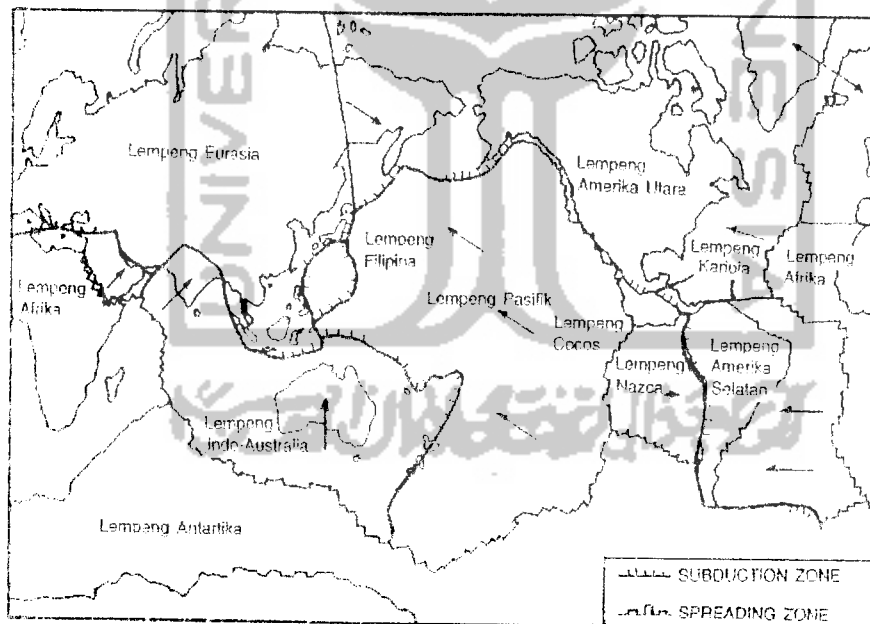


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah salah satu fenomena alam yang tidak dapat ditentukan dengan pasti kapan terjadinya. Pada peta seismotektonik dunia Indonesia mempunyai kondisi tektonik yang memungkinkan terjadinya gempa bumi. Hal ini terjadi karena Indonesia merupakan pertemuan dari empat plat tektonik dunia yaitu plat Philippines, plat Pasifik, plat Australia dan plat Eurasia (Widodo 2001).



Gambar.1.1 Pelat tektonik

Dimana plat-plat tektonik tersebut bergerak saling menuju (konvergen) sehingga dapat menyebabkan adanya gaya dorong antara plat-plat tektonik tersebut, dan gaya dorong yang kontinue akan menambah deformasi massa kerak bumi sehingga terjadi akumulasi energi dan akumulasi tegangan. Jika massa kerak bumi sudah tidak dapat menahan tegangan yang timbul maka akan terjadilah kerusakan massa tanah yang dipresentasikan sebagai rekahan atau patahan. Dimana rusaknya massa tanah yang terjadi secara tiba-tiba ini sekaligus melepaskan sejumlah energi yang diwujudkan sebagai getaran gelombang gempa (*Widodo 2001*). Gelombang energi dalam bentuk getaran ini dari pusat gempa akan terus merambat sampai pada muka tanah yang dapat mengguncangkan semua benda dipermukaan tanah dan dapat merusakkan konstruksi bangunan yang ada.

Untuk menghadapi permasalahan akibat getaran gempa tersebut maka diperlukan suatu perencanaan struktur yang lebih daktail yaitu struktur yang mampu menyebarkan dengan baik energi yang timbul akibat adanya gempa tersebut. Biasanya ada beberapa cara yang digunakan untuk menahan beban lateral akibat gempa, yakni struktur dibuat berupa portal terbuka (*open frame*), portal dinding (*walled frame*), dinding geser (*shear wall*), dan portal dengan penyokong diagonal (*diagonally braced frame*).

Dalam permasalahan ini yang akan dikemukakan adalah portal dengan penyokong diagonal, yang juga berfungsi untuk mengurangi perpindahan lateral akibat beban gempa sehingga diperoleh kestabilan lateral struktur. Portal dengan pengekang (*braced frame*) dapat menahan beban-beban lateral karena beban

lateral ditahan oleh batang-batang diagonal yang dapat berfungsi sebagai batang tekan maupun batang tarik tergantung dari pengaruh pembebanannya.

Untuk merencanakan struktur yang daktail maka direncanakan dengan cara membuat kolom lebih kuat daripada balok (*strong column weak beam*) dan dikehendaki terjadinya sendi plastis sebagian besar pada ujung bentang balok (*beam sway mechanism*). Namun demikian, untuk memastikan hal itu terjadi tidaklah mudah karena harus dilakukan terlebih dahulu penentuan distribusi momen rencana pada kolom akibat momen balok.

Momen rencana pada kolom akibat momen balok tersebut diperoleh berdasarkan pembebanan yang terjadi dalam struktur tersebut, pembebanan pada struktur dibedakan menjadi beban statik dan beban dinamik. Beban statik adalah beban yang diakibatkan oleh berat sendiri struktur dan beban luar yang bersifat tetap sedangkan beban dinamis adalah beban luar yang bersifat sementara dan membebani struktur dan juga memiliki periode ulang tertentu, misalnya beban akibat angin, dan yang paling diperhitungkan adalah beban dinamik. Dimana pola respon struktur akibat beban dinamik relative regular dan lebih besar dari pada respon struktur akibat beban statik. Pada struktur portal baja bertingkat banyak akan terjadi respon struktur yang semakin besar akibat beban gempa, baik statik maupun dinamik. Nilai respon struktur yang besar akan menyebabkan momen yang terjadi juga bertambah besar. Pada gempa-gempa yang kecil pola momen kolom yang terjadi tidak begitu signifikan, dan respon struktur akibat beban gempa antara struktur beton dan baja yang berpengaku global relatif berbeda walaupun mungkin masih regular.

Dalam perencanaan bangunan yang tahan terhadap gempa harus memperhitungkan akibat beban statik dan dinamik, untuk mempermudah dalam analisis akibat beban dinamik maka dapat digunakan *DMF* atau Dinamik Magnifikasi Faktor, dimana nilai *DMF* merupakan rasio antara momen kolom akibat beban gempa dinamik dengan beban gempa statik ekuivalen

Untuk mendapatkan nilai *DMF* pada struktur baja berpengaku global (*global brace frame*) terlebih dahulu harus mengetahui respon struktur akibat beban gempa statik ekuivalen dan beban gempa dinamik. Pada penulisan tugas akhir ini penulis hanya menekankan pada analisis pengaruh beban dinamik dan statik pada struktur baja berpengaku global. Sedangkan nilai *DMF* pada struktur baja berpengaku global akan diteliti pada penelitian lain yang berhubungan dengan penelitian ini (Surat keputusan DEPDIKNAS NO.154/TPSDP/RS/IV/04, perihal : Persetujuan Pemenang RESEARCH GRANT PS. Teknik Sipil).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada penjelasan yang ada pada bab pendahuluan, permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Seperti apa respons (simpangan horisontal, *drift ratio*, momen, geser dan aksial) struktur baja bertingkat banyak dengan menggunakan pengaku global (*global braced frame*) terhadap beban gempa statik ekuivalen dan beban dinamik?
2. Seberapa besar tingkat efisiensi berat struktur portal baja berpengaku (*global brace*) dengan struktur portal baja tanpa pengaku lateral (*open*

frame) dengan penggunaan nilai *DMF* untuk masing-masing struktur?

(Nilai *DMF* yang berasal dari penelitian RESEARCH GRANT)

1.3 Tujuan Penelitian

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. Seberapa besar perbedaan respon (simpangan horisontal, *drift ratio*, momen, geser, aksial) struktur baja *unbrace steel frame* dan struktur baja *global braced frame* akibat beban statik dan beban dinamik
2. Mengetahui seberapa besar tingkat efisiensi berat struktur terhadap penggunaan nilai *DMF* yang baru (nilai *DMF* yang berasal dari penelitian RESEARCH GRANT), antara struktur portal baja berpengaku global (*global braced frame*) dengan struktur portal baja terbuka (*open frame unbraced steel frame*).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Sebagai pertimbangan pemilihan struktur portal baja yang sesuai dalam proses perancangan,
2. Sebagai langkah awal menentukan seberapa besar nilai *DMF* dalam perkembangan peraturan struktur portal baja berpengaku,
3. Sebagai bahan masukan untuk para pembaca maupun praktisi dilapangan dalam menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dalam perencanaan struktur baja.

1.5 Batasan Masalah

1. Struktur yang dianalisis adalah struktur portal baja bertingkat banyak.
2. Bangunan menggunakan variasi tinggi 6, 10, 14, 18, dan 22 lantai.
3. Jenis pengaku (*bracing*) yang digunakan adalah *global bracing* tipe-X sentris yang terletak sebidang dengan balok.
4. Fungsi bangunan sebagai perkantoran.
5. Lokasi bangunan pada wilayah gempa VI di atas tanah keras.
6. Bangunan menggunakan tingkat daktilitas penuh.
7. Analisis struktur menggunakan analisis struktur 3D.
8. Analisis struktur menggunakan program bantu analisis struktur ETABS, pengolahan data menggunakan program bantu Ms Excel.
9. Efek P- Δ diabaikan pada analisis struktur.
10. Pembebanan struktur menggunakan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung-PPIUG 1987.
11. Tumpuan struktur pada awal perencanaan diasumsikan sendi.
12. Dalam analisis, kolom baja dan fondasi diasumsikan menyatu secara monolit serta bracing tidak mengalami tekuk.
13. Perencanaan struktur menggunakan metode AISC-LRFD 1993.
14. Arah portal sumbu lemah diasumsikan kuat menahan gempa, sehingga analisis gempa hanya dilakukan pada arah sumbu kuat.
15. Desain struktur menggunakan analisis statik, karena pengaruh gempa dinamik sudah diperhitungkan dalam DMF.

16. Gempa dinamik yang digunakan dalam analisis struktur yaitu gempa Koyana, gempa Elcentro, dan gempa Parkfield.
17. Skala gempa didasarkan pada struktur *unbraced steel frame (USF)* 15 lantai, dengan percepatan gempa Elcentro.

