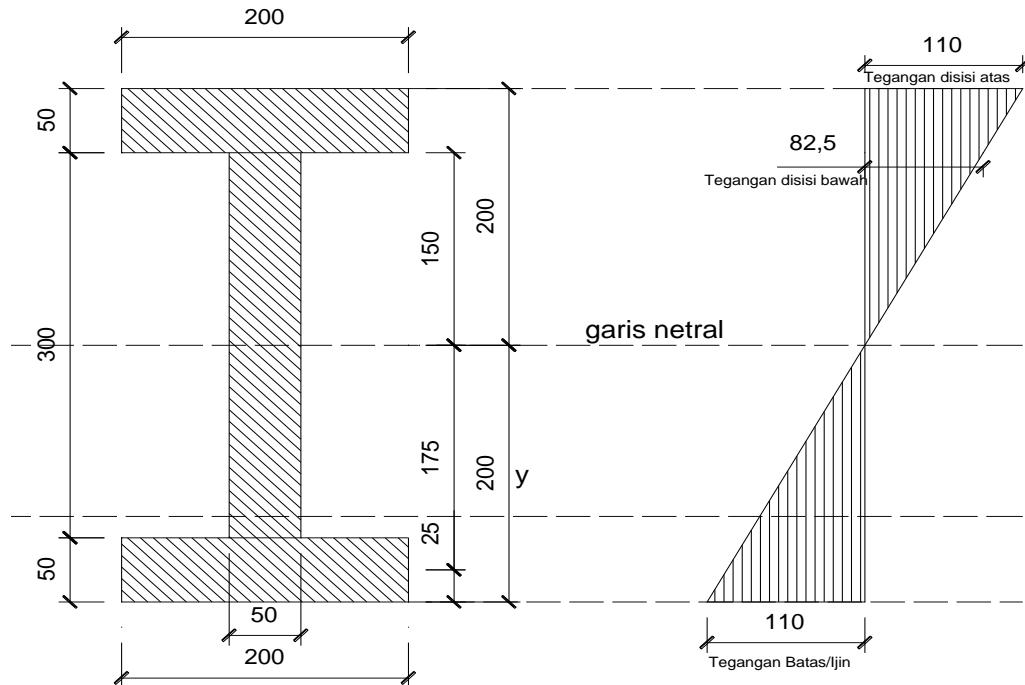


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A ( $\text{mm}^2$ )	Lengan Momen y (mm)	A.y ( $\text{mm}^3$ )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) = 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{150(110)}{200} = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33 \text{ mm}$  dibawah garis netral

**Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut**

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = \frac{1}{2}(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

**Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik**

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 = 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) = 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) = 233,3 \text{ mm}$$

**Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)**

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) = 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) = 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) = 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

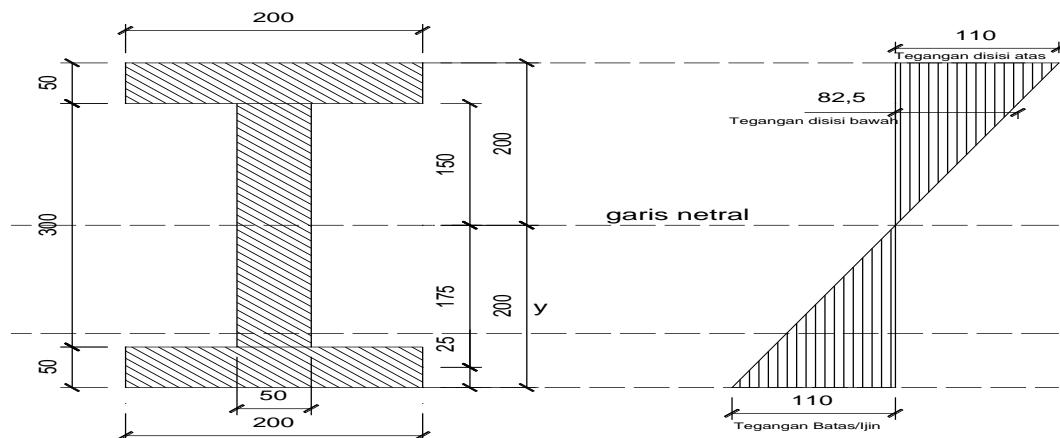
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} = 1271,88 \text{ kN} \quad \text{Ratio } 2,313$$

**Jumlah komponen-komponen momen kopel**

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} = 370,100 \text{ kN}$$

**Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :**



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} = 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} = \frac{7,4(4,8 \cdot 10^{12})(10^{-6})}{200} = 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio } 1,944$$

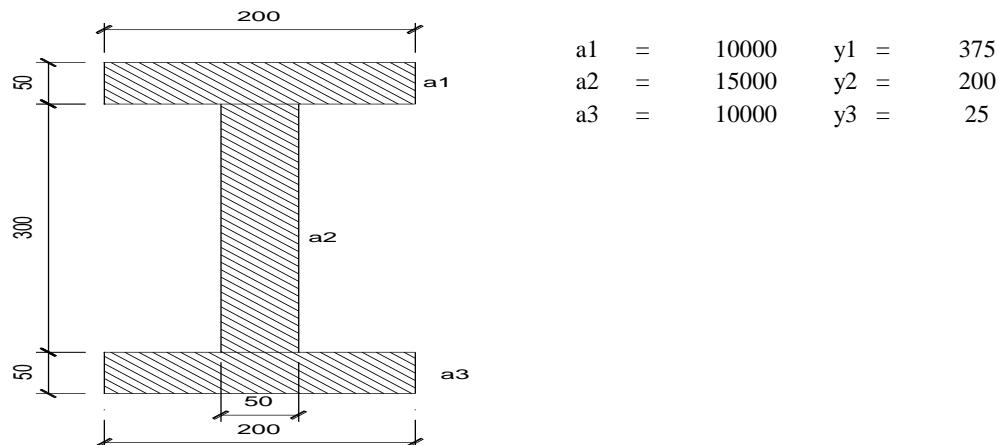
**NAMA : YOGI ADINATA**  
**NIM : 192710003**  
**MATKUL : TUGAS 4 MEKANIK TERAPAN**  
**DOSEN : Dr. FIRDAUS, M.T.**



**SOAL :**

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- a. hitung tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
  - b. Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
  - c. Hitung besarnya gaya tekan total
  - d. Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila ijinnya adalah 110 Mpa.

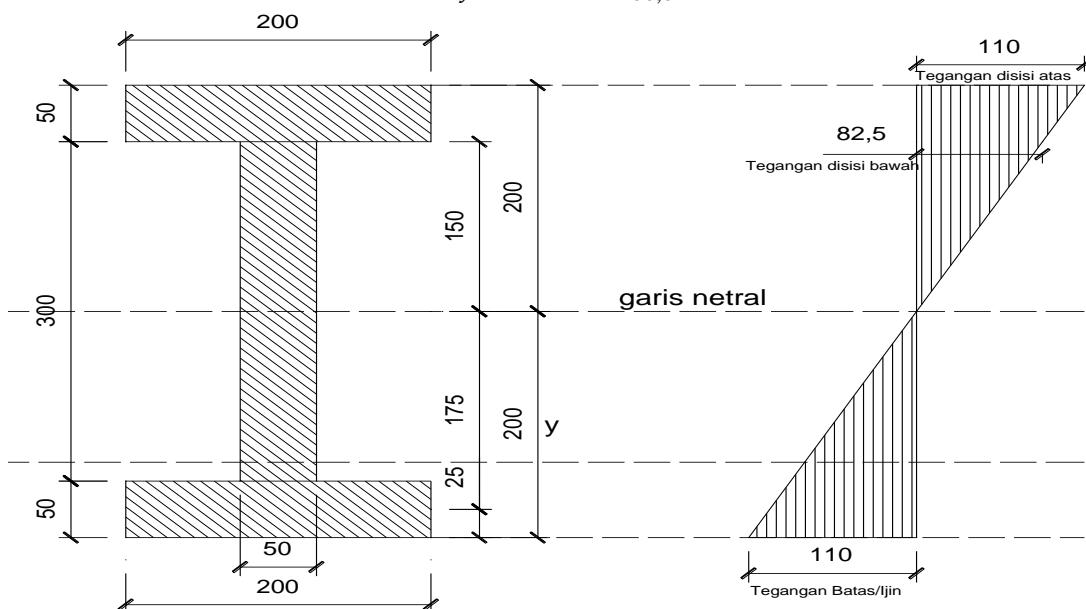


Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat

$$\bar{y} = \Sigma A \cdot y / \Sigma A$$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200(110)}{200,0} = 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{150(110)}{200} = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = \mathbf{550,000} \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33 \text{ mm}$  dibawah garis netral

**Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut**

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = 1/2(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

**Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik**

$$Z_1 = 133,33+150+25 = 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33+150+((1/6*50)+25) = 316,6633 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33+((2/3)150) = 233,3 \text{ mm}$$

**Momen kopol dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)**

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) = 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) = 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) = 72,186 \text{ kN}$$

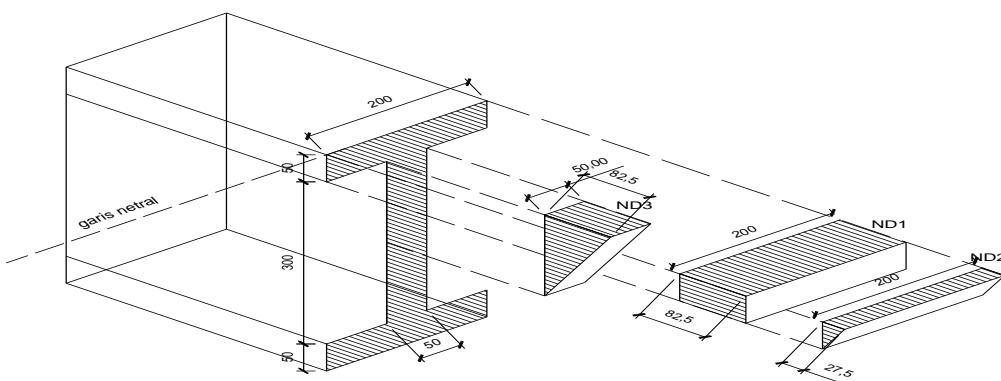
Jumlah komponen-komponen gaya tekan

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} = \mathbf{1271,88} \text{ kN} \quad \text{Ratio } N_D/N_T = \mathbf{2,313}$$

**Jumlah komponen-komponen momen kopol**

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} = \mathbf{370,100} \text{ kN}$$

Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333,333 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} = 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} = 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3+10000(25^2)+(112500000+15000(200^2)+(2083333,3+10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 + 4,5006E+12 + 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

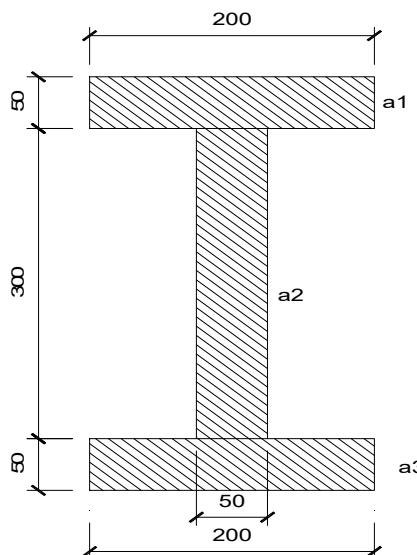
$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} = \frac{110(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} = \mathbf{719,583} \text{ kNm} \quad \text{Ratio } 1,944$$

Nama : YOSI MARIZAN  
 NIM : 192710021  
 Mata Kuliah : MEKANIKA TEKNIK TERAPAN / 20192-MTS271201-0  
 Dosen : Dr. FIRDAUS, ST, MT.  
 Tugas : Tugas e-learning 4

---

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- Hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.



	b	h	A	y	A.y
a1	200	50	10000	375	3750000
a2	50	300	15000	200	3000000
a3	200	50	10000	25	250000
		$\Sigma A$	35000	$\Sigma A.y$	7000000

Menentukan garis netral, keseimbangan momen statis :

$$y = \frac{SA.y}{SA} = \frac{7000000}{35000} = 200,00 \text{ MM}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{atas}} = \frac{200,00 \times 110}{200,00} = 110,000 \text{ Mpa}$$

Tegangan di sisi bawah flens (sayap) adalah :

$$f_{\text{flens}} = \frac{150,000 \times 110}{200,00} = 82,500 \text{ Mpa}$$

Gaya tarik dalam dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} N_t &= \text{tegangan} \times \text{luasar} = \frac{1}{2} \times 110 \times 200,00 \times 50 \times 10^{-3} \\ &= 550,000 \text{ kN} \end{aligned}$$

Gaya  $N_t$  terletak pada  $2 / 3 \times 200,00 = ##### \text{ mm}$  dibawah garis netral.

Komponen gaya-gaya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} N_{D1} &= 82,500 \times 200 \times 50 \times 10^{-3} = 825 \text{ kN} \\ N_{D2} &= \frac{1}{2} \times 27,500 \times 200 \times 50 \times 10^{-3} = 137,500 \text{ kN} \\ N_{D3} &= \frac{1}{2} \times 150,000 \times 82,500 \times 50 \times 10^{-3} = 309,375 \text{ kN} \end{aligned}$$

Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik :

$$\begin{aligned} Z_1 &= 133,33 + 150,000 + 25 = 308,33 \text{ mm} \\ Z_2 &= 133,33 + 150,000 + 33,333333 = 316,67 \text{ mm} \\ Z_3 &= 133,33 + (2/3 \times 150,000) = 233,33 \text{ mm} \end{aligned}$$

Kopel momen dalam = (komponen gaya) x (lengan momen) :

$$\begin{aligned} M_{R1} &= 825 \times 308,33 \times 10^{-3} = 254,375 \text{ kNm} \\ M_{R2} &= 137,500 \times 316,67 \times 10^{-3} = 43,542 \text{ kNm} \\ M_{R3} &= 309,375 \times 233,33 \times 10^{-3} = 72,188 \text{ kNm} \end{aligned}$$

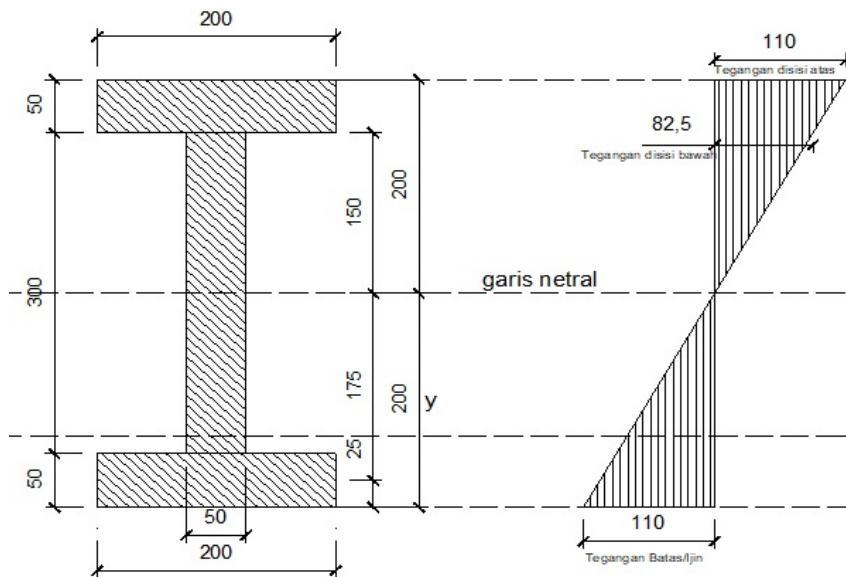
Jumlah komponen-komponen gaya tekan :

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} = 1271,875 \text{ kN}$$

Perbandingkan dengan  $N_t = 550,00 \text{ kN}$  ; Rasio  $N_D/N_t : 2,313$

Jumlah komponen-komponen kopel momen dalam :

$$M_R = N_{R1} + N_{R2} + N_{R3} = 370,104 \text{ kNm}$$



Pemeriksaan menggunakan rumus lenturan :

$$\begin{aligned}
 I_t &= I_x + A(d)^2 \\
 &= \frac{1}{12} \times 200 \times 50^3 + \frac{1}{12} \times 50 \times 300^3 \\
 &= \frac{1}{12} \times 200 \times 50^3 + \\
 &\quad 10000 \times 375,0^2 + 15000 \times 200,0^2 + 10000 \times 25,0^2 \\
 &= 2083333,3 + 112500000 + 2083333,333 + 1.406.250.000,0 + \\
 &\quad 600.000.000,0 + 6.250.000,0 \\
 &= 2.129.166.666,7
 \end{aligned}$$

$$M_r = \frac{110 \times 2.129.166.666,7 \times 10^{-6}}{200} = 1171,042 \text{ kNm}$$

Bandingkan dengan  $M_r$  370,104 kNm ; Rasio 3,1641

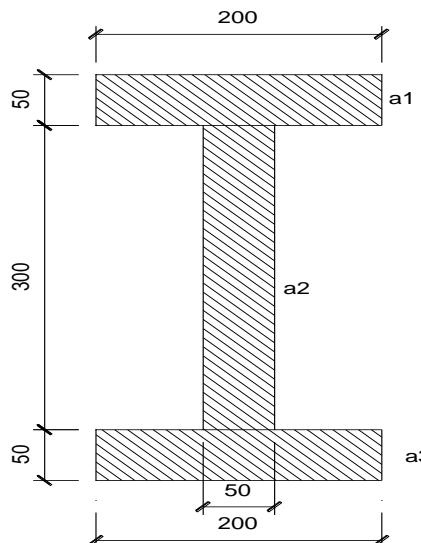
MEKANIKA TERAPAN (MTS 271201)

Tugas kuliah 4

Topik Tugas\_ *Struktur Balok Terlentur*

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

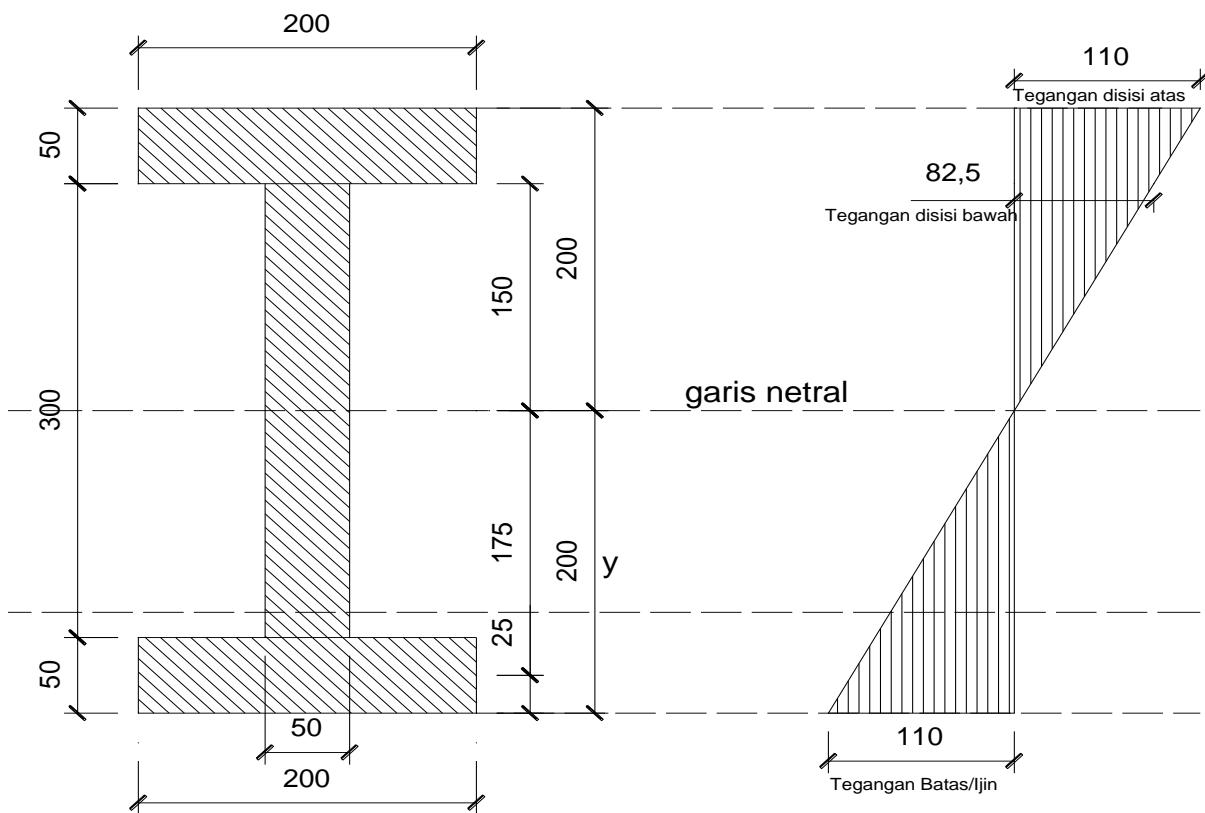


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen	
		y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) = 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{200}{200,0} 150(110) = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = \frac{1}{2}(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $\frac{2}{3} (200) = 133,33$  mm dibawah garis netral

### Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = \frac{1}{2}(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = \frac{1}{2}(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

### Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 \quad 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) \quad 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) \quad 233,3 \text{ mm}$$

### Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) \quad 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) \quad 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) \quad 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

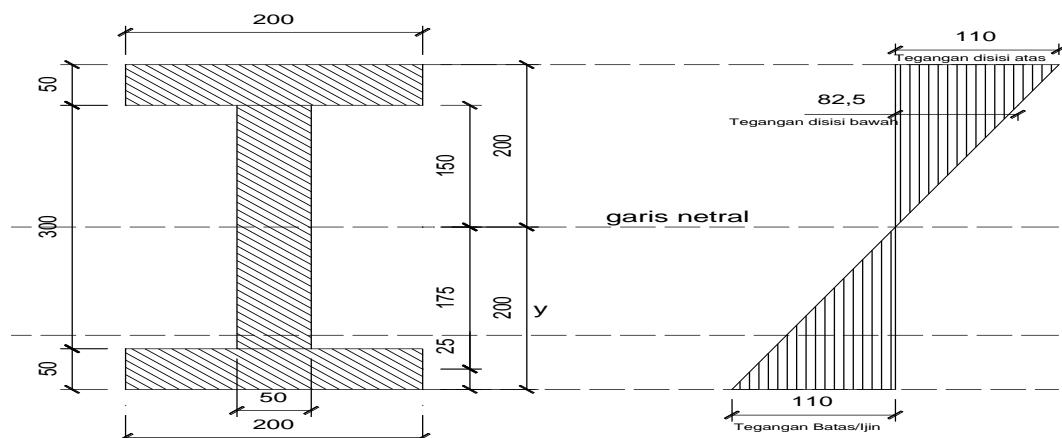
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} \quad 1271,88 \text{ kN} \quad 2,313$$

### Jumlah komponen-komponen momen kopel

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} \quad 370,100 \text{ kN}$$

Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333,3 \text{ mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333 \text{ mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} \quad 112500000 \text{ mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \text{ mm}^4$$

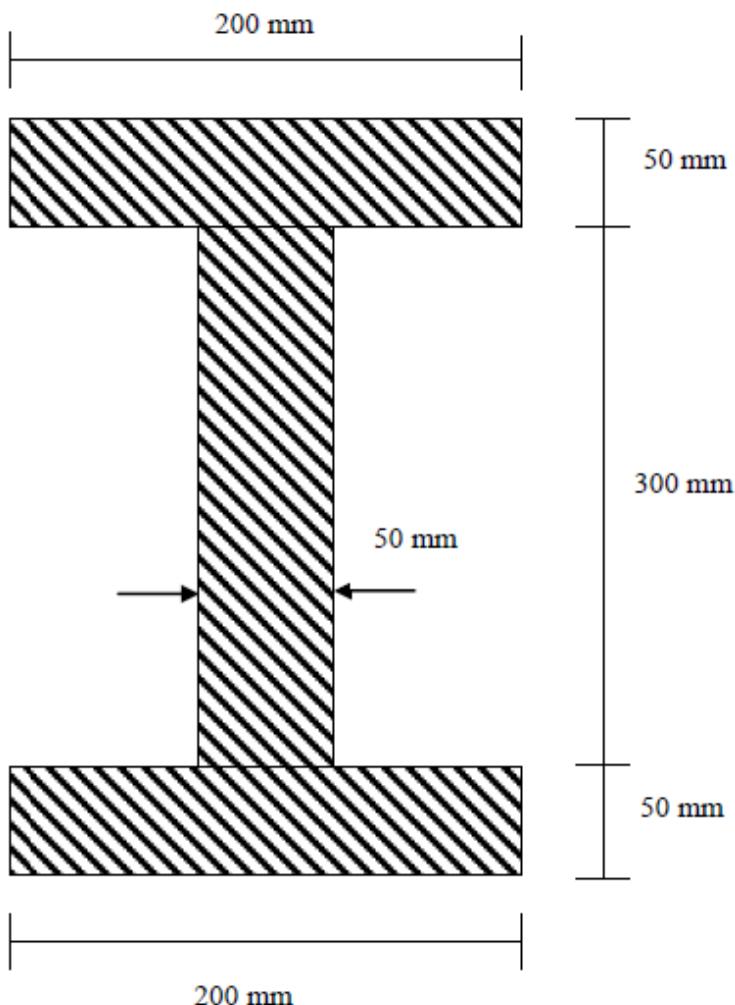
$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} \quad \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} \quad 719,583 \text{ kNm} \quad \text{Ratio} \quad 1,944$$



### Balok Lenturan

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m.

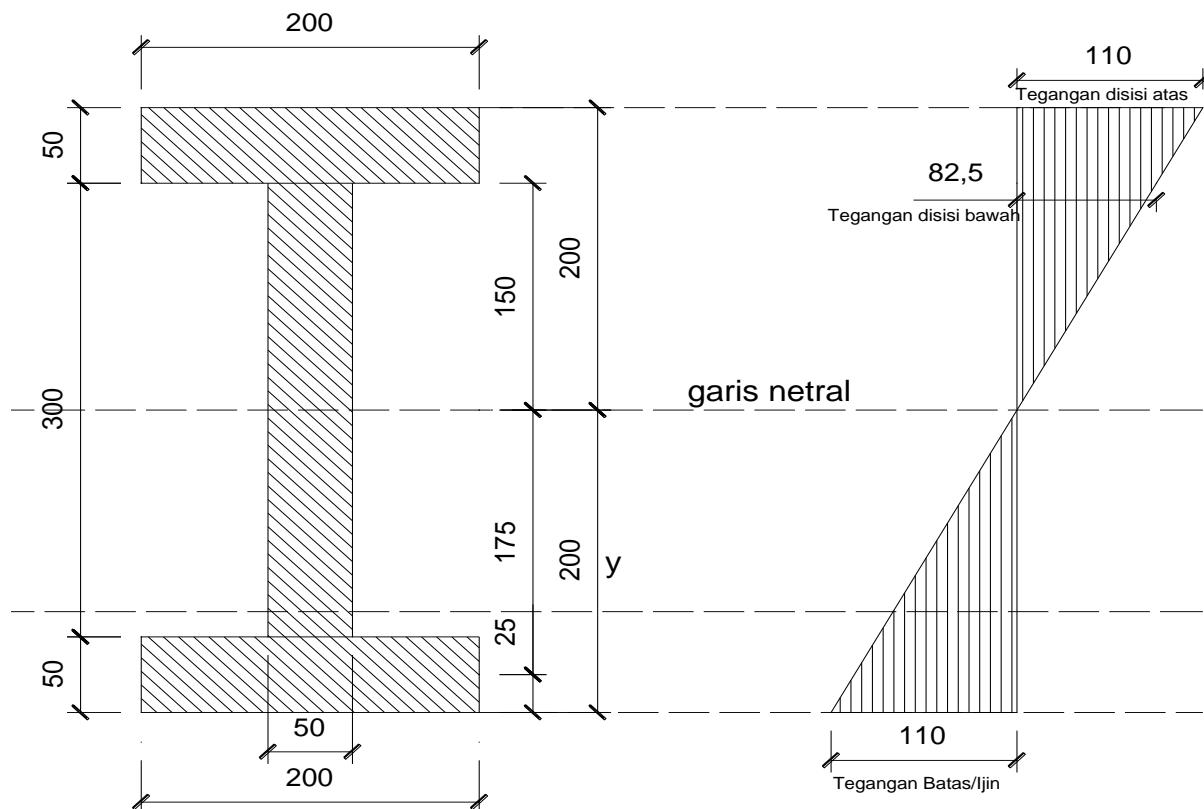
- a. Hitunglah tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam;
- b. Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan;
- c. Hitung besarnya gaya tekan total;
- d. Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.



Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{(110)} = 110,000 \text{ MPa}$$

$$= 200,0$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{flens} = \frac{150(110)}{200} = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33$  mm dibawah garis netral

### Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = 1/2(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

### Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 = 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6*50)+25) = 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3)150) = 233,3 \text{ mm}$$

### Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) = 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) = 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) = 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

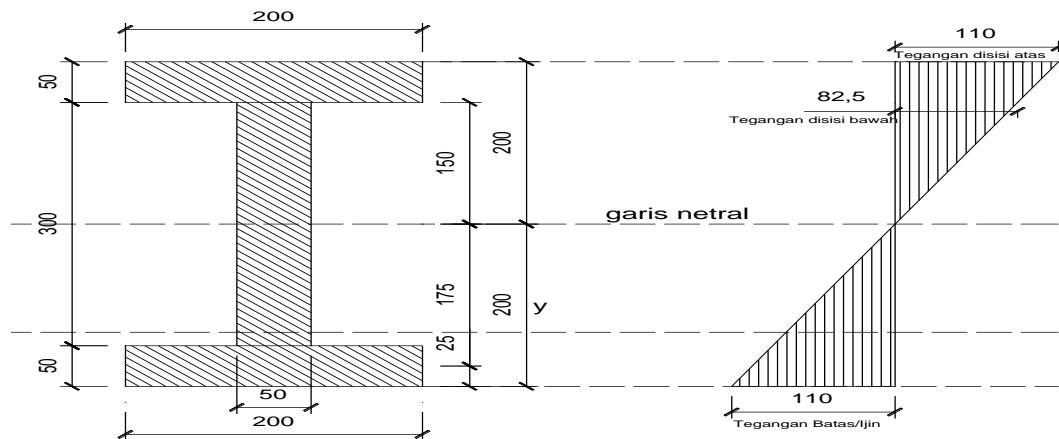
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} = 1271,88 \text{ kN} \quad \text{2,313}$$

### Jumlah komponen-komponen momen kopel

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} = 370,100 \text{ kN}$$

Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} 2083333,3 \quad \text{mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} 2083333 \quad \text{mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} 112500000 \quad \text{mm}^4$$

$$I_t = I_x + A (d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2)) + (112500000 + 15000(200^2)) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 1308333333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \quad \text{mm}^4$$

$$M_R = \frac{fb \cdot L}{c} \quad \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} \quad 719,583 \quad \text{kNm} \quad \text{Ratio}$$

**1,944**

**TUGAS IV  
MEKANIKA TERAPAN  
(MTS 271201)**



**Dibuat Oleh :**

**Nama : Asep Nugraha**  
**NIM : 192710025**  
**Kelas : Reguler A**  
**Angkatan : 3 (Tiga)**

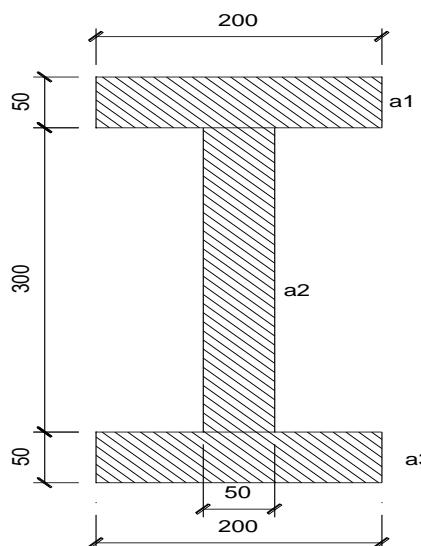
**UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2020**

## MEKANIKA TERAPAN (MTS 271201)

### Topik Tugas\_ Struktur Balok Terlentur

Suatu balok kayu penampang seperti gambar, terletak diatas dukungan sederhana bentang 4,0 m menahan beban (termasuk berat sendiri) 17,5 kN/m

- hitungla tegangan lentur maksimumnya dengan menggunakan cara kopel momen dalam
- Periksa hasil hitungan (a) dengan menggunakan rumus lenturan
- Hitung besarnya gaya tekan total
- Hitung momen tahanannya dengan menggunakan cara kopel momen dalam, apabila tegangan lentur ijinnya adalah 110 Mpa.

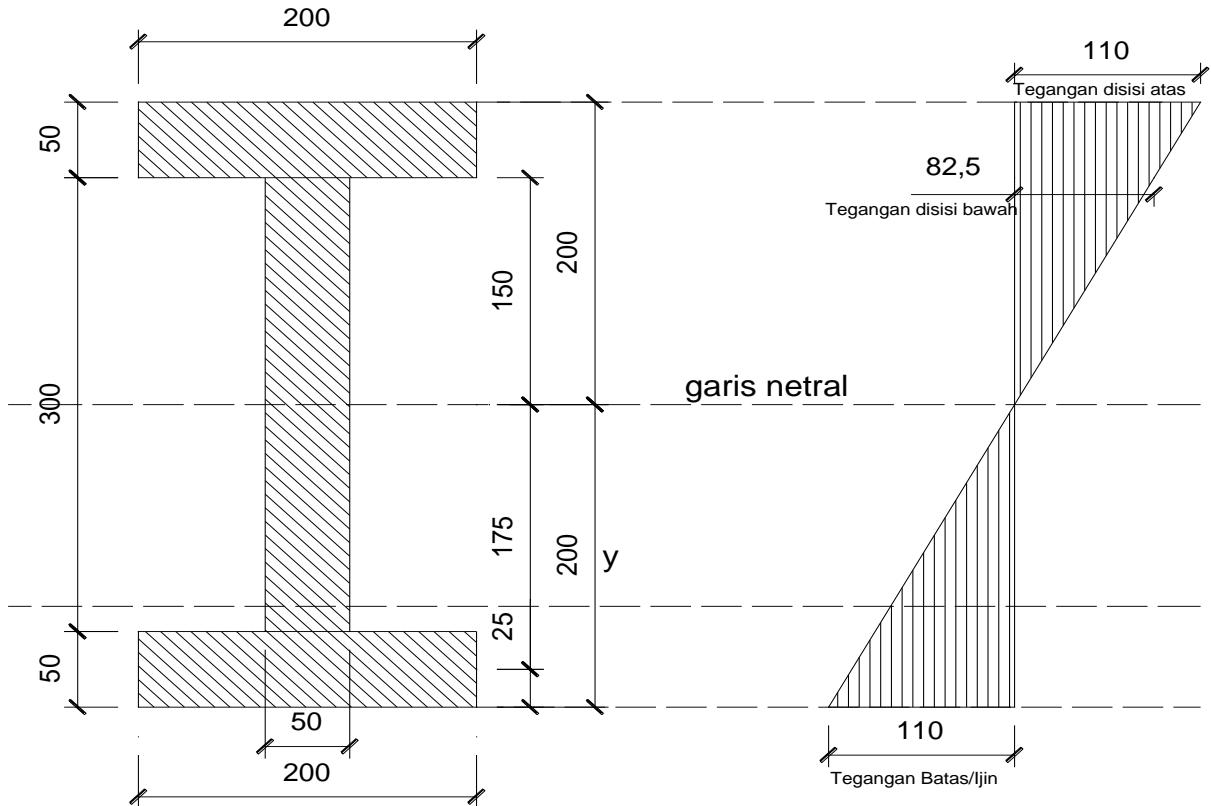


a1	10000	y1	375
a2	15000	y2	200
a3	10000	y3	25

Menentukan letak garis netral suatu struktur balok

Notasi	Luas transformasi A (mm <sup>2</sup> )	Lengan Momen y (mm)	A.y (mm <sup>3</sup> )
a1	10000	375	3750000
a2	15000	200	3000000
a3	10000	25	250000
$\Sigma$	35000	575	7000000

Jadi garis netral yang didapat  $\bar{y} = 200,00 \text{ mm}$



Menentukan tegangan di tepi atas

$$f_{\text{atas}} = \frac{200}{200,0} (110) = 110,000 \text{ Mpa}$$

Menentukan tegangan di sisi bawah flens (sayap)

$$f_{\text{flens}} = \frac{150(110)}{200} = 82,500 \text{ Mpa}$$

Jadi gaya tarik dalam yang timbul dapat ditentukan letak dan besarnya sebagai berikut :

$$N_T = \text{tegangan} \times \text{luasan} = 1/2(110)(200)(50)$$

$$NT = 550000 \text{ Mpa}$$

$$NT = 550,000 \text{ kN}$$

dan gaya tarik terletak pada  $2/3 (200) = 133,33 \text{ mm}$  dibawah garis netral

### Komponen gaya-gaya yang bekerja adalah sebagai berikut

$$N_{D1} = 82,5(200)(50)(10^{-3}) = 825,000 \text{ kN}$$

$$N_{D2} = 1/2(110-82,5)(200)(50)(10^{-3}) = 137,500 \text{ kN}$$

$$N_{D3} = 1/2(82,5)(150)(50)(10^{-3}) = 309,375 \text{ kN}$$

### Lengan momen komponen gaya tekan terhadap gaya tarik

$$Z_1 = 133,33 + 150 + 25 \quad 308,33 \text{ mm}$$

$$Z_2 = 133,33 + 150 + ((1/6 * 50) + 25) \quad 316,663 \text{ mm}$$

$$Z_3 = 133,33 + ((2/3) * 150) \quad 233,3 \text{ mm}$$

**Momen kopel dalam = (komponen gaya)x(lengan momen)**

$$M_{R1} = 825(308,33)(10^{-3}) \quad 254,372 \text{ kN}$$

$$M_{R2} = 137,50(316,663)(10^{-3}) \quad 43,541 \text{ kN}$$

$$M_{R3} = 309,375(233,3)(10^{-3}) \quad 72,186 \text{ kN}$$

Jumlah komponen-komponen gaya tekan

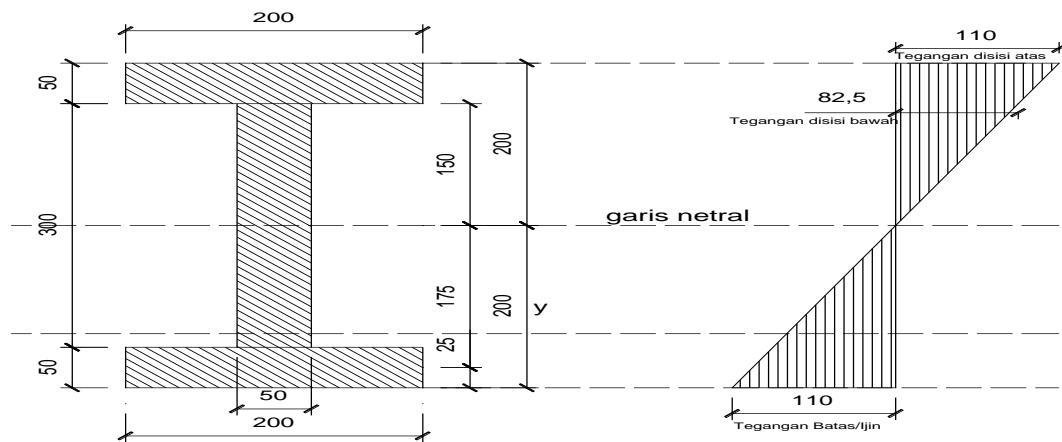
**Ratio  $N_D/N_T$**

$$N_D = N_{D1} + N_{D2} + N_{D3} \quad \mathbf{1271,88} \text{ kN} \quad \mathbf{2,313}$$

**Jumlah komponen-komponen momen kopel**

$$M_R = M_{R1} + M_{R2} + M_{R3} \quad \mathbf{370,100} \text{ kN}$$

**Jadi menentukan momen tahanan menggunakan rumus lenturan :**



$$I_{01} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333,3 \quad \text{mm}^4 \quad I_{03} = \frac{200(50^3)}{12} \quad 2083333 \quad \text{mm}^4$$

$$I_{02} = \frac{50(300^3)}{12} \quad 112500000 \quad \text{mm}^4$$

$$I_t = I_x + A(d)^2$$

$$I_t = ((2083333,3 + 10000(25^2) + (112500000 + 15000(200^2) + (2083333,3 + 10000(375^2)))$$

$$I_t = 130833333 \quad 4,5006E+12 \quad 2,94375E+11$$

$$I_t = 4,8E+12 \quad \text{mm}^4$$

$$M_R = \frac{f_b \cdot L}{c} \quad \frac{7,4(4,8*10^{12})(10^{-6})}{200} \quad \mathbf{719,583} \text{ kNm} \quad \text{Ratio} \quad \mathbf{1,944}$$