

**SIMULASI NUMERIK MODEL RUMAH TAHAN GEMPA TANPA BETON
BERTULANG**

SKRIPSI

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

Oleh :

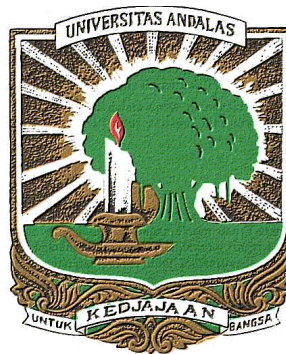
ENDANG DISTIANNA HARIDA

06 172 002

Pembimbing :

ABDUL HAKAM, Ph.D

OSCAR FITHRAH NUR, MT



**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2011

ABSTRAK

Gempa merupakan salah satu penyebab kerusakan struktur atau keruntuhan struktur yang akan memberikan dampak yang fatal bagi semua orang. Bahkan bisa menjadi penyebab kerusakan dini (kegagalan) dari sebuah bangunan. Gempa dahsyat yang melanda Sumatera Barat tanggal 6 Maret 2007 dan 30 September 2009 telah menimbulkan korban manusia dan harta benda yang cukup besar. Kerusakan bangunan baik struktur maupun non-struktur banyak terjadi pada perumahan penduduk. Kebanyakan bangunan yang mengalami kerusakan adalah bangunan rakyat yang dibangun secara sederhana, tanpa memperhitungkan kekuatan strukturnya dan dibangun berdasarkan pengalaman praktis. Bangunan tersebut biasanya didirikan oleh masyarakat umum. Sehingga pada saat terjadinya bencana alam seperti gempa dan lain sebagainya, bangunan atau struktur tersebut rentan untuk mengalami keruntuhan atau kerusakan struktur baik kecil maupun besar.

Dengan mengetahui penyebab kerusakan struktur, maka dapat dilakukan persiapan yang lebih baik bagi bangunan lain yang sedang direncanakan agar tidak mengalami kejadian yang sama dengan bangunan-bangunan sebelumnya. Dengan mengetahui penyebab dan mekanisme keruntuhan, maka selanjutnya dapat dilakukan simulasi pada struktur. Simulasi dapat dilakukan melalui model fisik maupun numerik. Simulasi numerik dilakukan dengan program analisis struktur.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan perbandingan antara simulasi numeric yaitu respon atau pengaruh pemberian beban gempa getaran lemah, sedang dan kuat. Dari data yang telah diperoleh dan hasil yang sudah didapatkan, hasil dari simulasi numerik hampir mendekati hasil dari simulasi fisik.

Kata Kunci : *Gempa, Kerusakan Struktur, Simulasi Numerik dengan SAP 2000 v.11*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gempa merupakan suatu peristiwa alam yang tidak bias diprediksi dimana dan kapan terjadinya. Bencana alam ini memiliki efek yang sangat buruk bagi kehidupan, dapat menjadi penyebab kerusakan struktur atau keruntuhan struktur yang akan memberikan dampak yang fatal bagi semua orang.

Gempa dahsyat yang melanda Sumatera Barat tanggal 6 Maret 2007 dan 30 September 2009 telah menimbulkan korban manusia dan harta benda yang cukup besar. Kerusakan bangunan baik struktur maupun non-struktur banyak terjadi pada perumahan penduduk.

Salah satu bentuk kerusakan pada komponen non-struktural dan struktural bangunan yang terjadi yang akibat gempa Sumatera Barat ini adalah rusaknya rumah karena fungsi kolom digantikan oleh sambungan dinding bata. Dimana terjadi retak dan pemisahan dinding akibat beban gempa yang bekerja pada dinding. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1.1. Retak pada dinding tanpa kolom akibat beban gempa

Kebanyakan bangunan yang mengalami kerusakan adalah bangunan rakyat yang dibangun secara sederhana, tanpa memperhitungkan kekuatan strukturnya dan dibangun berdasarkan pengalaman praktis. Bangunan tersebut biasanya didirikan oleh masyarakat umum. Sehingga pada saat terjadinya bencana alam seperti gempa dan lain sebagainya, bangunan atau struktur tersebut rentan untuk mengalami keruntuhan atau kerusakan struktur baik kecil maupun besar.

Dengan mengetahui penyebab kerusakan struktur, maka dapat dilakukan persiapan yang lebih baik bagi bangunan lain yang sedang direncanakan agar tidak mengalami kejadian yang sama dengan bangunan-bangunan sebelumnya.

Dengan mengetahui penyebab dan mekanisme keruntuhan, maka selanjutnya dapat dilakukan simulasi pada struktur. Simulasi dapat dilakukan melalui model fisik maupun numerik. Model fisik biasanya terbatas pada sampel uji yang relatif kecil sesuai dengan kapasitas alat uji, dan biasanya relatif mahal daripada simulasi atau model numerik.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk mengetahui respons atau perilaku struktur yang ditimbulkan akibat beban getaran yang ditinjau secara analisis struktur dengan metoda numerik.

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah mengetahui perilaku struktur rencana dengan simulasi menggunakan program komputer.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

- a. Simulasi numerik pada model rumah tahan gempa tanpa bertulang dengan memperhitungkan material yang digunakan.
- b. Material batu bata, ketika simulasi numerik maka diasumsikan sebagai beton.
- c. Simulasi numerik ini dilakukan dengan menggunakan *software* SAP 2000 versi 11.
- d. Beban gempa yang diberikan, diambil dari pengujian fisik sebelumnya di laboratorium berupa data gempa yang berupa data *Time History*. Yang terdiri dari getaran lemah, getaran sedang dan getaran kuat.

1.4. Sistematika Penulisan

Untuk menghasilkan penulisan yang baik, maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab, sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Meliputi teori dasar dan juga berupa sumber-sumber yang mendukung teori tersebut.

BAB III : METODOLOGI

Berisi tahapan-tahapan dalam penulisan tugas akhir ini, mulai dari persiapan, pengumpulan data hasil dari simulasi numerik beserta kesimpulannya.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Menganalisa data yang didapat dari pengujian permodelan struktur sebelumnya dengan menggunakan *software* SAP 2000. hasil yang didapatkan dari analisa numerik nantinya akan dibandingkan dengan data simulasi fisik. Yang akan dibandingkan itu adalah perlakuan yang terjadi pada simulasi fisik dan simulasi numerik, bagian-bagian yang rusak.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan penutup yang berisikan tentang hasil penelitian yang diperoleh dari bab hasil dan pembahasan serta bab-bab terdahulu dan saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil yang didapatkan dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Berdasarkan pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compressive Strength Test*) yang telah dilakukan di laboratorium didapatkan nilai kuat tekan bebas material batu bata sebesar 8.373 kg/cm^2 .
2. Simulasi numerik dilakukan dengan memberikan beban getaran berupa *Time History*, baik getaran lemah, sedang dan kuat, yang didapatkan dari data pengujian fisik sebelumnya.
3. Berdasarkan hasil simulasi numerik didapat beberapa hasil berikut :

a. Getaran Gempa lemah

Dari simulasi numeric yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Tegangan :

Minimum	: -28900
Maksimum	: 84410

b. Gempa Getaran sedang

Dari simulasi numeric yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Tegangan :

Minimum	: -31080
Maksimum	: 93060

c. Gempa getaran Kuat

Dari simulasi numeric yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Tegangan :

Minimum	: -1324.750
Maksimum	: 31532.853

2. Dari data-data di atas, tampak bahwa nilai tegangan yang diakibatkan oleh getaran gempa lemah lebih besar daripada getaran sedang, dan tegangan pada

getaran kuat lebih besar daripada getaran sedang. Seharusnya lebih besar beban yang diberikan, tegangan atau respon diberikan akan lebih besar pula, tapi dari hasil diatas tidak

3. Dari perbandingan antara data simulasi fisik dengan simulasi numeric terlihat bahwa hasilnya hamper sama, yaitu lokasi keretakan yang ada sama-sama di bagian atas dari permodelan tersebut.

5.2 Saran

1. Perlu pemahaman dan studi lebih lanjut mengenai simulasi numeric ini
2. Hasil yang didapatkan dari hasil simulasi numeric, diharapkan bias menjadi sedikit pertimbangan dalam konstruksi untuk mencegah terjadinya kerusakan struktur selain hasil dari simulasi fisiknya.

DAFTAR PUSTAKA

Braja M. Das 1. "Mekanika Tanah Jilid I".

Ivan Darma Sihite. "*Tugas Akhir*". Padang. 2011.