

**STUDI EKSPERIMENTAL  
PENGARUH LUAS TULANGAN UTAMA PADA KOLOM  
AKIBAT BEBAN GEMPA**

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh:  
**SAZLY SAID PERMANA**  
05 172 089

Pembimbing

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



**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
P A D A N G  
2 0 1 0**

## Abstrak

Indonesia terletak pada pertemuan 3 lempeng tektonik besar, yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia dan lempeng Pasifik, akibatnya Indonesia menjadi salah satu wilayah paling rawan gempa di dunia. Seperti gempa yang terjadi akhir – akhir ini di Aceh, Nias, Palu, Yogyakarta, Sumatera Barat dan Bengkulu. Gempa ini meruntuhkan bangunan – bangunan sederhana (non-engineered), terutama rumah sederhana (non engineered house).

Berdasarkan beberapa survey kerusakan akibat gempa, salah satu jenis kerusakan yang ditemukan adalah kegagalan struktur dalam menahan beban yang ada. Kolom yang banyak digunakan masyarakat menggunakan tulangan lentur yang bervariasi, antara diameter 8 mm hingga 12 mm.

Penelitian mengenai perilaku kolom (distribusi tegangan regangan serta deformasi) ini dilakukan secara pengujian dan analisa secara numerik, dimana didapatkan pada kolom rumah sederhana dengan tulangan lentur 4D8 keruntuhan yang terjadi merupakan keruntuhan tarik. Hal lain yang didapat, pada kolom tersebut keseluruhan tulangan baik tulangan tekan maupun tulangan tarik bersifat tarik dimana kondisi ini dapat mengurangi kapasitas penampang terhadap momen lentur, sehingga tulangan 4D8 tidak baik digunakan pada kolom rumah sederhana.

**Kata kunci:** Gempa, rumah sederhana, kolom, tulangan lentur, kapasitas penampang

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hampir setiap tahun terjadi bencana akibat gempa bumi di berbagai tempat di Indonesia yang merusak hingga merobohkan bangunan *non-engineered*. Walaupun kerusakan tersebut menimbulkan korban jiwa serta dampaknya besar terhadap ekonomi dan pembangunan daerah di wilayah tersebut, kelihatannya sedikit sekali yang telah dilakukan di bidang kesiapan, pencegahan dan mitigasi akibat gempa yang akan datang.

Gempa Sumatera, 6 Maret 2007 merupakan pengulangan dari kejadian serupa di masa lalu dan merupakan petunjuk yang jelas bahwa belum banyak yang dilakukan berkaitan dengan bidang kegempaan terutama yang berkaitan dengan bangunan *non-engineered*. Berdasarkan temuan di hampir semua gempa yang terjadi di masa lalu di Indonesia, kerusakan dan robohnya bangunan *non-engineered* disebabkan oleh mutu bahan dan mutu pengerjaan yang buruk, terutama detail sambungan yang salah. Masih terjadinya kesalahan yang sama hingga saat ini, sudah waktunya untuk menelaah kembali “permasalahan gempa bumi di Indonesia”. Hal lain yang merupakan penyebab kerusakan dan robohnya bangunan adalah kegagalan struktur.

Pengertian bangunan *non-engineered* adalah bangunan rumah tinggal dan bangunan komersil sampai 2 lantai yang dibangun oleh pemilik, menggunakan tukang setempat, menggunakan bahan bangunan yang didapat setempat, tanpa bantuan arsitek maupun ahli struktur. Di

Indonesia bangunan *non-engineered* yang telah menjadi "budaya baru" adalah bangunan tembokan dengan sistim dinding pemikul beban yang dibuat dari bata atau batako. Tebal dinding pada umumnya setengah bata atau batako. Sebagian besar bangunan tembokan termaksud sudah menggunakan perkuatan berupa bingkai terdiri dari balok pondasi, kolom praktis dan balok keliling. Perkuatan tersebut kadang-kadang terbuat dari kayu, namun pada umumnya terbuat dari beton bertulang.

Berdasarkan hasil survei, *non engineered house* yang terbuat dari beton bertulang, ukuran kolom praktis adalah 12 cm x 12 cm dengan 4 buah tulangan longitudinal berdiameter 8 mm hingga 12 mm dan tulangan sengkang berdiameter 6 mm hingga 8 mm dengan jarak 100 mm hingga 200 mm tiap sengkangnya. Adapun ukuran balok keliling di atas dinding adalah 12 cm x 20 cm dengan 4 buah tulangan longitudinal berdiameter 8 mm hingga 12 mm dan tulangan berdiameter 6 mm hingga 8 mm dengan jarak 100 mm hingga 200 mm tiap sengkangnya.

Dimensi yang digunakan merupakan panduan pembangunan rumah sederhana yang dikeluarkan oleh dinas terkait dan saat ini telah direvisi kembali mengingat banyaknya rumah yang rubuh akibat gempa yang terjadi. Walaupun demikian, masyarakat kurang mempedulikan panduan tersebut dan tetap membangun dengan metoda pengerjaan dan dimensi yang telah diwariskan turun temurun serta disesuaikan dengan kondisi ekonomi masyarakat tersebut terutama pada penentuan dimensi tulangan yang akan digunakan. Hal inilah yang menyebabkan beragamnya dimensi tulangan yang digunakan saat ini.

Oleh karena belum adanya penganalisaan struktur rumah sederhana ini dalam bentuk eksperimental, maka dirasa perlu untuk



melakukannya guna mengetahui pengaruh tulangan lentur terhadap perilaku kolom dan pola keruntuhan yang terjadi.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tulangan lentur terhadap perilaku, pola keruntuhan, dan distribusi tegangan regangan kolom ketika menerima beban horizontal.

Manfaat dari penelitian ini adalah penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan terhadap penentuan diameter tulangan lentur kolom pada pembangunan *non-engineered house*.

## 1.3 Batasan Masalah

Tugas Akhir ini lebih dititikberatkan pada pembahasan pengaruh variasi diameter tulangan lentur terhadap kekuatan kolom dengan batasan sebagai berikut :

1. Propertis Beton
  - a. Kuat tekan beton rencana yang digunakan K-175
  - b. Material yang digunakan
    - Portland cement type I, diproduksi oleh PT. Semen Padang, dengan berat jenis 3,15
    - Agregat halus (pasir) dan kasar (koral) digunakan agregat alami berasal dari Duku Padang Pariaman.
    - Air yang digunakan dalam pembuatan sampel adalah air tawar.
    - Ukuran Kolom 13cm x 13 cm dan Balok 11 cm x 13 cm

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap pengujian *pushover* kolom dengan menggunakan diameter tulangan lentur 4D8, baik secara pengamatan visual maupun dengan perhitungan analitis, dapat disimpulkan :

1. Perpindahan yang terjadi telah melewati batas izin perpindahan maksimum (0,344 % dari tinggi struktur), dimana perpindahan yang terjadi adalah sebesar 122 mm (3,87 % dari tinggi portal).
2. Rasio tulangan untuk 4D8 sangat kecil (0,00736), dimana rasio tulangan mendekati rasio tulangan minimum (0,00583).
3. Dalam hal analisis tegangan regangan kolom, tulangan 4D8 terlalu kecil untuk digunakan. Hal ini menyebabkan keseluruhan tulangan, baik tulangan tekan maupun tulangan tarik, bersifat tarik. Kondisi ini akan mengurangi kapasitas penampang terhadap momen lentur.
4. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas disimpulkan bahwa tulangan lentur 4D8 tidak baik untuk digunakan pada kolom rumah sederhana.

#### 5.2 Saran

Pengujian ini dilakukan tanpa memperhitungkan beban diatas struktur rangka (balok-kolom) rumah sederhana, sehingga untuk dapat mendekati pada kondisi sebenarnya, sebaiknya pada penelitian selanjutnya beban diatas struktur juga ikut diperhitungkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Macgregor, James G. 1997. *Reinforced Concrete : Mechanics and Design*. Prentice Hall Inc : New Jersey
- Nawy, Edward G. 1985. *Reinforced Concrete : A Fundamental Approach*. Prentice Hall Inc : New Jersey
- Boen, T. 1983. *Manual Bangunan Tahan Gempa (Rumah Tinggal)*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Boen T. 2007. *Engineering Non Engineered Buildings*. From Non Engineered to 3D Non – Linear Analysis. Performance Based Design : Seminar dan Pameran HAKI 2007
- Boen, T. 2000. *Bangunan Rumah Tinggal Sederhana : Belajar dari Kerusakan Akibat Gempa*. Prosiding Lokakarya Nasional Bangunan Sederhana Tahan Gempa, UII, Yogyakarta.
- SNI 03-1726-2002. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung.
- SNI 03-2847-2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.