

# STUDI PERILAKU DINAMIS MODEL PORTAL DI LABORATORIUM

## SKRIPSI

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

Oleh:

**MERY RAHMAWATI**  
BP. 04 972 008

Pembimbing:

**Dr. Ir. ABDUL HAKAM, MT  
OSCAR FITHRAH NUR M, MT  
FEBRIN ANAS ISMAIL, Dr.Eng**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2009**

## ABSTRAK

Gempa bumi merupakan suatu peristiwa alam yang sering terjadi di wilayah Indonesia. Gempa dengan frekuensi besar dapat menimbulkan banyaknya kerugian dari segi material berupa harta benda, kehilangan tempat tinggal dan juga menimbulkan adanya korban jiwa. Melihat dari fenomena tersebut maka diusahakanlah suatu upaya untuk meminimalisir kemungkinan terburuk yang akan terjadi saat terjadi gempa, yaitu dengan mendesain struktur bangunan yang tahan gempa.

Penelitian dilakukan di laboratorium dengan dimensi portal yang diperkecil yang di uji dengan meja getar yang dirangkai pada motor sebagai mesin penggerak meja getar (getaran gempa) dan pencatatan terhadap getaran gempa ini dilakukan dengan menggunakan *G-Men*. Bentuk *output* dari *G-Men* ini dicatat dengan *accelegraph* dengan menggunakan program G-Trace.

Dalam hal ini penulis melakukan uji laboratorium sebagai gambaran proses terjadinya gempa (beban dinamis) pada struktur portal (balok kolom), serta menganalisis respon model rangka portal yang didapat di laboratorium menggunakan software komputer yang mengharuskan ketelitian data dengan model analitis melalui pendekatan numerik.

**Kata kunci:** portal (balok kolom), gempa, beban dinamis, *G-Men*.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan bencana alam yang paling menakutkan bagi manusia. Ini karena kita selalu mengandalkan tanah tempat kita berpijak di bumi ini sebagai landasan yang paling stabil yang bisa selalu dalam keadaan diam dan menopang kita. Begitu terjadi gempa bumi, kita menyadari bahwa tanah yang kita pijak tersebut ternyata bisa kehilangan stabilitasnya sehingga mampu menelan korban. Dalam waktu beberapa detik saja gempa bumi bisa menghancurkan bangunan yang dibangun selama bertahun-tahun.

Gempa bumi yang hebat bahkan memakan korban jiwa dalam jumlah tidak sedikit. Karena itulah para ilmuwan terus mencoba mengembangkan teknologi yang bisa memperkirakan lokasi sumber gempa dan kekuatan gempa, sekaligus memprediksi terjadinya gempa supaya dapat mengusahakan pengungsian sebelum gempa itu mulai mengejutkan semua orang. Untuk mencegah terjadinya kerugian besar akibat hancurnya bangunan-bangunan penting, para ilmuwan juga mengembangkan teknologi untuk memperkuat bangunan sehingga dapat bertahan dari serangan gempa bumi. Negara-negara yang sering diserang gempa bumi seperti Jepang sudah banyak menggunakan teknologi ini pada bangunan besar. Teknologi itu terus dikembangkan dan disempurnakan sampai didapatkan bangunan tahan gempa yang paling kuat sekalipun.

Struktur bangunan yang terletak di wilayah yang berisiko mengalami gempa harus didesain supaya memenuhi kriteria sebagai struktur tahan gempa. Di Indonesia, sistem struktur gedung yang umum digunakan adalah rangka pemikul momen, dimana beban horisontal akibat gempa akan dipikul terutama melalui mekanisme lentur.

Komponen utama untuk kinerja model struktur rangka tahan gempa adalah menguji komponen struktur di laboratorium. Test percobaan di laboratorium adalah sumber informasi dimana sifat respon struktur tahan gempa dapat diketahui dan dipahami. Kekurangan informasi dan penelitian di laboratorium adalah dimensi yang diperkecil atau hanya menggunakan sebagian dari struktur. Hal ini dilakukan karena struktur teknik sipil berdimensi besar. Bila test respon model portal ini diikuti dengan pemodelan geo-teknik maka akan mendapatkan informasi yang lebih akurat terutama analisis dinamik menggunakan sistem non-linear.

Penelitian eksperimental untuk mempelajari perilaku dari model portal sampai runtuh dengan beban dinamis (getaran) diperlukan untuk menguji keandalan struktur, yaitu dengan mengetahui beban maksimum yang dapat dipikul dimana penelitian dilakukan di laboratorium. Agar simulasi percobaan mirip dengan kondisi nyata maka perlu pemahaman yang benar mengenai parameter material yang digunakan sebagai input data sebaiknya dari hasil percobaan laboratorium, apabila tidak maka diperlukan korelasi dengan data-data empiris yang standar. Selanjutnya untuk mendapatkan kesimpulan apakah hasilnya benar atau tidak, diperlukan pembandingan yang

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan dan tujuan terhadap penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Percepatan pada portal berbanding lurus perpindahan, dimana percepatan semakin besar maka perpindahan juga semakin besar
2. Getaran gempa yang terjadi tidak sama kekuatan dari dasar tanah sampai menuju bangunan yang ada karena terjadi amplifier atau pembesaran percepatan.
3. Portal kuat karena momen yang dipikulnya lebih kecil daripada momen rencana.

#### **5.2 Saran**

Untuk hasil yang lebih maksimal, lebih baik dilakukan pengecekan yang lebih terhadap alat uji. Alat uji yang digunakan harus memiliki ketelitian dalam ukuran dengan model struktur yang kita uji. Diharapkan untuk memodifikasi alat uji untuk menjadi alat uji tetap untuk beban dinamis (gempa) karena mesin penggerak pada alat uji sekarang dirangkai dengan sepeda motor.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Paz, Mario, (translated by Manu A.P), "*Dinamika Struktur (Teori dan Perhitungan) Jilid II*", Erlangga, Jakarta, 1990.
2. Muto, Kiyoshi, *Aseismic Design Analysis of Buildings*, University of Tokyo, Tokyo, 1974
3. Aryanti, Riza, *Hand Out Mata Kuliah Rekayasa Gempa*, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
4. Laporan Praktikum, *Teknologi Bahan Kontruksi*, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
5. Nur, Oscar Fithrah, *Hand Out Mata Kuliah Mekanika Getaran*, Fakultas Teknik, Universitas Andalas