Pertemuan 12

DESAIN TANGGA

Desain tangga umumnya adalah desain tangga yang terbuat dari beton bertulang. Tangga secara umum terdiri atas anak tangga, pelat tangga, dan pelat borders. Berikut ini disajikan contoh perhitungan tangga yang menggunakan pelat tangga maupun tangga yang tidak menggunakan pelat tangga (tetapi menggunakan balok tangga).

TANGGA YANG MENGGUNAKAN PELAT TANGGA

Secara prinsip, desain tangga yang menggunakan pelat adalah memodelkan pelat tangga sebagai balok pipih yang dipasang miring pada 2 tumpuan. Tebal pelat tangga dapat diambil sama dengan tebal pelat borders. Anak tangga diasumsikan sebagai beban pada pelat tangga.

Langkah-langkah:

1. Tentukan tinggi tanjakan dan lebar injakan tangga (biasanya melihat gambar dari arsitek) untuk menentukan beban yang bekerja pada pelat.

$tebalpelattangga := 0.305\,m$

$qDL := tebalpelattangga \cdot lebartangga \cdot 2400 \frac{kg}{m^3}$

$qDL = 878.4 \frac{kg}{m}$

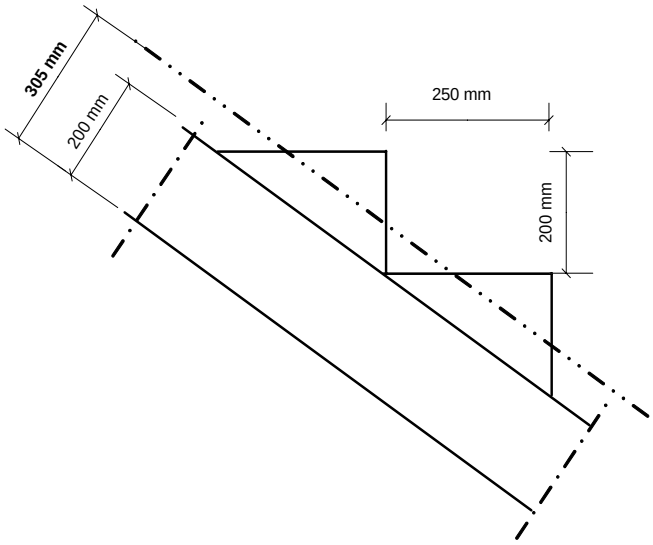
Beban Hidup

beban hidup diambil dari peraturan sebesar

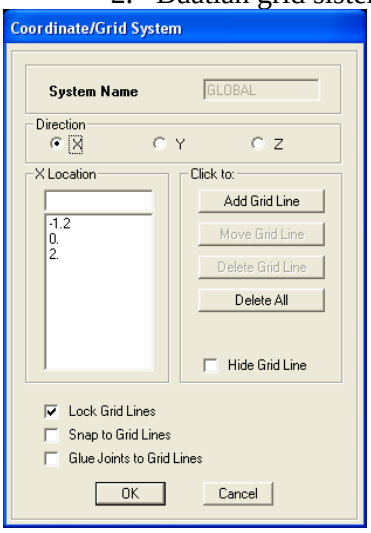
$wLL := 300 \frac{kg}{m^2}$

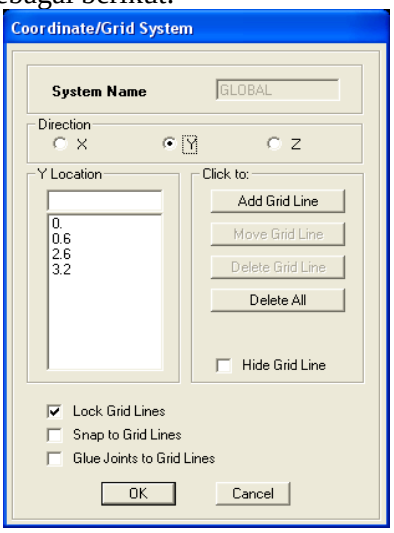
$qLL := lebartangga \cdot wLL$

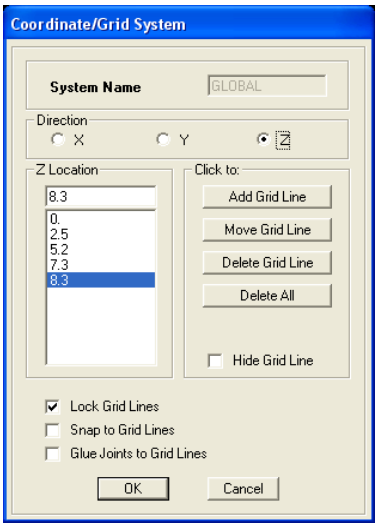
$qLL = 360 \frac{kg}{m}$

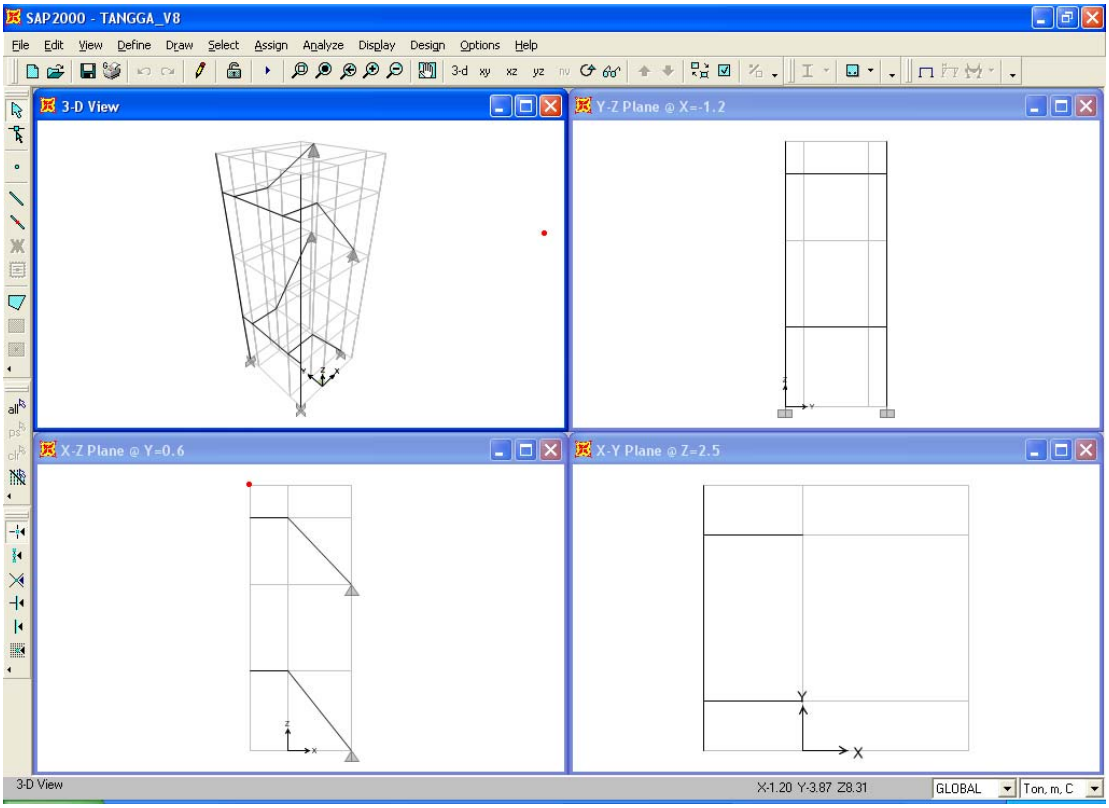


2. Buatlah grid sistem sebagai berikut:

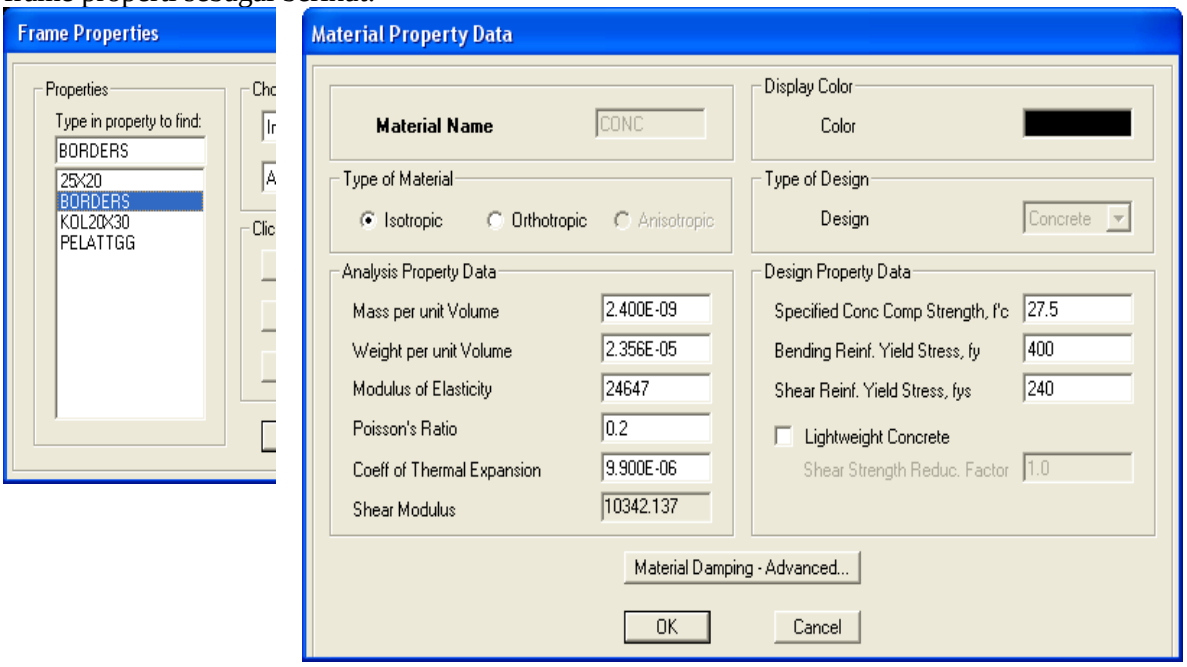


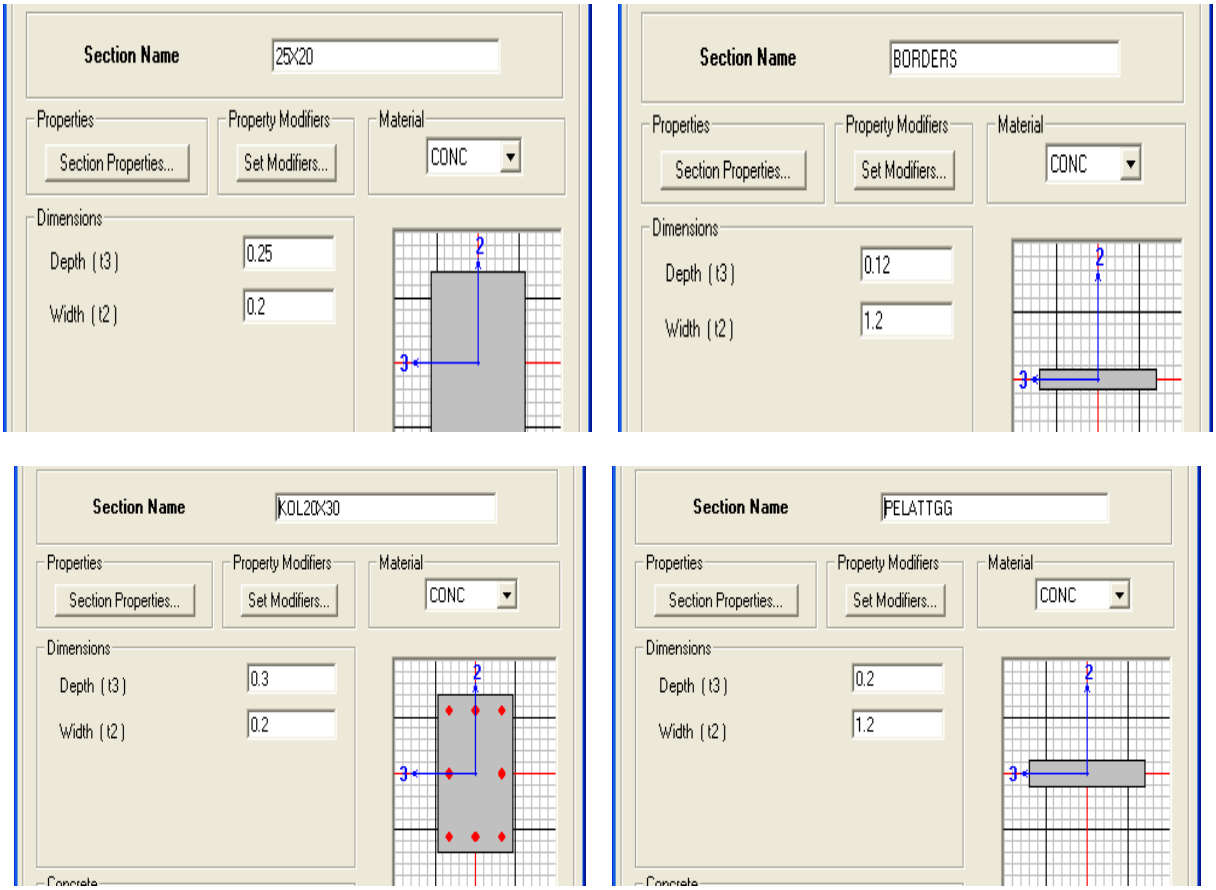






Definisikan material; fy = 400 MPa, fys = 240 MPa, fc' = 27.5 MPa dan masing-masing frame properti sebagai berikut:



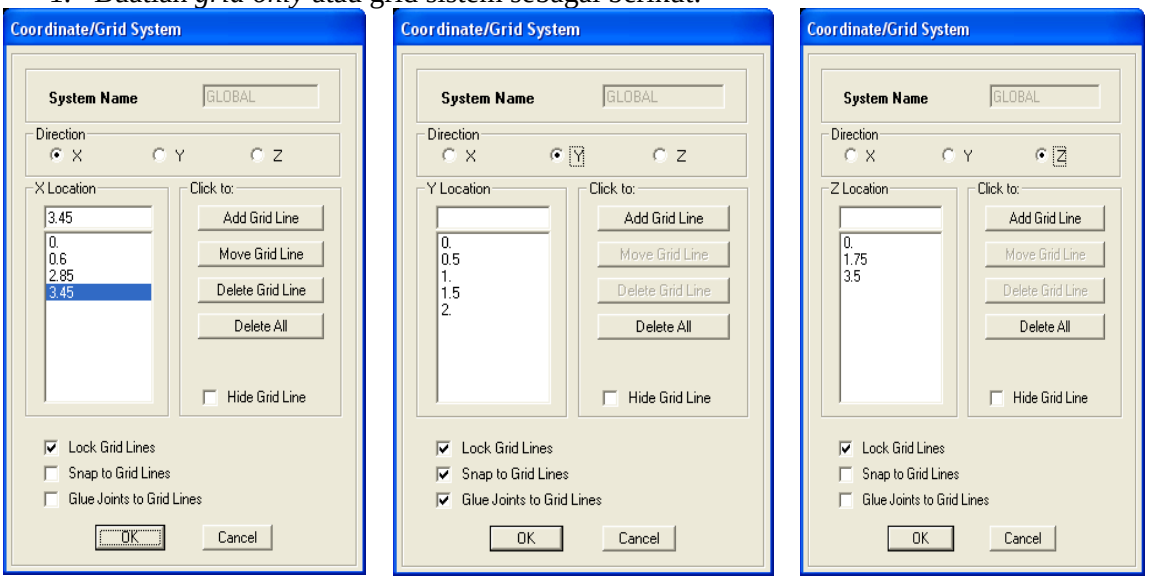


3. Desainlah tulangan pelat tangga yang diperlukan

TANGGA YANG TIDAK MENGGUNAKAN PELAT TANGGA

Langkah-langkah:

1. Buatlah *grid only* atau grid sistem sebagai berikut:



2. Definisikan material; fy = 400 MPa, fys = 240 MPa, fc' = 22.5 MPa dan penampang kolom 20x40 (selimut = 4 cm, pola penulangan 2x4, diameter 16 mm), balok 30x50 (selimut = 4 cm), balok 20x40 (selimut = 4 cm), dan balok 10x80 (selimut = 2 cm). Buatlah penampang shell, tebal 10 cm, beri nama borders.

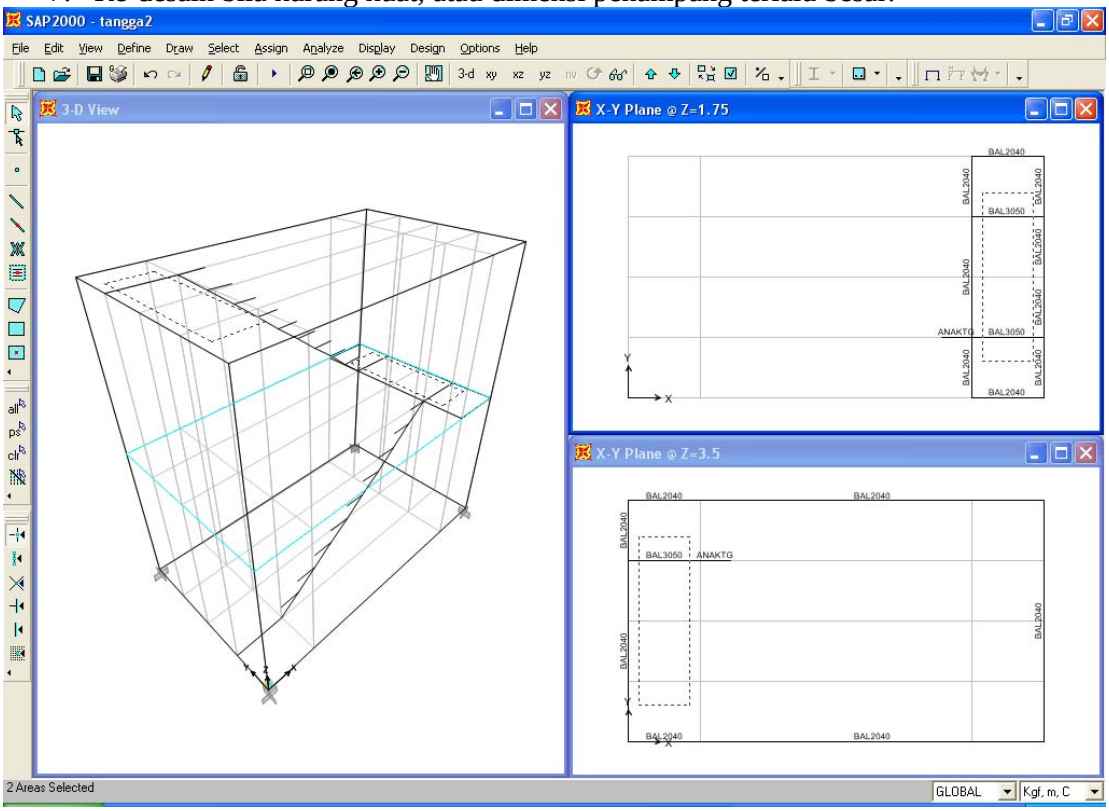
3. Buat kombinasi pembebanan : 12 DL + 1.6 LL. Berat sendiri belum diperhitungkan. qLL = 250 kg/m^2 dan qDL = 300 kg/m^2.

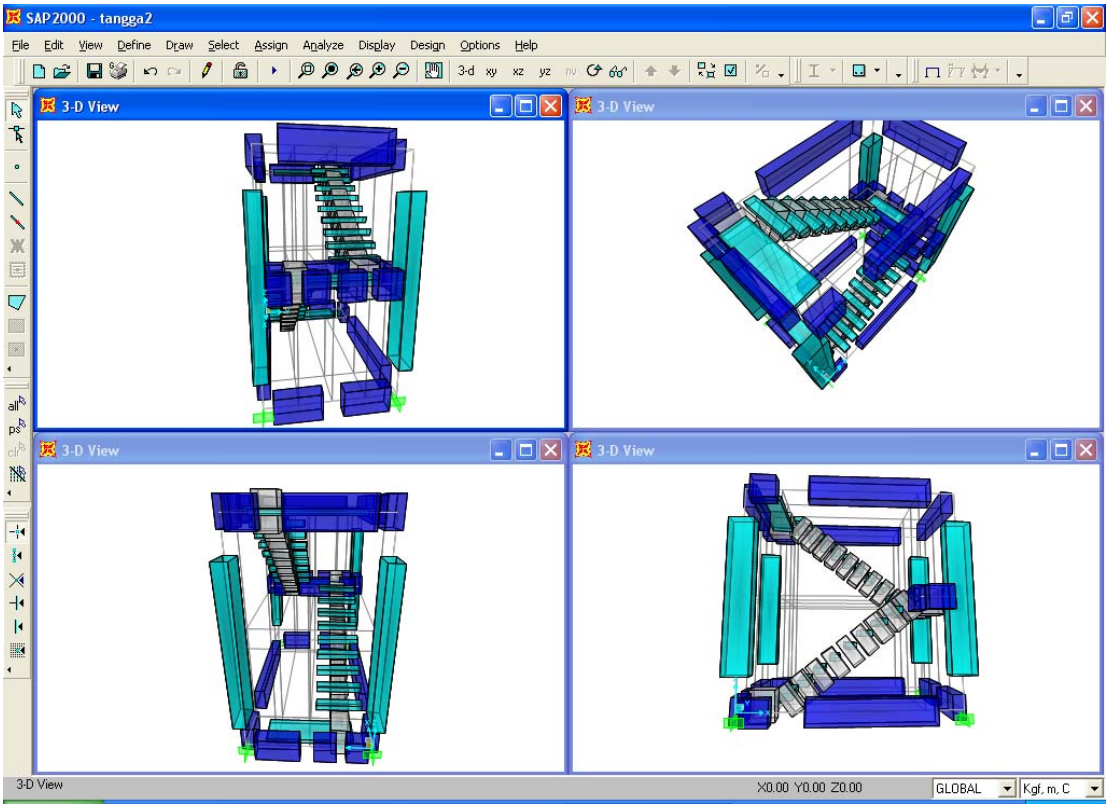
4. Gunakan menu *divide frame* untuk membagi balok tangga menjadi 9 bagian, dan gunakan menu *extrude points to frames* untuk membuat anak tangga.

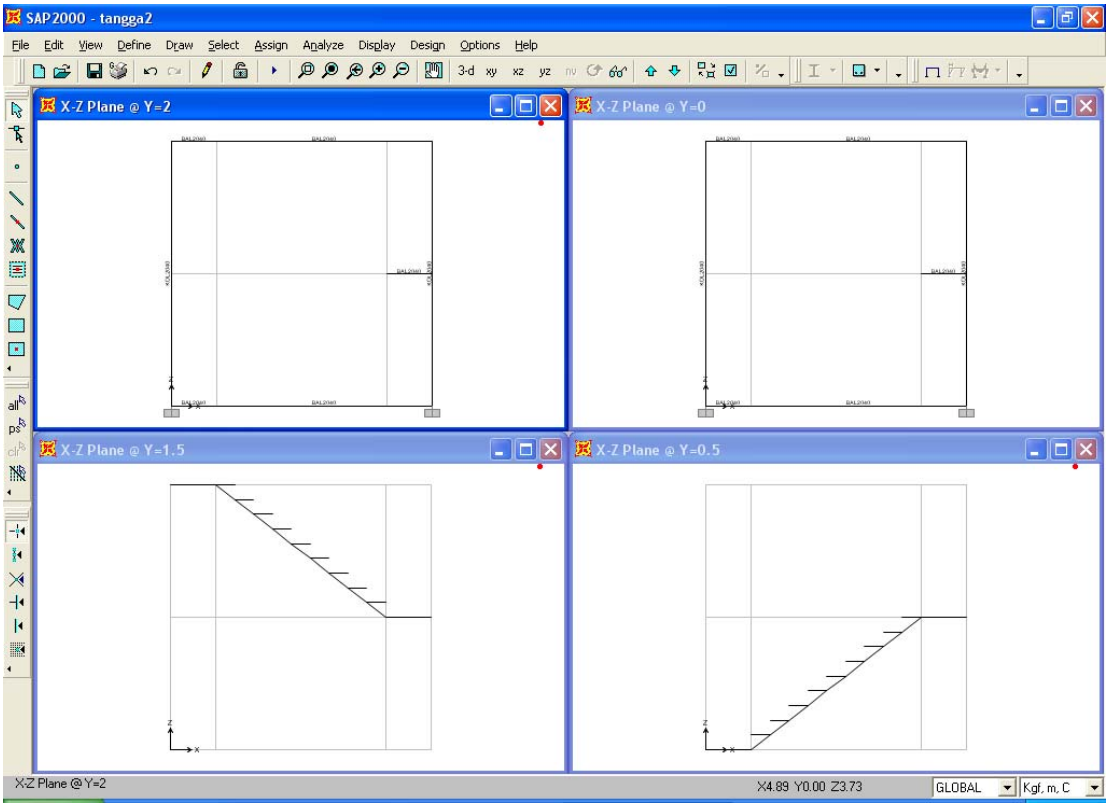
5. Beban merat yang bekerja pada anak tangga: LL = 250 x 0.8 = 200 kg/m dan DL = 300 x 0.8 = 240 kg/m.

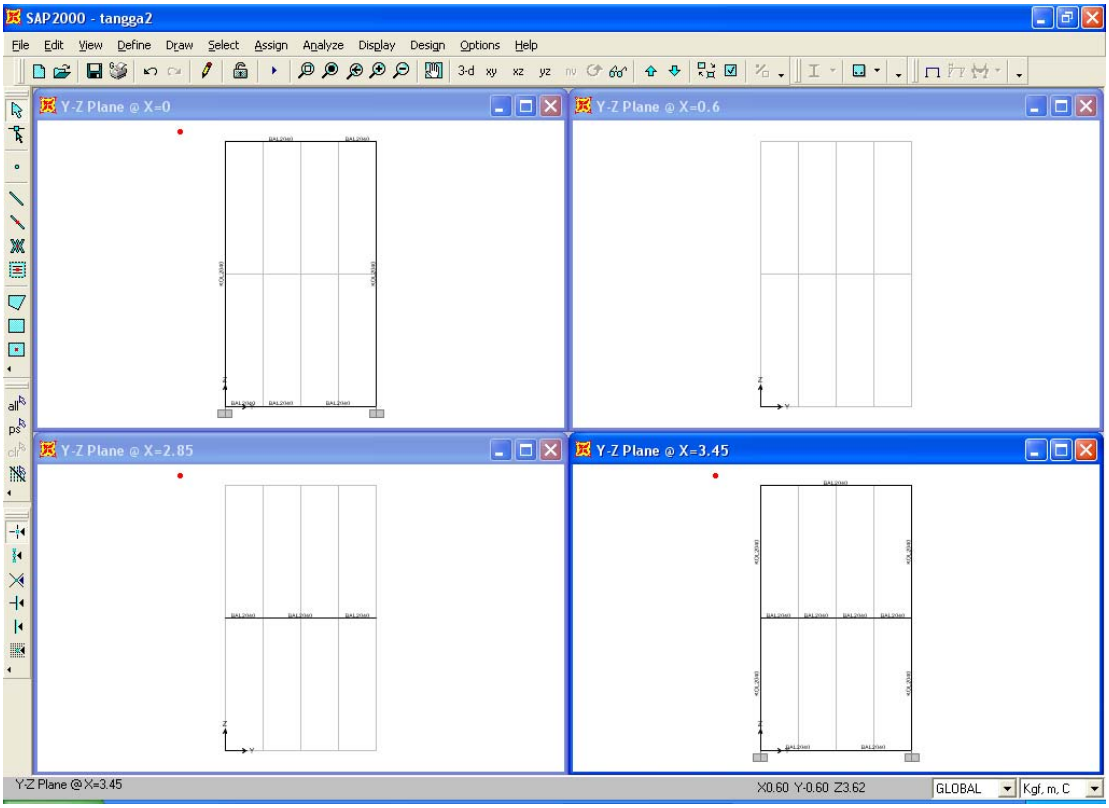
6. Pelat borders tidak dapat didesain, sehingga memerlukan perhitungan tersendiri. Lihat catatan struktur beton bertulang.

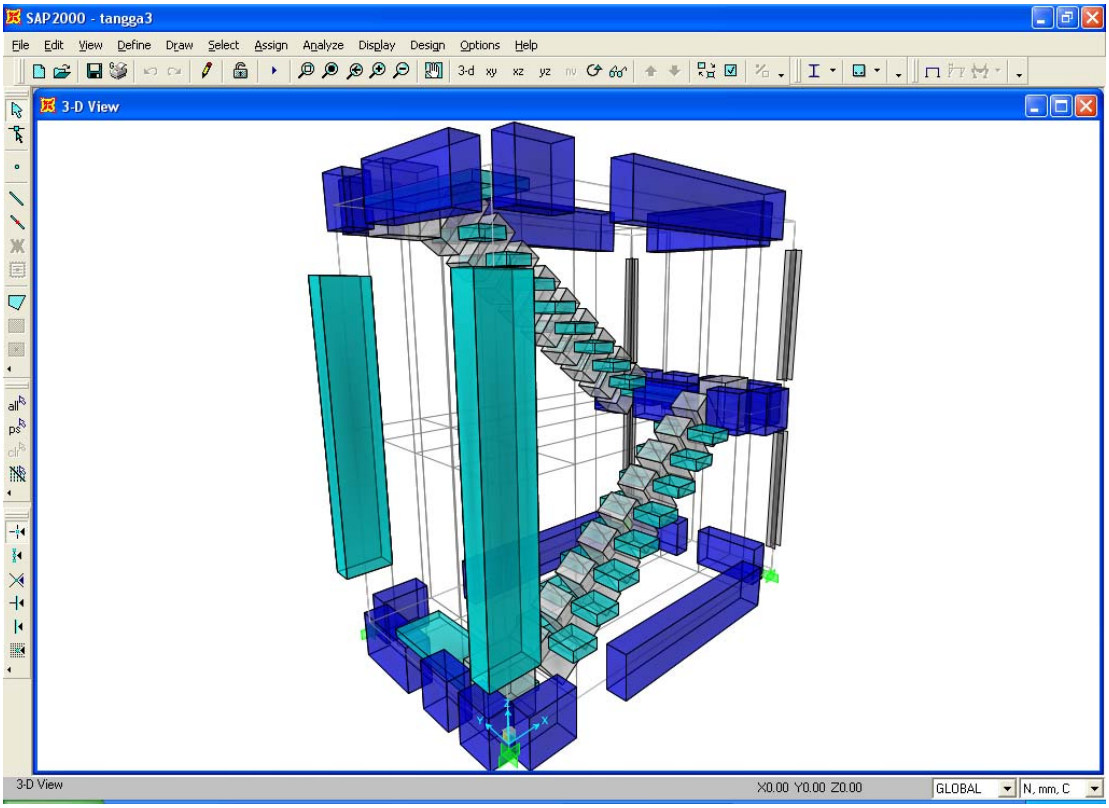
7. Re-desain bila kurang kuat, atau dimensi penampang terlalu besar.

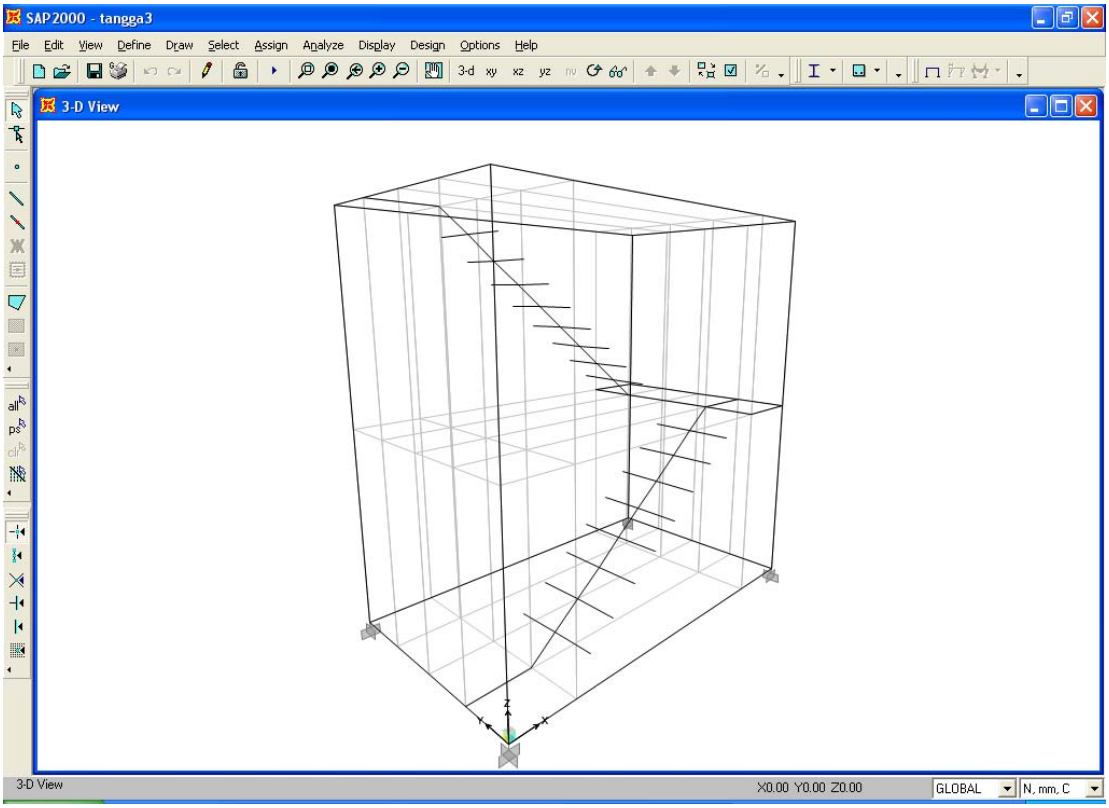



SAP2000 - tangga2
File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Help
3-D View
3-D View
3-D View
3-D View
3-D View
X0.00 Y0.00 Z0.00
GLOBAL
Kgf, m, C


SAP2000 - tangga2
File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Help
X-Z Plane @ Y=2
X-Z Plane @ Y=0
X-Z Plane @ Y=1.5
X-Z Plane @ Y=0.5
X-Z Plane @ Y=2
X4.89 Y0.00 Z3.73
GLOBAL
Kgf, m, C


SAP2000 - tangga2
File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Help
Y-Z Plane @ X=0
Y-Z Plane @ X=0.6
Y-Z Plane @ X=2.85
Y-Z Plane @ X=3.45
Y-Z Plane @ X=3.45
X0.60 Y-0.60 Z3.62
GLOBAL
Kgf, m, C


SAP2000 - tangga3
File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Help
3-D View
3-D View
X0.00 Y0.00 Z0.00
GLOBAL
N, mm, C


SAP2000 - tangga3
File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Help
3-d xy xz yz
3-D View
Z
Y
X
3-D View
X0.00 Y0.00 Z0.00
GLOBAL
N, mm, C