

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia termasuk dalam wilayah yang rawan gempa, karena Indonesia terletak di pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu lempeng tektonik Hindia – Australia, lempeng Pasifik, dan lempeng Eurasia. Dengan demikian bangunan-bangunan yang berada di wilayah Indonesia menghadapi resiko gempa yang tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan bangunan, sehingga mengakibatkan korban jiwa dan kerugian materil. Kerusakan bangunan akibat gempa mencakup kerusakan struktural maupun non-struktural, yang dapat mengakibatkan korban jiwa manusia dan mengakibatkan terganggunya kegiatan usaha, pendidikan dan kehidupan masyarakat, bahkan dapat menyebabkan kekacauan perekonomian dan terganggunya perekonomian daerah seperti pada gempa yang terjadi di Bengkulu dan Sumatera Barat beberapa waktu lalu.

Perencanaan bangunan tahan gempa telah dikembangkan selama bertahun-tahun untuk mengurangi kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh gempa bumi pada bangunan. Banyak penelitian telah dilakukan berdasarkan gempa bumi yang pernah terjadi, salah satunya adalah rekayasa gempa (*earthquake engineering*) sebagai bagian dari rekayasa struktur (*structural engineering*).

Kemajuan seismologi dan dibantu dengan peralatan ilmiah serta komputer canggih sekalipun tidak dapat menekan tingkat resiko kerusakan gempa menjadi nol, karena ilmu pengetahuan dan teknologi sampai saat ini belum mampu untuk memprediksi bilamana dan dimana akan terjadinya suatu gempa dan berapa besarnya gempa yang terjadi pada suatu daerah tertentu. Oleh karena itu, satu-satunya usaha yang dapat dilakukan oleh manusia adalah mengurangi tingkat resiko gempa yang akan dialami oleh suatu bangunan. Konsep utama dalam

merancang struktur bangunan tahan gempa adalah untuk mencegah kehancuran struktur baik secara sebagian ataupun keseluruhan. Secara garis besar, ini dapat dilakukan secara konvensional dengan membuat kekuatan dan kekakuan struktur tertentu. Salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu desain kapasitas. Metode ini biasa disebut *strong columns weak beams*^[1]. Sesuai dengan namanya metode ini menggunakan prinsip elemen kolom didesain lebih kuat dari pada balok. Prinsip kerja metode ini adalah dengan merencanakan portal daktail penahan momen dengan struktur beton bertulang didesain dengan kekuatan dan daktilitas. Selama gempa yang besar diantisipasi yang mana bagian kritis dari bagian-bagian portal akan menghasilkan sendi plastis, energi disipasi terjadi dalam sendi plastis yang terbentuk di ujung balok, dimana kolom elastis dan memiliki seluruh kekuatan dan stabilitas untuk menahan struktur di atasnya. Dalam usaha membatasi respon gempa dari struktur, walaupun hal tersebut sulit untuk menahan pin dari kolom lantai di bawahnya.

1.2 PERMASALAHAN

Setiap struktur yang terdiri dari dua subsistem struktur dapat dimodelkan sebagai sistem tunggal atau sistem ganda. Oleh karena itu, diperlukan adanya evaluasi untuk mendapatkan desain struktur yang paling efektif yaitu sistem tunggal atau sistem ganda. Pada desain model sistem ganda terdapat berbagai nilai faktor reduksi gempa. Sehingga pada model struktur sistem ganda perlu dicari nilai faktor reduksi gempa yang membutuhkan desain paling efektif.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kinerja sistem ganda struktur portal – dinding geser pada bangunan bertingkat terhadap efek gempa sehingga didapatkan desain struktur yang efektif dan efisien. Hal tersebut akan didapat dari analisa pembebanan model struktur dengan variasi nilai R dan persentase beban geser nominal, akibat pengaruh Gempa Rencana yang dipikul oleh rangka-rangka terbuka, terhadap beban geser nominal total yang bekerja dalam arah kerja beban gempa tersebut.

1.4 PEMBATASAN MASALAH

Penelitian ini membatasi masalah dalam hal:

1. Metode penanganan gempa yang dipakai adalah dengan struktur portal – dinding geser.
2. Bentuk struktur yang dibahas adalah gedung bertingkat dengan variasi ketinggian 8, 12, 16 dan 20.
3. Materi yang digunakan adalah beton bertulang.
4. Analisa dilakukan terhadap beban dinamik akibat gempa.
5. Pada penelitian ini digunakan input gempa respon spektrum
6. Dimensi bangunan ditetapkan 31 m x 36 m.
7. Jarak antar lantai 3,5 m.
8. Analisa dinamik dilakukan dengan respon spektrum.
9. Arah gempa yang dianalisa adalah arah bidang (2 dimensi).
10. Wilayah gempa yang digunakan adalah zona 3.
11. Parameter yang akan dianalisa adalah kinerja struktur portal – dinding geser pada bangunan bertingkat terhadap efek gempa.
12. Parameter efektifitas berdasarkan berat tulangan longitudinal balok, kolom serta tulangan vertikal dan horizontal pada dinding geser.
13. Cara penyelesaian analisa ini adalah dengan simulasi menggunakan program ETABS 9.

1.5 HIPOTESIS

Dibandingkan dengan desain struktur sistem tunggal, desain struktur sistem ganda (portal – dinding geser) akan lebih efektif. Dimana desain struktur sistem ganda dengan V_{base} frame lebih besar dari 25% V_{base} total lebih efektif dibanding struktur dengan V_{base} frame lebih kecil dari 25% V_{base} total.

Pada perbandingan nilai faktor reduksi gempa (R), semakin tinggi nilai R struktur, maka desain gedung tersebut semakin efektif. Dalam hal ini jika struktur variasi nilai R tersebut didesain dengan metode yang sama (IMRF atau SMRF).

1.6 SISTEM PENULISAN

Laporan penelitian ini terdiri atas enam bab, yang diharapkan dapat menjelaskan seluruh perihal pembahasan mengenai studi evaluasi sistem ganda struktur portal – dinding geser pada bangunan bertingkat terhadap efek gempa.

BAB I. : Pendahuluan

Berisi latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, hipotesis, dan sistematika penulisan.

BAB II. : Dasar Teori

Terdiri dari empat bagian yaitu teori dasar dinamika struktur, teori daktilitas, konfigurasi struktur dan desain struktur.

BAB III. : Metodologi penelitian

Berisi modelisasi struktur, input data dan prosedur analisa.

BAB IV. : Simulasi Parametrik

Berisi pemodelan struktur, pendefinisian struktur pada program ETABS 9 non linear, pemodelan beban gempa respon spektrum, pemodelan variasi persentase V_{base} frame, pendefinisian R berbobot, analisa statik ekuivalen dan tahap desain.

BAB V : Hasil dan Diskusi

Berisi permasalahan yang didiskusikan, proses mendapatkan nilai yang akan didiskusikan, rasionalisasi nilai yang didiskusikan dan pendiskusian menurut parameter persentase V_{base} frame dan variasi R pada elemen balok, kolom dan dinding geser.

BAB VI. : Kesimpulan dan saran

Berisi kesimpulan dari analisa efektifitas desain struktur dari variasi presentase beban geser nominal serta saran untuk pengembangan lebih lanjut pada studi perilaku struktur ini terhadap gempa.