

BAB I

PENDAHULUAN

Banyak permasalahan yang ada dalam dinamika struktur yang diakibatkan oleh guncangan gempa yang terjadi sangat menarik untuk diteliti dan untuk dipelajari. Salah satu permasalahan yang melatar belakangi penulis untuk melakukan penelitian. Latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, keaslian penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah tugas akhir diuraikan pada bab ini.

1.1. Latar Belakang

Perancangan gedung bertingkat banyak (*multy story buildings*) merupakan satu alternatif jawaban terhadap konsentrasi penduduk yang padat, kelangkaan lahan, dan harga lahan yang tinggi. Dalam mendesain gedung bertingkat harus memperhitungkan beban-beban yang bekerja. Selain beban mati dan beban hidup, beban yang harus diperhitungkan adalah beban gempa. Beban gempa merupakan salah satu beban sementara yang penting untuk diperhitungkan bagi struktur di daerah rawan terjadi gempa.

Gempa mempunyai kecenderungan menimbulkan gaya-gaya lateral pada struktur yang akan menimbulkan simpangan, gaya geser, dan momen guling. Gaya gempa, baik dalam arah vertikal maupun horisontal akan membebani titik-titik pada massa struktur. Struktur biasanya direncanakan terhadap gaya vertikal dengan faktor keamanan yang

memadai dan sebaliknya gaya gempa horisontal menyerang titik-titik lemah struktur yang kekuatannya tidak memadai dan akan langsung menyebabkan keruntuhan dan kegagalan (*failure*). Atas alasan ini, prinsip utama dalam perencanaan bangunan tahan gempa ialah meningkatkan kekuatan struktur terhadap gaya lateral yang intinya tidak memadai. Kemajuan teknologi telah menghasilkan berbagai metode untuk mengurangi kerusakan suatu struktur akibat gempa yaitu dengan menggunakan peredam dan dinding geser.

Penggunaan berbagai jenis peredam untuk gedung di Indonesia masih diperlukan pengkajian secara khusus karena hal ini mempengaruhi keefektifan, kemudahan pemasangan dan keterbatasan produsen yang memproduksi peralatan tersebut. Oleh karena itu masih diperlukan cara konvensional yang telah lama dipakai yaitu dinding geser.

Kombinasi pemakaian dinding geser dan portal biasanya disebut struktur *frame-wall* yang akan meningkatkan kekakuan lateral pada struktur, sehingga sangat baik untuk memperkecil defleksi yang diakibatkan beban lateral gempa pada tiap tingkat, mengurangi kemungkinan rusaknya elemen non-struktur, dapat memperkecil momen yang terjadi pada dinding, dan mengurangi gaya geser pada portal serta gaya aksial yang terjadi pada balok dan kolom yang terjadi akibat adanya beban lateral.

Pada perencanaan dinding geser yang dihubungkan dengan portal akan memberikan sumbangan dalam melindungi bangunan tingkat tinggi dari keruntuhan, bila portal dihubungkan di sekeliling dinding geser, maka ketegaran (*rigidity*) dan daya tahan (*resistant*) dinding geser menjadi jauh lebih besar daripada dinding geser yang berdiri sendiri. Daya tahan balok yang dihubungkan dengan dinding geser akan besar pengaruhnya terhadap distribusi momen lentur dan deformasi lentur (Muto, 1987).

Semakin tinggi suatu bangunan, aksi gaya lateral menjadi semakin penting. Pada ketinggian tertentu ayunan lateral bangunan menjadi demikian besar sehingga pertimbangan kekakuan, kekuatan bahan struktur, menentukan rancangan. Derajat kekakuannya terutama tergantung pada jenis sistem struktur yang dipilih. Lebih jauh lagi, efisiensi suatu sistem tertentu berkaitan langsung dengan jumlah bahan yang digunakan. Dengan demikian, optimasi suatu struktur untuk kebutuhan ruang tertentu haruslah menghasilkan kekakuan maksimum dan dengan berat sekecil mungkin, sehingga akan dihasilkan sistem struktur yang inovatif dan dapat diterapkan pada ambang ketinggian tertentu. Interaksi dinding geser dengan portal pada suatu struktur di Indonesia masih kurang efektif karena belum memperhitungkan ketinggian dan jumlah dinding geser yang ada pada struktur.

1.2 Rumusan Masalah

Ketinggian dinding geser yang efektif diperkirakan 80% dari tinggi total bangunan setelah dilakukan analisis tentang perilaku struktur dengan ketinggian dinding geser yang berbeda pada struktur yang sama dengan parameter defleksi struktur, momen dan gaya geser. Peneliti merumuskan suatu permasalahan yaitu mempelajari pengaruh variasi jumlah dan ketinggian dinding geser yaitu untuk variasi I digunakan jumlah dinding geser 1 dengan ketinggian 40%, variasi II untuk jumlah dinding geser 2 dengan ketinggian 40%, variasi III untuk jumlah dinding geser 3 dengan ketinggian 40%, variasi IV untuk jumlah dinding geser 1 dengan ketinggian 60%, variasi V untuk jumlah dinding geser 2 dengan ketinggian 60%, variasi VI untuk jumlah dinding geser 3 dengan ketinggian 60%, variasi VII untuk jumlah dinding geser 1 dengan ketinggian 80%, variasi VIII untuk jumlah dinding geser 2 dengan ketinggian 80%, variasi IX untuk jumlah dinding geser 3 dengan

ketinggian 80%, variasi X untuk jumlah dinding geser 1 dengan ketinggian 100%, variasi XI untuk jumlah dinding geser 2 dengan ketinggian 100%, variasi XII untuk jumlah dinding geser 3 dengan ketinggian 100% dari ketinggian total struktur dengan menggunakan eksitasi beban gempa riwayat waktu (*time history*) El Centro terhadap parameter-parameter respon struktur berupa simpangan relatif, gaya geser dasar, dan momen guling yang terjadi pada bangunan bertingkat dapat dilihat pada Tabel 4.1.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menganalisis dan mengetahui keefektifan variasi jumlah dan ketinggian dinding geser-portal terhadap simpangan, gaya geser, dan momen guling akibat beban gempa El Centro.

1.4 Keaslian penelitian

Sejauh pengetahuan penulis, pembahasan mengenai analisis dinamis 3D pengaruh jumlah dan ketinggian dinding geser menggunakan eksitasi gempa El Centro ditinjau dari simpangan, gaya geser, dan momen guling, belum pernah dibahas dalam kajian-kajian penulisan tugas akhir di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. dapat diketahui keefektifan jumlah dan ketinggian dinding geser pada interaksi portal memakai analisis dinamis 3 dimensi ditinjau dari simpangan, gaya geser, dan momen guling akibat beban gempa El Centro,

2. dapat dijadikan acuan untuk desain bangunan bertingkat tahan gempa dengan pemakaian jumlah dan ketinggian *frame-wall* yang efektif, dan
3. diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan dengan metode analisis statik ekuivalen.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. hubungan antara struktur dengan tanah diasumsikan jepit,
2. analisa struktur menggunakan program SAP 2000 *Education*,
3. analisa *output* menggunakan program aplikasi *Spreadsheet Microsoft Excel*,
4. analisa dinamika struktur dibatasi pada kondisi linear elastis,
5. analisa struktur ditinjau dalam arah 3 dimensi,
6. tinjauan arah pen'bebanan searah sumbu X yang diputar berlawanan arah jarum jam pada arah sudut 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , dan 90° ,
7. parameter yang digunakan yaitu simpangan relatif, simpangan antar tingkat, gaya geser dasar, dan momen guling,
8. *P- Δ effect* diabaikan,
9. digunakan beban dinamik eksitasi gempa *time history method* (metoda riwayat waktu) El Centro arah Utara – Selatan tahun 1940,
10. letak dinding geser simetris dalam dua arah, sehingga pusat kekakuan berhimpit dengan pusat massa, dan
11. struktur gedung bertingkat 15 lantai terdiri dari 12 variasi jumlah dan ketinggian dinding geser.