

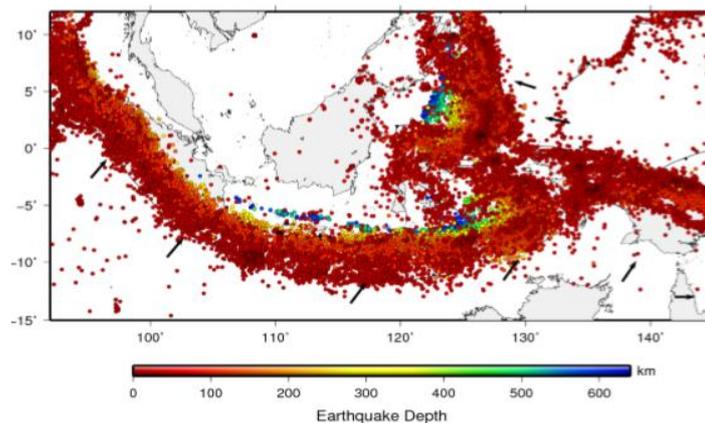
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Kondisi tektonik Indonesia yang terletak pada pertemuan lempeng besar dunia dan beberapa lempeng kecil atau *microblocks* (Bird, 2003), menyebabkan wilayah tersebut berpotensi mengalami banyak kejadian gempa. Indonesia dikelilingi oleh empat lempeng utama, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, Lempeng Laut Filipina, dan Lempeng Pasifik. Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang menimbulkan kerusakan di muka bumi. Dampak dari gempa dapat menyebabkan kerugian, baik kerugian korban jiwa maupun kerugian material. Gempa juga dapat menyebabkan kerusakan struktur, sarana infrastruktur, pemukiman penduduk dan bangunan sipil lainnya yang sangat vital dalam kehidupan masyarakat di wilayah sekitar gempa.

Sebagai akibat dari proses tektonik yang terjadi, peristiwa gempa sering terjadi di sebagian besar wilayah Indonesia sebagaimana terlihat pada Gambar 1.1:



**Gambar 1.1.** Gempa di Wilayah Indonesia Hasil Relokasi Hingga 2016

*Sumber: Katalog Pusat Studi Gempa Nasional, 2016*

Berdasarkan rekaman seismisitas menunjukkan bahwa zona subduksi pulau Sumatera lebih aktif dibandingkan dengan pulau Jawa. Di pulau Sumatera sering terjadi gempa-gempa besar yang ada beberapa diantaranya mengakibatkan tsunami. Provinsi Lampung merupakan suatu wilayah yang ada di pulau Sumatera yang cukup rawan terhadap bahaya bencana gempa bumi. Hal ini dikarenakan pada bagian barat pulau Sumatera terdapat sumber gempa aktif berupa zona subduksi dan sejumlah patahan. Sampai saat ini gempa belum dapat diprediksi waktu, tempat kejadian, dan kekuatannya.

Salah satu faktor yang menyebabkan besarnya kerusakan yang diakibatkan gempa bumi dikarenakan kualitas bangunan yang kurang baik dalam menahan guncangan gempa bumi. Mitigasi bencana gempa bumi menjadi sangat diperlukan untuk mengurangi bahaya yang diakibatkan oleh kejadian gempa bumi. Salah satu upaya untuk meminimalisir dampak bencana gempa adalah dengan membuat peta bahaya (*hazard*) gempa yang tercermin dalam peta percepatan tanah. Peraturan terbaru mengenai bangunan internasional untuk bangunan tahan gempa sudah menggunakan peta hazard gempa dengan resiko terlampaui sebesar 2% selama masa bangunan 50 tahun.

Hal lainnya yang perlu diperhatikan dalam perhitungan bahaya gempa adalah periode getar struktur yang biasa disimbolkan dengan  $T$ . Periode getar struktur merupakan properti yang sangat penting untuk diketahui dalam proses perancangan struktur khususnya dalam struktur bangunan tahan gempa. Para peneliti terus berupaya mengembangkan metode-metode perhitungan bahaya gempa yang berguna untuk meminimalisir kerusakan, salah satunya dikenal dengan metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA).

Metode PSHA pertama kali dikembangkan berdasarkan teori probabilitas total yang dikemukakan oleh Cornell pada tahun 1968. Metode ini menghitung tingkat guncangan tanah di suatu lokasi secara probabilistik, artinya metode ini ikut menghitung faktor ketidakpastian dalam analisis seperti ukuran, lokasi, dan frekuensi kejadian gempa bumi, sehingga faktor-faktor ketidakpastian ini dapat

diidentifikasi, dihitung lalu digabungkan dengan metode pendekatan yang rasional untuk mendapatkan gambaran yang lebih lengkap tentang kejadian gempa serta mampu mengintegrasikan bahaya gempa pada suatu *site* terhadap berbagai macam sumber gempa (Fauzi, 2011).

Kelebihan dari metode ini yaitu memungkinkan untuk memasukkan pengaruh faktor-faktor ketidakpastian seperti ukuran, lokasi dan frekuensi kejadian gempa dalam analisis. Hingga saat ini, metode PSHA terus mengalami perkembangan dan menjadi metode yang cukup populer dan banyak digunakan. Data percepatan tanah di batuan dasar menjadi peranan penting untuk dianalisis. Penelitian tentang percepatan tanah wilayah Provinsi Lampung telah dilakukan salah satunya oleh Tim Revisi Peta Gempa 2010, namun penelitian tersebut masih bersifat global untuk seluruh wilayah Indonesia dan hanya terbatas pada percepatan tanah di batuan dasar. Data percepatan tanah memegang peranan penting untuk analisis dinamis tanah.

Percepatan tanah di batuan dasar terkadang tidak memberikan korelasi yang baik terhadap ukuran potensi kerusakan akibat gempa bumi, sehingga saat ini mulai dialihkan pada alternatif penggunaan percepatan tanah di permukaan sebagai pengukuran. Untuk mendapatkan percepatan tanah di permukaan perlu diketahui kondisi tanah permukaan yang menjadi dasar untuk menentukan klasifikasi jenis tanah pada daerah penelitian. Kondisi tanah daerah penelitian tersebut tercermin dari nilai rata-rata kecepatan rambat gelombang geser sedalam 30 m ( $V_{s30}$ ).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian mengenai bahaya gempa yang tercermin dari nilai percepatan tanah khususnya wilayah Lampung dengan melibatkan sumber gempa terbaru penting untuk dilakukan. Penggunaan periode getar 0,2 detik dan 1 detik dikarenakan pada interval 0,2 detik dan 1 detik mengandung energi gempa terbesar, selain itu periode 0,2 detik umumnya mewakili periode getar struktur bangunan 2 tingkat. Hasil dari Tugas Akhir ini diharapkan bahwa peta percepatan tanah wilayah Lampung dapat dimanfaatkan

dalam hal upaya mitigasi bencana gempa dan sebagai bahan acuan perencanaan struktur bangunan yang tahan gempa.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan utama dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dan spektra percepatan pada periode  $T=0,2$  detik dan  $T=1$  detik di batuan dasar untuk wilayah Lampung dengan keberadaan sumber gempa dari referensi terbaru menggunakan metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA)?
2. Bagaimana nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dan spektra percepatan pada periode  $T=0,2$  detik dan  $T=1$  detik di permukaan untuk wilayah Lampung?

### **1.3. Batasan Masalah**

Adapun ruang lingkup atau batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir kali ini yaitu:

1. Wilayah penilitan adalah Provinsi Lampung dengan batasan koordinat  $103^{\circ} 40' - 105^{\circ} 50'$  BT dan  $6^{\circ} 45' - 3^{\circ} 45'$  LS, meliputi 15 (lima belas) Kabupaten atau Kota, yaitu Lampung Barat, Lampung Selatan, Lampung Tengah, Lampung Timur, Lampung Utara, Mesuji, Pesawaran, Pesisir Barat, Pringsewu, Tanggamus, Tulang Bawang, Tulang Bawang Barat, Way Kanan, Bandar Lampung, dan Metro .
2. Data gempa yang digunakan berasal dari katalog gempa USGS dari tahun 1900-2017 dengan koordinat pusat:  $-4.81^{\circ}$  LS dan  $104.875^{\circ}$  BT dengan radius 500 km dan kedalaman maksimum 300 km.
3. Data gempa yang digunakan adalah gempa utama (*main shock*).
4. Perhitungan percepatan tanah di batuan dasar dan di permukaan dibatasi hanya untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun atau setara dengan periode ulang gempa 2.475 tahun pada kondisi PGA, serta spektra

percepatan pada periode  $T=0,2$  detik dan  $T=1$  detik dengan menggunakan *software* PSHA USGS.

5. Penentuan percepatan tanah di permukaan berdasarkan ketentuan SNI 1726:2012.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian kali ini adalah:

1. Memetakan nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dan spektra percepatan pada periode  $T=0,2$  detik dan  $T=1$  detik di batuan dasar untuk wilayah Lampung dengan keberadaan sumber gempa dari referensi terbaru menggunakan metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA).
2. Memetakan nilai percepatan tanah maksimum dan spektra percepatan pada periode  $T=0,2$  detik dan  $T=1$  detik di permukaan berdasarkan data  $V_s30$  untuk wilayah Lampung.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian Tugas Akhir ini antara lain:

1. Dapat memberikan informasi bahaya gempa di wilayah Lampung yang tercermin dari nilai percepatan tanah di batuan dasar dan permukaan untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun sebagai upaya mitigasi bencana gempa.
2. Dapat melihat perbedaan percepatan tanah di batuan dasar hasil penelitian Tugas Akhir dengan Peta Percepatan Tanah wilayah Indonesia tahun 2010 (Peta SNI 1726:2012).

#### **1.6. Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang akan digunakan pada penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. MATLAB digunakan untuk kalkulasi dalam menentukan parameter-parameter sumber gempa subduksi dan gempa *background*.

2. Ms. Excel yang digunakan untuk perhitungan nilai yang didapatkan.
3. PSHA USGS digunakan untuk melakukan perhitungan bahaya kegempaan menggunakan metode probabilistik.
4. ArcGIS digunakan untuk proses interpolasi dan *plotting* hasil yang didapatkan.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini secara garis besar adalah sebagai berikut:

#### **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perangkat lunak dan sistematika penulisan.

#### **BAB II: TEORI DASAR**

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori yang digunakan dalam melakukan penelitian tugas akhir.

#### **BAB III: TINJAUAN GEOLOGI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan umum geologi regional, kerangka tektonik, fisiografi dan morfologi daerah penelitian tugas akhir.

#### **BAB IV: METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai data yang akan digunakan, prosedur kerja dalam melakukan penelitian tugas akhir, serta diagram alirnya dari tahap awal hingga didapatkan hasil.

#### **BAB V: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil pengolahan data dan analisa hasil yang didapatkan selama tugas akhir.

## **BAB VI: SIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah didapatkan.