

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian dan batasan masalah dari penelitian kami.

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan bencana alam yang waktu terjadinya sulit untuk diprediksi dan bisa terjadi di daerah-daerah di dunia yang dilewati oleh perbatasan antara dua plat tektonik yang umumnya disebut dengan sabuk-gempa (*earthquake belt*). Getaran akibat gempa bumi dapat menyebabkan kerusakan baik kerusakan struktur tanah maupun kerusakan bangunan yang berada di atas tanah.

Bencana yang ditimbulkan oleh gempa bumi ditentukan oleh beberapa faktor antara lain besarnya magnitudo, jarak lokasi bencana dari pusat gempa, keadaan geologi setempat, kepadatan penduduk/ bangunan, kualitas bangunan dan sebagainya. Semakin besar magnitudo akan menyebabkan semakin besar energi yang dikeluarkan oleh sumber gempa. Hal ini akan mengakibatkan semakin besar pula bencana yang ditimbulkannya. Salah satu cara untuk mengurangi jumlah korban akibat gempa bumi adalah dengan mendirikan bangunan tahan gempa (*earthquake resistant structures*).

Selama gempa bumi, bangunan mengalami gerakan vertikal dan gerakan horizontal. Gaya inersia atau gaya gempa, baik dalam arah vertikal maupun

horizontal, akan timbul di titik-titik pada massa struktur. 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 karena itu, struktur umumnya jarang sekali runtuh akibat gaya gempa vertikal.

Sebaliknya, gaya gempa horisontal menyerang titik-titik lemah pada struktur yang kekuatannya tidak memadai dan akan langsung menyebabkan keruntuhan / kegagalan (*failure*). Atas alasan ini, prinsip utama dalam perancangan bangunan tahan gempa (*design of earthquake resistant structures*) ialah meningkatkan kekuatan struktur terhadap gaya lateral yang umumnya tidak memadai.

Salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan struktur adalah dengan menggunakan dinding geser berlubang (*shear walls with openings*) yang dihubungkan dengan portal, karena interaksi antara dinding geser dengan portal memiliki kekakuan yang lebih besar daripada dinding geser yang berdiri sendiri (*free-standing wall*). Untuk penjelasan lebih lanjut tentang dinding geser berlubang-portal akan dijelaskan dalam rumusan masalah.

1.2 Rumusan Masalah

Semakin tinggi bangunan yang dibebani oleh beban gempa, maka semakin besar pula goyangan yang terjadi pada bangunan tersebut. Untuk mengatasi semakin besarnya goyangan tersebut adalah dengan memperkaku struktur utama bangunan itu. Untuk konstruksi beton, usaha itu dengan menggunakan dinding

geser. Penggunaan dinding geser pada bangunan sangat efektif untuk daya tahan gempa yaitu untuk mengendalikan simpangan antar tingkat yang cukup besar akibat beban gempa. Dalam analisis ini dipakai dinding geser berlubang.

Mengapa dinding geser berlubang ?

Penggunaan dinding geser berlubang dipakai untuk mengurangi berat struktur, pertimbangan faktor ekonomis dan juga segi arsitektural yang disesuaikan dengan fungsinya. Lubang pada dinding bisa berupa lubang jendela yang seragam di setiap tingkat dan bentang, maupun lubang lainnya, dan bentuknya bisa berupa potongan dinding penuh atau lubang ditengah.

Pada interaksi dinding geser berlubang – portal (*frame-shear walls with openings*), karakteristik lendutan dinding dan portal berbeda jauh, sehingga besar simpangan antar tingkat tiap lantai berbeda-beda sejalan dengan perubahan kekakuan dari struktur dinding geser berlubang – portal. Pada struktur kombinasi antara portal dengan dinding (*frame-wall*) pada tingkat-tingkat atas struktur portal akan mengalami simpangan yang justru bertambah besar sebagai akibat dari gaya tarik struktur dinding, dengan kondisi seperti itu maka struktur dinding pada kombinasi antara portal dengan dinding kadang-kadang tidak dibuat sampai puncak struktur bangunan. Apakah ada pengaruh rasio luas lubang dari portal - dinding geser berlubang terhadap perubahan kekakuan dari struktur?. Seberapa besar rasio luas lubang yang masih optimum dipakai pada dinding geser berlubang - portal tersebut?. Inilah permasalahan yang mendasari kenapa penelitian terhadap rasio luas lubang dinding geser berlubang perlu dilakukan, untuk mendapatkan kekakuan yang *optimum* ditinjau dari pengaruh simpangan, gaya

geser dan momen guling berdasarkan variasi luas lubang dari dinding geser berlubang.

Bagaimana cara mencari rasio luas lubang dinding geser berlubang yang efektif?

Dari *output* hasil analisis dinamik dengan *SAP 2000* didapat hasil simpangan relatif, simpangan antar tingkat, gaya geser dasar dan momen guling dasar dari masing – masing variasi luas lubang dinding geser berlubang dengan ketinggian peletakan 80% tinggi total struktur.

Untuk mencari pengaruh kekakuan dinding geser berlubang tiap variasi yaitu dengan plot grafik antara simpangan relatif maksimum vs variasi rasio luas lubang dinding geser berlubang.

Untuk mencari rasio luas lubang dinding geser berlubang yang efektif (diambil dari nilai maksimum simpangan antar tingkat tiap variasi) yaitu dengan plot grafik antara simpangan antar tingkat vs rasio luas lubang dinding geser berlubang.

Untuk mencari gaya geser dasar terkecil dan efektif diambil dari nilai maksimum gaya geser pada kolom lantai pertama (*base shear*) dengan plot grafik antara gaya geser dasar vs variasi luas lubang dinding geser berlubang.

Untuk momen guling dasar yang terkecil dan efektif diambil dari nilai maksimum momen guling pada kolom lantai pertama (*base moment*) dengan plot grafik antara momen guling vs variasi luas lubang dinding geser berlubang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memperoleh rasio luas lubang dinding geser berlubang yang efektif dengan analisis dinamis pengaruh luas lubang dinding geser berlubang-portal 3D terhadap simpangan, gaya geser dan momen guling menggunakan eksitasi gempa El Centro.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. menambah wawasan tentang bangunan tahan gempa,
- b. dapat mengetahui keefektifan rasio luas lubang dinding geser berlubang pada interaksi portal 3-D ditinjau dari simpangan, gaya geser dan momen guling akibat beban gempa, dan
- c. dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam desain bangunan bertingkat tinggi tahan gempa yang menggunakan dinding geser berlubang sehingga diperoleh suatu hitungan struktur yang efektif dan ekonomis.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah:

1. perhitungan dilakukan pada struktur beton bertulang,
2. struktur dianggap memiliki dukungan jepit penuh,
3. penulangan tidak diperhitungkan,

4. model struktur yang dipakai adalah model bangunan bertingkat 20 (duapuluh) lantai 3 dimensi,
5. digunakan dimensi dinding geser 3,4 x 5,4 meter, tebal 0,30 meter dengan bentuk lubang memanjang horisontal dengan 11 variasi rasio luas lubang dinding geser,
6. letak dinding geser berlubang simetris dalam dua arah yang berlawanan pada keempat sisi luar bangunan,
7. digunakan beban dinamik eksitasi gempa metode riwayat waktu (*time history*) El Centro 1940 arah N-S, E-W dan vertikal,
8. analisa struktur menggunakan program *SAP 2000* Versi 7.42,
9. *P - Δ effect* diabaikan,
10. parameter yang digunakan adalah simpangan relatif, simpangan antara tingkat, gaya geser dasar dan momen guling, dan
11. pembebanan pada lantai diasumsikan lantai penuh (tidak ada lubang).