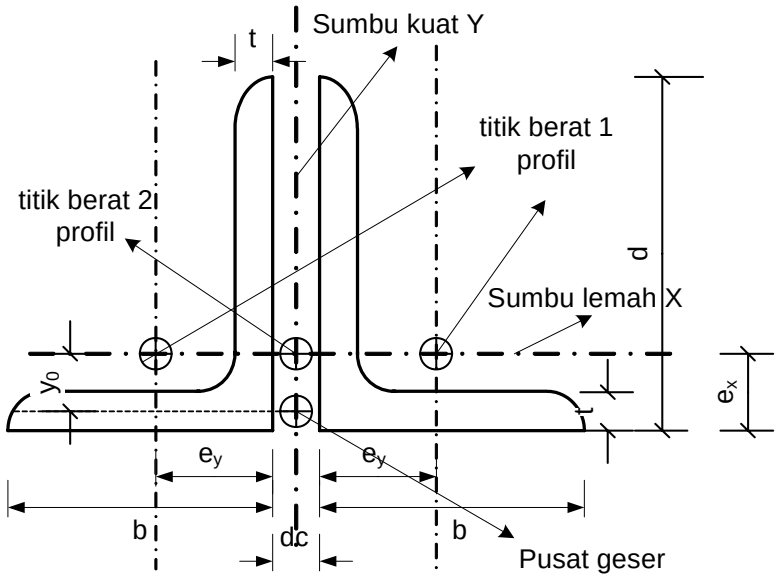
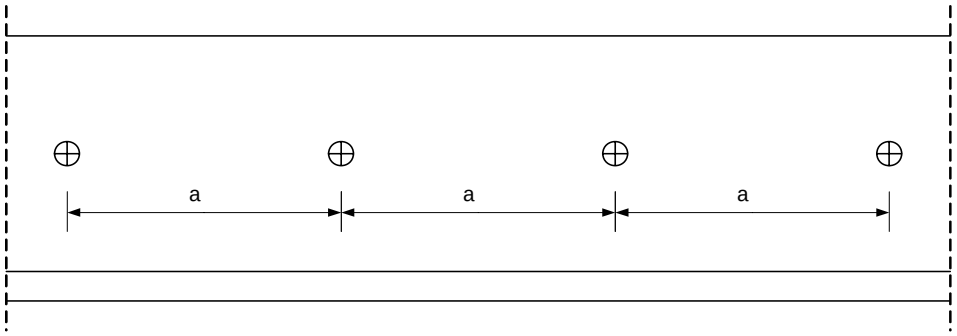
BATANG TEKAN PROFIL SIKU GANDA



Satuan : $kN := 1000N$

$MPa := 1\frac{N}{mm^2}$



Panjang Efektif

$L := 3m$ $kLx := 3m$ $kLy := 3m$

Data Penampang Profil 2L 75.100.7

Data 1 Profil

Kaki pendek $b := 75mm$ $Iy1 := 56.9cm^4$ $A1 := 11.9cm^2$ $rmin := 1.56cm$

Kaki panjang $d := 100mm$ $Ix1 := 118.4cm^4$ $t := 7mm$

Koordinat titik berat 1 profil

$ey := 1.83cm$ $ex := 3.06cm$

Jarak bersih antara kedua profil $dc := 8mm$

Data bahan BJ37

$E := 2\cdot10^5 MPa$ $Fy := 240MPa$ $G := \frac{E}{2.6}$ $G = 76923.08\,MPa$

Jumlah medan $n := 3$

Cek kelangsingan elemen penampang:

$\frac{b}{t} = 10.71$

$0.45\sqrt{\frac{E}{Fy}} = 12.99$

$Cek := \begin{cases} \text{"Penampang Tidak Langsing"} & \text{if } \frac{b}{t} \le 0.45\sqrt{\frac{E}{Fy}} \\ \text{"Penampang LANGSING"} & \text{otherwise} \end{cases}$

Cek = "Penampang Tidak Langsing"

Menghitung kuat tekuk lentur untuk sumbu x

$Ix := 2 \cdot Ix1 \qquad Ix = 236.8\,cm^4$

$A := 2 \cdot A1 \qquad A = 23.8\,cm^2$

$rx := \sqrt{\frac{Ix}{A}} \qquad rx = 3.15\,cm$

$\frac{kLx}{rx} = 95.11 \qquad Cek := \begin{cases} "OK" & \text{if } \frac{kLx}{rx} \le 200 \\ "Tidak\ OK!" & \text{otherwise} \end{cases}$

$Cek = "OK"$

$\lambda c := \frac{kLx}{rx \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{Fy}{E}} \qquad \lambda c = 1.05$

$Fcrx := \begin{cases} \left(0.658^{\lambda c^2}\right) \cdot Fy & \text{if } \lambda c \le 1.5 \\ \left(\frac{0.877}{\lambda c^2} \cdot Fy\right) & \text{if } \lambda c > 1.5 \end{cases} \qquad Fcrx = 151.46\,MPa$

Menghitung Kuat Tekuk Torsi Lentur untuk Sumbu Y

$Iy := 2A1 \cdot (ey + 0.5 \cdot dc)^2 + 2 \cdot Iy1 \qquad Iy = 232.16\,cm^4$

$ry := \sqrt{\frac{Iy}{A}} \qquad ry = 3.12\,cm$

$J := \frac{2}{3}\left[\left(b - \frac{t}{2}\right) + \left(d - \frac{t}{2}\right)\right] \cdot t^3 \qquad J = 3.84\,cm^4$

$x0 := 0mm \qquad y0 := ex - 0.5 \cdot t \qquad y0 = 2.71\,cm$

$r0 := \sqrt{x0^2 + y0^2 + \frac{(Ix + Iy)}{A}} \qquad r0^2 = 27.05\,cm^2$

(notasi AISC pakai tanda bar dan indeks nol)

$H := 1 - \left(\frac{x0^2 + y0^2}{r0^2}\right) \qquad H = 0.73$

Untuk menjamin doubel siku sebagai satu kesatuan profil, maka kontrol jumlah medan: jarak antara titik sambungan = a harus dicek sebagai berikut:

$a := \frac{L}{n} \qquad a = 1\,m \qquad \lambda 0 := \frac{kLy}{ry} \qquad \lambda 0 = 96.06$

$\frac{a}{rmin} = 64.1 \qquad 0.75\lambda 0 = 72.04$ Rumus AISC: $\frac{ka}{ri} \le \frac{3}{4}\frac{kL}{r}$

$Cek := \begin{cases} "OK" & \text{if } \frac{a}{rmin} \le 0.75 \cdot \lambda 0 \\ "Tidak\ OK" & \text{otherwise} \end{cases} \qquad Cek = "OK"$

Rasio separasi, α

Jarak antara titik berat kedua profil diukur tegak lurus dari sumbu tekuk

$h := 2 \cdot ey + dc \qquad h = 4.46\,cm$

$ry1 := \sqrt{\frac{Iy1}{A1}} \qquad rib := ry1 \qquad \alpha := \frac{h}{2 \cdot rib} \qquad \alpha = 1.02$

Kelangsingan terhadap sumbu bebas bahan:

Untuk sambungan dengan las atau baut kencang penuh:

$$\lambda ml := \sqrt{\lambda 0^2 + 0.82 \cdot \frac{\alpha^2}{\left(1 + \alpha^2\right)} \left(\frac{a}{rib}\right)^2} \qquad \lambda ml = 100.5$$

notasi AISC λ diganti dengan kL/r

Untuk sambungan dengan baut kencang pas tangan:

$$\lambda mb := \sqrt{\lambda 0^2 + \left(\frac{a}{rmin}\right)^2} \qquad \lambda mb = 115.48$$

notasi AISC λ diganti dengan kL/r

Harga λ_m ini digunakan sebagai ganti dari λ_0 untuk menghitung F_{cry}

$$\lambda c := \frac{\lambda ml}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{Fy}{E}} \qquad \lambda c = 1.11$$

(sambungan menggunakan las)

$$Fcry := \begin{cases} \left(0.658^{\lambda c^2}\right) \cdot Fy & \text{if } \lambda c \le 1.5 \\ \left(\frac{0.877}{\lambda c^2} \cdot Fy\right) & \text{if } \lambda c > 1.5 \end{cases} \qquad Fcry = 143.54\,MPa$$

$$Fcrz := \frac{G \cdot J}{A \cdot r0^2} \qquad Fcrz = 459.04\,MPa$$

$$Fcrft := \frac{Fcry + Fcrz}{2 \cdot H}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot Fcry \cdot Fcrz \cdot H}{(Fcry + Fcrz)^2}}\right] \qquad Fcrft = 129.68\,MPa$$

Kuat Desain Batang Tekan ini

$\phi c := 0.85$ $\qquad Fcr := \min(Fcrx, Fcrft)$ $\qquad Fcr = 129.68\,MPa$

$\phi c \cdot Fcr \cdot A = 262.34\,kN$