

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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. Maka dalam perencanaan gedung bertingkat banyak, beban gempa harus diantisipasi dengan baik.

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 beton. Sifat lainnya adalah struktur baja memiliki 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 tidak daktail (getas) karena beton mudah retak atau pecah pada deformasi yang kecil saja (Merati, 1990).

Pada struktur baja, untuk mengurangi perpindahan lateral agar memperoleh kestabilan struktur, maka portal dilengkapi dengan pengaku. Pada portal terbuka ("open frame") kekuatan dan kekakuan portal dalam menahan momen lateral struktur serta kestabilannya sangat tergantung pada kemampuan dari masing-masing elemen. Agar elemen-elemen portal mampu menahan momen akibat beban lateral, maka portal diberi sambungan kaku pada titik buhulnya ("rigid joint"). Struktur yang demikian disebut rangka penahan momen ("momen resisting frame") (Wahyudi, 1992). Sistem pengaku lain yang sering digunakan untuk mengantisipasi terhadap beban gempa adalah konstruksi pengaku kosentrik ("Concentrically Braced Frame") dan konstruksi pengaku eksentrik ("Eccentrically Braced Frame").

1.2 Permasalahan

Pada suatu portal bertingkat banyak akan mengalami lendutan yang diakibatkan oleh beban lateral, dimana besar lendutan tersebut tergantung dari beban vertikal dan besar beban lateral yang terjadi atau biasa dikenal dengan efek P delta. Akibat dari efek P delta ini, portal akan mengalami simpangan ("drift") yang dapat mengakibatkan kehancuran struktur bila simpangan tersebut melebihi tegangannya. Simpangan ini dapat diantisipasi dengan memperkaku portal sehingga simpangan lateral dapat diperkecil. Semakin kaku portal tersebut maka semakin kecil simpangan yang terjadi.

Permasalahan simpangan lateral telah membuat para ahli mengembangkan berbagai sistem untuk memperkuat struktur akibat pengaruh gaya horizontal dan vertikal. Terdapat banyak macam sistem pengaku portal yang telah dikembangkan untuk keperluan struktur baja pada gedung bertingkat banyak. Sedangkan yang umum dipakai adalah :

1. rangka penahan momen (“momen resisting frame”),
2. rangka diperkaku konsentrik (“concentrically braced frame”) dan
3. rangka diperkaku eksentrik (“eccentrically braced frame”).

Pada suatu tingkat gedung, pengaku mengalami gaya tarik ataupun tekan agar struktur gedung tetap kaku ketika menerima beban lateral akibat dari beban gempa ataupun beban angin. Gaya tarik dan tekan ini akan mengakibatkan tegangan tarik ataupun tegangan tekan pada pengaku tersebut, juga akan mempengaruhi kemampuannya menahan tegangan, dikarenakan untuk bentang pengaku yang relatif panjang baja lebih dominan menahan tegangan tarik dibandingkan tegangan tekan.

Dari ketiga sistem diatas masing-masing sistem pengaku mempunyai kelebihan dan kekurangan baik dalam hal perilaku struktur maupun arsitekturnya. Adapun hal yang akan dibahas adalah menentukan kekakuan yang terjadi pada setiap kenaikan 2 tingkat dari struktur portal yang menggunakan tiga sistem pengaku tersebut diatas.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk meneliti efektivitas dan kemampuan struktur berpengaku dan tanpa pengaku dalam menerima beban lateral di tiap tingkat dengan variasi tingkat dan membandingkan tiga macam struktur portal yang menggunakan tiga sistem pengaku.

1.4 Manfaat Penelitian

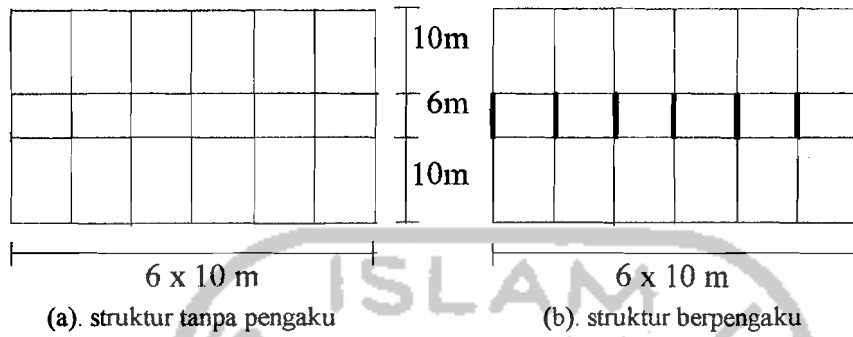
Manfaat yang hendak dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan sistem pengaku yang paling baik dalam menahan beban lateral pada gedung bertingkat banyak, sehingga perencanaan struktur dapat aman dan nyaman selama usia layannya bagi pemakai.

1.5 Batasan Masalah

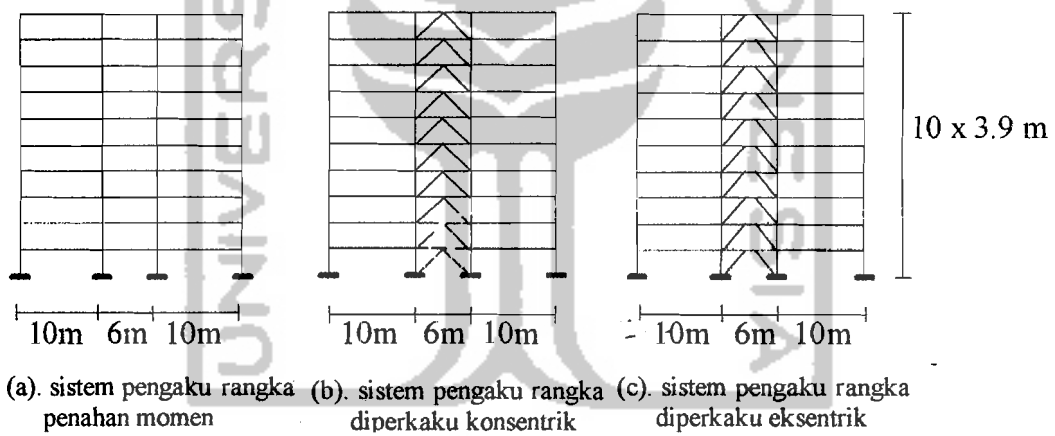
Pada analisis pengaku terhadap beban lateral ini perlu diadakan pembatasan masalah dan anggapan sebagai berikut :

1. balok dianggap sangat kaku dan tidak mengalami lendutan dalam menentukan simpangan lateral yang terjadi akibat beban gempa,
2. beban lateral yang dipakai adalah beban gempa dengan analisis beban statik ekuivalen,
3. analisis struktur portal menggunakan program SAP 90 dalam dua dimensi,
4. portal dianggap baja murni terdiri dari 10 lantai dengan tinggi tiap lantai 3,9m,

5. mutu material dan elemen portal yang digunakan adalah ;
modulus elastisitas baja, $E_s = 29.000 \text{ Ksi}$,
tegangan leleh baja, $F_y = 36 \text{ Ksi}$,
berat jenis beton, $W_c = 2.400 \text{ kg/m}^3$,
6. variasi tipe pengaku menggunakan rangka penahan momen, rangka diperkaku konsentrik dan rangka diperkaku eksentrik,
7. sistem pengaku terdapat pada setiap tingkat pada tengah portal,
8. untuk struktur portal dengan pengaku beban gempa diterima sepenuhnya oleh struktur portal pada bentang yang berpengaku saja, sedangkan struktur portal tanpa pengaku beban gempa diterima oleh struktur portal secara keseluruhan,
9. kekakuan tingkat dihitung setiap kenaikan 2 tingkat,
10. perencanaan menggunakan Allowable Stress Design (ASD),
11. bentuk gedung seperti gambar 1.1 dan 1.2.



Gambar 1.1 Denah bangunan



Gambar 1.2 Bentuk dan tipe sistem pengaku pada struktur portal.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian digunakan untuk membantu atau memandu peneliti tentang urutan-urutan bagaimana penelitian dilakukan. Sedangkan prosedur penelitian memberikan kepada peneliti urutan-urutan pekerjaan yang harus dilakukan dalam suatu penelitian (Moh. Nazir, Ph.d, 1983)

Secara garis besar metodologi penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. studi pustaka dari beberapa literatur/buku,
2. menentukan jenis bangunan dan portal yang akan ditinjau,
3. melakukan perhitungan dengan menggunakan program SAP'90 ,
4. membuat tabel dari hasil perhitungan program SAP'90 dan
5. membuat perbandingan dari masing-masing model pengaku dalam bentuk grafik dan tabel-tabel.

