DESAIN KUAT LENTUR RENCANA BALOK KANAL BERPENAMPANG KOMPAK MENURUT AISC-LRFD 2005.

Satuan : $kN := 1000N$ $MPa := 1\frac{N}{mm^2}$ $ksi := 6.8971MPa$

Data Penampang: Profil C150x75X6.5X10

Momen Inersia	$Ix := 864cm^4$ $Iy := 122cm^4$	Tebal sayap	$tf := 10mm$
Luas Penampang	$A := 23.71cm^2$	Tebal badan	$tw := 6.5mm$
Tinggi total profil	$d := 150mm$	Lebar sayap	$bf := 75mm$
Jari2 sudut flens-badan	$r := 0cm$	tidak ada dalam tabel profil	
Jarak titik berat dari tepi luar web	$e := 2.31cm$	(pusat titik berat)	

Data Bahan (Bj. 41) $E := 2\cdot10^5 MPa$ $Fy := 250MPa$

Momen Terfaktor $Mu := 50kN\cdot m$

Besaran Penampang

$Sx := \frac{Ix}{0.5\cdot d}$ $Sx = 115.20\,cm^3$ (dalam tabel Zx)

$rx := \sqrt{\frac{Ix}{A}}$ $rx = 6.04\,cm$

$ry := \sqrt{\frac{Iy}{A}}$ $ry = 2.27\,cm$

Besaran yang dihitung:

$h1 := d - tf$	$h1 = 14.00\,cm$		
$xbar := e - 0.5tw$	$xbar = 1.99\,cm$		
$hw := d - 2tf$	$hw = 13.00\,cm$	$b := bf - 0.5tw$	$b = 7.17\,cm$
$2\cdot tf\cdot bf = 15.00\,cm^2$	$hw\cdot tw = 8.45\,cm^2$	$h0 := h1$	$h0 = 140.00\,mm$

$Cw := \frac{tf\cdot b^3\cdot h1^2}{12}\cdot\left(\frac{3\cdot b\cdot tf + 2\cdot h1\cdot tw}{6\cdot b\cdot tf + h1\cdot tw}\right)$ $Cw = 4595.68\,cm^6$

$J := \frac{1}{3}\left(2\cdot b\cdot tf^3 + h1\cdot tw^3\right)$ $J = 6.06\,cm^4$

$Zx := bf\cdot tf\cdot(d - tf) + \frac{1}{4}\cdot tw\cdot(d - 2\cdot tf)^2$ $Zx = 132.46\,cm^3$

$h := d - 2\cdot tf - 2r$ $h = 13.00\,cm$

Panjang tak tertumpu (unbraced length) $Lb := 3m$

Data momen untuk menghitung Cb

$MA := 40kN\cdot m$ $MB := 50kN\cdot m$ $MC := 30kN\cdot m$ $Mmaks := Mu$

Momen Plastis (Mp)

$Mp := Zx\cdot Fy$ $Mp = 33.12\,kN\cdot m$

Cek FLENS LOCAL BUCKLING

Untuk profil C tidak ada momen yang menyebabkan tekuk lokal pada flens, atau dengan perkataan lain, semua profil WF memiliki **flens yang kompak**.(LIHAT TABEL F1.1, PAGE 45 AISC-2005.) Sekedar ilustrasi, berikut ini contoh perhitungannya:

$\lambda := \frac{bf}{2tf}$ $\lambda = 3.75$ $\lambda p := 0.38\sqrt{\frac{E}{Fy}}$ $\lambda p = 10.75$ $\lambda r := 1.0\sqrt{\frac{E}{Fy}}$ $\lambda r = 28.28$

$$Cek_Kekompakan_Flens := \begin{cases} \text{"Tidak Ada FLB"} & \text{if } \lambda \le \lambda p \\ \text{"NON COMPACT"} & \text{if } (\lambda p < \lambda \le \lambda r) \\ \text{"LANGSING"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Cek_Kekompakan_Flens = "Tidak Ada FLB"

Cek WEB LOCAL BUCKLING

Untuk profil C tidak ada momen yang menyebabkan tekuk lokal pada web, atau dengan perkataan lain, semua profil WF memiliki **web yang kompak**.(LIHAT TABEL F1.1, PAGE 45 AISC-2005.) Sekedar ilustrasi, berikut ini contoh perhitungannya:

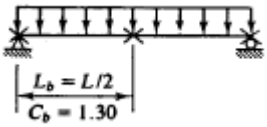
$\lambda := \frac{h}{tw}$ $\lambda = 20.00$ $\lambda p := 3.76\sqrt{\frac{E}{Fy}}$ $\lambda p = 106.35$ $\lambda r := 5.7\sqrt{\frac{E}{Fy}}$ $\lambda r = 161.22$

$$Cek_Kekompakan_Web := \begin{cases} \text{"Tidak Ada WLB"} & \text{if } \lambda \le \lambda p \\ \text{"NON COMPACT"} & \text{if } (\lambda p < \lambda \le \lambda r) \\ \text{"LANGSING"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Cek_Kekompakan_Web = "Tidak Ada WLB"

Cek LATERAL TORSIONAL BUCKLING

Menghitung Cb $Cb := 1.30$



Menghitung Lp dan Lr

$rts := \sqrt{\frac{Iy \cdot h0}{2 \cdot Sx}}$ $rts = 27.23\,mm$ $c := \frac{h0}{2} \cdot \sqrt{\frac{Iy}{Cw}}$ $c = 1.14$ (penampang profil C)

$Fcr := \frac{Cb \cdot \pi^2 \cdot E}{\left(\frac{Lb}{rts}\right)^2} \cdot \sqrt{1 + 0.078 \cdot \frac{J \cdot c}{Sx \cdot h0}\left(\frac{Lb}{rts}\right)^2}$ $Fcr = 475.52\,MPa$

$Lp := 1.76 \cdot ry \cdot \sqrt{\frac{E}{Fy}}$ $Lp = 1.13\,m$ $Lr := \pi \cdot rts \cdot \sqrt{\frac{E}{0.7 \cdot Fy}}$ $Lr = 2.89\,m$

Menghitung Mn LTB **terhadap sumbu kuat**

$$Mn_LTB := \begin{cases} Mp & \text{if } Lb \le Lp \\ \left[Cb \cdot \left[Mp - (Mp - 0.7 \cdot Sx \cdot Fy) \cdot \frac{Lb - Lp}{Lr - Lp}\right]\right] & \text{if } (Lp < Lb \le Lr) \\ (Fcr \cdot Sx) & \text{if } Lb > Lr \end{cases}$$

Mn_LTB = 54.78 kN·m

$$Cek := \begin{cases} \text{"OK"} & \text{if } (Mn_LTB \le Mp) \\ \text{"Tidak OK, Gunakan Mp"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Cek = "Tidak OK, Gunakan Mp"

Momen nominal (Mn)

$Mn := \min(Mp, Mn_LTB)$ $Mn = 33.12\,kN \cdot m$

Faktor tahanan untuk lentur $\phi b := 0.9$

$Mdesain := \phi b \cdot Mn$ $Mdesain = 29.80\,kN \cdot m$ (harus lebih besar daripada Mu)

(tegangan leleh flens dan badan s

;ama)