

**ANALISIS PERCEPATAN TANAH TERHADAP KERUSAKAN
BANGUNAN AKIBAT GEMPA DI PADANG PANJANG
(STUDI KASUS GEMPA 6 MARET 2007)**

TESIS

Oleh:

**HARDIAN NOVITA
06214026**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2008**

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis percepatan tanah maksimum di daerah Padang Panjang terhadap kerusakan bangunan dari data gempa 6 Maret 2007. Analisis percepatan tanah maksimum tersebut menggunakan berbagai rumus empiris diantaranya rumus empiris Richter, Kawashumi, Mc. Guire R.K, Murphy dan O'Brein, dan Donovan. Berdasarkan hasil yang didapat dari analisis kontur, percepatan tanah maksimum terbesar terletak pada kelurahan Ekor Lubuk dan harga terkecil pada kelurahan Pasar Usang. Nilai korelasi percepatan tanah maksimum terhadap persentase rumah rusak berat yang diperoleh untuk masing- masing rumus empiris termasuk korelasi sangat rendah. Korelasi sangat rendah tersebut disebabkan kerusakan bangunan akibat gempa bumi tidak hanya dipengaruhi oleh percepatan tanah maksimum tetapi juga tergantung kepada jalur sesar, kualitas bangunan dan kondisi alam sekitar.

Kata kunci : gempa bumi, percepatan tanah maksimum, rumus empiris.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Gempa bumi merupakan fenomena alam yang kapan saja bisa terjadi di permukaan bumi. Gempa bumi menghasilkan guncangan atau getaran dengan kekuatan beragam. Besarnya guncangan beragam, mulai dari yang besar dapat menghancurkan bangunan yang kokoh sampai yang kecil hampir tidak dirasakan oleh manusia.

Bencana alam yang disebabkan oleh gempa bumi merupakan bencana yang paling merusak. Selain waktu datang gempa bumi yang tidak diketahui akan mengakibatkan korban jiwa juga dapat menimbulkan kerusakan-kerusakan pada benda-benda ciptaan manusia. Kerusakan yang terjadi akibat gempa bumi biasanya diikuti oleh bencana sekunder misalnya kebakaran, ledakan, reruntuhan, terputusnya aliran listrik dan lainnya. Bencana primer adalah kerusakan pada struktur bangunan. Di samping itu gempa bumi juga berdampak negatif terhadap ekonomi dan psikologis.

Salah satu daerah yang rawan gempa bumi di pulau Sumatera adalah Sumatera Barat, karena Sumatera Barat terletak pada jalur lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Jalur gempa bumi yang melewati Sumatera Barat disebut jalur gempa Sirkum Mediteranian. Kondisi ini disebabkan oleh terdapat patahan atau penyusupan lempeng aktif gempa. Keaktifan ini ditambah dengan adanya lipatan geantiklin yang sempurna sehingga terjadi proses geotektonik baru sepanjang tulang punggung pulau Sumatera. Proses ini mengakibatkan terdapatnya jalur bukit barisan dan patahan atau sesar Semangko yang melalui pulau Sumatera.

Padang Panjang merupakan salah satu daerah di Sumatera bagian barat yang mempunyai tingkat resiko tinggi terhadap fenomena alam bencana gempa bumi. Karena daerah Padang Panjang dilalui oleh jalur sumber gempa bumi sesar aktif Sumatera dan sesar Bukit Jarat yang sewaktu-waktu dapat menimbulkan bencana gempa bumi. Berdasarkan data katalog Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), gempa tektonik pernah terjadi di daerah ini pada tahun 1926 dan 1943. Gempa bumi tersebut telah menimbulkan kerusakan serius pada rumah-rumah penduduk dan infrastruktur di daerah Padang Panjang dan sekitarnya (BAPPEDA Padang Panjang, 2006).

Seiring terjadinya gempa bumi di Sumatera Barat dengan magnitudo 6,2 SR di episentrum, $0,53^{\circ}$ LS- $100,43^{\circ}$ BT dengan kedalaman 21 km pada tanggal 6 Maret 2007 mengakibatkan banyak bangunan penduduk rusak berat. Kerusakan bangunan akibat gempa bumi tergantung besarnya gaya yang ditimbulkan oleh gempa, sedangkan gaya berbanding lurus dengan percepatan.

Penelitian yang mengkaji percepatan tanah maksimum sebelumnya telah dilakukan oleh Fauzi dkk (2001) dengan membuat peta percepatan tanah maksimum menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografi menggunakan beberapa formula percepatan tanah. Perhitungan percepatan tanah maksimum juga pernah dilakukan oleh Yulia (2006) dengan menggunakan rumus Mc. Guire.

Formulasi percepatan tanah untuk wilayah Sumatera Barat pernah diteliti oleh Basri (2006) dengan menggunakan rumus empiris Murphy dan O'Brein dengan menggunakan data gempa bumi Sumatera Barat dari tahun 1900 – 2005.

Novita (2007) menghitung besarnya nilai percepatan tanah maksimum dan intensitas seismik di daerah Padang Panjang dan sekitarnya dengan menggunakan metoda Kanai.

Beberapa bentuk perbandingan empiris menurut *Peak Ground Acceleration* (PGA) di antaranya adalah rumus empiris Richter, Kawashumi, Mc. Guire R.K, Murphy dan O'Brein, Donovan dan sebagainya. Metode-metode tersebut ditentukan berdasarkan karakteristik dan kondisi bumi pada tempat tertentu.

Dari kejadian gempa 6 Maret 2007, Penulis bermaksud menganalisis percepatan tanah dengan menggunakan rumus empiris terhadap kerusakan bangunan akibat gempa di daerah Padang Panjang (Gempa 6 Maret 2007). Dengan mencari korelasi percepatan tanah maksimum terhadap persentase rumah rusak berat untuk masing- masing kelurahan, menggunakan metoda statistik korelasi. Apakah rumus empiris memberikan korelasi yang besar terhadap persentase rumah rusak berat? mengingat jenis bangunan di daerah Padang Panjang memiliki kualitas yang berbeda- beda.

Dari latar belakang tersebutlah penulis bermaksud melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Percepatan Tanah Terhadap Kerusakan Bangunan Akibat Gempa di Padang Panjang (Studi kasus gempa 6 Maret 2007)".

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari besarnya korelasi percepatan tanah maksimum akibat gempa bumi terhadap persentase rumah rusak berat untuk masing-masing kelurahan di daerah Padang Panjang dan membuat peta kontur percepatan tanah dengan rumus empiris Richter, Kawashumi, Mc. Guire R.K, Murphy dan O'Brein, dan Donovan dengan bantuan program Arc view GIS 3.3.

1.3 Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian, maka penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Dapat melihat seberapa besar korelasi percepatan tanah maksimum terhadap kerusakan bangunan masing- masing kelurahan.
2. Rumus empiris manakah yang lebih sesuai untuk daerah Padang Panjang.
3. Sebagai rambu-rambu penyusunan tata ruang kota yang mempunyai resiko serendah mungkin akan bahaya gempa bumi.

1.4 Batasan Masalah

Penulisan tugas akhir ini menganalisis percepatan tanah akibat gempa bumi yang terjadi pada tanggal 6 Maret 2007 dengan menggunakan rumus empiris Richter, Kawashumi, Mc. Guire R.K, Murphy dan O'Brein, dan Donovan. Dengan daerah penelitian kota Padang Panjang yang tercakup pada koordinat $0^{\circ} 27'00''$ - $0^{\circ}29'30''$ LS dan $100^{\circ}22'00''$ - $100^{\circ}26'30''$ BT. Data yang digunakan adalah data gempa 6 Maret 2007 yang terjadi pada jam 12:49:27.0 WIB dengan magnitudo 6,2 SR dan episentrum $0,53^{\circ}$ LS dan $100,43^{\circ}$ BT dengan kedalaman 21 km. Kerusakan bangunan yang akan dianalisis dibatasi untuk kategori rumah rusak berat, yang datanya penulis peroleh dari Kantor BAPPEDA Padang Panjang berupa jumlah rumah rusak berat untuk masing- masing kelurahan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan :

1. Nilai percepatan tanah maksimum untuk daerah Padang Panjang dengan menggunakan berbagai rumus empiris menggunakan data gempa 6 Maret 2007, memberikan harga terbesar untuk kelurahan Ekor Lubuk dan harga terkecil untuk kelurahan Pasar Usang.
2. Persentase rumah rusak berat akibat gempa 6 Maret 2007 yang diperoleh dari kantor BAPPEDA, menggambarkan persentase rumah rusak berat terbesar pada kelurahan Koto Panjang yaitu 21,5% dan yang terkecil pada kelurahan Ekor Lubuk yaitu 0,4%.
3. Korelasi percepatan tanah maksimum dengan persentase rumah rusak berat akibat gempa 6 Maret 2007, dengan menggunakan berbagai rumus empiris menggambarkan korelasi sangat rendah.
4. Korelasi sangat rendah tersebut dikarenakan kerusakan bangunan akibat gempa tidak hanya dipengaruhi oleh percepatan tanah maksimum tetapi juga tergantung kepada jalur sesar, kualitas bangunan dan kondisi alam sekitarnya.
5. Untuk kelurahan yang dilalui sesar persentase kerusakan bangunan didapatkan besar sampai 21,5% dengan kategori rumah rusak berat, yaitu terletak pada kelurahan Koto Panjang.
6. Untuk daerah yang tidak dilalui sesar maupun yang dilalui sesar tidak terlihat kelinearan percepatan tanah maksimum terhadap persentase rumah

rusak berat. Disini terlihat kualitas bangunan dan kondisi alam sekitar sangat mempengaruhi terhadap kerusakan bangunan akibat gempa.

7. Dari data angket yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa bangunan yang tahan terhadap gempa bumi adalah bangunan yang memiliki fondasi bagus (pondasi besi bertulang dan batu air), dibangun di tanah yang keras dan tidak berada di tanah yang miring/berlereng.

5.2 SARAN

1. Perlunya pengukuran percepatan tanah secara langsung dengan peralatan Accelerograph untuk daerah- daerah yang rawan terhadap bahaya gempa bumi, seperti daerah Padang Panjang.
2. Untuk daerah yang memiliki percepatan tanah terbesar dan dilalui oleh jalur sesar sebaiknya dihindari/ tidak direkomendasikan untuk pemukiman.
3. Diharapkan pemerintah setempat mengeluarkan peraturan untuk mendirikan bangunan dengan standar bangunan tahan terhadap gempa bumi.
4. Diharapkan pemerintah setempat memberikan sosialisasi kepada masyarakat tentang peraturan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasan Basri. 2006. Formula Percepatan Tanah Khusus Daerah Sumatera Barat. Skripsi Universitas Negeri Padang, 50 hal.
- Fauzi dkk. 2001. Daerah Rawan Gempa Bumi Tektonik Di Indonesia, Badan Meteorologi Dan Geofisika Jakarta.
- Yulia. 2006. Analisis Percepatan Tanah Maksimum Di Wilayah Sumatera Barat Dan sekitarnya, Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang. 57 hal.
- Sri Novita. 2007. Pemetaan Percepatan Tanah Maksimum dan Intensitas Seismik Daerah Padang Panjang dan Sekitarnya Menggunakan Metode Kanai, Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang. 53 hal.
- Sugiono. 2007. Statistika Untuk Penelitian, Penerbit CV Alfabeta Bandung. Hal. 209-216.
- Subardjo., Ibrahim, G. 2004. Makalah Pendahuluan Seismologi, Akademi Meteorologi dan Geofisika, Jakarta. 76 hal.
- Budiman. 1999. Menuju Industri Sistem Informasi Geografi yang Andal, Lembaga Informasi Pengembangan dan Bisnis Indonesia (LIPBI), Jakarta. hal 34.
- Budiyanto, E. 2007. Sistem Informasi Geografis Menggunakan Arc View GIS. Penerbit ANDI Yogyakarta. 136 hal.
- Sulaiman, W. 2002. Jalan Pintas Menguasai SPSS 10. Penerbit ANDI Yogyakarta. 256 hal.
- Sukamta, D. 2006. Bangunan Tahan Gempa. Diakses tanggal 11 Juni 2007. Pukul 11.30 Wib.
- Wayan. 2005. Untuk Keselamatan Jiwa dan Raga Perlu Kontruksi Tahan Gempa. Diakses tanggal 10 Januari 2007. Pukul 13.00 Wib.
- Pusat Surve Geologi dan BAPPEDA Kota Padang Panjang. 2006. Kajian Penilaian Resiko Bencana Gempa Bumi dan Bahaya Gunung Berapi di Kota Padang Panjang. 60 hal.
- Stasiun Geofisika Padang Panjang. 2007. Laporan Gempa Bumi Padang Panjang 6 Maret 2007.