

LAMPIRAN I

PERHITUNGAN ANALITIS

L1.1 Input Data Material

Data material sebagai berikut:

$$= 240$$

$$= 200000$$

$$= 75$$

$$= 150$$

$$= 5$$

$$= 7$$

$$= 800$$

$$= 2 \quad + (\quad 2 \quad) = 1730$$

$$= - = 75$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot . . + \frac{1}{12} \cdot . . 2. \quad + 2. \quad . . \quad \overline{2} = 6420256.667$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot . . + \frac{1}{12} \cdot . . 2. \quad = 493604.1667$$

$$= 2. \quad . . \quad \overline{—} + 2. \quad \overline{—} . . \quad \overline{—} = 98195$$

$$= \quad \overline{—} = 16,891$$

L.1.1.1 Pemeriksaan Penampang Kompak/Tidak Kompak

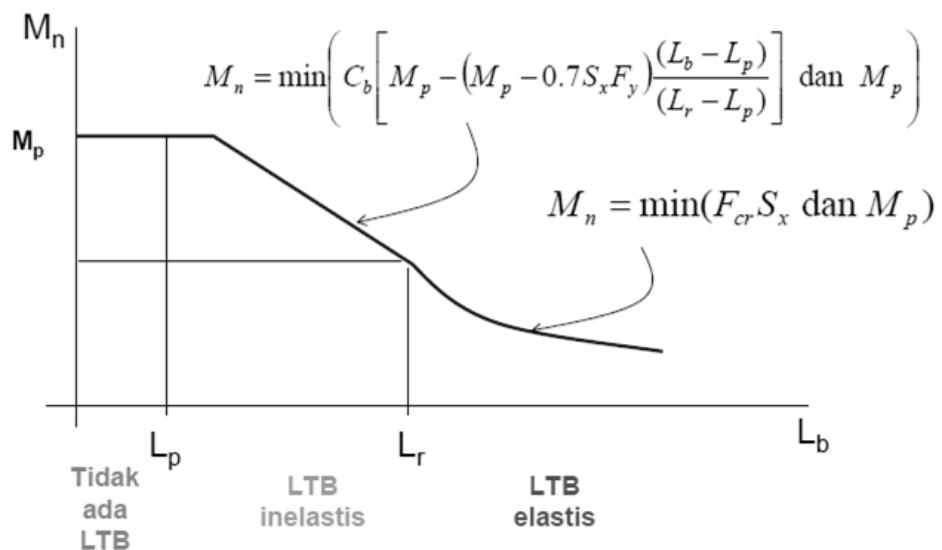
Dalam soal kedua ini digunakan balok baja IWF150x75x5x7. Data properti material sebagai berikut, $E = 200000$ MPa dan $f_y = 240$ MPa. Maka pemeriksaan penampang sebagai berikut,



Syarat penampang kompak adalah $\lambda < \lambda_p$. Dari hasil flens $\lambda = 5.35714 < \lambda_p = 10.96965$ dan web $\lambda = 30 < \lambda_p = 108.54185$ maka dapat disimpulkan bahwa penampang IWF 150x75x5x7 adalah penampang kompak. Maka tidak ada masalah dalam hal tekuk lokal.

Tujuan dari soal kedua ini adalah membuat diagram beban-lendutan, dengan tahapan pembebanan sampai dengan *flens* leleh. Maka besarnya momen yang diperhitungkan adalah berdasarkan data beban P sebagai data masukan.

Namun demikian dalam penyelesaian ini, struktur balok di-cek terhadap kemungkinan terjadinya tekuk torsional (*lateral torsional buckling*), sebagai berikut,



Gambar L1.1 Momen nominal untuk tekuk torsional [Suryoatmono, 2005].

, karena tidak digunakan sokongan lateral di sepanjang balok.

$$= \dots \quad \frac{\dots}{0,7} = 2201.616$$

$$= 1,76. \quad \frac{\dots}{\dots} = 858.199$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa $L_b < L_r$, maka tidak ada tekuk torsional lateral.

$$= \dots = 98195 \cdot 240 = 23566800$$

$$= \frac{4 \cdot 4.23566800}{800} = 117834 = 11783.4 = 11.783 \sim 11$$

L.1.1.2 Membuat diagram Momen-Kurvatur

1. Tahap pembebangan sampai dengan tepi terluar leleh.

$$h_i = 0$$

$$= - \quad \dots \quad C_1 = 5880 \text{ N}$$

$$= \quad \dots \quad C_2 = 114240 \text{ N}$$

$$= - \quad \dots \quad C_3 = 36992 \text{ N}$$

$$= \quad + \quad + \quad C = 157112 \text{ N}$$

$$= - \quad \dots \quad T_1 = 5880 \text{ N}$$

$$= \quad \dots \quad T_2 = 114240 \text{ N}$$

$$= - \quad \dots \quad T_3 = 36992 \text{ N}$$

$$= \quad + \quad + \quad T = 157112 \text{ N}$$

$$= - \quad + \quad - \quad S_1 = 72.667 \text{ N}$$

$$= - \quad - \quad S_2 = 71.5 \text{ N}$$

$$= - \quad - \quad S_3 = 45.333 \text{ N}$$

Maka momen kurvatur dapat dihitung sebagai berikut,

$$= \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots M = 20544821.333 \text{ Nmm}$$

$$= \frac{y}{\frac{h}{2}} = 0.000016$$

2. Tahap pembebangan sampai dengan sebagian sayap leleh

$$h_i = t_f / 2 = 3.5 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 &= - . & C_1 &= 63000 \text{ N} \\
 &= - - & C_2 &= 1541.958 \text{ N} \\
 &= - . & C_3 &= 59916.084 \text{ N} \\
 &= - - & C_4 &= 38802.797 \text{ N} \\
 &= + + + & C &= 163260.839 \text{ N} \\
 &= - - & S_1 &= 73.250 \text{ N} \\
 &= - + - & S_2 &= 70.333 \text{ N} \\
 &= - - & S_3 &= 69.75 \text{ N} \\
 &= - - & S_4 &= 45.333 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Maka momen kurvatur dapat dihitung sebagai berikut,

$$\begin{aligned}
 &= . + . + . + . + . + . + . + . \\
 &= 21322816.08 \text{ Nmm} \\
 &= \frac{---}{2 2} = 0.000016
 \end{aligned}$$

3. Tahap pembebangan sampai dengan seluruh sayap leleh

$$h_i = t_f = 7 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 &= . . & C_1 &= 126000 \text{ N} \\
 &= - . - & C_2 &= 40800 \text{ N} \\
 &= + & C &= 166800 \text{ N} \\
 &= . . & T_1 &= 126000 \text{ N} \\
 &= - . - & T_2 &= 40800 \text{ N} \\
 &= + & T &= 166800 \text{ N} \\
 &= - - & S_1 &= 71.5 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$= - -$$

$$S_2 = 45.333 \text{ N}$$

Maka momen kurvatur dapat dihitung sebagai berikut,

$$\begin{aligned} &= . + . + . + . \\ &= \frac{---}{2} = 3.529 \end{aligned} \quad M = 21717200 \text{ Nmm}$$

L1.2 Input Data Material

Data material sebagai berikut:

$$= 240$$

$$= 200000$$

$$= 50$$

$$= 100$$

$$= 6$$

$$= 7$$

$$= 800$$

$$= 2. . + (- 2) = 1216$$

$$= - = 50$$

$$\begin{aligned} &= 2. \frac{1}{12} . . + \frac{1}{12} . . 2. + 2. . . \frac{-}{2} \\ &= 1834461.333 \end{aligned}$$

$$= 2. \frac{1}{12} . . + \frac{1}{12} . . 2. = 147381.3333$$

$$= 2. . . - + 2. - . . - = 43644$$

$$\begin{aligned} &= - \\ &= - = 11,0092 \end{aligned}$$

L1.2.1 Pemeriksaan Penampang Kompak/Tidak Kompak

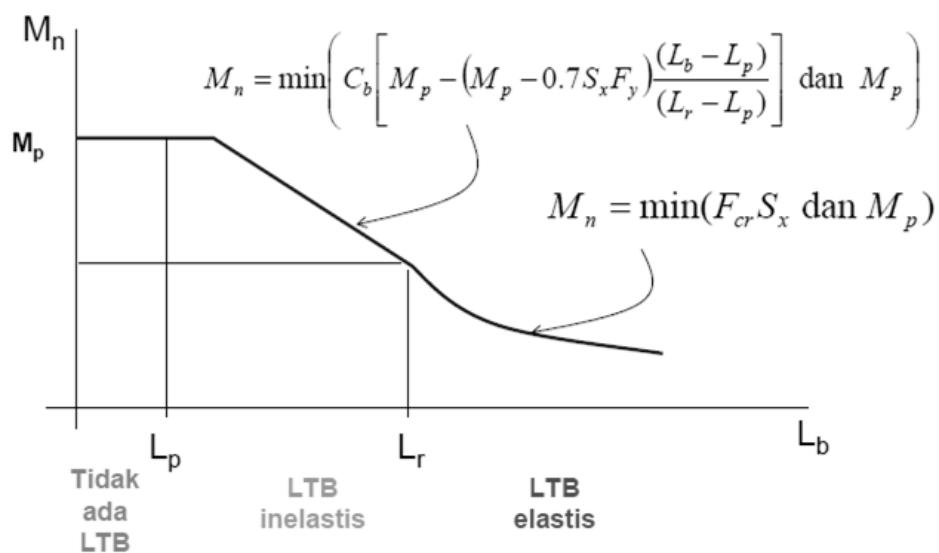
Dalam soal kedua ini digunakan balok baja IWF100x50x6x7. Data properti material sebagai berikut, $E = 200000$ MPa dan $f_y = 240$ MPa. Maka pemeriksaan penampang sebagai berikut,



Syarat penampang kompak adalah $\lambda < \lambda_p$. Dari hasil flens $\lambda = 3.5714 < \lambda_p = 10.96965$ dan web $\lambda = 16.667 < \lambda_p = 108.54185$ maka dapat disimpulkan bahwa penampang IWF 100x50x6x7 adalah penampang kompak. Maka tidak ada masalah dalam hal tekuk lokal.

Tujuan dari soal kedua ini adalah membuat diagram beban-lendutan, dengan tahapan pembebanan sampai dengan *flens* leleh. Maka besarnya momen yang diperhitungkan adalah berdasarkan data beban P sebagai data masukan.

Namun demikian dalam penyelesaian ini, struktur balok di-cek terhadap kemungkinan terjadinya tekuk torsional lateral (*lateral torsional buckling*), sebagai berikut,



Gambar L1.2 Momen nominal untuk tekuk torsional lateral [Suryoatmono, 2005].

, karena tidak digunakan sokongan lateral di sepanjang balok.

$$= \frac{\text{---}}{\cdot} = 13,677$$

$$= \frac{\text{---}}{0,7} = 1482.522$$

$$= 1,76. \quad \text{---} = 559.342$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa $L_b < L_r$, maka tidak ada tekuk torsi lateral.

$$= \cdot = 43644 \cdot 240 = 10474560$$

$$= \frac{4}{500} = \frac{4.10474560}{500} = 83796.48 \quad = 8379.648 \quad = 8.379 \quad \sim 8$$

L1.2.3 Membuat diagram Momen-Kurvatur

1. Tahap pembebanan sampai dengan tepi terluar leleh.

$$h_i = 0$$

$$= - \quad \cdot \quad \cdot \quad C_1 = 5880 \text{ N}$$

$$= \cdot \quad \cdot \quad C_2 = 72240 \text{ N}$$

$$= - \quad \cdot \quad - \quad \cdot \quad C_3 = 26625.6 \text{ N}$$

$$= + \quad + \quad C = 104745.6 \text{ N}$$

$$= - \quad \cdot \quad \cdot \quad T_1 = 5880 \text{ N}$$

$$= \cdot \quad \cdot \quad T_2 = 72240 \text{ N}$$

$$= - \quad \cdot \quad - \quad \cdot \quad T_3 = 26625.6 \text{ N}$$

$$= + \quad + \quad T = 104745.6 \text{ N}$$

$$= - \quad + \quad - \quad S_1 = 47.667 \text{ N}$$

$$= - \quad - \quad S_2 = 46.5 \text{ N}$$

$$= - \quad - \quad S_3 = 28.667 \text{ N}$$

Maka momen kurvatur dapat dihitung sebagai berikut,

$$= \cdot \quad + \quad \cdot \quad M = 8805414.4 \text{ Nmm}$$

$$= \frac{---}{-} = 0.000024$$

2. Tahap pembebangan sampai sebagian sayap leleh.

$$h_i = t_f / 2 = 3.5 \text{ mm}$$

=	-	.	$C_1 = 42000 \text{ N}$
=	-	-	$C_2 = 1580.645 \text{ N}$
=	-	.	$C_3 = 38838.710 \text{ N}$
=	-	-	$C_4 = 28629.677 \text{ N}$
=	+	+	$C = 111049.032 \text{ N}$
=	-	.	$T_1 = 42000 \text{ N}$
=	-	-	$T_2 = 1580.645 \text{ N}$
=	-	.	$T_3 = 38838.710 \text{ N}$
=	-	-	$T_4 = 28629.677 \text{ N}$
=	+	+	$T = 111049.032 \text{ N}$
=	<u>—</u>		$S_1 = 48.25 \text{ N}$
=	-	-	$S_2 = 45.333 \text{ N}$
=	-	-	$S_3 = 44.75 \text{ N}$
=	-	-	$S_4 = 28.667 \text{ N}$

Maka momen kurvatur dapat dihitung sebagai berikut,

$$\begin{aligned}
 &= . + . + . + . + . + . + . + . \\
 &= 9313811.183 \text{ Nmm} \\
 &= \frac{-----}{\overline{2} \quad \overline{2}} = 0.000024
 \end{aligned}$$

3. Tahap pembebangan sampai seluruh sayap leleh.

$$h_i = t_f = 7 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} &= . . . & C_1 &= 84000 \text{ N} \\ &= - . - & C_2 &= 30960 \text{ N} \\ &= . + & C &= 114960 \text{ N} \\ &= . . & T_1 &= 84000 \text{ N} \\ &= - . - & T_2 &= 30960 \text{ N} \\ &= . + & T &= 114960 \text{ N} \\ &= - - & S_1 &= 46.5 \text{ N} \\ &= - - & S_2 &= 28.667 \text{ N} \end{aligned}$$

Maka momen kurvatur dapat dihitung sebagai berikut,

$$\begin{aligned} &= . . + . . + . . + . . & M &= 9587040 \text{ Nmm} \\ &= \frac{\text{---}}{2} = 5.581 \end{aligned}$$

LAMPIRAN 2

UJI EKSPERIMENTAL

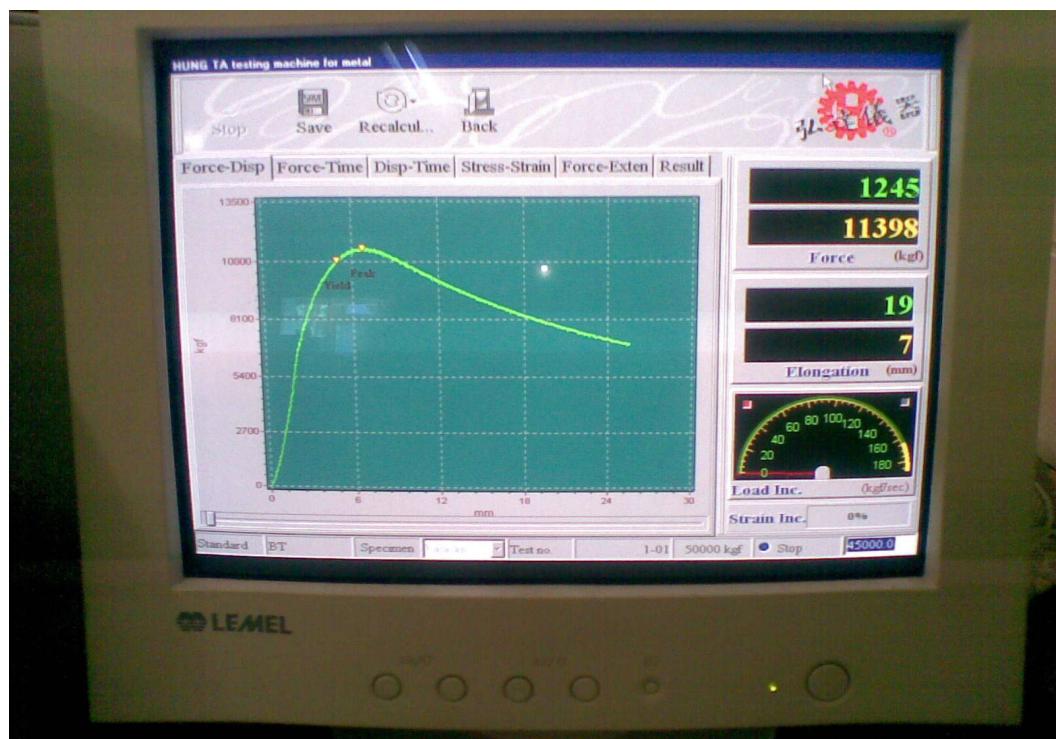
L2.1 IWF 150X75X5X7



Gambar L2.1 Persiapan alat dan Balok IWF 150x75x6x7



Gambar L2.2 Saat Pembebanan balok IWF 150x75x6x7



Gambar L2.3 Kurva hasil pembebahan IWF 150x75x6x7



Gambar L2.4 Pembebahan selesai dan balok melendut IWF 150x75x6x7

L2.2 IWF 100X50X6X7



Gambar L2.5 Persiapan alat dan balok IWF 100x50x5x7



Gambar L2.6 Saat pembebanan balok IWF 100x50x5x7



Gambar L2.7 Kurva hasil pembebahan IWF 100x50x5x7



Gambar L2.8 Pembebahan selesai dan balok melendut IWF 100x50x5x7

