

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Gempa bumi merupakan suatu kejadian alam yang sangat merugikan bagi kehidupan manusia. Banyak sekali kerugian-kerugian yang diderita oleh manusia baik material seperti kerusakan sarana dan prasarana berupa bangunan, jalan, jembatan, maupun korban jiwa.

Untuk daerah gempa aktif seperti di Indonesia, sering sekali beban gempa, angin maupun besar massa gedung menjadi penentu dalam perancangan bangunan gedung, terutama untuk gedung bertingkat tinggi. Pengaruh beban-beban tersebut dapat menimbulkan perpindahan lateral cukup besar, sehingga akan menyebabkan keruntuhan pada struktur gedung.

Dalam kaitannya dengan rekayasa dan rancang bangun konstruksi gedung bertingkat banyak, komponen beton dan baja merupakan alternatif yang saling memberikan kelengkapan. Struktur baja mempunyai kelebihan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan diatas dibandingkan dengan struktur beton.

Struktur baja mempunyai keunggulan dalam hal rasio antara berat sendiri dengan daya dukung beban yang dapat dipikul, yaitu cukup kecil jika dibandingkan dengan struktur bangunan beton. Sifat lainnya adalah struktur baja mempunyai sifat "daktail" (liat), sehingga mampu mengalami deformasi atau lendutan plastis yang

besar setelah batas kekuatan elastisnya terlampaui. Ini tidak terjadi pada beton karena beton merupakan bahan yang "brittle" (getas) karena beton mudah retak atau pecah pada deformasi yang kecil saja (Merati, 1990)

Pada portal struktur baja untuk mengurangi perpindahan lateral agar diperoleh kestabilan struktur, maka portal dilengkapi dengan pengekang (*bracing*). Pada portal terbuka (*open frame*) kekuatan dan kekakuan portal dalam menahan beban lateral serta kestabilannya sangat tergantung pada kemampuan dari masing-masing elemen.

Untuk memperkaku struktur portal dapat dilakukan dengan menyisipkan satu atau dua batang pada diagonal portal. Pada bentuk ini portal dapat menahan gaya lateral lebih besar daripada struktur portal tanpa pengekang, karena beban lateral ditahan oleh batang diagonal. Pada struktur portal ini biasa disebut "braced frame".

1.2 Permasalahan

Keunggulan struktur baja dalam hal rasio antara berat sendiri dengan daya dukung beban yang dapat dipikulnya, mempunyai dampak kerugian struktur menjadi sangat langsing, sehingga menjadi kurang menguntungkan perilaku responnya ketika menerima beban lateral yang bekerja pada arah horisontal.

Pada struktur portal baja tingkat tinggi akan mengalami lendutan akibat menerima beban lateral, yang disebut dengan efek P delta. Akibat dari efek P delta ini portal akan mengalami simpangan ("drift") yang dapat mengakibatkan kehancuran struktur bila simpangan tersebut melebihi batas kekuatan plastisnya. Simpangan ini dapat diantisipasi dengan memperkaku portal, sehingga simpangan portal dapat

diperkecil. Semakin kaku portal tersebut maka simpangan yang terjadi akan semakin kecil.

Sistem pengekang yang dikembangkan untuk memperkaku struktur akibat pengaruh gaya horisontal dan vertikal, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Portal penahan momen (*moment resisting frame*),
2. Portal diperkaku konsentrik (*concentrically braced frame*),
3. Portal diperkaku eksentrik (*eccentrically braced frame*).

Dari ketiga sistem di atas masing-masing sistem pengekang mempunyai kelebihan dan kekurangan baik dalam hal perilaku struktur maupun arsitekturnya.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk meneliti pengaruh pengekang pada struktur portal baja tingkat tinggi dengan variasi panjang bentang terhadap simpangan puncak, momen kolom dan gaya geser antara sistem pengekang konsentrik, eksentrik dan portal penahan momen pada struktur tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari studi penelitian ini adalah untuk mendapatkan suatu struktur baja yang dapat menahan beban lateral dengan konstruksi yang ekonomis, terutama pada daerah yang sering dilanda angin atau gempa.

1.5 Batasan Masalah

Pada analisis pengekang ini diadakan pembatasan masalah dan anggapan sebagai berikut :

1. Struktur yang digunakan sebagai model adalah struktur portal baja,
2. Portal dianggap baja murni yang terdiri dari 10 lantai dengan tinggi lantai pertama 4 m dan selanjutnya 3,5 m,
3. Struktur yang ditinjau terdiri atas variasi bentang yang terdiri dari 5, 6, dan 7 m pada bentang yang berpengekang,
4. Struktur portal yang dianalisis menggunakan sistem pengekang tipe Z,
5. Balok dianggap sangat kaku dan tidak mengalami lendutan dalam menentukan simpangan lateral yang terjadi akibat beban gempa,
6. Beban lateral yang dipakai adalah beban gempa dengan analisis beban statik ekuivalen,
7. Mutu material dan elemen portal yang digunakan adalah:
 - modulus elastisitas baja, $E_s = 2,1 \cdot 10^8 \text{ KN/m}^2$,
 - tegangan leleh baja, $F_y = 2,5 \cdot 10^5 \text{ KN/m}^2$,
 - berat jenis beton, $W_c = 23 \text{ KN/m}^3$,
 - berat jenis baja, $W_s = 78,5 \text{ KN/m}^3$,
8. Dimensi portal menggunakan asumsi awal,
9. Bangunan diasumsikan terletak di atas tanah keras pada wilayah gempa III,
10. Perencanaan pembebanan gempa berdasarkan PPTGIUG 1983,
11. Untuk analisis struktur digunakan program bantu SAP90,
12. Untuk perencanaan ini beban angin tidak diperhitungkan.

13. Perletakan pada dasar pondasi diasumsikan sebagai jepit dan titik buhul diasumsikan sebagai jepit elastis, sedangkan ujung-ujung bracing dianggap sendi.
14. Perencanaan dimensi profil menggunakan Allowable Stress Design (ASD),

1.6. Metodologi Penelitian

Secara garis besar metode penelitian yang akan kami laksanakan adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan dan mempelajari dari beberapa literatur/buku,
2. Menentukan tipe portal yang akan diteliti,
3. Melakukan analisis dengan menggunakan program SAP90,
4. Membuat tabel dari hasil perhitungan program SAP90,
5. Membuat perbandingan dari masing-masing model struktur.

