

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan kerangka teoritik yang dijadikan landasan pemikiran. Berisi uraian keterangan yang akan mempertajam konsep yang akan digunakan, dan memuat penelitian sebelumnya, untuk menghindari duplikasi dari penelitian sebelumnya. Bab ini berisi tentang tinjauan umum, perilaku struktur, dan karakteristik bracing.

2.1 Tinjauan Umum

Struktur baja (*Steel Structural*) merupakan material duktal yang mampu mengalami deformasi plastis yang besar setelah batas elastis terlampaui, sehingga bangunan struktur baja mampu menyerap energi besar tanpa runtuh atau mengalami lendutan besar di luar batas elastis (*Widodo, 1996*).

Analisis pada struktur dapat dilakukan dengan 2 metode, yaitu elastis dan plastis. Struktur yang diasumsikan mengalami tegangan yang masih terletak dalam batasan elastis, mempunyai defleksi kecil, dan sebagian struktur bertegangan rendah, sehingga mengakibatkan pemborosan dalam penggunaan baja. Untuk itu dikembangkan sebuah metode analisis dan desain plastis.

2.2 Perilaku Struktur

Struktur umumnya mampu bertahan terhadap deformasi yang besar dengan menyerap energi melalui deformasi inelastik, jika memiliki kemampuan berubah bentuk (deformasi) hingga batas tertentu. Sehingga dapat dikatakan bahwa hal utama dalam perencanaan struktur tahan gempa adalah struktur harus kuat dan mampu berubah bentuk hingga batasan tertentu sebelum struktur tersebut mengalami kerusakan.

Kenyataan yang terjadi di lapangan menunjukkan, sebagian struktur masih kuat menahan gempa, walaupun percepatan respon gempa yang terjadi lebih besar dari yang sudah direncanakan, hal ini disebabkan karena :

- a. kekuatan dari elemen penahan bracing.
- b. kekuatan yang merupakan sifat bawaan pada daya tahan portal (*frame resistance*) terhadap deformasi inelastik.

Dan faktor kedua ini merupakan kemampuan berubah bentuk/*deformability* dari struktur dan merupakan faktor daktilitas. (*Kiyoshi Muto, 1974*).

Pada struktur yang mengalami pembebanan meningkat, bagian tertentu dari penampang struktur tersebut akan mengalami tegangan leleh, sehingga struktur akan mengalami deformasi elastis-plastis.

Struktur yang mengalami deformasi di daerah elastis tidak mempunyai deformasi permanen pada elemen struktur. Deformasi yang tetap akan terjadi apabila batas elastis sudah dilewati. (*Horne and Morris, 1981*).

Penambahan beban yang berlebih pada elemen dapat mengakibatkan seluruh serat penampang akan mengalami tegangan leleh, sehingga pada penampang ini

terjadi rotasi yang terus menerus dengan momen yang tetap besar pada penampang tersebut (*Gambar 3.3*). Hal ini berarti pada penampang tersebut telah terbentuk suatu sendi plastis. (*Wahyudi dan Sjahril, 1992*).

Bila suatu struktur diberi beban yang besar, sehingga menimbulkan tegangan yang sama besar dengan tegangan leleh bahan struktur baja, maka di tempat-tempat yang mengalami tegangan paling besar akan segera terbentuk sendi plastis. (*Wangsadinata, 1968*).

Sendi plastis terjadi pada lokasi momen maksimum, jadi kemungkinan besar sendi plastis pada beban terpusat adalah pada lokasi gaya geser sama dengan nol (momen maksimum terjadi), dan pertemuan balok kolom.

2.3 Karakteristik Bracing

Semakin tinggi suatu portal, pentingnya aksi gaya lateral menjadi semakin berarti. Pada ketinggian tertentu ayunan lateral menjadi sedemikian besar sehingga pertimbangan kekakuan, kekuatan, dan stabilitas struktur harus diperhitungkan dalam perancangan dan perencanaan bangunan tinggi. Salah satu cara untuk mereduksi beban lateral adalah melengkapi portal dengan suatu pengaku sehingga dapat mengurangi perpindahan lateral atau memperoleh kestabilan lateral struktur. (*Wahyudi dan Sjahril, 1992*).

Perencanaan sistem pengaku mendapatkan perhatian dan ketelitian yang tinggi khususnya dalam perencanaan gedung bertingkat banyak, karena sistem pengaku memerlukan 1/3 dari biaya struktur, bahkan akan lebih jika sistem pengaku tidak direncanakan dengan baik (*Englekirk, 1990*).

Dari berbagai tipe pengaku (bracing) yang ditempatkan pada suatu portal, tipe “K” mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya :

- a. balok portal memiliki tumpuan di tengah-tengah bentang sehingga dimensi balok menjadi lebih kecil
- b. panjang pengaku menjadi lebih pendek bila dibandingkan dengan pengaku lainnya (tipe Z atau X)
- c. dari segi arsitektur, bentuknya menguntungkan karena tidak begitu menyulitkan dalam penempatan pintu dan jendela

Letak pengaku dapat juga diletakkan dengan titik simpul tertentu, yaitu dengan menggeser pengaku ke arah horizontal. Hal ini dilakukan apabila diperlukan peredaman atau penyerapan energi yang lebih besar dan kontrol terhadap daktilitas.

Dengan menggeser pengaku dari titik simpul, gaya aksial pengaku ditransfer ke kolom atau pengaku yang lain melalui geser dan lentur pada bagian balok yang pendek (*link*). Pada pembebanan yang kecil, *link* ini bersifat elastis dan dapat mengalami deformasi inelastik pada beban yang lebih kuat, dan dapat memancarkan energi melalui pelelehan material. Kemampuan *link* untuk memancarkan energi sangat tergantung dari materialnya, yaitu apakah material tersebut mempunyai daktilitas yang tinggi. (Wahyudi dan Sjahril, 1992).

Kebanyakan perencanaan bracing didasarkan pada konfigurasi panjang dan luasan link terhadap desain geser dengan maksud memudahkan peninjauan analisis elastik pada desain balok dan kolomnya dan efek lainnya (periode, base

shear, distribusi geser, dan *elastik deflection* pada struktur serta distribusi gaya pada frame). (Roy becker dan Michael Ishler)

