

II. PERBEDAAN YANG TERDAPAT PADA PERENCANAAN KAPASITAS UNTUK STRUKTUR BETON BERTULANG DAN UNTUK STRUKTUR BAJA

Perencanaan kapasitas yang selama ini diterapkan pada struktur beton bertulang tidak sepenuhnya dapat diterapkan pada struktur baja. Hal ini disebabkan oleh perbedaan bahan utama struktur sehingga mempengaruhi perilaku strukturnya. Ada beberapa faktor perbedaan dalam perencanaan kapasitas pada beton bertulang dan baja, misalnya penggunaan faktor pembesaran dinamis yang kita kenal pada beton bertulang, pada baja faktor tersebut hanya diperhitungkan untuk kolom luar saja (outer column) dimana selama struktur baja tersebut menerima beban gempa maka kolom luar dijamin tetap elastis tanpa dapat menghindari terjadinya sendi plastis di ujung kaki kolom yang paling bawah, sedangkan untuk kolom dalam (interior column) diijinkan terjadinya sendi plastis, juga beberapa alasan mengapa prosedur perencanaan kapasitas untuk beton bertulang kurang cocok diterapkan pada bangunan baja.

Walaupun ada perbedaan-perbedaan yang terjadi, namun beberapa hal seperti mekanisme soft storey tetap tidak diinginkan terjadi pada portal baja, karena kondisi demikian menuntut daktilitas yang tinggi.

kian menuntut daktilitas yang tinggi.

Beberapa perbedaan tersebut meliputi :

a. Momen Overstrength Balok dan Gaya Geser Kolom

Pada beton, kolom direncanakan dengan menggunakan momen overstrength balok. Momen tersebut kemudian dikalikan dengan faktor pembesaran dinamis (W) yang memperhitungkan adanya variasi momen pada kolom akibat mode yang lebih tinggi. Sedangkan gaya geser kolom ($V_{u,k}$) dihitung menurut persamaan :

$$V_u = \theta_o \cdot W \cdot V_o$$

dimana :

θ_o : faktor kekuatan lebih balok (beam flexural overstrength factor)

W : faktor pembesaran dinamis

V_o : gaya geser kolom akibat gempa saja

Pada struktur baja perumusan diatas hanya berlaku untuk kolom luar (outer column) karena dijamin tetap elastis sehingga harus mempunyai kekuatan tahanan yang melebihi kapasitas pada balok dengan memperhitungkan faktor kekuatan lebih.

Apabila metode diatas (pada beton) digunakan pada bangunan baja, hanya akan bekerja dengan efisien pada struktur dengan beban gempa yang lebih dominan ("Seismic Dominated")

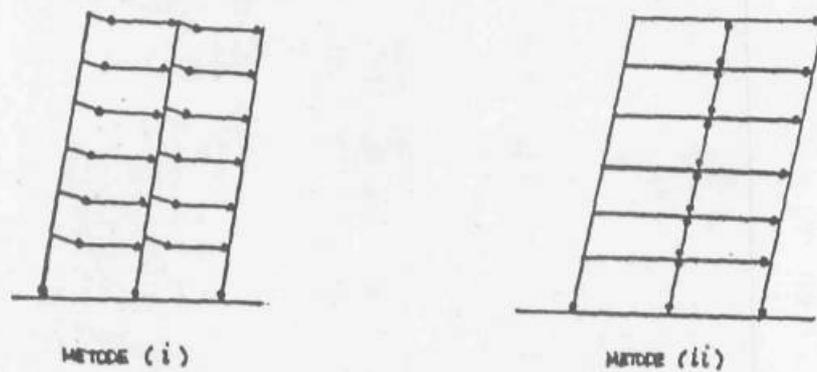
b. Terjadinya Pelelehan Pada Kolom Dalam

Pada konstruksi beton semua kolom harus dijaga tetap kuat (tidak terjadi sendi plastis), kecuali pada ujung

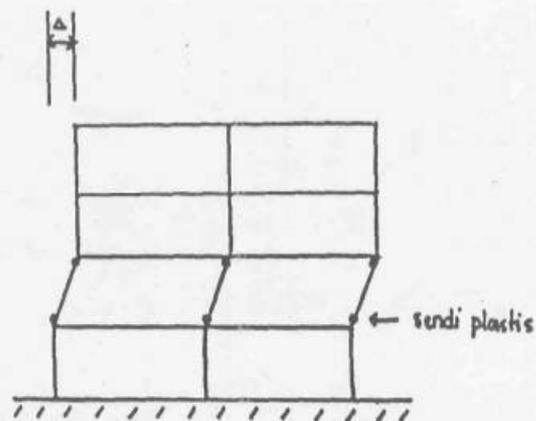
kolom paling bawah dimana tidak dapat dihindari terjadinya sendi plastis. hal ini disebabkan karena pendetailan tulangan pada daerah tumpuan pada balok memungkinkan untuk terjadinya sendi plastis negatip maupun positif sehingga apabila kedua tumpuan pada balok terjadi sendi plastis maka kolom yang bertemu dengan balok tersebut tidak boleh terjadi sendi plastis karena akan menyebabkan struktur menjadi labil serta tuntutan duktilitas pada kolom tersebut menjadi lebih tinggi, oleh karena itu metode (i) pada Gambar 2.1 lebih sesuai.

Sedangkan pada konstruksi baja metode (i), tidak cocok dipakai untuk merencanakan portal baja, karena pada portal baja kapasitas momen balok tidak dapat diubah sepanjang bentangnya karena kemampuan momen plastis positif dan negatip pada balok baja adalah sama. Oleh karena itu kita tidak dapat merencanakan letak sendi plastis seperti pada konstruksi beton. Karena terjadinya sendi plastis pada balok hanya pada daerah tumpuan negatip terbesar akibat beban kombinasi beban gravitasi dan gempa maka kolom dalam diperbolehkan terjadinya sendi plastis dengan tetap menjaga kolom luar tetap elastis. Hal ini tetap menjamin struktur stabil dan mekanisme pelelehan pada balok dapat terjadi dengan baik karena akibat gempa hampir sendi plastis positif pada balok tidak pernah terjadi. Pada metode (ii), jika salah satu kolom sepanjang tinggi bangunan ditingkatkan sehingga pelelehan tidak akan terjadi pada bagian atas dan bawah

kolom pada saat yang sama (kolom luar), berarti mekanisme soft storey dapat dihindari/dicegah, lihat Gambar 2.2. Kolom ini disebut dengan kolom elastis, sedangkan kolom yang mengijinkan terjadinya pelelehan pada bagian atas dan bawah kolom pada saat yang bersamaan disebut dengan "inelastic column", lihat gambar 2.1.



Gambar 2.1. Mekanisme terbentuknya sendi plastis



Gambar 2.2. Column Sideways atau Mekanisme Soft Storey