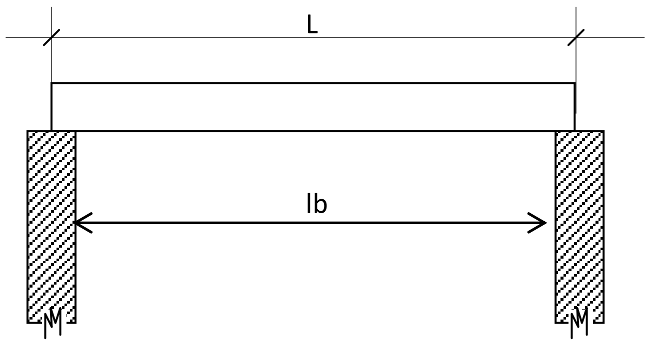
BALOK TERLENTUR

1. Jarak Bentang

a. Panjang perletakan dari sebuah balok diatas dua perletakan harus diambil paling tinggi l/20 jarak antara kedua ujung perletakan. Jarak-bentang diambil sebesar jarak antara kedua titik-tengah perletakan yang bersangkutan dan paling tinggi 1,05 kali jarak antara kedua ujung perletakan.



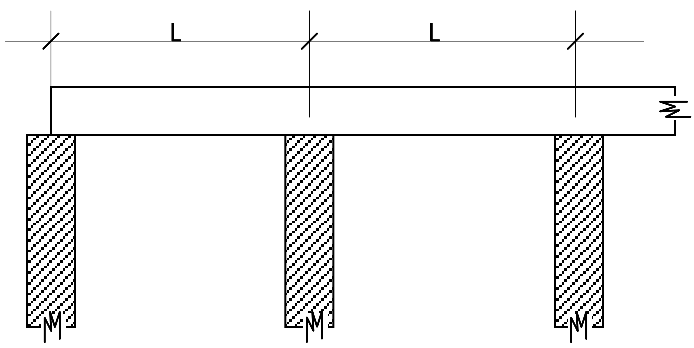
a = panjang perletakan, max = $\frac{1}{20} l$

L = jarak bentang

$= l - a \leq 1{,}05\ l_b$

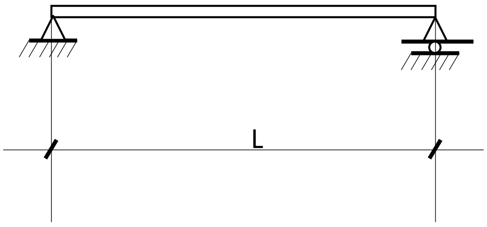
Gb. 2.8
Panjang Perletakan

b. Apabila perletakan terdiri atas sendi-sendi, maka jarak bentang diambil sebesar jarak antara kedua titik sendi tersebut.



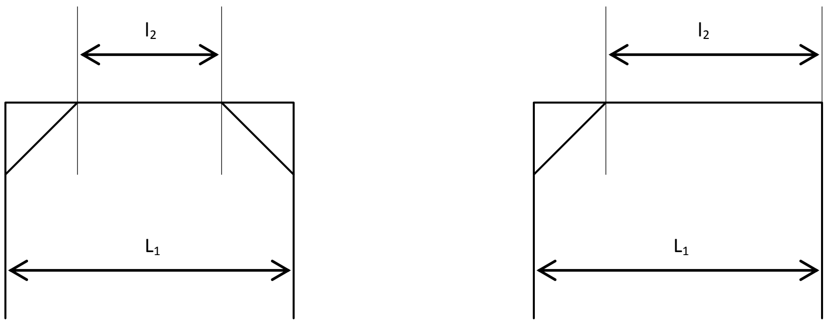
Gb. 2.9
Balok Menerus

c. Apabila balok atau pelat merupakan balok terusan (menerus) maka jarak-bentang masing-masing lapangan harus diambil sebesar jarak antara titik-titik tengah masing-masing perletakan.



Gb. 2.10
Balok Dengan Sendi-

d. Pada konstruksi dengan balok dengan sokongan (ditunjang), maka jarak bentang harus diambil setengah dari jumlah bentang seluruh ditambah bentang yang disokong.

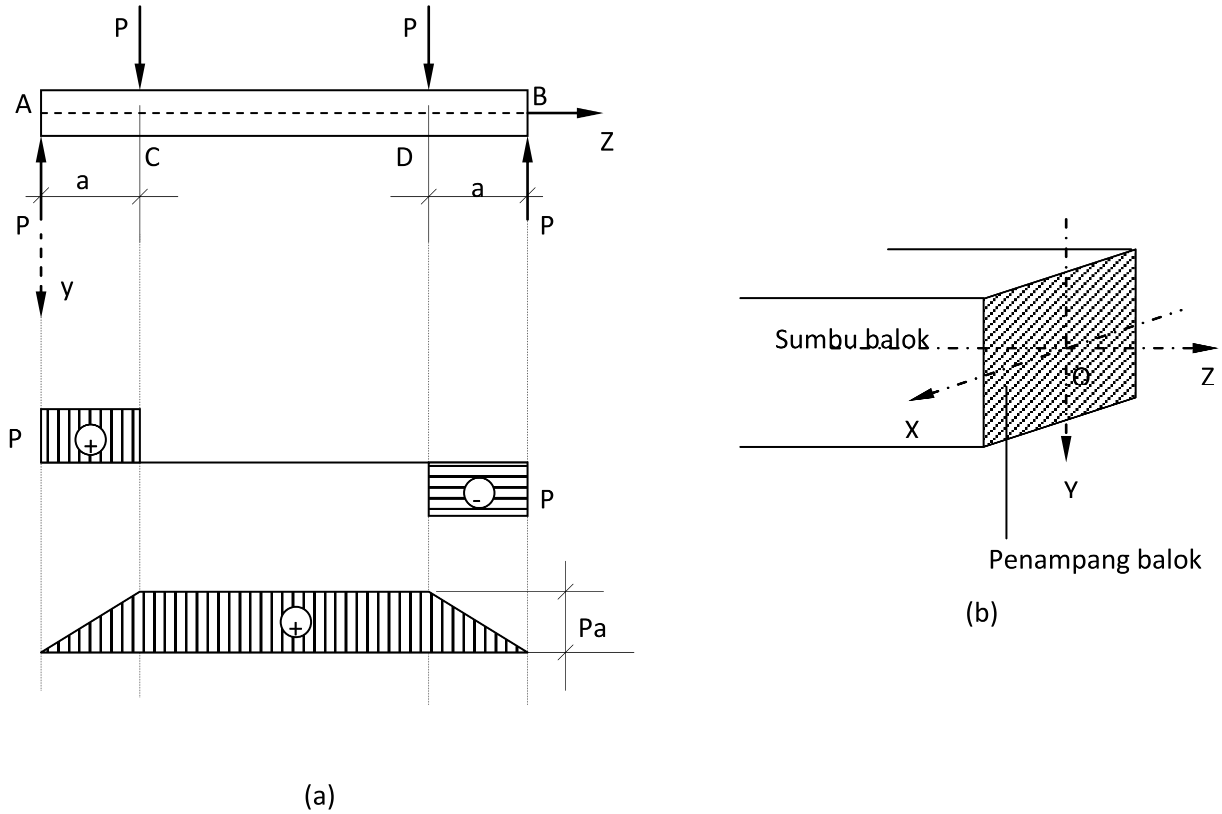


Gb. 2.11

BALOK DITUNJANG

2. Lentur – Murni

Balok seperti gambar 2.12 dibebani oleh beban P. Kemudian kita perhatikan diagram gaya lintang (gaya geser) dan diagram momennya. Ternyata pada bagian CD tidak ada gaya lintang yang bekerja, dan momen Mx = P.a bekerja merata sepanjang bagian CD tersebut. Kondisi seperti itu disebut sebagai Lentur – Murni.

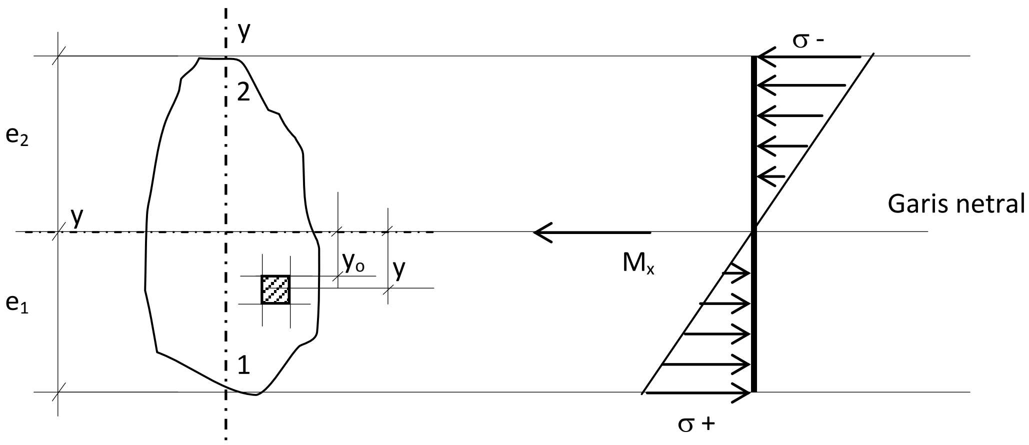


Gb. 2.12

DIAGRAM D DAN M

Asumsi dasar yang kita pergunakan :

- Balok adalah prismatis dan mempunyai bentang sumbu simetris
- Bahan balok-balok tersebut homogen
- Mengikuti hukum *Hooke* : terdapat hubungan linier antara tegangan tekan dan regangan tekan.
- Modulus elastisitas tarik sama dengan modulus elastisitas tekan
- Mengikuti hukum *Bernoulli* : *bidang penampang rata akan tetap rata bila terjadi kayu melentur, dan tegak lurus terhadap serat-serat balok.* e_2



Gb. 2.13
Diagram Tegangan

$$\sigma = \frac{M.y}{I}$$

Apabila tegangan lentur terjadi di daerah yang cembung disebut tegangan lentur tarik dan di daerah yang cekung disebut tegangan lentur tekan, maka tegangan lentur tarik dan tegangan lentur tekan akan terjadi pada serat yang terjauh dari garis (permukaan) netral.

Pada bidang potongan yang simetris terhadap sumbu normal, jarak maksimum terjauh untuk tekan sama dengan tarik :

$y_{tr\ max} = y_{tk\ max}$

Jadi :

$$\sigma_{lt\,tr\ \max} = \frac{M\ y\ tr_{\max}}{I_x}$$

$$\sigma_{lt\,tk\ \max} = \frac{M\ y\ tk_{\max}}{I_x}$$

$$\therefore \sigma_{lt\,tr\ \max} = \sigma_{lt\,tk\ \max}$$

Atau secara umum dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\left.\begin{aligned} \sigma_{lt\ \max} &= \frac{M_x}{I_x} e_1 \\ \sigma_{lt\ \min} &= \frac{Mx}{I_x} e_2 \end{aligned}\right\rangle \ formula\ F_1$$

Keterangan :

$\sigma_{lt\ \max}$ = tegangan lentur maksimum

$\sigma_{lt\ \min}$ = tegangan lentur minimum

M_x = momen lentur terhadap sumbu x

I_x = momen inersia terhadap sumbu x

e_1 = jarak terjauh di sumbu netral ke serat tarik

e_2 = jarak terjauh di sumbu netral ke arah serat tekan

Section Modulus

Section modulus dapat ditulis sebagai berikut :

$$Z_{X,1} = \frac{I_X}{e_1}$$

$$Z_{X,2} = \frac{I_X}{e_2}$$

Keterangan :

$Z_{X,1}$ = section modulus daerah tarik

$Z_{X,2}$ = section modulus daerah tekan

Rumus F_1 tersebut diatas dapat ditulis dengan menggunakan section modulus, sehingga berbentuk sebagai berikut :

$$\sigma_{\max} = \frac{M_x}{Z_{x,1}}$$

$$\sigma_{\min} = \frac{M_x}{Z_{x,2}}$$

Untuk mempermudah penulisan selanjutnya, rumus tegangan-lentur ditulis secara berikut :

$$\sigma_{lt} = \frac{M}{Z} \leq \overline{\sigma}_{lt}$$

dimana

$$Z_{tr} = \frac{I_x}{e_{tr}}$$

$$Z_{tk} = \frac{I_x}{e_{tk}}$$

Serat-serat dekat garis netral dengan tegangan tekan yang lebih rendah, tidak menekuk, bahkan mendukung serat-serat tepi sehingga memberikan kekuatan tekan yang lebih besar.

Pada balok-balok yang lebih tinggi, penurunan tegangan tekan kearah garis netral tak begitu cepat seperti pada balok yang lebih pendek, sehingga pendukungan tersebut juga menjadi tak begitu besar.

Reduksi kekuatan lentur untuk balok persegi empat panjang diperhitungkan dengan suatu size factor (cf).

Untuk balok-balok dengan tinggi h $\leq$ 12 inchi

cf = 1

Untuk balok-balok dengan tinggi h > 12 inchi

$$cf = \left[\frac{12}{h}\right]^{1/9}$$

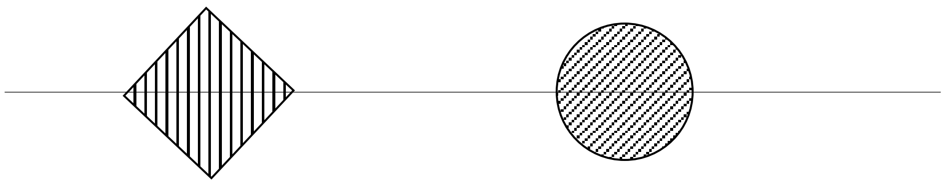
Keterangan : h = tinggi balok (inchi)

Dengan demikian tegangan lentur :

$$\overline{\sigma}_{lt}' = cf\ \overline{\sigma}_{lt}$$

$$\sigma_{lt} = \frac{M}{z} \leq \overline{\sigma}_{lt}'$$

Untuk balok-balok yang tidak berpenampang persegi panjang, reduksi kekuatan lentur diperhitungkan selain dengan size faktor (cf) juga diperhitungkan dengan form factor (CF)



CF = $\sqrt{2}$ CF = 1,18

Gb. 2.14
Form Factor

Dengan demikian tegangan lentur menjadi :

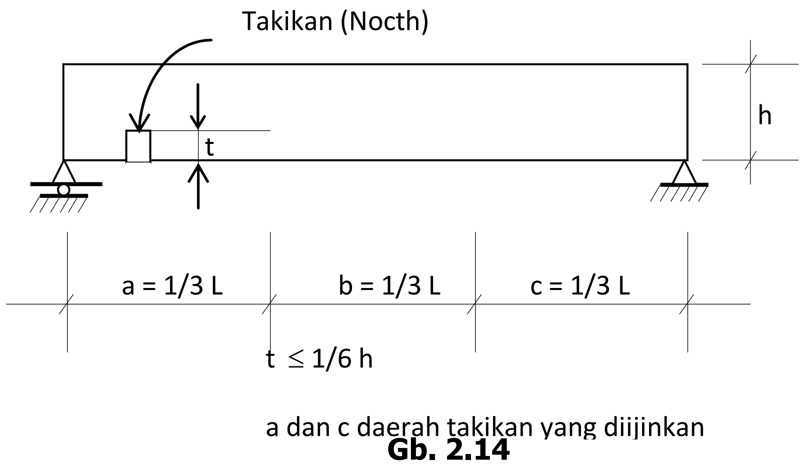
$$\overline{\sigma}_{lt}' = cf\,.CF.\overline{\sigma}_{lt}$$

$$\sigma_{lt} = \frac{M}{z} \leq \overline{\sigma}_{lt}'$$

Takikan (Notch)

Takikan pada tepi bawah balok terlentur harus dihindarkan karena akan menyebabkan terjadinya konsentrasi tegangan di tempat takikan. Apabila terpaksa takikan tersebut harus ditempatkan pada daerah bagian bawah balok terlentur, maka :

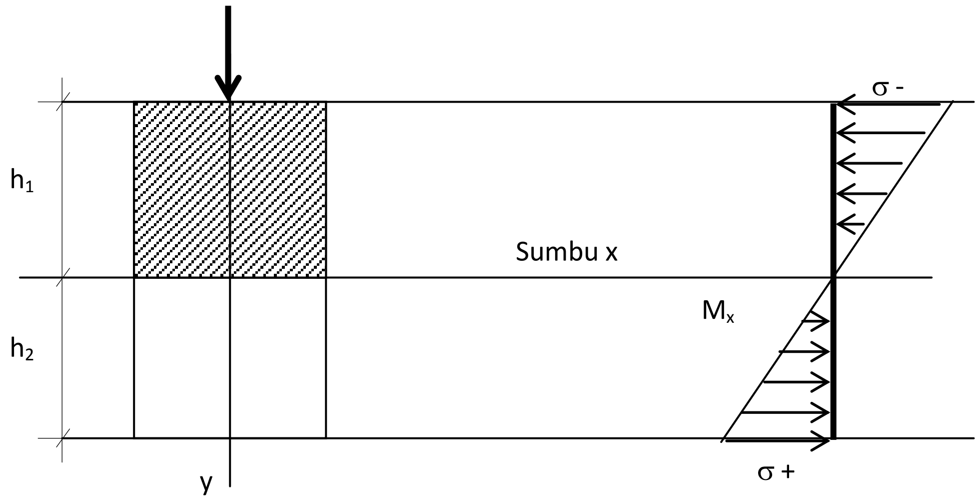
- Takikan harus ditempatkan pada daerah antara tumpuan dan 1/3 L dari tumpuan
- Dalamnya takikan harus lebih kecil atau sama dengan 1/6 tinggi balok



Gb. 2.14
Takikan Pada Balok

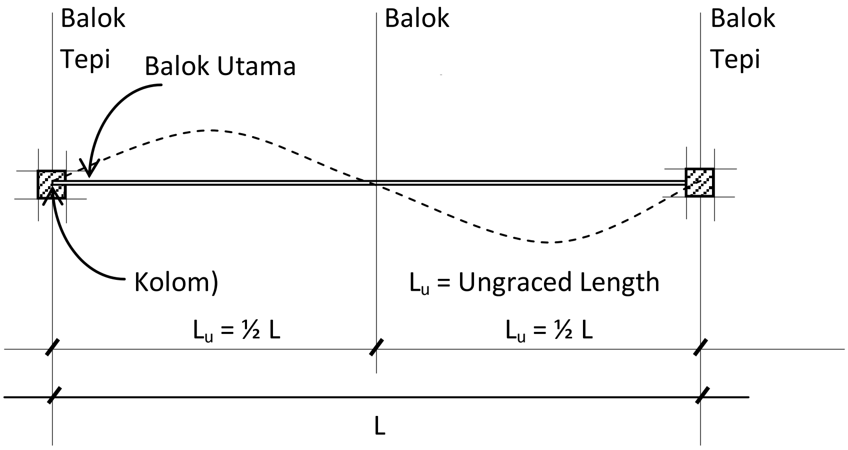
3. Stabilitas Lateral (Lateral Stability)

Pada penampang suatu balok terlentur, sebagian akan menerima tegangan tekan, dan sebagian lagi akan menerima tegangan tarik



Gb. 2.15
Diagram Tegangan Lentur

Akibat bekerjasamanya gaya tekan pada sebahagian balok, balok cenderung untuk menekuk ke arah mendatar (lateral)



Gb. 2.16
Tekuk Mendatar

Pengaruh adanya tekuk lateral tersebut diperhitungkan terhadap faktor kelangsingan sebagai berikut :

$$C_s = \sqrt{\frac{L_e . h}{b^2}}$$

dimana :

C_s = Faktor kelangsingan lateral

h = Tinggi balok

b = lebar balok

L_e = *Effective Ungraced Length* (L_e = 1,92 L_u)

L_u = *Ungraced length*

Untuk mempermudah perhitungan selanjutnya, diadakan pengelompokan panjang batang sebagai berikut :

0 < C_s < 10 → balok pendek

10 < C_s < Ck → balok menengah

Ck < C_s < 50 → balok panjang

$$Ck = \sqrt{\frac{3\,E}{5.\overline{\sigma}_{lt}}}$$

dimana : $E = Modulus\ elastisitas$

Tegangan lentur dapat dicari berdasarkan pengelompokan panjang batang, faktor kelangsingan, Ck dan E. sebagai berikut :

(a) Untuk balok pendek :

$$\bar{\sigma}_{lt}' = \bar{\sigma}_{lt} \rightarrow \textit{pengaruh tekuk diabaikan}$$

(b) Untuk balok menengah :

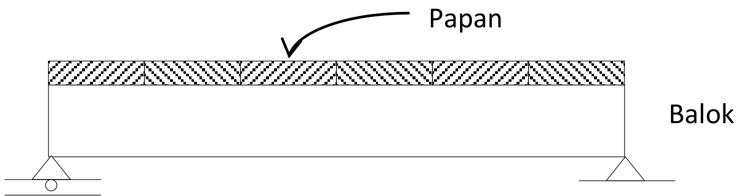
$$\bar{\sigma}_{lt}' = \bar{\sigma}_{lt}\left[1 - \tfrac{1}{3}\left(\frac{C_s}{Ck}\right)^5\right]$$

(c) Untuk balok panjang :

$$\bar{\sigma}_{lt}' = \frac{0{,}4\,E}{C_s^{\,2}}$$

Pengaruh tekuk lateral dapat diabaikan dalam keadaan sebagai berikut :

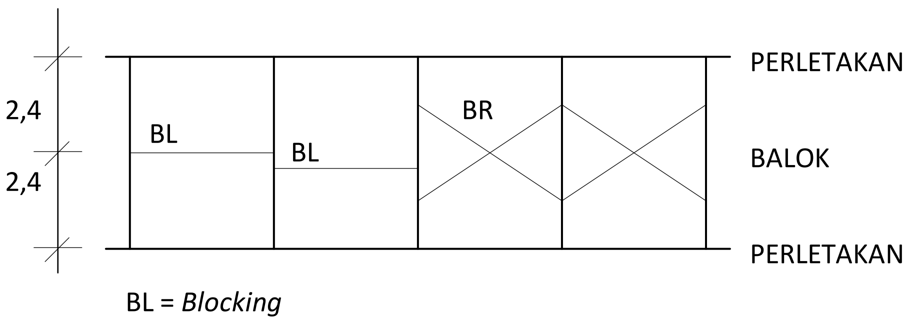
a. Apabila penutup lantai menyatu dengan balok sehingga ia (papan, multiplex, dsb) berperan sebagai tahanan terhadap penekukan arah lateral.



Gb. 2.17

b. Apabila diantara balok-balok tersebut diberi tahanan ke arah lateral, misal : dengan *blocking*, atau *bridging*, sehingga lu (*ungraced length*) ≤ 2,4 meter

$$\frac{h}{b} \geq 2{,}5 \Rightarrow \text{perlu dikontrol lateral bracing}$$

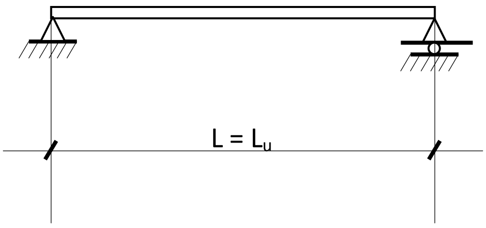


BL = *Blocking*

Gb. 2.18

Contoh :

1. Diketahui :



Gb. 2.19

Kayu kelas kuat I

$\overline{\sigma}_{lt} = 150 \; {}^{kg}\!/_{cm^2}$

$E = 125000 \; {}^{kg}\!/_{cm^2}$

$L = L_u$

balok kayu ukuran 5/30

Penyelesaian :

$\frac{h}{b} \geq 2{,}5 \rightarrow$ *harus dikontrol lateral bracing*

$L_u = L = 4$ m

$L_e = 1{,}92 \; Lu = 7{,}68$ m

$$C_s = \sqrt{\frac{L_c . h}{b^2}} = \sqrt{\frac{768\,(30)}{(5)^2}} = 30{,}36$$

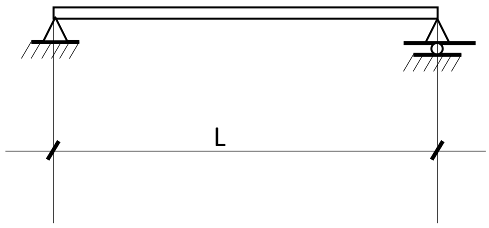
$$Ck = \sqrt{\frac{3E}{5\overline{\sigma}_{lt}}} = \sqrt{\frac{3(125000)}{5(150)^2}} = 22{,}36$$

ternyata $Ck < C_s < 50 \rightarrow$ *Balok panjang*

$$\overline{\sigma}_{lt}' = \frac{0{,}4\,E}{Cos^{\,2}} = \frac{0{,}4\,(125000)}{(30{,}36)^2} = 54{,}24 \, {}^{kg}\!/_{cm^2} \rightarrow \textit{bandingkan dengan tegangan ijin}$$

$\overline{\sigma}_{lt}' < \overline{\sigma}_{lt} \rightarrow ok$

2. Diketahui



Gb. 2.20

Kayu kelas kuat II

$\overline{\sigma}_{lt} = 100 \; {}^{kg}\!/_{cm^2}$

$E = 100000 \; {}^{kg}\!/_{cm^2}$

balok gording ukuran $8/15$

Penyelesaian :

L_u = L = 4 m

L_c = 1,92 Lu = 7,68 m

$$C_s = \sqrt{\frac{L_c . h}{b^2}} = \sqrt{\frac{768\ (15)}{(5)^2}} = 13{,}42$$

$$Ck = \sqrt{\frac{3E}{5\overline{\sigma}_{lt}}} = \sqrt{\frac{3(100000)}{5(100)^2}} = 24{,}49$$

$$\textit{ternyata}\ , 10 < C_s < Ck \rightarrow \textit{Balok menengah}$$

$$\overline{\sigma}_{lt}' = \overline{\sigma}_{lt}\left[1 - {}^1\!/_3\left(\frac{C_s}{Ck}\right)^4\right]$$

$$= 100\left[1 - {}^1\!/_3\left(\frac{13{,}42}{24{,}49}\right)^4\right] = 97\,{}^{kg}\!/_{cm^2} \rightarrow \textit{bandingkan dengan tegangan ijin}$$

$$\overline{\sigma}_{lt}' < \overline{\sigma}_{lt} \rightarrow ok$$

4. Lendutan

Lendutan

Lendutan terdiri atas lendutan akibat lentur (***Bending Deformation***) dan akibat geser (***Shear Deformation***).

Lendutan akibat lentur dapat dihitung dengan :

- Cara garis elastis : $\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{M_x}{EI}$
- Area moment method
- Castigliano / Williot
- Dll

Lendutan akibat geser dapat dihitung sebagai berikut :

$$f = \alpha \frac{M_{\max}}{G // . A}$$

Keterangan :

F = lendutan

α = Form factor

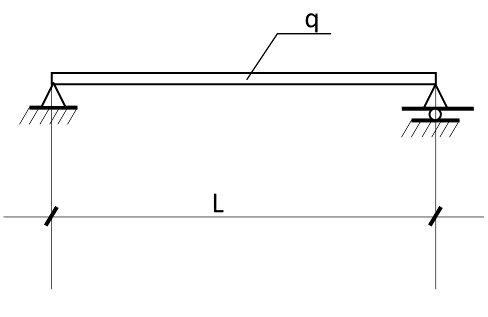
$\alpha = 3/2$ *untuk penampang persegi*

$\alpha = 4/3$ *untuk penampang bulat*

G = Modulus geser

A = Luas penampang

Contoh :



Gb. 2.21

Balok terlindung dengan ukuran kayu 8/15

Kayu kelas kuat I

$E = 125000 \, {}^{kg}\!/_{cm^2}$

$G = 10000 \, {}^{kg}\!/_{cm^2}$

$q = 200 \, {}^{kg}\!/_{m^1}$

$L = 3 \, m$

Penyelesaian :

$$f = fe\,(f_{akibat\,lentur}) + fg\,(f_{akibat\,geser})$$

$$f = \frac{5\,ql^4}{384\,EI} + \alpha\frac{M\max}{G//.\,A}$$

$$M_{\max} = \frac{1}{8}ql^2 = \frac{1}{8}(200)(3)^2 = 225\ kgm = 22500\ kg\,cm$$

$$I = \frac{1}{12}bh^3 = \frac{1}{12}(8)(15)^3 = 2250\ cm^4$$

$$\alpha = {}^{3}\!/_{2}$$

$$A = 8(15) = 120\ cm^2$$

$$f = \frac{5\ (2)(300)^4}{384\ (125000)(2250)} + \frac{3}{2}\ \frac{22500}{10000\ (120)}$$

$$= 0{,}75 + 0{,}028 = 0{,}778\ cm$$

Kontrol :

$$f < \overline{f}\max$$

$$0{,}778 < \frac{l}{300}$$

$$0{,}778 < \frac{300}{300} \rightarrow konstruksi\ ok!$$

Syarat-syarat lendutan :

a. Untuk balok yang dipergunakan pada konstruksi yang terlindungi

$$\overline{f}_{\max} \leq \frac{l}{300}$$

b. Untuk balok yang dipergunakan pada konstruksi yang tidak terlindungi

$$\overline{f}_{\max} \leq \frac{l}{400}$$

c. Untuk balok yang dipergunakan pada konstruksi kuda-kuda seperti gording, kaso-kaso, dsb

$$\overline{f}_{\max} \leq \frac{l}{200}$$

d. Untuk konstruksi rangka batang yang terlindungi

$$\overline{f}_{\max} \leq \frac{l}{500}$$

e. Untuk konstruksi rangka batang yang tidak terlindungi

$$\overline{f}_{\max} \leq \frac{l}{700}$$

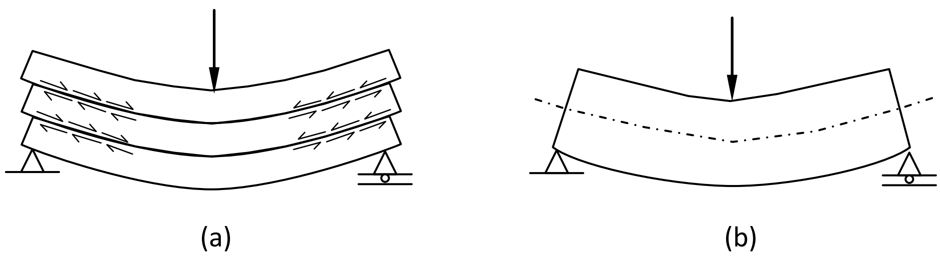
Keterangan :

f = Lendutan

l = jarak bentang

5. Tegangan Geser

Sejenak mari kita perhatikan sejumlah papan-papan kayu yang didesain sedemikian rupa sehingga yang satu berada diatas yang lain. Jika papan-papan tadi dibebani, dimana papan-papan tersebut tidak saling berhubungan dan melengkung seperti sebuah balok, maka permukaan papan akan saling bergeseran



G.b 2.22
Geseran Pada Balok

Jika papan-papan tadi ditinjau secara menyeluruh seperti balok padat, maka setiap papan harus tertekan pada permukaan yang terbawah dan tertarik pada permukaan yang teratas.

Hal ini berarti terdapat tekanan geser untuk menghubungkan permukaan-permukaan tersebut.

Tegangan geser pada sembarang titik pada penampang balok terlentur yang dibebani gaya "D" tegak lurus sumbu balok dapat dihitung dengan rumus umum sebagai berikut :

$$\bar{\tau}/\!/ = \frac{D.S}{b.I} \leq \bar{\tau}/\!/$$

Keterangan :

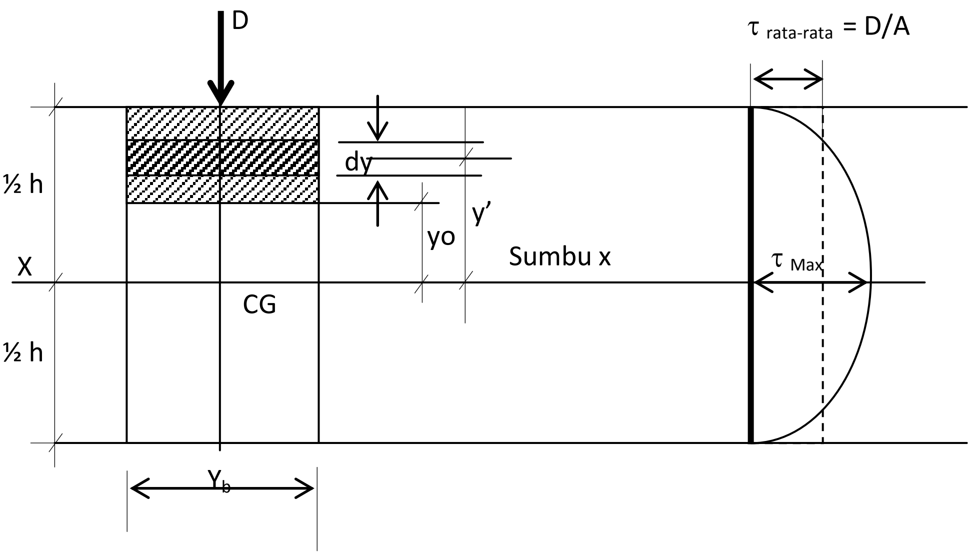
$\bar{\tau}/\!/$ = Tegangan geser sejajar serat

D = Gaya lintang

S = Statis momen

b = lebar balok

I = Momen Inersia balok



Gb. 2.23
Diagram Tegangan

Statis momen :

$$S = \int_{yo}^{h/2} dA.y \rightarrow dA = b.dy$$

$$= b.\int_{yo}^{h/2} y.\,dy = b\left|\left(\frac{y^2}{2}\right)\right|_{yo}^{h/2}$$

$$= \frac{b}{2}\left(\frac{h^2}{2} - yo^2\right)$$

atau dapat juga dicari dengan formula :

$$S = \int_{y}^{h/2} dA.y \; = A'.y'$$

$$= b.\left(\frac{h}{2} - yo\right)\left(yo + \frac{h/2 - yo}{2}\right)$$

$$= b.\left(\frac{h}{2} - yo\right)\left(\frac{h}{4} + \frac{yo}{2}\right)$$

$$= b.\left(\frac{h^2}{4} - yo^2\right)$$

Keterangan :

A' = Luas penampang bagian kecil

Y' = Jarak dari sumbu netral ke pusat A'

Momen Inersia :

$$I = \frac{1}{12} b.h^3$$

$$bo = b$$

$$\tau' = \frac{D.S}{b\,I}$$

$$= \frac{D.12b}{b^2.\,h^3\,(2)}\left(\frac{h^2}{4} - yo^2\right)$$

$$= \frac{6D}{b.h^3}\left(\frac{h^2}{4} - yo^2\right)$$

Tegangan maksimum terjadi jika yo = 0; sehingga :

$$\tau' = \frac{6D}{b.h^3}\;\frac{h^2}{4}$$

$$= \frac{3D}{2.b.h} \rightarrow b.h = A$$

$$= \frac{3D}{2A} = \frac{3}{2}\,\frac{D}{A}$$

$Syarat$:

$$\tau_{\max} = \frac{3}{2}\,\frac{D}{A} \leq \bar{\tau}\,//$$

Hal-hal yang berhubungan dengan rumus tersebut adalah :

- Pada potongan yang sama, tegangan geser horizontal dalam bidang yang membujur seharga dengan tegangan geser vertikal dalam bidang penampang lintang.
- Dalam penampang lintang segi empat tegangan geser berubah secara parabolis
- Harga tegangan geser maksimum didapat pada sumbu netral, dan besarnya = 3/2 kali tegangan geser rata-rata
- Pada permukaan teratas dan terbawah pada balok yang bersangkutan, tegangan gesernya sama dengan nol
- Irisan segi empat sering dipakai untuk balok kayu

  Kekuatan geser kayu mempunyai karakteristik :

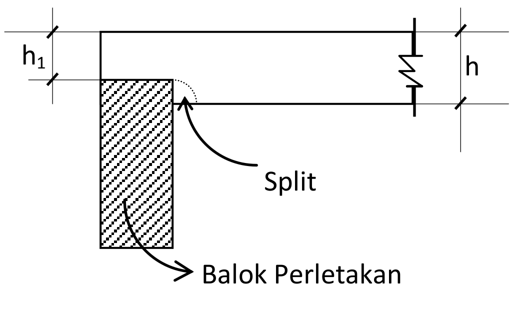
  Sejajar sumbu balok, dan relatif kecil, maka dari itu balok kayu mempunyai kecenderungan untuk belah secara longitudinal sepanjang bidang netral.

Tegangan geser maksimum dalam balok padat berpenampang lintang "lingkaran" terdapat/terletak pada sumbu netral balok yang bersangkutan dan besarnya adalah :

$$\tau_{\max} = \frac{4D}{3A}$$

$$A = \pi .\, R^2$$

Balok dengan Takikan pada perletakan (Notched Beam)



Gb. 2.24
Takikan Pada Balok

Akibat adanya takikan, timbul konsentrasi tegangan sebesar = $\frac{h}{h_1}$

Tegangan geser pada daerah takikan :

$$\bar{\tau}\,//\,\max \;=\frac{3}{2}\,\frac{D}{b.h_1}\,\frac{h}{h_1}\;\leq\;\bar{\tau}\;//$$

6. Sambungan Sendi (Gerber)

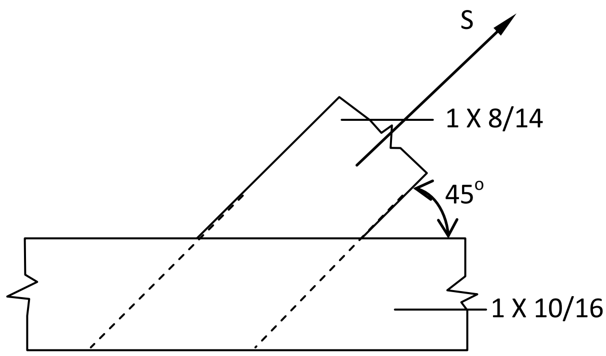
Salah satu kesulitan dalam konstruksi kayu adalah terbatasnya kayu yang tersedia di lapangan, sehingga untuk batang panjang akan diperlukan sambungan batang.

Sambungan batang terutama sambungan momen, cukup sulit, karena akan memerlukan relatif banyak alat penyambung.

Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan membuat sambungan sendi (gerber) yang hanya menahan gaya lintang dan axial saja.

D. CONTOH SOAL

1. Sebuah batang diagonal 1 x 8/14 bertemu dengan batang mendasar 1 x 10/16. Batang diagonal meneruskan gaya S = 600 kg sebagai akibat beban tetap + angin. Kontruksi terlindung. α = 45^0,kayu mempunyai Bj = 0,6
   Diminta menyambungnya dengan baut.



Penyelesaian :
Kontruksi terlindung β = 1
Beban tetap + angin , γ = 5/4
Kayu dengan Bj = 0,6 $\rightarrow$ klas kuat II $\rightarrow$ sambungan golongan II, tampang satu, digunakan bout $\varnothing$ ½ " (= 1,27 cm) ;

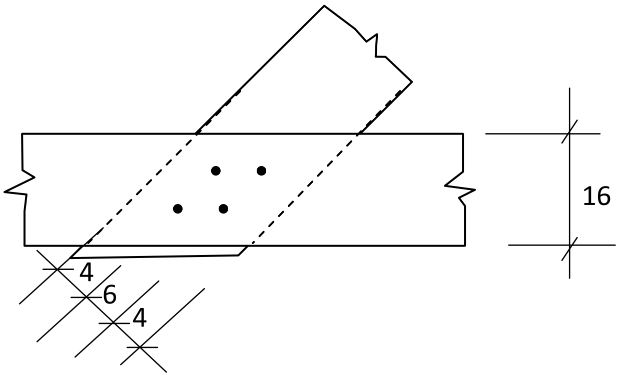
P = 40 . l. d . (1 – 0,6 . sin α)
  = 40 . 8 . 1,27 . (1 – 0,6 . sin 45°) = 233,98 kg
P = 215 . d^2 . (1 – 0,35 . sin α)
  = 215 . $1{,}27^2$. (1 – 0,35 . sin 45°) = 260,95 kg
Pr = 233,98 . 1. 5/4 = 292,5 kg

Jumlah bout, n = 600/292,5 = 2,05 $\rightarrow$ digunakan 4 bout
Jarak-jarak bout : untuk $0^0 < \alpha < 90^o$ $\rightarrow$ 5d - 6d
Untuk $\alpha = 45^o$ $\rightarrow$ dengan interpolasi linear
$\rightarrow$ 5,5d = 7 cm

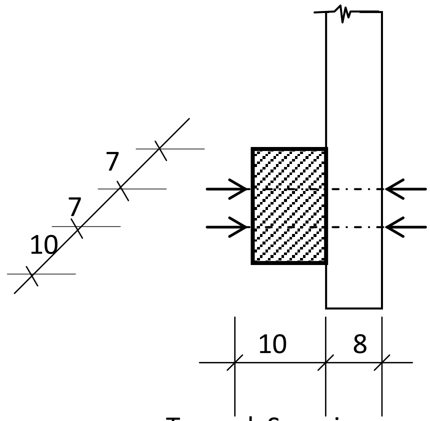
$2d \;\; = 2{,}54 \text{ cm} < 7 \cdot ½ \cdot \sqrt{2} = 4{,}9 \text{ cm}$

$7d \;\; = 8{,}9 \text{ cm} \rightarrow 10 \text{ cm}$

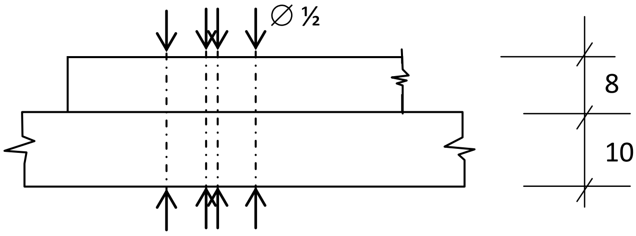
$3d \;\; = 3{,}8 \text{ cm} \rightarrow 6 \text{ cm}$



Tampak Depan

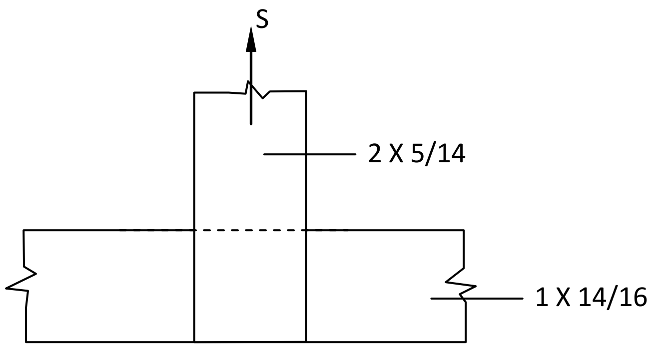


Tampak Samping



Tampak Atas

2. Batang vertikal meneruskan gaya tarik 1050 kg. Kayu Mahoni, konstruksi terlindungi dan gaya akibat beban tetap. Rencanakanlah sambungan tersebut dengan alat sambungan bout.



Penyelesaian :

β = 1, γ = 1, Kayu Mahoni → lampiran I PKKI 1961, klas kuat III

Sambungan golongan III, tampang dua, digunakan bout ∅ 5/8 " (= 1,59 cm), α = 90 ^{0};

P $\quad = 60 \cdot m \cdot d \cdot (1 - 0{,}6 \cdot \sin \alpha)$

$\quad\quad = 60 \cdot 14 \cdot 1{,}59 \cdot 0{,}4 = 534{,}24$ kg

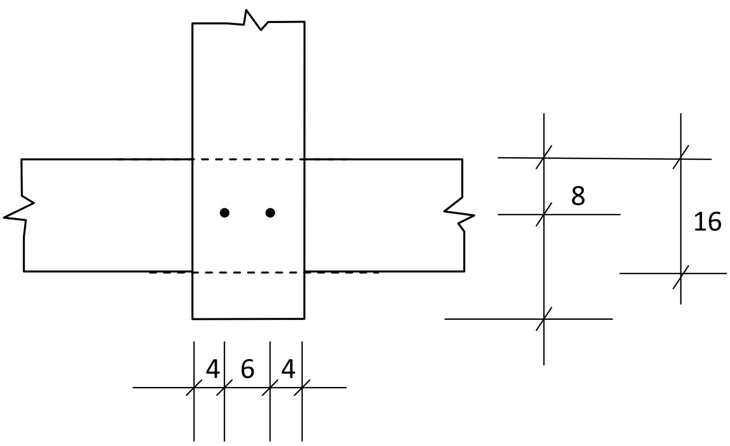
P $\quad = 340 \cdot d^2 \cdot (1 - 0{,}35 \cdot \sin \alpha)$

$\quad\quad = 340 \cdot 1{,}59^2 \cdot 0{,}65 = 558{,}71$ kg

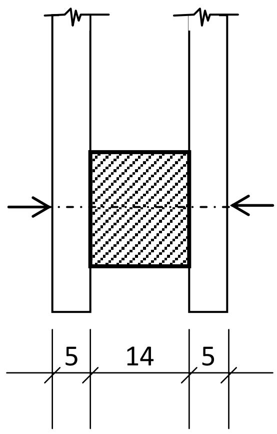
$$n = \frac{1050}{534,24} = 1,97 \quad \rightarrow \quad \text{digunakan 2 bout}$$

jarak-jarak bout :

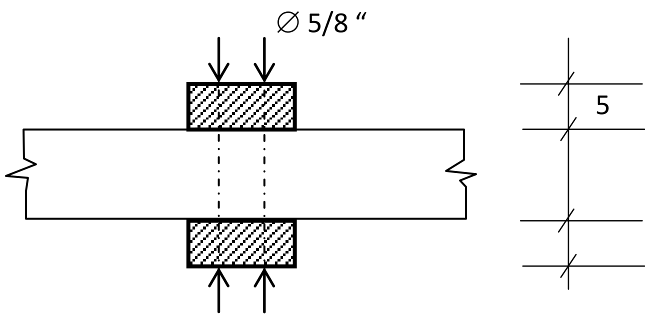
5d	= 7,95 cm	→ 8 cm
3d	= 4,77 cm	6 cm
2d	= 3,18 cm	4 cm
7d	= 11,13 cm	12 cm



Tampak Depan

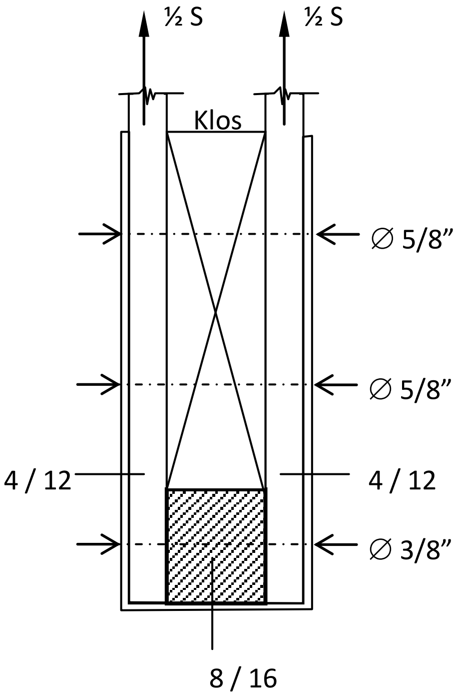


Tampak Samping



Tampak Atas

3. Batang vertikal V dihubungkan dengan batang mendatar H dengan plat baja berukuran 0,5 x 6 cm. Bout ∅ 5/8", ditambah dengan bout lekat ∅ 3/8".
   Kayu Mahoni, konstruksi terlindungi dan beban permanen. Berapakah S yang diijinkan



Pennyelesaian :
β = 1, γ = 1, Kayu Mahoni $\rightarrow$ lampiran I PKKI 1961, klas kuat III

Sambungan golongan III,

Karena sambungan menggunakan plat baja, maka antara plat baja dengan batang vertikal adalah sambungan tampang satu dengan $\alpha = 0^o$ dan jumlah bout n = 2 untuk ½ s, bout lekat tidak diperhitungkan. Jadi jumlah bout untuk S adalah n = 4.

Sambungan golongan III, tampang satu, bout ∅ 5/8" ;

P = 25 . l. d . (1 – 0,6 . sin α)
= 25 . 4 . 1,59 . 1 = 159 kg

P = 170 . d^2 . (1 – 0,35 . sin α)
= 340 . $1{,}59^2$. 1 = 429,8 kg

Karena salah satu dari baja, maka : Pr = 1,25 . 159 = 198,75 kg

$$n = \frac{S}{P\,r} \rightarrow S = 4 \,.\, 198{,}75 = 795\ kg$$

Kontrol tegangan desak pada batang mendatar akibat desakan melalui plat baja, kayu kelas kuat III. Daftar IIa PKKI 1961,

$$\overline{\sigma} ds \perp = 15 \,{}^{kg}\!/_{cm^2}$$

$$\sigma ds \perp = \frac{S}{F} = \frac{795}{8\ .\ 6} = 16{,}56 \,{}^{kg}\!/\!{}_{cm^2} \quad > \overline{\sigma} ds \perp = 15 \,{}^{kg}\!/\!{}_{cm^2}\text{, } tidak\ \ aman$$

ternyata S = 795 kg, tidak memenuhi, dicari S yang memenuhi :

S = $\overline{\sigma} ds \perp$. F

= 15 . 8 . 6

= 720 kg

$\therefore$ S yang diijinkan = 720 kg

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*, Fakulytas 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