BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum sifat pembebanan dapat digolongkan menjadi dua yaitu beban statik dan beban dinamik. Beban statik adalah beban yang tetap intensitasnya, tetap tempatnya dan arah gaya/garis kerjanya, sedangkan beban dinamik adalah beban yang berubah-ubah menurut waktu *(time varying)*. Jenis-jenis beban dinamik antara lain beban angin, ledakan, getaran akibat kerja mesin dan gempa bumi. Seperti diketahui, Indonesia terletak dalam daerah gempa, sehingga perencanaan struktur gedung bertingkat banyak *(multy storey building)* dari beton maupun baja, harus memperhatikan aspek tahan gempa. Perencanaan elastis tidak dapat mengakomodir persyaratan tahan gempa secara menyeluruh, karena bangunan tahan gempa disyaratkan agar strukturnya dapat memencarkan energi yang masuk ke dalam struktur tersebut. Hal ini lazim dilakukan dengan menganggap struktur berperilaku daktail penuh dan mengecilkan beban gempa rencana sekecil mungkin (K=1) sehingga dimensi strukturnya juga dapat lebih kecil dibandingkan dengan perencanaan elastis dengan beban gempa rencana yang besar.

Sistem struktur utama yang umum digunakan untuk menahan beban lateral oleh gempa adalah portal terbuka *(open frame)*, portal dinding *(walled frame)*,

dinding geser *(shear wall)* dan portal dengan penyokong diagonal *(diagonally-braced frames)*.

Peraturan Baja Indonesia yaitu Pedoman Perencanaan Bangunan Baja untuk Gedung (PPBBG) SKBI 1.3.55-1987 menggunakan metode plastis dan elastis untuk perencanaan struktur baja pada bangunan gedung. Sedangkan, rancangan SNI Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung 2000 menganut perencanaan keadaan batas (*ultimate*), atau *Load and Resistance Factor Design* (LRFD).

Dalam filosopi desain kapasitas, mekanisme daktail yang dikehendaki untuk portal rangka terbuka *(open frame)* adalah sebagian besar sendi plastis terjadi pada ujung-ujung bentang balok *(beam-sway mechanism)*. Dengan merencanakan balok berdasarkan momen yang terletak pada sendi plastis maka momen kapasitas balok dapat diperhitungkan sebagai momen rencana yang bekerja pada kolom. Masalahnya, penentuan distribusi bagian momen rencana yang harus diterima oleh kolom sebelah atas dan kolom sebelah bawah balok tidak mudah dilakukan. Pola distribusi momen dari hasil analisa elastis akibat beban *statik ekivalen* hanya benar bila ragam pertama vibrasi struktur *(mode 1)* dominan. Namun akibat peristiwa plastifikasi pada sebagian besar elemen-elemen struktur, maka ragam vibrasi yang lebih tinggi *(higher mode effects)* menjadi cukup dominan, sehingga pola distribusi momen yang diperoleh dari hasil analisa elastis akan mengalami perubahan yang cukup besar.

Untuk memastikan bahwa sendi plastis pada ujung-ujung kolom di atas lantai dasar tidak terjadi, maka harus dilakukan distribusi momen kolom yang memperhatikan pengaruh beban dinamis. Sehingga untuk elemen-elemen yang

diharapkan masih dalam keadaan elastis selama terjadi gerakan gempa sampai keadaan inelastis harus dikalikan dengan faktor pembesaran dinamik *(Dinamic Magnification Factor/DMF)* dan atau Faktor Penambahan Kekuatan *(Overstrength Factor)*, konsep kolom kuat balok lemah *(strong coloum weak beam)*. Hingga saat ini dalam perencanaan struktur baja daktail berdasarkan metode disain kapasitas, nilai *DMF* untuk struktur baja masih diasumsikan sama dengan nilai *DMF* untuk struktur beton.

1.2 Identifikasi Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang yang telah dikemukakan selanjutnya adalah mengidentifikasi permasalahan yang muncul dengan melakukan pre-liminary study, antara lain dengan mencoba mengeksekusi suatu model struktur beton dan baja dengan dibebani beban gempa statik dan analisa dinamik riwayat waktu *(time history analysis)*, ternyata dari hasil sampul terluar analisa riwayat waktu antara struktur beton dan baja ada perbedaan hasil. Dari pre-liminary study inilah teridentifikasi berbagai masalah yang mungkin muncul, antara lain;

1. Bagaimanakah pengaruh beban (respons) dinamis pada struktur beton dan baja bila dibebani gempa akibat percepatan tanah dengan beda frekuensi (rendah, menengah, tinggi) ?
2. Bagaimanakah respon struktur bila kekakuan pada dasar struktur bervariasi ?
3. Bagaimanakah respon struktur akibat gempa dengan beberapa variasi tingkat struktur ?

4. Bagaimanakah pengaruh penggunaan tipe modal damping terhadap respon struktur.
5. Apakah DMF untuk struktur beton dapat dipakai secara proporsional pada struktur baja ?
6. Bagaimanakah bentuk pendetailan khusus yang diperlukan pada struktur baja tahan gempa agar struktur dapat berperilaku daktail ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan jawaban yang mempunyai kwalitas keilmuan, maka dalam penelitian numeris ini membatasi permasalahan yang ada dengan menentukan beberapa variabel-variabel yang sekiranya dapat memungkinkan untuk diteliti dalam penelitian ini.

Lingkup penelitian yang termasuk dalam penelitian yang akan dilakukan antara lain :

1. Model struktur yang akan diteliti adalah struktur baja dan beton portal terbuka *(open frame)* 2-D bertingkat banyak dengan denah yang simetri dengan variasi tingkat 20, 18, 15, 12, 10, 7, dan 5 lantai.
2. Analisa struktur menggunakan pendekatan asumsi *linear elastik*.
3. Massa tiap lantai struktur diasumsikan menggumpal pada satu titik (*lumped mass*) dan dukungan struktur diasumsikan jepit.
4. Modal damping diasumsikan sama *(ekivalen damping ratio)* untuk semua mode getaran.
5. Dalam analisa pengaruh P-Delta effect diabaikan.

6. Tidak memperhitungkan deformasi akibat rotasi pondasi.
7. Beban percepatan tanah yang digunakan El-Centro 1940 NS.
8. Analisis struktur menggunakan program komputer analisa struktur dan pengolahan hasil analisa dengan program komputer pengolah data.
9. Untuk disain struktur baja menggunakan rancangan SNI *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung* dengan metoda *LRFD 2000*.

1.1 Rumusan Masalah

Untuk memenuhi konsep kolom kuat balok lemah dalam perencanaan elemen kolom haruslah dikalikan dengan faktor pembesar dinamis/ DMF (*dinamic magnification factor*).

1. Apakah faktor pembesar dinamis/ DMF (*dinamic magnification factor*) untuk struktur beton dapat dipakai secara efisien untuk struktur baja ?
2. Apabila pertanyaan 1 tidak dimungkinkan maka seperti apa DMF untuk struktur baja ?

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah DMF untuk struktur beton dapat dipakai secara efisien pada struktur baja.
2. Untuk mengetahui pengaruh respon struktur akibat beban statik dan beban dinamis pada beberapa variasi tingkat.
3. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan besarnya skala magnitude maksimum pada wilayah gempa dalam menentukan nilai DMF.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh beban dinamis pada kolom struktur baja bertingkat banyak akibat beberapa beban gempa dan variasi tingkat struktur. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi dalam disain.

1.7 Pendekatan Masalah

Pendekatan masalah dalam hal ini adalah metoda penelitian yang dipakai untuk memecahkan masalah, yakni dengan studi literatur dengan aplikasi penggunaan program komputer berupa simulasi model struktur yang dibebani secara statik dan dinamik yang kemudian pengolahan data-data hasil analisis. Dilanjutkan dengan aplikasi disain untuk struktur baja tahan gempa berdasarkan Rancangan SNI *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*, LRFD 2000.