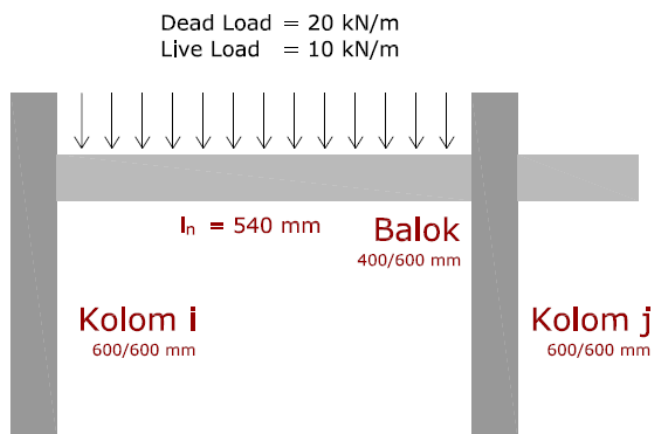


Seismic Design of Joints of Special Moment Resisting Frame

By Iswandi Imran and Fajar Hendrik



Dari contoh perhitungan detail desain penulangan seismik untuk balok dan kolom dalam contoh sebelumnya, berikut adalah perhitungan desain penulangan untuk joint antara balok dan kolom.

1. Dimensi Joint

SNI Pasal 23.5.3.1

$$A_j = 600 \text{ mm} \times 600 \text{ mm} = 360.000 \text{ mm}^2.$$

SNI Pasal 23.5.1.4

Panjang joint yang diukur paralel terhadap tulangan lentur balok yang menyebabkan *shear* di joint sedikitnya **20 kali** d_b

$$= 20 \times 22 \text{ mm} = 440 \text{ mm} \rightarrow \text{(OK)}.$$

2. Penulangan Transversal untuk *Confinement*

SNI Pasal 23.5.2.1

Harus ada tulangan *confinement* dalam joint.

SNI Pasal 23.5.2.2

Untuk joint interior, Jumlah tulangan *confinement* yang dibutuhkan setidaknya **setengah** tulangan *confinement* yang dibutuhkan di ujung-ujung kolom.

Dari Langkah 4 dalam desain kolom, diperoleh bahwa :

$$0,5A_{sh}/s = 0,5 \times 3,78 \text{ mm}^2/\text{mm} = 1,89 \text{ mm}^2/\text{mm}.$$

Spasi vertikal hoop diizinkan untuk diperbesar hingga 150 mm.

Jarak bersih antar tulangan tekan dan tulangan tarik balok adalah 450 mm.

Coba pasang tiga *hoops*. Yang pertama dipasang pada jarak 70 mm di bawah tulangan atas

Area tulangan *hoop* yang dibutuhkan = $150 \text{ mm} \times 1,89 \text{ mm}^2/\text{mm} = 283,5 \text{ mm}^2$.

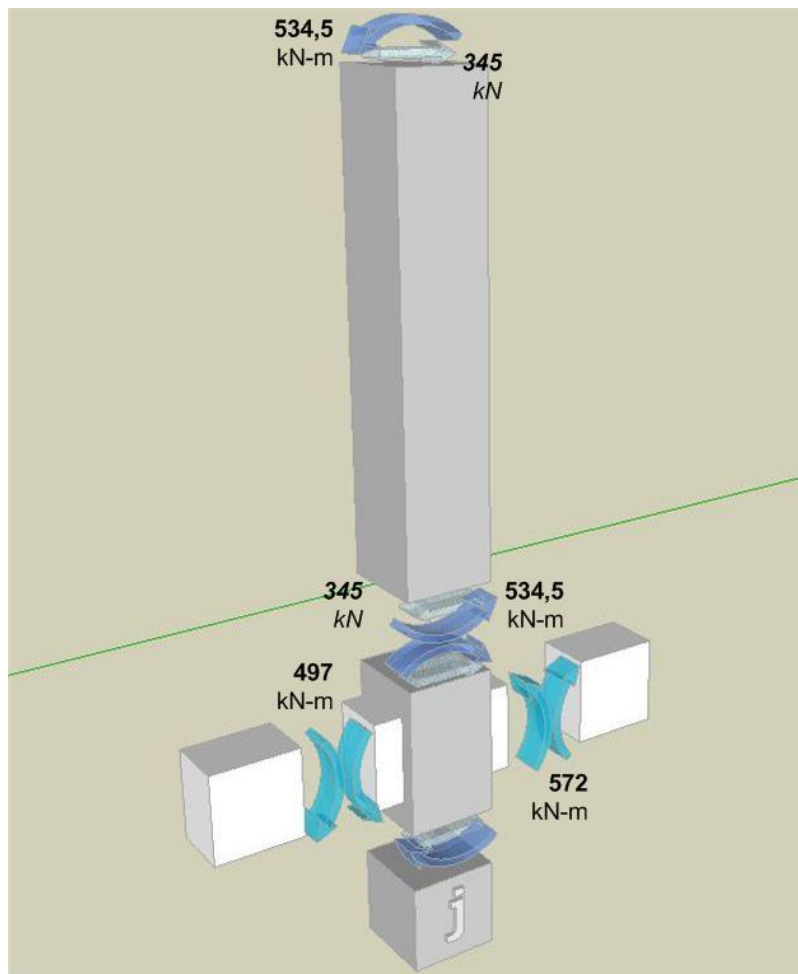
Coba gunakan baja tulangan Diameter 13 mm 3 *leg*.

Jenis	Dimensi			A_s (mm^2)
	Diameter	Jumlah	Luas/bar (mm^2)	
13 mm	3	132,67	398	

Jadi $\rightarrow A_{sh} = 398 \text{ mm}^2$.

3. Shear di Joint, dan Cek Shear Strength

Freebody diagram seperti terlihat pada gambar.



Balok yang memasuki joint memiliki *probable moment* = -572 kN-m dan 497 kN-m.

Pada joint, kekakuan kolom atas dan kekakuan kolom bawah sama, sehingga DF = 0,5 untuk setiap kolom.

$$M_e = 0,5 \times (572 + 497) \text{ kN-m} = 534,5 \text{ kN-m.}$$

Geser pada kolom atas =

$$V_{\text{sway}} = (534,5 + 534,5)/3,1 = 345 \text{ kN.}$$

Di bagian layer atas balok baja tulangan yang dipakai adalah 5 D22 dan 1 D19 mm.

$$A_s = 2.183 \text{ mm}^2.$$

Gaya yang bekerja pada **baja tulangan** balok di bagian **kiri** adalah =

$$T_1 = 1,25 A_s f_y = 1,25 \times 2.183 \times 400 = \mathbf{1.091,5 \text{ kN.}}$$

Gaya **tekan** yang bekerja pada balok ke arah **kiri** adalah =

$$C_1 = T_1 = \mathbf{1.091,5 \text{ kN.}}$$

Gaya yang bekerja pada **baja tulangan** balok di bagian **kanan** adalah =

$$T_2 = 1,25 A_s f_y = 1,25 \times 2.563 \times 400 = \mathbf{1.281,5 \text{ kN.}}$$

Gaya **tekan** yang bekerja pada balok ke arah **kanan** adalah =

$$C_2 = T_2 = \mathbf{1.281,5 \text{ kN.}}$$

$$V_u = V_j = V_{\text{sway}} - T_1 - C_2 = 345 - 1.091,5 - 1.281,5 = \mathbf{2.028 \text{ kN.}}$$

Arah sesuai dengan T_1 yaitu ke kiri.

SNI Pasal 23.5.3.1

Kuat geser nominal joint yang dikekang di keempat sisinya adalah :

$$V_n = 1.7 \sqrt{f_c'} A_j$$

$$V_n = 3.352,06 \text{ kN.} \rightarrow \phi V_n = 0,8 \times 3.352,06 = \mathbf{2.681,65 \text{ kN}}$$

Dengan demikian, joint mempunyai kuat geser yang memadai.