

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah, sebagaimana yang akan diuraikan berikut ini.

1.1 Latar Belakang Masalah

Perancangan gedung bertingkat banyak (*multy story building*) harus memperhitungkan beban-beban yang dominan. 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 gempa.

Indonesia termasuk salah satu daerah rawan gempa yang ditandai dengan bertemunya empat plat tektonik dunia di sekitar kepulauan Maluku. Oleh karena itu, para teknisi dan arsitek harus memberikan perhatian yang serius baik terhadap sifat-sifat gempa, pengaruhnya pada struktur, maupun perancangan struktur tahan gempa.

Selama gempa bumi, bangunan mengalami gerakan vertikal dan gerakan horizontal. Dari kedua gaya ini, gaya dalam arah vertikal hanya sedikit mengubah gaya gravitasi yang bekerja pada struktur, sedangkan struktur biasanya direncanakan terhadap gaya vertikal dengan faktor keamanan yang memadai. Oleh sebab itu, struktur umumnya jarang sekali runtuh akibat gaya beban vertikal, kecuali di wilayah

yang dekat dengan sumber gempa. Sedangkan gaya horizontal memperlemah titik-titik pada struktur yang kekuatannya tidak memadai, dan dapat menyebabkan keruntuhan/kegagalan (*failure*). Atas dasar alasan ini, prinsip utama dalam perancangan tahan gempa ialah meningkatkan kekuatan struktur terhadap gaya lateral yang umumnya tidak memadai.

Sistem struktur utama yang dapat dipakai untuk meningkatkan daya tahan terhadap gempa (terutama daya tahan horizontal) dari gedung bertingkat banyak adalah portal terbuka (*open frame*), portal dinding (*wall-frames*), dinding geser (*shear wall*) dan portal dengan penyokong diagonal (*diagonally-braced frames*) (Muto, 1978).

Dalam perancangan bangunan tahan gempa keberadaan portal dinding (*wall-frame*) berfungsi sebagai penahan gaya horizontal beban gempa sehingga bangunan terhindar dari bahaya keruntuhan. Fungsi portal dinding tidak hanya mengurangi defleksi pada bagian-bagian struktur seperti pertemuan antara balok dan kolom, tetapi juga menjamin tidak berpindahya posisi sendi plastis sebelum runtuh. Disamping itu portal dinding juga mempunyai kemampuan melindungi komponen nonstruktur, seperti penyimpangan relatif antar tingkat (*inter-storey drifts*) yang lebih kecil dibandingkan portal terbuka (Muto, 1978).

Dalam menahan beban lateral, portal dinding akan mengalami deformasi lentur, deformasi geser dan deformasi akibat rotasi pondasi. Pengaruh deformasi lentur sangat besar pada dinding bertingkat banyak dan menyebabkan ketegaran tingkat atas akan berkurang (Muto, 1978).

Disamping itu struktur portal dinding mempunyai kekuatan untuk menahan gaya horizontal yang cukup besar dan mempunyai kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan portal, sehingga memberikan kekakuan tambahan terhadap struktur secara keseluruhan. Kekakuan yang cukup besar diharapkan dapat mengendalikan simpangan lateral yang terjadi (Widodo, 1998).

Analisis 3D portal dinding (*wall-frame*) dimaksudkan untuk memperoleh hasil analisa yang relatif lebih akurat dibandingkan dengan analisis 2D, karena analisis 3D lebih mendekati kondisi nyata di lapangan.

Bentuk struktur yang terus berkembang tidak hanya menuntut fungsi bangunan, tetapi juga mempunyai nilai seni atau artistik sehingga sering ditemui bangunan yang tidak simetris sebagai konsekuensi dari nilai seni tersebut. Bangunan yang asimetris akan memberikan pekerjaan tambahan pada perhitungan kekuatan struktur dengan adanya torsi pada bangunan. Realita di lapangan bangunan asimetri banyak dijumpai, maka pada penelitian ini akan sangat menarik bila menganalisa bentuk bangunan yang asimetris pada bangunan tingkat banyak dengan variasi loncatan bidang muka (*setback*). Loncatan bidang muka (*setback*) merupakan perubahan elevasi struktur yang mengakibatkan reduksi kekakuan dan massa yang cukup signifikan sehingga memungkinkan struktur mengalami *soft storey effect* dan torsi yang cukup besar.

Eksitasi riwayat waktu merupakan sejarah penggoyangan terhadap waktu yang berupa rekaman percepatan tanah akibat guncangan gempa terhadap fungsi waktu. Beban eksitasi riwayat waktu merupakan beban dinamik, yang digunakan pada gedung-gedung dengan loncatan bidang muka yang besar, gedung-gedung yang

sangat tidak beraturan, gedung-gedung dengan kekakuan tingkat yang tidak sama, gedung-gedung dengan ketinggian lebih dari 40 m dan gedung-gedung yang bentuk, ukuran dan peruntukannya tidak umum.

Konsep SNI 1998 mensyaratkan rekaman gempa yang digunakan dalam analisa riwayat waktu diambil dari rekaman gempa yang pernah terjadi pada lokasi struktur berada atau dari lokasi yang mirip kondisi sismotektoniknya. Jika rekaman seperti ini tidak ada, harus digunakan minimal 4 (empat) buah rekaman gempa yang berbeda, yang salah satunya harus gempa El Centro 18 Mei 1940 N-S (Lumantarna, Bobby, dan Jammy ; 1999). Dengan konsep SNI 1998 ini, pemakaian gempa El Centro pada penelitian ini cukup memenuhi alasan untuk dipakai dalam analisis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, peneliti merumuskan sebuah masalah yaitu seberapa besar pengaruh masing-masing variasi loncatan bidang muka (variasi nol untuk struktur tanpa loncatan bidang muka, variasi satu dengan loncatan bidang muka sebesar 33%B, variasi dua dengan loncatan bidang muka sebesar 67%, variasi tiga dengan loncatan bidang muka sebesar 100%B, variasi empat dengan loncatan bidang muka sebesar 133%B) akibat eksitasi riwayat waktu terhadap parameter-parameter respon struktur berupa simpangan relatif, gaya geser, momen torsi, dan momen lentur yang terjadi pada dinding geser.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku portal dinding akibat loncatan bidang muka terhadap parameter respon struktur portal dinding dalam

menahan pengaruh beban gempa berupa riwayat waktu (*time history*) dan beban gravitasi dengan menggunakan analisis dinamis tiga dimensi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan desain gedung bertingkat banyak.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. model struktur berupa gedung dengan tinggi bangunan 48 meter terdiri dari empat variasi loncatan bidang muka, masing-masing variasi nol untuk struktur tanpa loncatan bidang muka, variasi satu dengan loncatan bidang muka sebesar 33%B, variasi dua dengan loncatan bidang muka sebesar 67%B, variasi tiga dengan loncatan bidang muka sebesar 100%B, variasi empat dengan loncatan bidang muka sebesar 133%B,
2. analisis yang digunakan dalam menghitung besarnya kekakuan tingkat memakai prinsip bangunan geser (*shear building*),
3. sistem penahan gaya gempa adalah dinding geser menerus,
4. bentuk struktur asimetris pada tampak samping sehingga pusat kekakuan struktur tidak berimpit dengan pusat massa,
5. analisis dinamika struktur dibatasi pada kondisi linear elastis,
6. analisis struktur dilakukan dengan tinjauan tiga dimensi,
7. *P- Δ effect* diabaikan,
8. analisis stuktur digunakan program SAP 2000,

9. input berupa eksitasi rekaman gempa El Centro arah utara-selatan,
10. tinjauan arah pembebanan searah sumbu-x yang diputar berlawanan arah jarum jam pada arah 0° , 30° , 45° , 60° , 75° dan 90° ,
11. analisis output menggunakan program *Microsoft Excel 2000* (*Microsoft Corporation 1985-2000*),
12. deformasi akibat pondasi diabaikan, dan
13. hubungan antara struktur dengan tanah dianggap jepit.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA