

**ANALISIS KINERJA BANGUNAN GEDUNG BETON
BERTULANG DENGAN DENAH BERBENTUK \square
YANG MENGALAMI BEBAN GEMPA TERHADAP EFEK *SOFT STOREY***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Strata-1 pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang*

Oleh

RODI HERIYANTO
07 172 076

Pembimbing

JATI SUNARYATI, Ph.D



**JURUSAN TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

Abstrak

Pada saat ini banyak terdapat jenis rancangan struktural dan arsitektural dalam kondisi bangunan berupa portal terbuka pada lantai dasar. Tipe bangunan seperti ini umumnya bertujuan untuk berbagai kepentingan misalnya sebagai tempat parkir, pertokoan, ruang tunggu sedangkan di bagian atasnya digunakan untuk pusat kegiatan. Kolom-kolom pada lantai dasar ini tidak memiliki dinding antar kolom atau mempunyai dinding sebagian. Hal ini menyebabkan kolom memiliki kekuatan yang lebih lemah daripada baloknya. Saat terjadi gempa, penyaluran beban gempa akan menyerang titik-titik lemah pada struktur. Sehingga dapat menimbulkan keruntuhan pada kolom. Keruntuhan ini disebut keruntuhan soft-storey.

Analisis kinerja bangunan gedung dengan menggunakan Analisis Statik Nonlinear (Pushover) dan Analisis Dinamis Respons Spektrum dengan wilayah gempa 5 dan kondisi tanah lunak. Analisis menggunakan software analisis struktur. Struktur yang ditinjau adalah gedung dengan denah berbentuk H, terdiri dari 6 lantai dengan lantai dasar terbuka.

Dari analisis yang dilakukan didapatkan nilai gaya dalam, displacement dan interstorey drift gedung tiap lantai. Dengan analisis pushover diketahui pola keruntuhan gedung dengan melihat distribusi sendi plastis pada struktur. Dari kerusakan yang didapatkan dari analisis, diketahui bahwa keruntuhan gedung lebih cenderung pada bagian kolom lantai dasar yang tidak memiliki dinding. Hal ini disebabkan bahwa dinding berperan dalam menambah kekakuan struktur.

Kata kunci : *Soft Storey, Analisis Respons Spektrum, Analisis Pushover, Displacement, Sendi Plastis*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai potensi gempa yang besar. Peristiwa gempa dapat menyebabkan semua yang ada di atas bumi termasuk infrastruktur bergerak ke segala arah. Pergerakan ini akan menyebabkan kerusakan bagi struktur dan membahayakan manusia yang berada di dalamnya.

Pada saat ini banyak terdapat jenis rancangan struktural dan arsitektural dalam kondisi bangunan berupa portal terbuka pada lantai dasar. Tipe bangunan seperti ini umumnya bertujuan untuk berbagai kepentingan misalnya sebagai tempat parkir, pertokoan, ruang tunggu sedangkan di bagian atasnya digunakan untuk pusat kegiatan. Kolom-kolom pada lantai dasar ini tidak memiliki dinding antar kolom atau mempunyai dinding sebagian.

Berdasarkan pengamatan dari peristiwa gempa yang terjadi di Indonesia, seperti gempa Padang 2009, dapat disimpulkan bahwa pada umumnya bangunan struktur beton di Indonesia tidak didesain sesuai dengan filosofi dan standar perancangan struktur tahan gempa yang sudah ditetapkan. Keruntuhan pada elemen struktur beton biasanya disebabkan karena tidak disediakan detail penulangan yang cukup. Mayoritas bangunan di Indonesia runtuh karena tidak berperilaku daktail ketika terjadi gempa.

Apabila kita amati kerusakan bangunan pasca gempa di Padang, terlihat bahwa sebagian besar keruntuhannya adalah karena lantai dasar terbuka, yang disebabkan karena kolom memiliki kekuatan yang lebih lemah daripada baloknya. Sebagai contoh sebuah ruko 3 lantai yang ketika runtuh maka yang kelihatan utuh adalah lantai dua dan tiga, sedang lantai satu runtuh. Ini terjadi karena lantai satu ruko biasanya dinding-dindingnya terdiri dari kaca atau jendela dengan bukaan yang lebar. Dengan adanya dinding di lantai 2 dan 3 akan menambah kekuatan lateral dari kolom di lantai tersebut, sedangkan di lantai bawah hanya mengandalkan kekuatan lateral dari kolom. Ketika terjadi gempa, timbul pergerakan lateral pada tanah sehingga lantai 2 dan 3 yang lebih berat merespons gaya lateral yang lebih besar. Karena kolom bawah lebih lemah, maka terjadinya keruntuhan pada kolom bawah (*soft-storey*). Dapat disimpulkan bahwa banyak bangunan yang rusak karena portal lantai dasar yang terbuka.

Berikut adalah contoh bangunan dalam kondisi *soft-storey* yang mengalami kerusakan akibat gempa Padang pada tahun 2009 :




Gambar 1.1 *Soft-storey* di lantai satu

(Sumber : www.duniatekniksipil.web.id)

Jika dilihat dari banyaknya bangunan yang rusak karena portal lantai dasar yang terbuka. Untuk itu perlu diadakan pengkajian mengenai pengaruh gempa terhadap bangunan tidak beraturan dengan lantai dasar terbuka.


1.2 Tujuan dan Manfaat Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menganalisis kinerja bangunan gedung beton bertulang yang mengalami beban gempa. Gedung yang dianalisis memiliki layout berbentuk  dengan lantai dasar terbuka.

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui pengaruh beban gempa terhadap konfigurasi gedung tidak beraturan dengan lantai dasar terbuka.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur bangunan yang digunakan adalah struktur beton bertulang.
2. Analisis dilakukan terhadap gedung tidak beraturan dengan denah berbentuk dengan lantai dasar  terbuka
3. Perencanaan bangunan berdasarkan SK-SNI 03-2847-2002 dan SK-SNI 1726-2003.
4. Analisis yang dilakukan adalah Analisis Respons Spektrum dan Analisis Statik Nonlinear (*Pushover*) menggunakan *software* Analisis Struktur.
5. Pada analisis *Pushover*, analisis dilakukan terhadap gempa arah x.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisikan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Berisikan tentang studi pustaka mengenai mekanisme kerusakan elemen struktur bangunan beton bertulang yang mengalami beban gempa, dan hal-hal lain yang berkaitan.

BAB III Metodologi Penelitian

Berisikan tata cara dan tahap dalam analisa pengaruh beban gempa pada struktur beton bertulang menggunakan Analisis Respons Spektrum dan Analisis Pushover.

BAB IV Prosedur dan Hasil Kerja

Berisikan tentang tahapan analisa serta hasil yang didapatkan.

BAB V Analisis Dan Pembahasan

Menganalisa hasil yang diperoleh dan disajikan dalam bentuk gambar, grafik atau tabel serta dilakukan pembahasan.

BAB VI Kesimpulan

Berisikan kesimpulan dan saran dari penyusunan skripsi ini.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dinding antar kolom menambah kekakuan struktur.
- b. Pola kerusakan struktur dapat dianalisis menggunakan analisis *pushover* dengan melihat distribusi sendi plastis.
- c. Distribusi sendi plastis terjadi secara tidak merata, baik dalam arah horizontal maupun arah vertikal.
- d. Keruntuhan cenderung pada lantai dasar gedung tanpa dinding dan terjadi pada bagian tonjolan gedung.
- e. Gaya dalam struktur terbesar pada lantai 1, hal ini menyebabkan struktur menerima beban lebih besar pada lantai 1 sehingga terjadi keruntuhan lantai 1 karena kolom lebih lemah dari lantai di atas nya (*Soft Storey*).
- f. Kondisi *Soft Storey* juga bisa di lihat dari *interstorey drift* pada lantai 1 lebih besar dari lantai di atas nya.

6.2 SARAN

- a. Sebaiknya perencanaan gedung tidak beraturan dengan lantai dasar terbuka di hindari.
- b. Untuk bangunan gedung dengan lantai dasar tanpa dinding yang telah dibangun, dapat dilakukan penambahan kekakuan kolom dengan memperbesar dimensi kolom dan sebagainya.
- c. Untuk analisis selanjutnya agar memperhitungkan parameter lainnya seperti periode struktur, *mode shape*, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Chopra, Anil K. *Dynamics of Structures a Primer*. University of California. California.1980
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung*. Yayasan Lembaga Peyelidikan Masalah Bangunan. Bandung.1983
- H, Veronika. *Analisa Pengaruh Soft-Storey pada Gedung yang mengalami Beban Gempa dengan menggunakan Analisa Gempa Dinamis dan Pushover*. Universitas Andalas. Padang. 2009
- Kurniaty, Mike. *Kajian Analisis tentang Perencanaan Bangunan Beton Bertulang dengan Analisis Pushover*. Universitas Andalas. Padang. 2010
- Navy, Edward G. *Beton Prategang Edisi ketiga, Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.2001
- Oguz, Sermin. *Evaluation of Pushover Analysis Procedures for Frame Structures*. Middle East Technical University. 2005
- Purnomo, Rachmat. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Edisi ke empat*. ITS Press. Surabaya. 2005
- SNI 03-1726-2003. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung*. Bandung. 2003