BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Dalam perencanaan bangunan tahan gempa, terbentuknya sendi-sendi plastis, yang mampu memencarkan energi gempa *(energy-dissipating mechanisms)* dan membatasi besar beban gempa yang masuk kedalam struktur, harus dikendalikan sedemikian rupa agar struktur berperilaku memuaskan dan tidak sampai runtuh saat terjadi gempa kuat (berperilaku daktail). Pengendalian terbentuknya sendi-sendi plastis pada lokasi-lokasi yang telah ditentukan lebih dahulu dapat dilakukan secara pasti terlepas dari kekuatan dan karakteristik gempa. Filosofi perencanaan seperti ini dikenal sebagai *Konsep Disain Kapasitas (Gideon & Andriono, 1993).*

Pada saat terjadi gempa, struktur baja sistem rangka penahan momen *(steel moment resisting frames)* diharapkan mampu melakukan simpangan *(deformasi)* inelastik pada unsur-unsur elemen dan jointnya. Peraturan-peraturan mengenai desain baja tahan gempa mensyaratkan beberapa parameter yang harus diperhatikan, antara lain ukuran elemen *(member sizes)*, faktor penambahan kekuatan *(frame's overstrength)*, kapasitas deformasi elemen *(member deformation capacities)*, dan pendetailan komponen struktur *(the detailing of components) (Osman, Ghobarah & Korol, 1995).*

Untuk menjamin bahwa kolom mendapatkan proteksi yang tinggi terhadap kelelehan awal akibat respon dinamik inelastik akibat beban gempa kuat, maka momen pada kolom dari hasil analisa statik harus dikalikan dengan suatu faktor pembesar dinamis *(Dynamic Magnification Factor/DMF)*, ω_d, dan atau Faktor Penambahan Kekuatan *(Overstrength Factor)*, ϕ_o *(Paulay & Priestley, 1992)*.

Dalam ***AISC***, sistem rangka bangunan penahan momen didefinisikan sebagai suatu sistem bangunan yang tahan/mampu menahan gaya geser dan lentur pada elemen-elemennya dan pada sambungan-sambungannya yang diakibatkan oleh beban lateral gempa.

2.2 Faktor Pembesar Dinamis

Faktor pembesar dinamis adalah suatu besaran yang diambil berdasarkan bentuk sampul terluar *(envelope)* hasil analisa dinamis dengan pertimbangan kemungkinan terjadinya sendi plastis pada struktur secara keseluruhan akibat ragam vibrasi struktur yang lebih tinggi *(higher mode effect)* dari beban dinamis cukup dominan *(Paulay & Priestley, 1992)*.

2.3 Respon Struktur

Simpangan inelastik antar tingkat *(inter story drift)* dapat lebih besar dari simpangan antar tingkat elastik walaupun simpangan maksimum struktur inelastik dan struktur elastik mempunyai nilai yang hampir sama. Perilaku inelastik struktur akan dimulai/terjadi ketika salah satu dari kolom atau balok kapasitas momen nominalnya terlewati/terlampaui *(R. Englekirk, 1994)*.

Zhu dkk (1992) dan Widodo (1999) mengemukakan bahwa tingkat-tingkat atas struktur akan sensitif terhadap frekuensi-frekunsi tinggi atau *higher modes*, sedangkan tingkat-tingkat bawah akan sensitif terhadap gempa dengan kandungan frekuensi relatif rendah. Widodo (2002) mengemukakan bahwa sendi plastik yang cukup signifikan terjadi pada level 60 % gempa El Centro dan sendi plastik terjadi disemua ujung balok pada gempa 100 % El centro.

Ragam vibrasi yang lebih tinggi berpengaruh terhadap perubahan pola momen akibat beban statik, terutama sekali terjadi diatas lantai dasar dari struktur dengan periode getar struktur yang panjang *(Paulay & Priestley,1992)*. Akibat ragam vibrasi yang lebih tinggi struktur bagian atas perlu mendapat perhatian terutama pada simpangan antar tingkat *(interstorey drift)* dan gaya-gaya dalam elemen terutama momen dan gaya geser elemen *(Krawinkler dkk, 1994; Chopra, 1995)*.

2.4 Sistem Rangka Penahan Momen

Rangka penahan momen *(moment resisting frames)* disebut juga rangka momen dalam bentuk sederhananya adalah balok dan kolom yang berjajar lurus dengan balok tersambung dengan kolom secara kaku *(rigidly)*. Tahan terhadap gaya lateral merupakan kelebihan yang dimiliki oleh rangka kaku, karena kekakuan rangka beraksi *(rigid frame action)* dengan mengembangkan momen lentur dan gaya geser di elemen rangka dan joint. Dengan memiliki sambungan balok ke kolom yang kaku, rangka momen tidak akan berdeformasi kesamping tanpa mengalami lentur pada balok dan kolom. Kekakuan lentur dan kekuatan elemen rangka adalah merupakan sumber utama untuk kekakuan lateral dan kekuatan untuk seluruh elemen *(Bruneau, Uang & Whittaker, 1998)*.

Rangka penahan momen *(moment resisting frames)* mempunyai perilaku dengan daerah penyerapan yang cukup luas/banyak. Daerah ini diwakili oleh bagian akhir dari elemen (balok dan kolom), dimana sendi plastis *(plastic hinge)* dapat dikembangkan. Dalam anggapan ini, tipe gaya yang sangat penting adalah momen lentur *(bending moment)*, sehingga energi penyerapan yang berada di sendi plastis *(plastic hinge)* dapat membalas/ menahan gaya lentur inelastis yang berulang-ulang *(the inelastic cyclic bending behaviour)*. Untuk memaksimalkan kapasitas energi penyerapan dari rangka penahan momen, disain struktur sebisa mungkin sendi plastis *(plastic hinge)* harus terletak di balok dan bukan di kolom, kecuali pada bagian dasar rangka *(F.M. Mazzolani & V. Piluso, 1996)*.

Dalam perencanaan portal baja daktail perlu diperhatikan beberapa kriteria dasar yang harus dipenuhi dalam analisis dan disain struktur, yakni kekuatan *(Strength)*, simpangan *(drift)* dan jenis profil yang disyaratkan *(member acceptability) (Englekirk, 1994)*.