

## BATANG GANDA DENGAN TRALIS

### 1. TUJUAN PERKULIAHAN

#### A. TUJUAN UMUM PERKULIAHAN (TUP)

Setelah mempelajari materi tentang batang ganda dengan Tralis, secara umum anda diharapkan :

Mampu menjelaskan pengertian batang ganda dengan tralis

Mampu menghitung batang ganda dengan tralis

Mampu menggambar hasil perhitungan batang ganda dengan tralis

#### B. TUJUAN KHUSUS PERKULIAHAN (TKP)

Setelah mempelajari materi tentang batang ganda dengan Tralis, secara umum anda diharapkan :

C. dapat menjelaskan kembali pengertian batang ganda dengan tralis

D. dapat menjelaskan kembali batasan-batasan dalam perhitungan batang ganda dengan tralis

E. dapat menghitung angka kelangsingan

F. dapat menghitung gaya yang bekerja pada tralis

G. dapat menghitung ukuran tralis

H. dapat menggambar hasil perhitungan tralis

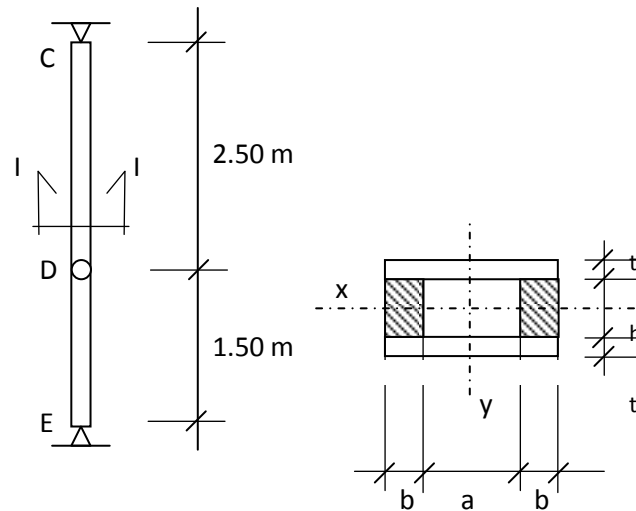
#### C. PRASYARAT

Untuk mempermudah pencapaian tujuan perkuliahan di atas, paling sedikit anda dituntut :

sudah mengetahui materi Konstruksi Kayu I

sudah menguasai perhitungan gaya dalam dengan cara Cross

Contoh Soal.



Konstruksi seperti tergambar

$b = 8 \text{ cm}$ ;  $SCD = -3122 \text{ kg}$

$h = 15 \text{ cm}$ ;  $SDE = -4293 \text{ kg}$

$a = 50 \text{ cm}$ ;  $HD = 1172 \text{ kg}$

Kayu mutu A, kelas kuat II

Rencanakan konstruksi tralis pada kolom CDE !

Penyelesaian:

1. Peninjauan satu batang

Syarat  $30 \leq \lambda_1 \leq 60$

$H > b \rightarrow I_{\min} = 0,289 b = 2,312 \text{ cm}$

Untuk  $\lambda_1 \text{ max} = 60 \rightarrow L_1 \text{ max} = 60 \times 2,312 = 138,72 \text{ cm}$

Untuk  $\lambda_1 \text{ min} = 30 \rightarrow L_1 \text{ max} = 30 \times 2,312 = 69,36 \text{ cm}$

Ambil  $n = 4 \rightarrow L_1 = \frac{400}{4} = 100 \text{ cm}$

$L_1 = 100 \text{ cm} < \left. \begin{array}{l} L_1 \text{ max} \\ L_1 \text{ min} \end{array} \right\} \text{ok}$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{58}{50} = 1,16 \rightarrow \alpha = 49,24^\circ$$

$$\operatorname{Sin} \alpha = 0,7574 ; \operatorname{Cos} \alpha = 0,6529$$

Panjang batang tralis :

$$l_t = \frac{1}{2} L_1 \operatorname{Cos} \alpha = 0,77 \text{ m}$$

2. Kelangsingan batang terhadap sumbu bebas bahan

$$\lambda_w = \sqrt{\lambda_y^2 + \frac{M}{2} \cdot \frac{4 \pi^2 \cdot E \cdot F_1}{a_1 \cdot n \cdot c \cdot \operatorname{Sin}^2 \alpha}}$$

$$I_y = 2 \left[ \frac{1}{12} h b^3 \right] + 2 \left[ b h \left( \frac{1}{2} a + \frac{1}{2} b \right) \right]$$

$$= 203120 \text{ cm}^4$$

$$F = 2 (bh) = 240 \text{ cm}^2$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{F}} = \sqrt{\frac{203120}{240}} = 29,09 \text{ cm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_1}{i_y} = \frac{400}{29,09} = 13,75$$

$$E = 10^5 \text{ kg/cm}^2 \text{ (kayu kelas kuat II)}$$

$$F_1 = bh = 120 \text{ cm}$$

$$a_1 = \frac{1}{2} (a + b) = 29 \text{ cm}$$

$$c = 600 \text{ kg/cm}$$

$$m = 2$$

$$n = 12 \text{ (dimisalkan dulu)}$$

$$\bar{\sigma}_{tk} // = 85 \text{ kg/cm}^2$$

$$\lambda_w = 13,75^2 + \frac{2}{2} \cdot \frac{4 \pi^2 \cdot 10^5 \cdot 120}{29 \cdot 12 \cdot 600 \cdot 0,9891}$$

$$\lambda_w = 49,83 > \lambda_x = 42,27$$

$$\text{dimana : } \lambda_x = \frac{Lk}{\lambda_x} = \frac{400}{0,289 (15)} = 42,27$$

dengan demikian, batang menekuk terhadap sumbu x-x, dan batang melentur terhadap sumbu y-y

### 3. Perhitungan Kekuatan

$$\sigma_{tk //} = \frac{WN}{F} + \theta \cdot \frac{1}{2} \frac{M}{W} \leq \bar{\sigma}_{tk //}$$

#### Untuk batang CD

$$W_x = 2,671$$

$$N = 3122 \text{ kg}$$

$$F = 2 (bh) = 240 \text{ cm}^2$$

$$M = 109875 \text{ kg/cm}$$

$$\theta = \frac{\bar{\sigma}_{tk //}}{\sigma_{lt}} = \frac{85}{100} = 0,85$$

Perhitungan omega terhadap sumbu y-y :

$$I_y = 2 \left[ \frac{1}{2} \cdot h \cdot b^3 + 2 (bh) a^2 \right] = 203120 \text{ cm}^4$$

$$W_y = \frac{I_y}{\frac{1}{2}a + b} = \frac{203120}{33} = 6155 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} \sigma_{tk //} &= \frac{2,671 (3122)}{240} + 0,85 \left( \frac{1}{2} \right) \frac{109875}{6135} \\ &= 34,75 + 7,61 = 42,36 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{tk //} = 42,36 \text{ kg/cm}^2 < \bar{\sigma}_{tk //} = 85 \text{ kg/cm}^2$$

#### Untuk batang DE

$$N = 4293 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{tk //} &= \frac{2,671 (4293)}{240} + 0,85 \left( \frac{1}{2} \right) \frac{109875}{6135} \\ &= 47,78 + 7,61 = 55,39 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{tk //} = 55,39 \text{ kg/cm}^2 < \bar{\sigma}_{tk //} = 85 \text{ kg/cm}^2$$

#### 4. Merencanakan batang tralis

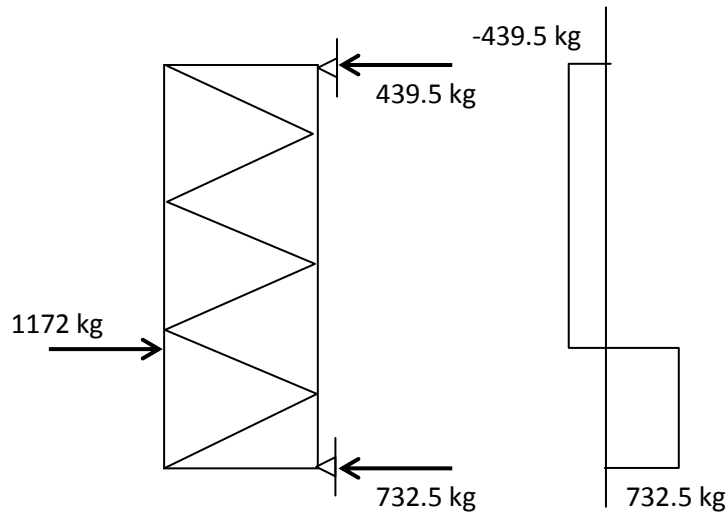
##### a. Akibat gaya aksial

$$\lambda_w = 49,83 \rightarrow \omega_w = 1,42$$

untuk  $\lambda_w \leq 60$  :

$$DN = \left[ \frac{W_w}{60} \cdot P \right] \frac{\lambda_w}{60} = \left[ \frac{1,42}{60} \cdot (4293) \right] \frac{49,83}{60} = 84 \text{ kg}$$

##### b. Akibat Momen



Gaya lintang maksimum = 732,5 kg

$$D = DM + DN$$

$$= 732,5 + 84 = 816,5 \text{ kg}$$

Gaya yang bekerja pada batang tralis :

$$St = \frac{D}{\sin \alpha}$$

$$St1 = \frac{816,5}{0,7574} = 1078,03 \text{ kg}$$

Gaya yang bekerja pada batang tralis

$$St1 = \frac{1078,03}{2} = 539,01 \text{ kg}$$

c. Dimensi batang Tralis

Misalkan ukuran tralis :  $b_1 \times h_1$ , dan  $h_1 > b_1$

$$\lambda_{\min} = 0,289 \cdot b_1$$

Panjang tekuk  $l_t = 77 \text{ cm}$

$$\lambda = \frac{l_t}{0,289 b_1} \leq 150$$

$$b_1 \geq \frac{77}{0,289 (150)} = 1,78 \text{ cm}$$

ambil saja  $b_1 = 3 \text{ cm}$

$$\lambda = \frac{l_t}{0,289 b_1} = \frac{77}{0,289 (3)} = 88,81 \rightarrow \omega = 2,54$$

$$\sigma_{tk //} = \frac{\omega S t_1}{b_1 h_1} \leq \bar{\sigma}_{tk //} = 85 \text{ kg/cm}^2$$

$$= \frac{2,54 (539,01)}{3 \cdot h_1} \leq 85$$

$$h_1 \geq \frac{2,54 (539,01)}{3 (85)} = 5,37 \text{ cm}$$

ambil saja  $h_1 = 10 \text{ cm}$

Kontrol :

$$\sigma_{tk //} = \frac{2,54 (539,01)}{3(10)} = 45,64$$

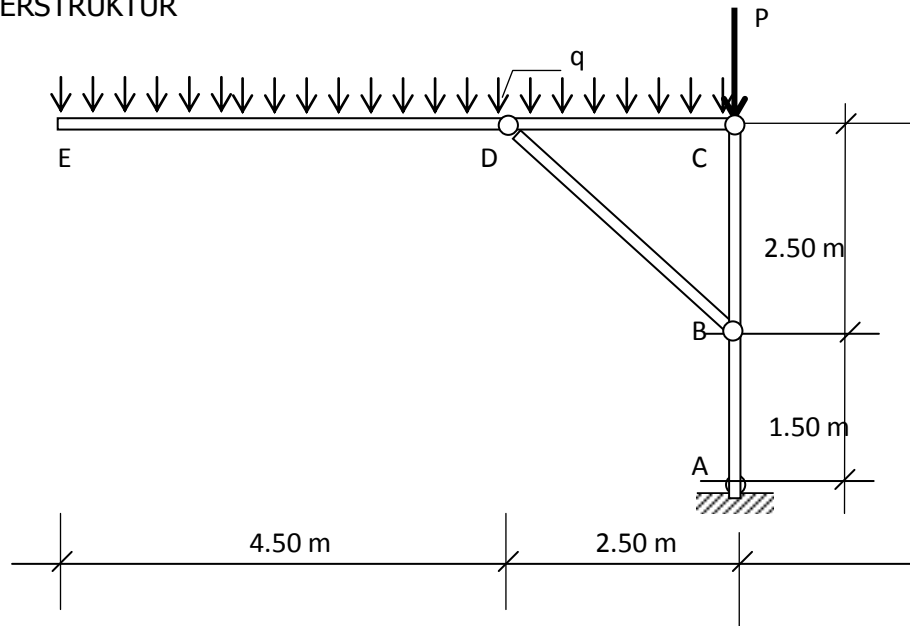
$$\sigma_{tk //} = 45,64 \text{ kg/cm}^2 < \bar{\sigma}_{tk //} = 85 \text{ kg/cm}^2$$

Jadi dimensi batang tralis memadai dan memenuhi syara

#### 4. TES FORMATIF

1. Jelaskan batasan-batasan yang dipergunakan dalam perhitungan batang ganda dengan teralis
2. Jelaskan langkah-langkah perhitungan dalam mencari angka kelangsingan
3. Jelaskan langkah-langkah perhitungan dalam mencari gaya yang bekerja pada teralis
4. Jelaskan langkah-langkah perhitungan dalam mencari ukuran teralis
5. Gambarkan posisi teralis dalam suatu batang ganda dengan skala tertentu

## 5. TUGAS TERSTRUKTUR



Diketahui :

Struktur seperti tergambar Titik B,C dan D adalah titik pendel

Beban mati  $P = 300 \text{ Kg}$

Beban hidup  $q = 250 \text{ kg/m}$

Batang ABC merupakan batang ganda dengan jarak kosong "a" = 60 cm.

Kayu kelas kuat II, mutu A

Ketentuan lain tentukan sendiri

Pertanyaan

1. Dimensi kolom ABC
2. Rencanakan teralis pada kolom ABC
3. Gambarkan hasil perhitungan sdr, dengan skala yang benar dan rapih

TUGAS MANDIRI

Pelajari buku Konstruksi Kayu dan Mekanika Teknik yang berkaitan dengan materi Batang Ganda dengan Batang Diagonal ! (Teralis)

## DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Suryoatmono, *Struktur Kayu*, Fakultas Teknik, Universitas Parahyangan, Bandung.
- Danasasmita, E.Kosasih, *Struktur Kayu I*, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, UPI, 2004.
- Danasasmita, E.Kosasih, *Struktur Kayu II*, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, UPI, 2004.
- DPMB. Dirjen Cipta Karya, *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia*, DPMB, Dirjen Cipta Karya, DPUTL, 1978.
- D.T Gunawan, *Diktat Kuliah Konstruksi Kayu*, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Parahyangan, Bandung.
- Felix Yap, K.H., *Konstruksi Kayu*, Bina Cipta, Bandung, 1965.
- Frick, Heinz, *Ilmu Konstruksi Kayu*, Yayasan Kanisius, Yogyakarta, 1977.
- Sadji, *Konstruksi Kayu*, Fakultas Teknik Sipil, Institut Teknologi 10 November, Surabaya.
- Soeryanto Basar Moelyono, *Pengantar perkayuan*, Yayasan Kanisius, Yogyakarta, 1974.
- Susilohadi, *Struktur kayu*, Teknik Sipil, Universitas Jenderal Ahmad Yani, Bandung.
- Soedibyo, *Konstruksi Kayu*, Teknik Sipil Universitas Winaya Mukti, Bandung