

**KAWAT ANYAM SEBAGAI PERKUATAN PADA RUMAH SEDERHANA TANPA  
BETON BERTULANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1 Pada Jurusan  
Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang*

Oleh :

**IVAN DARMA SIHITE**  
**06 172 092**

Pembimbing :

**ABDUL HAKAM, Ph. D**



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

## ABSTRAK

*Gempa bumi yang melanda Sumatera Barat, 6 Maret 2007 dan 30 September 2009 merupakan salah satu bentuk pengulangan gempa di masa lalu dan merupakan petunjuk yang jelas bahwa belum banyak yang dilakukan berkaitan dengan rumah sederhana. Berdasarkan temuan di hampir semua gempa yang menimpa daerah Sumatera Barat tersebut, bangunan yang mengalami kerusakan dan roboh adalah rumah sederhana yang dibangun secara spontan (non engineered building). Salah satu bentuk kesalahan konstruksi pada bangunan yang terdapat di Sumatera Barat ini adalah bangunan tidak memiliki struktur berupa kolom maupun balok. Dimana fungsi kolom dan balok digantikan langsung oleh susunan batu bata pada dinding.*

*Oleh karena itu dirasakan perlu dilakukan pengujian terhadap rumah sederhana. Pengujian terhadap rumah model dinding bata tanpa beton bertulang bertujuan untuk mengetahui ketahanan rumah model terhadap gempa yang diberikan, mengetahui pola keretakan yang terjadi pada dinding dan mengetahui perbandingan perpindahan serta perbandingan percepatan dengan beban setelah diberikan beban siklik satu arah. Selanjutnya, metode yang dipergunakan dalam pengujian ini adalah pengujian langsung terhadap rumah sederhana yang dimodelkan. Dimulai dari pembuatan rumah model sederhana diatas shaking-table dan mencari literature model rumah sederhana. Seterusnya dilakukan uji getar dengan menggunakan getaran shaking-table sebagai getaran gempa dan pencatatan terhadap getaran gempa ini dilakukan dengan menggunakan accelegram. Model rumah yang telah diberi beban siklik kemudian diberi perkuatan dengan kawat anyam sebagai kolom dan balok pada bangunan model tersebut lalu diberi lagi beban siklik dengan kondisi kawat anyam yang sudah terpasang. Bentuk output dari accelegram ini dicatat dengan accelegraf dengan menggunakan program G-Trace.*

*Setelah dilakukan analisa dan perhitungan terhadap output dari accelegram dalam Excel, didapatkan hasil pengujian bahwa model rumah tanpa beton bertulang yang dibuat tahan terhadap gempa yang diberikan.*

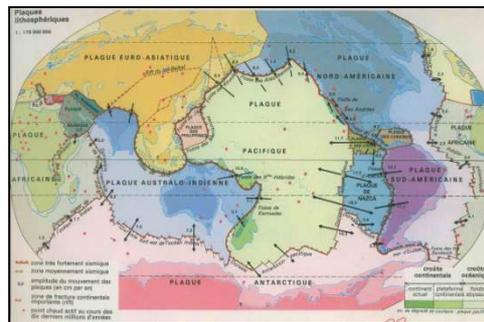
**Kata Kunci :** *gempa, pemodelan rumah sederhana, kawat anyam, uji getar, perpindahan, percepatan.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gempa merupakan suatu peristiwa alam yang tidak bisa diprediksi dimana dan kapan terjadinya. Bencana alam ini memiliki efek yang sangat buruk bagi kehidupan. Gempa bisa merusak bangunan dan infrastruktur yang ada, sehingga bisa membahayakan manusia yang ada di sekitarnya.



**Gambar 1.1** Posisi Indonesia pada pertemuan lempeng-lempeng besar di dunia (sumber: Charles Scawthorn dalam United States Geological Survey USGS, 2003)

Indonesia merupakan wilayah rawan gempa. Hasil penelitian menempatkan Indonesia sebagai salah satu wilayah yang paling rawan terhadap gempa bumi di seluruh belahan dunia. Posisinya yang berada pada pertemuan lempeng-lempeng besar dunia (gambar 1.1), Euroasia, Indo-Australia dan lempeng Pasifik, ditambah lagi wilayah ini memiliki banyak gunung berapi membuat daerah ini memiliki potensi terjadinya gempa bumi yang sangat besar.

Pengaruh gempa bumi yang sangat merusak struktur bangunan adalah dari komponen getaran horizontal. Getaran horizontal tersebut menimbulkan gaya reaksi yang besar, bahkan di lokasi puncak atau ujung bangunan dapat mengalami pembesaran hingga dua kalinya. Bila aliran gaya pada bangunan itu lebih besar dari kekuatan struktur maka bangunan tersebut akan rusak parah. 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 banyak terjadi pada perumahan penduduk yang memakan biaya perbaikan yang lumayan banyak. Tipe kerusakan akibat Gempa Sumatera Barat dapat dibedakan menjadi:

1. Pada komponen Non-Struktural Bangunan, yakni kerusakan pada bagian bangunan yang tidak berfungsi menahan beban seperti kerusakan pada dinding, plafon, pintu dan jendela.

2. Kerusakan pada komponen Struktural Bangunan, yakni kerusakan pada bagian bangunan yang berfungsi menahan beban seperti kerusakan pada kolom (tiang), balok, pelat lantai dan pondasi.

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 1.2** Retak pada dinding tanpa kolom akibat beban gempa

Kebanyakan bangunan yang mengalami kerusakan adalah bangunan rakyat yang dibangun secara spontan (non engineered building). Dimana bangunan yang dibangun berdasarkan pengalaman praktis, kekuatan strukturnya tidak dihitung. Bangunan tersebut biasanya didirikan oleh masyarakat umum, berupa rumah tempat tinggal, bangunan sekolah dan bangunan rumah tradisional. Kejadian retak pada sambungan dinding bata banyak terjadi sewaktu gempa di Sumatera Barat yang mana dinding bata jatuh karena tidak ada penahan.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan model rumah tanpa beton bertulang yang dibuat terhadap beban gempa yang diberikan, mengetahui pola keretakan dinding pada rumah model dan perbandingan percepatan serta perbandingan perpindahan dengan beban siklik satu arah yang berbeda.

Manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah mengetahui aturan dan prosedur yang baik untuk membuat dinding bata tahan gempa. Dapat menambah referensi tentang perencanaan dan pembangunan rumah tahan gempa. Memberikan pemahaman tentang prinsip-prinsip keretakan pada dinding bata sehingga dapat mengantisipasi keretakan pada waktu gaya gempa bekerja, dimana bisa digunakan sebagai acuan selanjutnya.

## **1.3 Batasan Masalah**

Analisa struktur permodelan ini bahasannya akan meliputi:

- Struktur yang digunakan adalah rumah model tanpa beton bertulang.
- Susunan bata menggunakan pasangan ¼ bata.
- Beban yang diberikan adalah beban siklik satu arah dari meja getar dengan 10 kali ayunan meja getar menggunakan tenaga manusia dan 10 kali ayunan meja getar menggunakan motor penggerak.
- Beban yang digunakan merupakan beban dinamis atau horizontal searah memanjang bangunan dan tidak searah bangunan.
- Data yang diukur adalah percepatan yang dialami oleh rumah model dari hasil penelitian arah x pada G-Trace.

#### **1.4 Sistematika Penulisan**

Untuk menghasilkan penulisan yang baik dan terarah maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yang membahas hal-hal berikut :

##### **BAB I : Pendahuluan**

Berisikan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah.

##### **BAB II : Tinjauan Pustaka**

Berisikan teori-teori rumah sederhana yang bersumber dari buku-buku dan berbagai sumber lainnya untuk pelaksanaan percobaan respon bangunan model rumah tanpa beton bertulang .

##### **BAB III : Metodologi**

Berisikan persiapan percobaan, langkah perhitungan, pengumpulan data dan penampilan data hasil percobaan penelitian beserta pengolahannya.

##### **BAB IV : Analisis dan Pembahasan**

Berisi analisa data yang diperoleh dari hasil percobaan di laboratorium dengan pendekatan numerik, sehingga dapat diketahui nilai frekwensi, perioda dan kecepatan.

Sudut tiap percobaan dari grafik accelerograf dan grafik sinusoidal.

##### **BAB V : Kesimpulan dan Saran**

Berisikan kesimpulan dan saran dari penyusunan skripsi ini

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan pemberian beban siklik pada rumah model tampa beton bertulang dapat disimpulkan bahwa :

1. Bangunan model rumah dengan perkuatan kawat anyam yang di uji pada penelitian ini tahan terhadap beban gempa yang diberikan .
2. Pola keretakan yang terjadi pada rumah model rumah tahan gempa berupa keretakan vertikal. Keretakan terdapat pada sudut-sudut dinding dan pada bagian yang tidak diberi perkuatan terlihat hancur.
3. Pecepatan pada lantai paling besar untuk getaran lemah sedangkan untuk getaran kuat percepatan paling kuat pada atap
4. Perpindahan pada lantai lebih besar dari perpindahan jendela dan atap baik untuk getaran lemah maupun kuat.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh disarankan beberapa hal berikut:

1. Hasil perhitungan yang diperoleh sebaiknya dibandingkan dengan metode hitungan lain.
2. Pemberian simulasi beban sebaiknya konstan dan menggunakan alat yang dapat diatur kecepatannya, sehingga memberikan data yang akurat untuk dianalisa.

## DAFTAR PUSTAKA

Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. “Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI – 1726 – 2002”.

Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. “Tata Cara Perhitungan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI – 1729 – 2002”.

Kelly, Trevor E. “Base Isolation of Structure, Design Guidelines. Holmes Consulting Group Ltd. Wellington. 2001

Naeim, Farzad “Design of Seismic Isolated Structures”. Copyright Clearance Center ,.1999