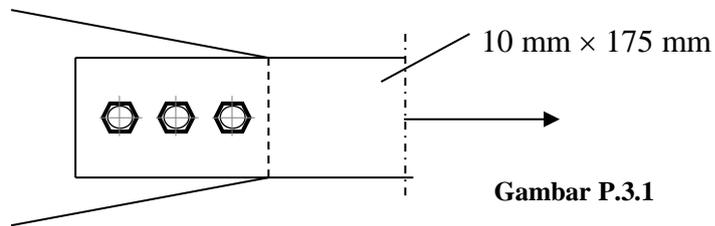


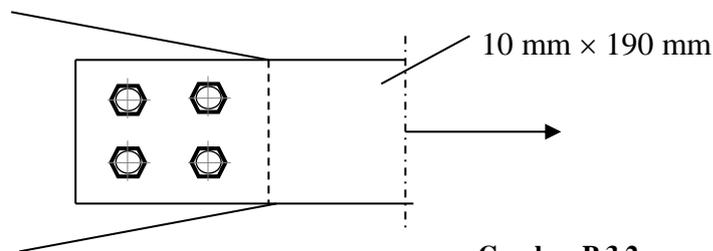
Soal – Soal Komponen Struktur Tarik

- P.3.1 Sebuah komponen struktur tarik berukuran $10 \text{ mm} \times 175 \text{ mm}$ disambung dengan 3 buah baut M24. Mutu baja yang digunakan adalah A36 ($F_y = 250 \text{ MPa}$, $F_u = 400 \text{ MPa}$). Hitunglah kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia batang tersebut dengan mengasumsikan $A_e = A_n$.



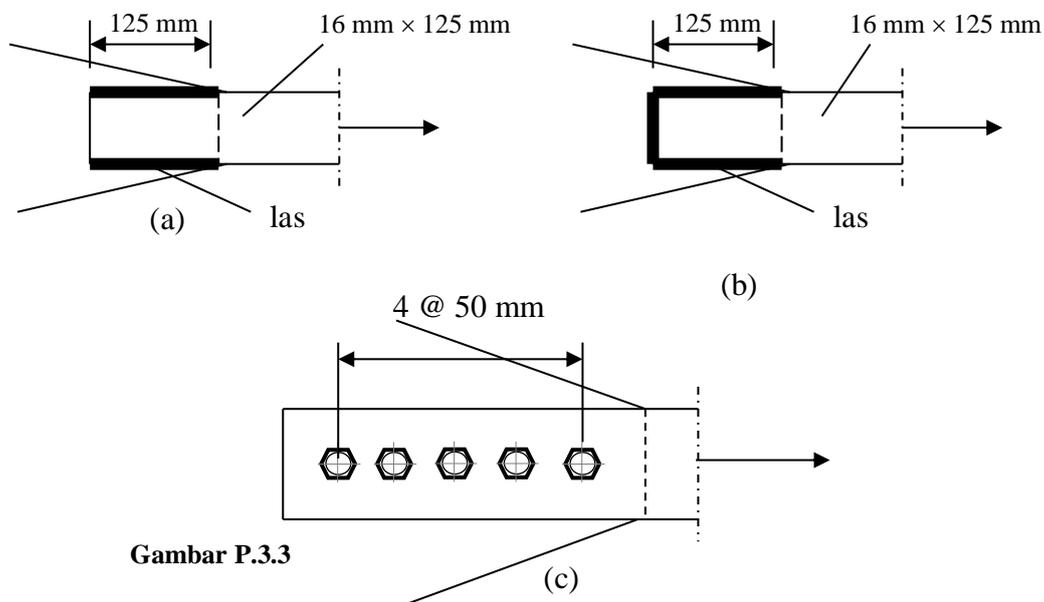
Gambar P.3.1

- P.3.2 Sebuah komponen struktur tarik dari pelat berukuran $10 \text{ mm} \times 190 \text{ mm}$, memikul beban mati sebesar 110 kN dan beban hidup 200 kN. Mutu baja A572 Kelas 345 ($F_y = 345 \text{ MPa}$, $F_u = 450 \text{ MPa}$) dan digunakan baut M22. Dengan mengasumsikan $A_e = A_n$, periksalah kecukupan batang tersebut!



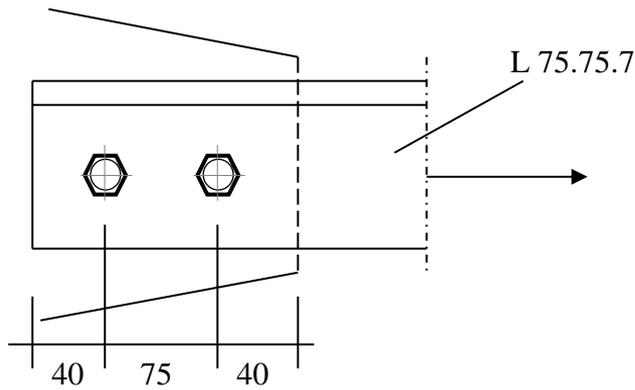
Gambar P.3.2

- P.3.3 Hitunglah besarnya luas efektif, A_e , pada tiap-tiap komponen struktur tarik berikut ini !



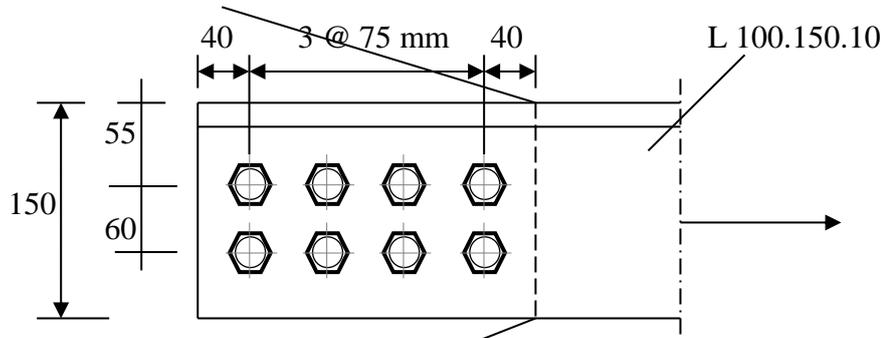
Gambar P.3.3

- P.3.4 Sebuah komponen struktur tarik dari profil siku tunggal seperti pada gambar (dari baja A36, $F_y = 250 \text{ MPa}$, $F_u = 450 \text{ MPa}$). Jika digunakan baut M22, hitunglah kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia dari komponen struktur tersebut !



Gambar P.3.4

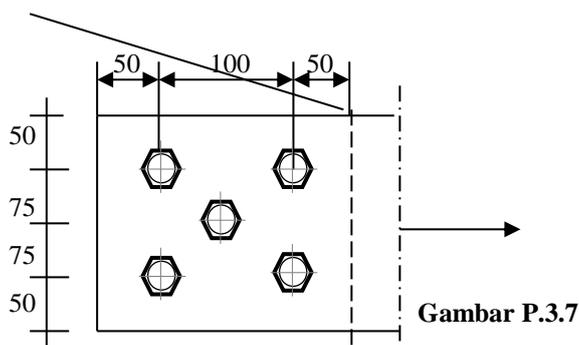
P.3.5 Profil siku 100.150.10 dari baja A992 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa) disambungkan ke sebuah pelat simpul dengan baut M24. Komponen struktur ini memikul beban mati 200 kN, beban hidup 400 kN serta beban angin 150 kN. Periksalah apakah profil siku 100.150.10 tersebut mencukupi untuk memikul beban – beban yang bekerja !



Gambar P.3.5

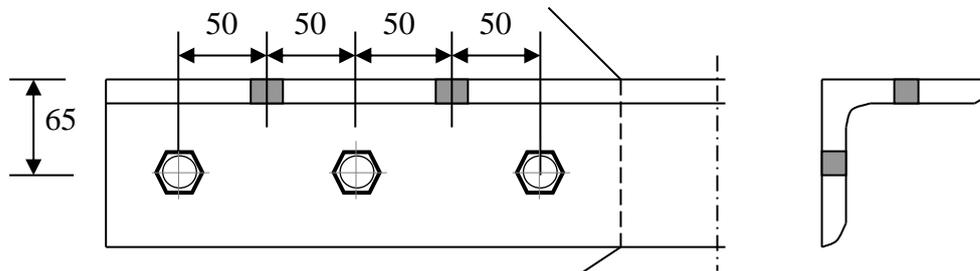
P.3.6 Komponen struktur tarik yang terbuat dari pelat berukuran 6 mm \times 125 mm disambung dengan las memanjang di kedua sisinya. Panjang las yang digunakan adalah 175 mm. Jika mutu baja adalah A36, $F_y = 250$ MPa, $F_u = 450$ MPa, hitunglah kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia !

P.3.7 Sebuah pelat berukuran 10 mm \times 250 mm dari baja A242 Kelas 345, $F_y = 345$ MPa, $F_u = 480$ MPa disambungkan dengan baut M22 (lihat Gambar P.3.7). Hitunglah kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia dari komponen struktur tersebut tersebut !



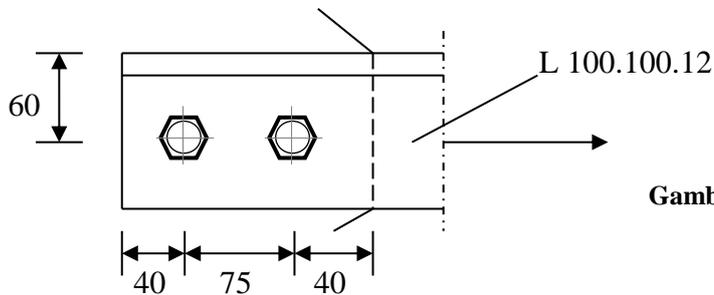
Gambar P.3.7

P.3.8 Profil siku 100.100.12 disambung dengan baut M20 seperti pada gambar. Jika mutu baja yang digunakan adalah A36, $F_y = 250$ MPa, $F_u = 400$ MPa, berapakah kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia dari komponen struktur tersebut ?



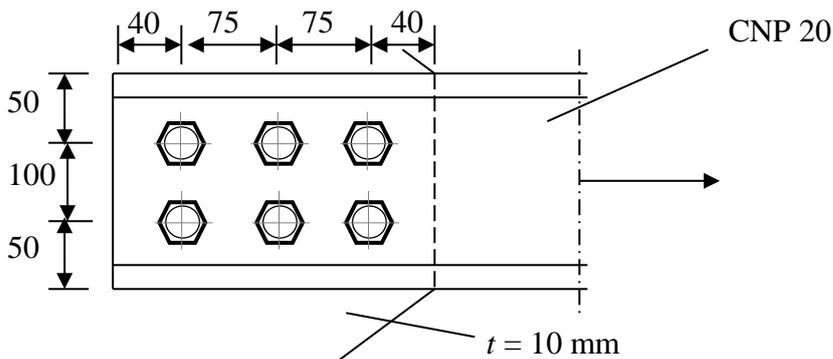
Gambar P.3.8

P.3.9 Hitunglah tahanan geser blok dari suatu komponen struktur tarik berikut, jika mutu baja A572 Kelas 345 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa) dan baut yang dipakai adalah M22.



Gambar P.3.9

P.3.10 Hitunglah beban tarik terfaktor maksimum yang dapat dipikul oleh komponen struktur tarik berikut, dengan mempertimbangkan pengaruh geser blok. Mutu baja yang digunakan A992 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa) dan baut M20 mm.

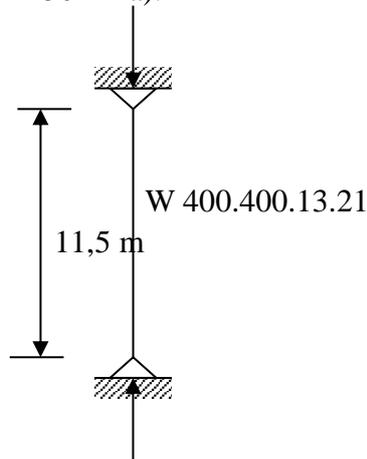


Gambar P.3.10

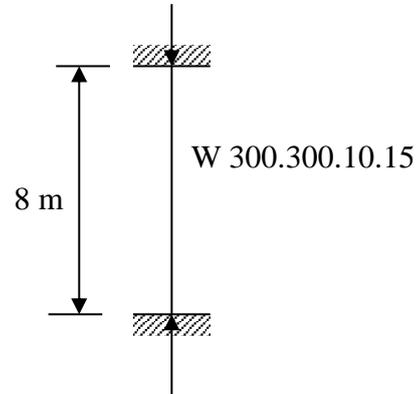
Soal – Soal Komponen Struktur Tekan

P.4.1 – P.4.3

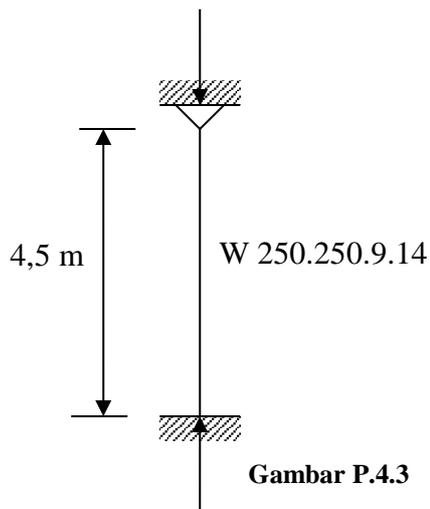
Tentukan kekuatan tekan desain $\phi_c P_n$, dan kekuatan tekan tersedia, P_n/Ω_c , dari komponen struktur tekan dalam gambar berikut ini. Gunakan mutu baja sesuai spesifikasi ASTM A36 ($F_y = 250$ MPa, $F_u = 450$ MPa).



Gambar P.4.1



GambarP.4.2



Gambar P.4.3

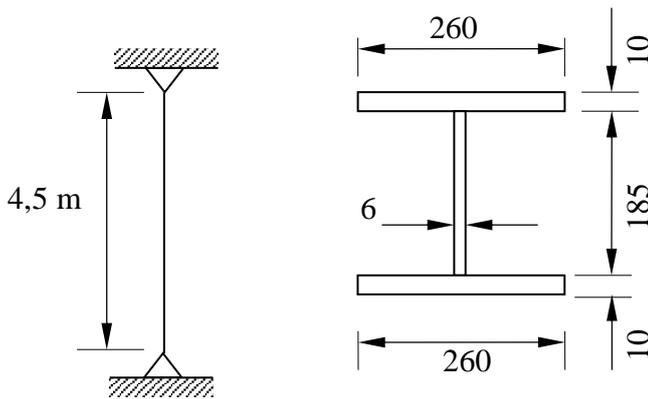
P.4.4 – P.4.6

Jika masing – masing komponen struktur tekan dalam soal P.4.1 – P.4.3 diberi pengekang lateral dalam arah sumbu lemah, hitunglah besarnya kekuatan tekan desain $\phi_c P_n$, dan kekuatan tekan tersedia, P_n/Ω_c ,

P.4.7 Profil W 350.175.7.11 digunakan sebagai suatu komponen struktur tekan dengan panjang 9 m. Pada tiap interval 3 m dipasang pengekang lateral dalam arah sumbu lemah. Ujung – ujung komponen struktur tekan tersebut berupa tumpuan sendi dan mutu baja ASTM A36 ($F_y = 250$ MPa, $F_u = 450$ MPa). Jika rasio $D/L = 0,5$, hitunglah beban kerja yang dapat dipikul oleh komponen struktur tekan tersebut !

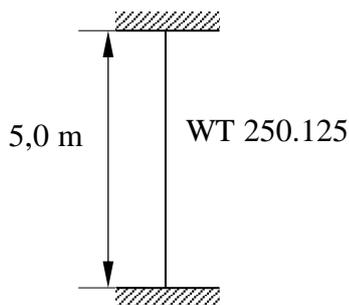
P.4.8 Sebuah komponen struktur tekan didisain agar mampu menahan beban tekan aksial yang terdiri dari beban mati 500 kN dan beban hidup 1000 kN. Batang ini memiliki panjang 8,5 m dan pada jarak 3,5 m dari tepi atas dipasang pengekuat lateral dalam arah sumbu lemah. Dengan menggunakan mutu baja ASTM A572 Kelas 345 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa) pilihlah profil W yang ekonomis ! (tumpuan ujung adalah sendi).

P.4.9 Sebuah komponen struktur tekan tersusun, dengan ukuran pelat sayap $10 \text{ mm} \times 260 \text{ mm}$, dan pelat badan $6 \text{ mm} \times 185 \text{ mm}$. Komponen struktur tersebut memikul beban tekan aksial yang terdiri dari beban mati sebesar 175 kN dan beban hidup 530 kN. Diketahui pula panjang batang 4,5 m dan kondisi perletakan ujung sendi-sendi. Periksalah kecukupan dari penampang tersebut untuk memikul beban yang bekerja. Mutu baja ASTM A572 Kelas 345 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa).



Gambar P.4.9

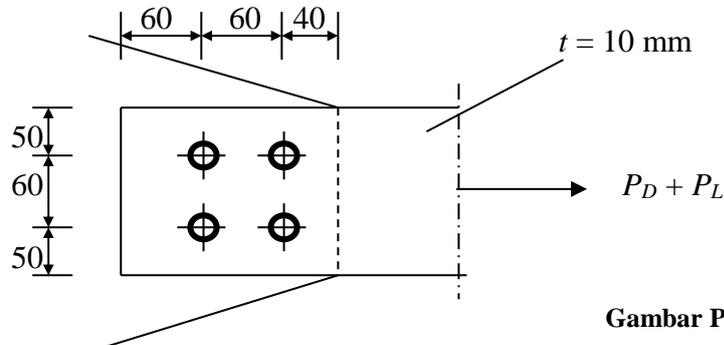
P.4.10 Hitunglah kekuatan tekan desain $\phi_c P_n$ (metode DFBK) dan kekuatan tekan tersedia P_n/Ω_c (metode DKI) dari penampang profil WT (250.125) berikut ini yang memiliki panjang batang 5.000 mm, dengan kondisi tumpuan ujung berupa jepit. Mutu baja ASTM A992 ($F_y = 345$ MPa).



Gambar P.4.10

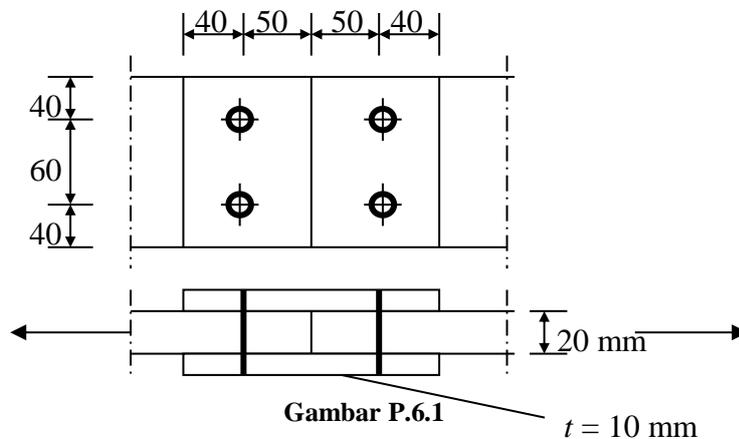
Soal – Soal Sambungan Baut

- P.6.1 Hitunglah beban kerja layan ($P_D + P_L$) yang dapat dipikul oleh komponen struktur tarik berikut ini, jika baut yang digunakan adalah baut mutu tinggi A325 M20 dengan ulir di luar bidang geser, sedangkan mutu pelat baja adalah ASTM A36 ($F_y = 250$ MPa, $F_u = 450$ MPa). Diketahui pula bahwa perbandingan beban hidup dan beban mati adalah 3 ($L/D = 3$).



Gambar P.6.1

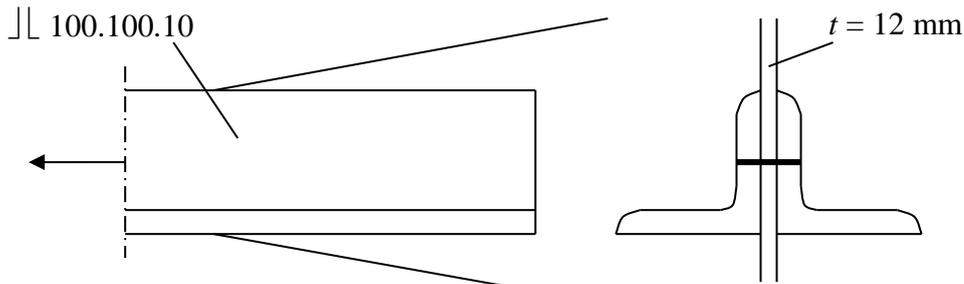
- P.6.2 Dua buah pelat setebal 20 mm disambung dengan suatu pelat sambung setebal 10 mm seperti tampak dalam gambar. Baut yang dipakai sebagai alat pengencang adalah baut A325 M16 dengan ulir di luar bidang geser. Mutu pelat baja adalah ASTM A36 ($F_y = 250$ MPa, $F_u = 450$ MPa). Hitunglah kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia yang diperbolehkan bekerja pada komponen struktur tersebut!



Gambar P.6.1

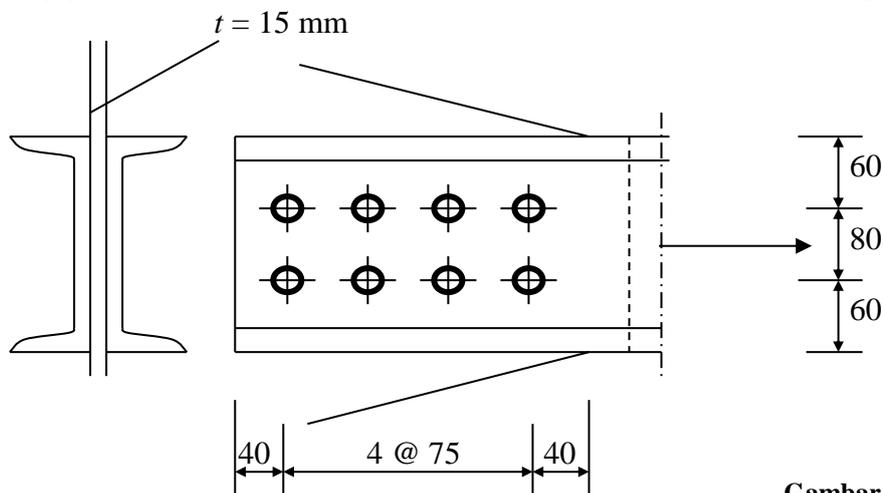
- P.6.3 Tentukan jumlah baut yang diperlukan untuk menahan gaya tarik sekuat profil $\angle 100.100.10$ seperti tampak dalam gambar, untuk beberapa tipe sambungan sebagai berikut :

| Kasus | Mutu baja | \varnothing baut | Tipe sambungan |
|-------|-----------|--------------------|----------------------------|
| a | ASTM A36 | M20 - A 325 | Ulir di luar bidang geser |
| b | ASTM A36 | M20 - A 325 | Sambungan tanpa slip |
| c | ASTM A36 | M22 - A 325 | Ulir di dalam bidang geser |
| d | ASTM A36 | M22 - A 325 | Sambungan tanpa slip |



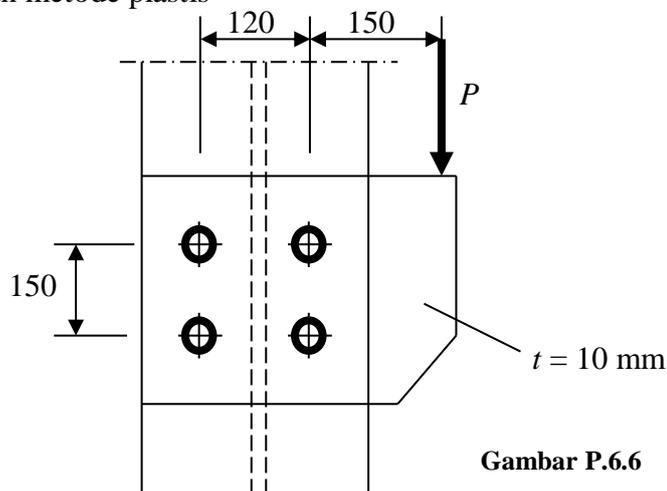
Gambar P.6.3

- P.6.4 Sebuah batang tarik dari siku tunggal 120.120.12 (BJ 37) digunakan untuk menahan gaya tarik yang terdiri dari 40 kN beban mati dan 120 kN beban hidup. Asumsikan tebal pelat sambung adalah 12 mm. Jika digunakan baut A325 M16 dengan ulir di luar bidang geser, hitunglah jumlah baut yang dibutuhkan !
- P.6.5 Hitunglah besarnya beban layan yang dapat dipikul oleh profil 2CNP20 dari baja BJ 37 seperti pada gambar berikut. Baut yang digunakan adalah A325 M22 dengan ulir di luar bidang geser. Beban terdiri dari 25% beban mati dan 75% beban hidup.



Gambar P.6.5

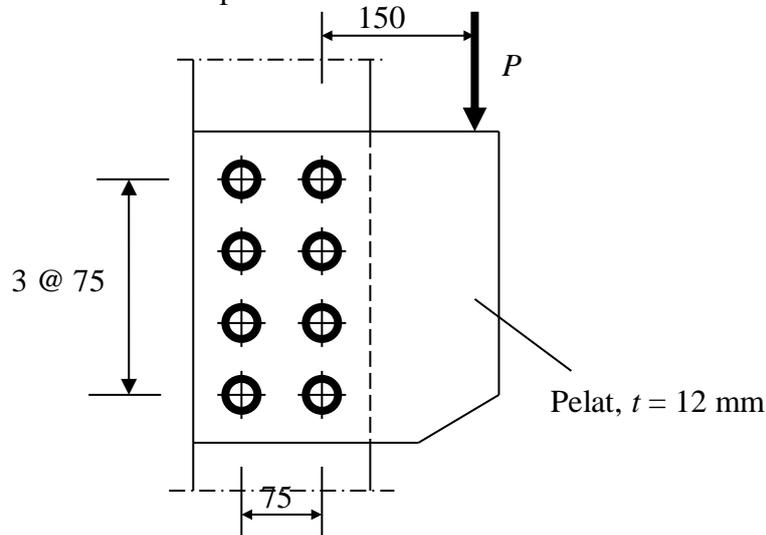
- P.6.6 Hitunglah besarnya beban layan maksimum, P , yang menimbulkan geser eksentris pada sambungan dalam Gambar P.6.6. Beban terdiri dari 25% beban mati dan 75% beban hidup. Baut yang digunakan adalah A325 M22 dengan ulir di luar bidang geser. Asumsikan pelat cukup kuat menahan beban tersebut (ASTM A36)
- Gunakan metode elastis
 - Gunakan metode plastis



Gambar P.6.6

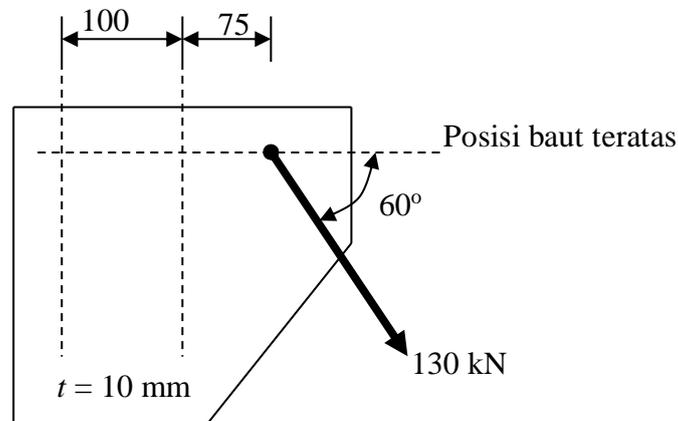
P.6.7 Hitunglah besarnya beban layan, P , yang terdiri dari 20% beban mati dan 80% beban hidup, pada sambungan yang terlihat dalam Gambar P.6.7, gunakan baut A325 M22 dengan ulir di dalam bidang geser. Mutu baja ASTM A36

- Gunakan metode elastis
- Gunakan metode plastis



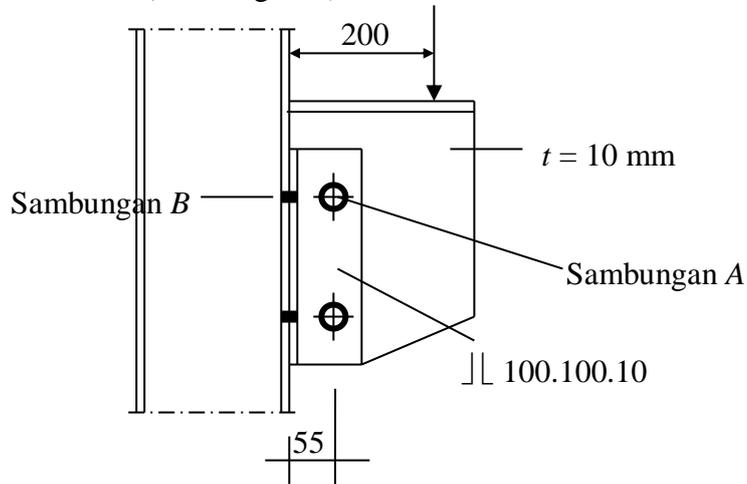
Gambar P.6.7

P.6.8 Rencanakan sambungan geser eksentris dalam Gambar P.6.8 dengan baut A325 M22. Disyaratkan bahwa baut disusun dalam dua lajur dengan jarak vertikal antar baut adalah 75 mm. Beban terdiri dari 40% beban mati dan 60% beban hidup. Gunakan metode elastis. Mutu baja ASTM A36.



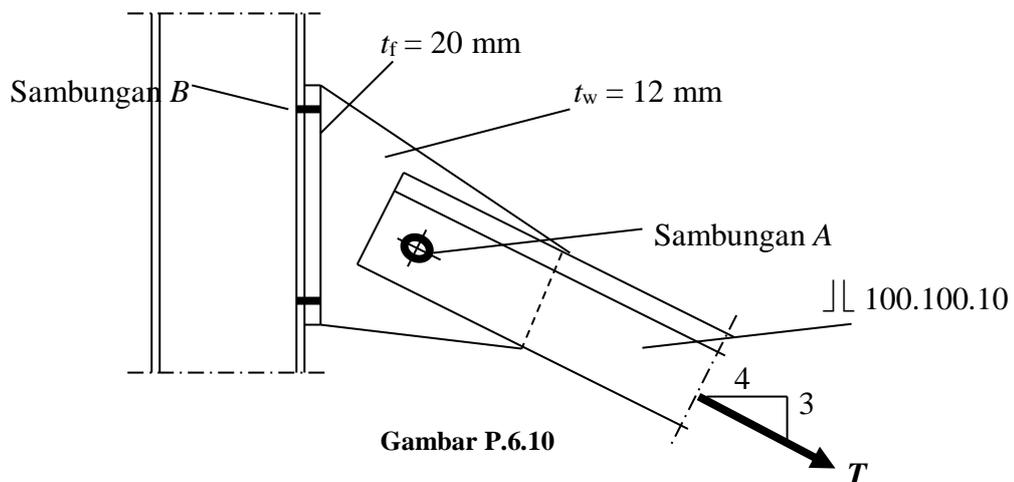
Gambar P.6.8

P.6.9 Sambungan geser eksentris (sambungan A) dalam Gambar P.6.9 berikut ini menggunakan baut A325 M22 dengan ulir di luar bidang geser. Beban terdiri dari 30 kN beban mati dan 150 kN beban hidup. Hitunglah jumlah baut yang dibutuhkan dengan cara elastis. Berikutnya rencanakan pula sambungan profil $\angle 100.100.10$ ke flens kolom (sambungan B), $t_{flens} = 20$ mm.



Gambar P.6.9

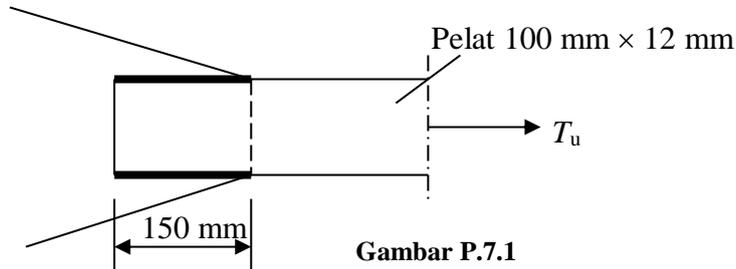
P.6.10 Hitunglah jumlah baut yang dibutuhkan pada sambungan dalam Gambar P.6.10, jika sambungan A direncanakan sebagai sambungan sekuat profil. Gunakan baut A325 M16 dengan ulir di luar bidang geser.



Gambar P.6.10

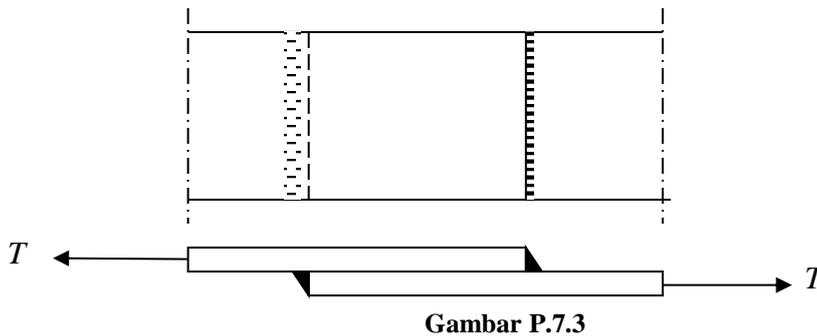
Soal – Soal Sambungan Las

P.7.1 Tentukan besarnya kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia yang dapat bekerja pada sambungan seperti dalam Gambar P.7.1. Mutu baja yang digunakan adalah ASTM A36, sedangkan mutu las $f_{uw} = 490$ MPa, dengan ukuran 6 mm.

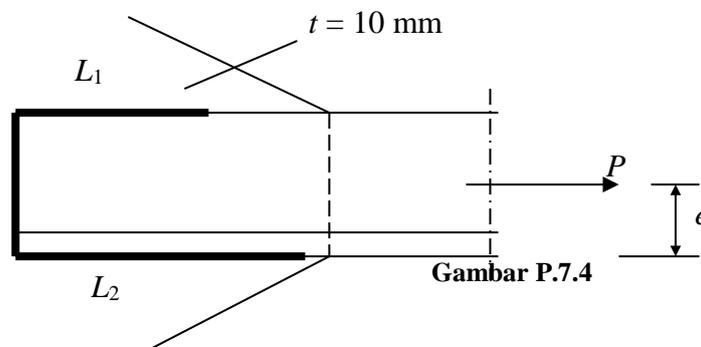


P.7.2 Jika sambungan dalam Soal P.7.1 harus memikul beban mati sebesar 75 kN dan beban hidup sebesar 175 kN, tentukan panjang las yang diperlukan, gunakan mutu las $f_{uw} = 490$ MPa.

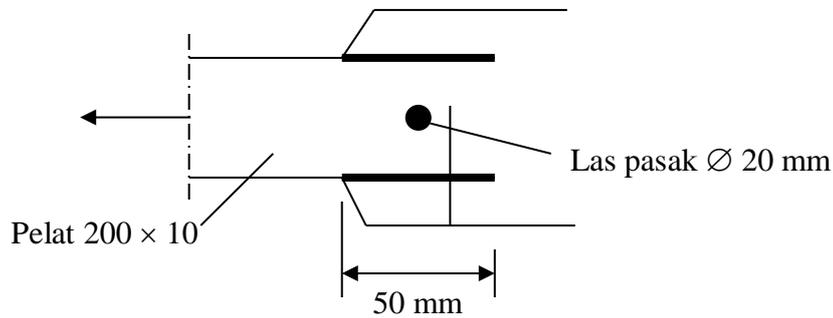
P.7.3 Tentukan besarnya kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia yang dapat dipikul oleh sambungan pada Gambar P.7.3. Kedua batang tersebut terbuat dari pelat berukuran 175 mm × 19 mm. Las yang digunakan berukuran 10 mm ($f_{uw} = 490$ MPa) dan mutu baja adalah ASTM A36. ($L/D = 4$)



P.7.4 Hitunglah panjang las sudut L_1 dan L_2 pada sambungan yang direncanakan sekuat profil $\angle 50.50.5$. Gunakan ukuran minimum las dengan mutu $f_{uw} = 490$ MPa dan mutu baja ASTM A36.

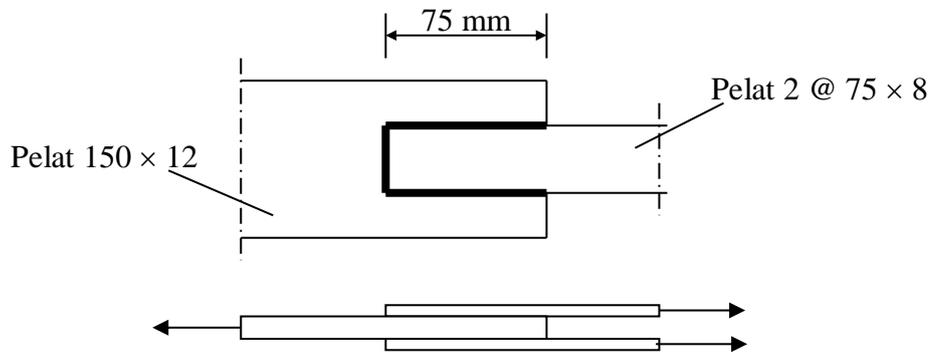


- P.7.5 Hitunglah kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia yang diperbolehkan bekerja pada sambungan dengan menggunakan las pasak dan las sudut dalam Gambar P.7.5. Gunakan mutu baja A572 Kelas 345 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa) dan mutu las $f_{uw} = 490$ MPa. Diketahui pula bahwa ukuran las sudut 6 mm.



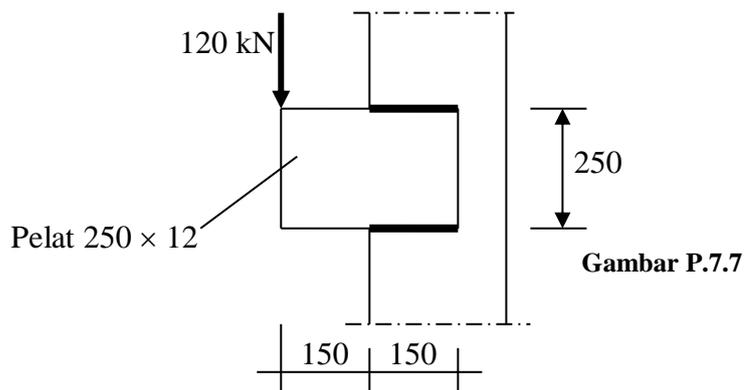
Gambor P.7.5

- P.7.6 Hitunglah kekuatan tarik desain dan kekuatan tarik tersedia yang dapat dipikul oleh batang tarik yang disambung dengan menggunakan las sudut ukuran 6 mm ($f_{uw} = 490$ MPa) seperti dalam Gambor P.7.6. Mutu baja yang digunakan adalah ASTM A36. ($L/D = 4$)



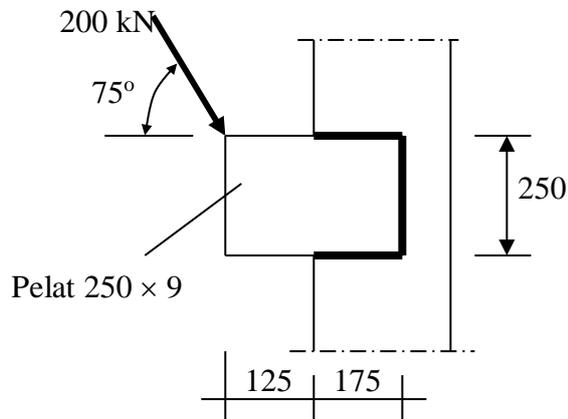
Gambor P.7.6

- P.7.7 Gunakan analisa elastis untuk menentukan beban maksimum pada las (dalam N/mm) untuk sambungan yang terdapat dalam Gambor P.7.7.



Gambor P.7.7

P.7.8 Gunakan analisa elastis untuk menentukan beban maksimum pada las (dalam N/mm) untuk sambungan yang terdapat dalam Gambar P.7.8.



Gambar P.7.8

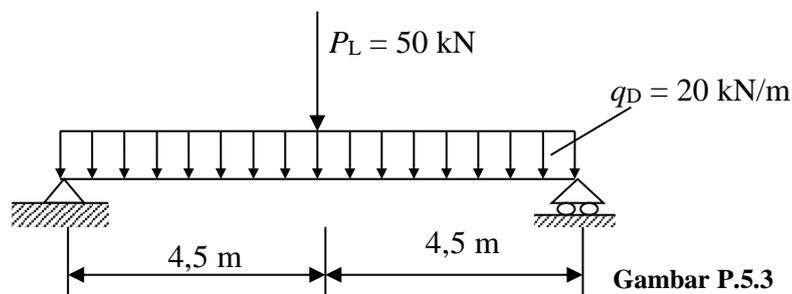
Soal – Soal Balok Lentur Terkekang Lateral Penuh

P.5.1 Suatu komponen struktur lentur terbuat dari dua buah pelat sayap ukuran 12 mm × 190 mm dan pelat badan ukuran 9 mm × 425 mm. Mutu baja yang digunakan adalah A572 Kelas 345 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa).

- Hitunglah modulus plastis penampang (Z) dan momen plastis (M_p) dalam arah sumbu kuat
- Hitunglah besarnya modulus penampang elastis (S) dan momen leleh (M_y) dalam arah sumbu kuat

P.5.2 Suatu komponen struktur lentur terbuat dari dua buah pelat sayap yang berbeda, yaitu 12 mm × 300 mm (sayap atas) dan 12 mm × 175 mm (sayap bawah) serta pelat badan ukuran 9 mm × 400 mm. Hitunglah besarnya modulus plastis penampang dalam arah sumbu kuat dan hitung pula besarnya momen plastis yang bersangkutan. Gunakan mutu baja ASTM A36 $F_y = 250$ MPa, $F_u = 450$ MPa!

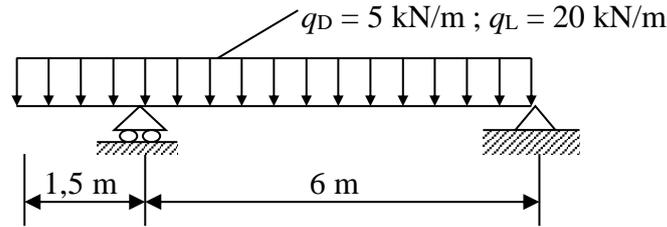
P.5.3 Suatu balok baja seperti pada gambar terbuat dari profil WF 500.200.10.16 (dari baja $F_y = 250$ MPa, $F_u = 450$ MPa), dengan kekangan lateral menerus pada sisi flens tekan. Periksalah apakah profil tersebut mencukupi untuk memikul beban seperti pada gambar



Gambar P.5.3

P.5.4 Sebuah balok dengan panjang 7,5 m tertumpu dengan sendi pada ujung kanan, dan tertumpu dengan rol pada jarak 1,5 m dari ujung kiri seperti pada gambar. Flens tekan balok terkekang lateral secara menerus. Periksalah apakah profil WF 250.125.6.9 dari

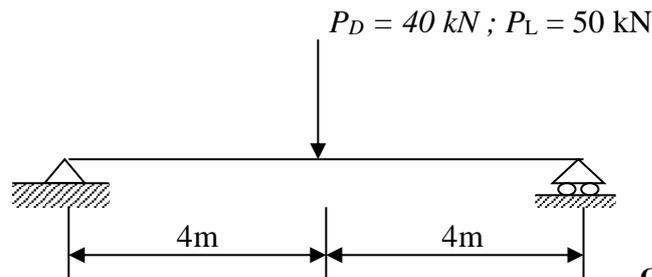
baja A572 Kelas 345 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa) mencukupi untuk memikul beban – beban tersebut! (beban sudah termasuk berat sendiri profil)



GambarP.5.4

P.5.5 Profil WF 400.200.8.13 sepanjang 10 m ditumpu sederhana pada kedua ujungnya, dan digunakan sebagai suatu komponen struktur lentur. Bagian sayap tekan terkekang lateral secara menerus dan mutu baja yang digunakan adalah A572 Kelas 345 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa). Jika rasio $L/D = 3$, hitunglah beban kerja total yang diperbolehkan bekerja (dalam kN/m) pada balok tersebut!

P.5.6 Rencanakanlah balok baja dengan profil WF pada struktur berikut dengan seekonomis mungkin. Disyaratkan pula batas lendutan tidak boleh melebihi $L/300$ (mutu baja A36, $F_y = 250$ MPa, $F_u = 400$ MPa). Perhitungkan pula berat sendiri profil!



GambarP.5.6

P.5.7 Hitunglah besarnya tahanan geser rencana dari profil – profil berikut :

- WF 700.300.13.24, $f_y = 250$ MPa
- WF 400.400.13.21, $f_y = 290$ MPa
- WF 250.250.9.14, $f_y = 410$ MPa

P.5.8 Disainlah profil WF yang dapat memikul momen lentur dua arah sebagai berikut :

$$M_{Dx} = 80 \text{ Nmm} \quad M_{Lx} = 175 \text{ Nmm}$$

$$M_{Dy} = 5 \text{ Nmm} \quad M_{Ly} = 15 \text{ Nmm}$$

Asumsikan terdapat pengekang lateral menerus pada balok tersebut, gunakan mutu baja A36 $F_y = 250$ MPa, $F_u = 400$ MPa!

P.5.9 Rencanakan struktur gording dari suatu rangka atap dengan data berikut :

- Jarak antar gording = 1,5 m
- Jarak antar kuda – kuda = 3,75 m
- Sudut kemiringan atap = 20°
- Berat penutup atap = 25 kg/m^2
- Tekanan tiup angin = 20 kg/m^2

Gunakan mutu baja A992 ($F_y = 345$ MPa, $F_u = 450$ MPa)

Soal – Soal Balok Tekuk Torsi Lateral

P.9.1 – P.9.3

Tentukan besar beban layan terpusat maksimum, yang dapat bekerja di tengah – tengah bentang balok tertumpu sederhana, dalam masing – masing kasus berikut :

| Soal | Penampang | Bentang (m) | f_y (MPa) |
|-------|------------------|-------------|-------------|
| P.9.1 | WF 400.200.8.13 | 6 | 240 |
| P.9.2 | WF 450.200.9.14 | 7,25 | 250 |
| P.9.3 | WF 500.200.10.16 | 9 | 410 |

Kekangan lateral dipasang pada kedua ujung tumpuan, sedangkan beban layan terdiri dari 65% beban hidup dan 35% beban mati.

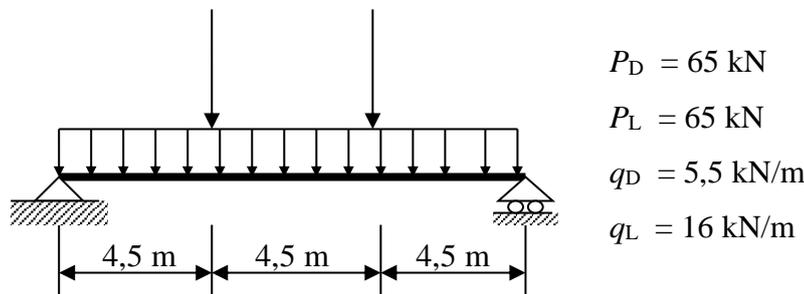
P.9.4 – P.9.6

Tentukan/pilihlah profil WF yang ekonomis untuk digunakan sebagai balok yang memikul beban merata sebagai berikut :

| Soal | q_D (kN/m) | q_L (kN/m) | Bentang (m) | f_y (MPa) | Kekangan lateral |
|-------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| P.9.4 | 8.75 | 20 | 6 | 240 | Menerus |
| P.9.5 | 8.75 | 20 | 6 | 240 | Ujung & tengah bentang |
| P.9.5 | 3 | 8.5 | 9 | 410 | Tiap 3 m dan pada ujung - ujung |

Asumsikan bahwa semua beban sudah termasuk berat sendiri profil!

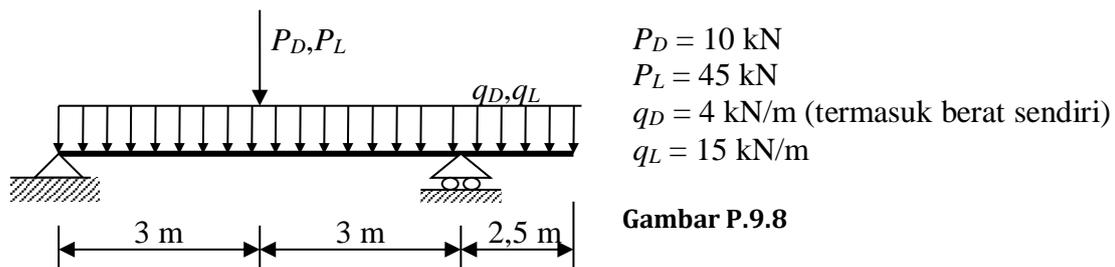
P.9.7 Pilihlah profil WF yang ekonomis untuk digunakan sebagai balok dalam struktur berikut ini : (gunakan baja ASTM A36)



Gambar P.9.7

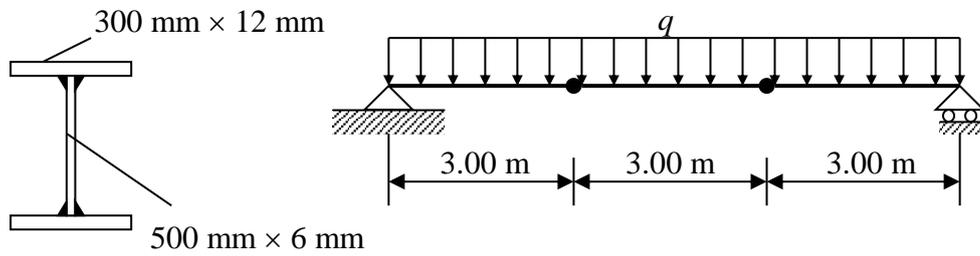
Kekangan lateral diberikan pada ujung – ujung balok dan pada lokasi beban terpusat.

P.9.8 Periksalah apakah profil WF 350.175.7.11 terhadap lentur dan geser jika mutu baja yang dipakai A572 Kelas 345 ($F_y = 345 \text{ MPa}$, $F_u = 450 \text{ MPa}$). Kekangan lateral hanya dipasang pada kedua tumpuan dan pada ujung dari kantilever.



Gambar P.9.8

P.9.9 Sebuah penampang tersusun berbentuk I seperti pada Gambar P.9.9, digunakan sebagai balok tertumpu sederhana sepanjang 15 m. Hitunglah beban layan maksimum, yang dapat dipikul oleh balok tersebut, jika mutu baja yang digunakan adalah A36 ($F_y = 250$ MPa, $F_u = 400$ MPa), dan perbandingan beban hidup dengan beban mati adalah tiga ($L/D = 3$). Sokongan lateral dipasang tiap jarak $\frac{1}{3} L$.



Gambar P.9.9