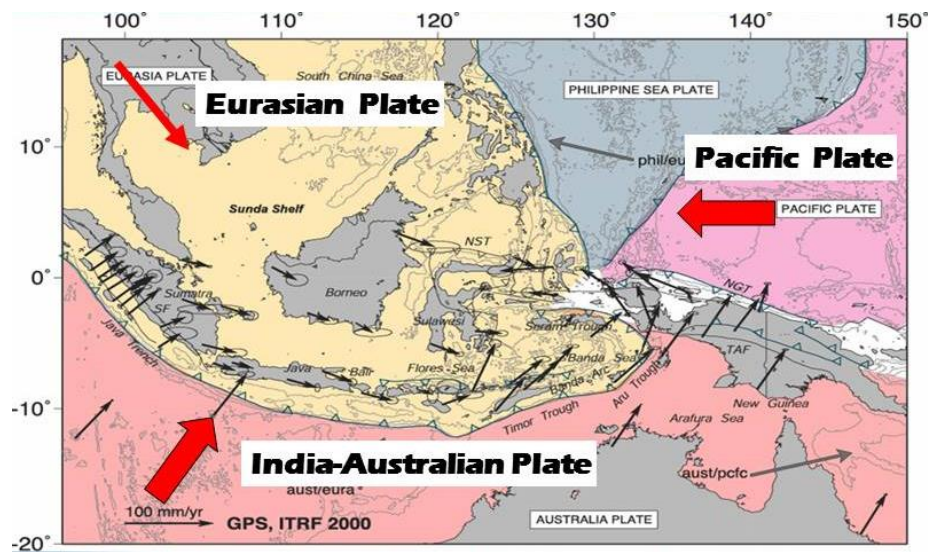


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

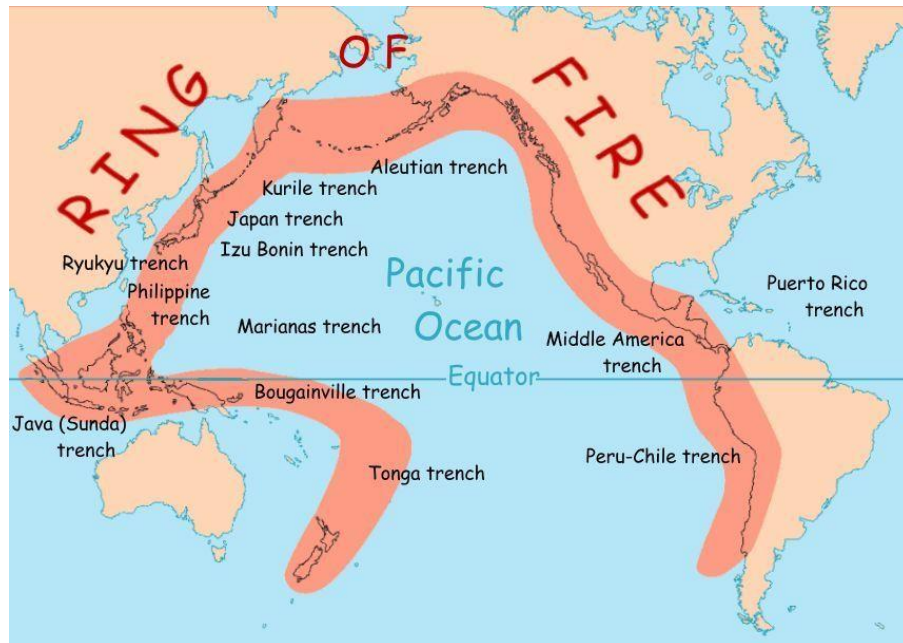
Dilihat dari kondisi geografis, Indonesia merupakan wilayah dengan intensitas gempa bumi yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena Indonesia diapit oleh tiga lempeng tektonik besar, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik yang bergerak saling bertumbukan (*convergen*). Di lepas pantai Sumatera, Jawa dan Nusa Tenggara Lempeng Indo-Australia bertabrakan dengan Lempeng Eurasia, sedangkan dengan Pasifik di Utara Irian dan Maluku Utara. Kemudian di sekitar lokasi pertemuan lempeng inilah terjadi akumulasi energi tabrakan hingga sampai suatu satu titik lapisan bumi tidak lagi sanggup menahan tumpukan energi dan akhirnya energi tersebut akan dilepas dalam bentuk gempa bumi.



Gambar 1.1 Pelat Tektonik Indonesia (TRF 2000)

Selain dari itu, posisi Indonesia juga berada pada *The Pasific Ring of Fire* yang merupakan jalur dari rangkaian gunung api aktif di dunia yang bisa meletus kapan saja. *The Pasific Ring of Fire* membentang di antara subduksi maupun pemisah Lempeng Pasifik dengan Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, Lempeng Amerika dan Lempeng Nazca yang bertabrakan dengan

lempeng Amerika Selatan. Jalur tersebut membentang mulai dari pantai barat Amerika Selatan – pantai barat Amerika Utara – Melingkar ke Kanada – semenanjung Kamsatchka – Jepang – Indonesia – Selandia Baru – Kepulauan Pasifik Selatan (Redaksi Buletin Tata Ruang, 2011).



Gambar 1.2 Jalur Gunung Api Aktif Dunia
(www.nationalgeographic.org)

Menurut Widodo (2012) Gempa bumi merupakan bergetarnya permukaan tanah karena pelepasan energi secara tiba-tiba akibat dari pecah/slipnya massa batuan di lapisan kerak bumi. Gempa merupakan fenomena alam yang sampai dengan detik ini belum bisa diprediksi kapan dan dimana akan terjadi seras berapa kerugian yang akan ditimbulkan dari bencana tersebut. Para ahli hanya bisa memprediksi kemungkinan terjadi gempa berdasarkan penelitian ilmiah yang mengidentifikasi daerah-daerah yang mempunyai resiko terjadinya bahaya gempa bumi.

Wilayah Barat Pulau Sumatera merupakan salah satu kawasan yang terletak pada pinggiran lempeng aktif (*active plate margin*) dunia yang dicerminkan tingginya frekuensi kejadian gempa bumi di wilayah tersebut.

Berdasarkan data historis gempa, terdapat beberapa gempa merusak yang pernah terjadi pada wilayah tersebut, salah satunya adalah gempa Padang pada 30 September 2009 yang mengakibatkan kerusakan infrastruktur dan ribuan korban jiwa. Gempa tersebut memiliki magnitudo 7,9 dengan pusat gempa pada 0.84 LS – 99.65 BT pada kedalaman 71 km. kejadian tersebut membuktikan bahwa wilayah Sumatera Barat memiliki kerawanan yang cukup tinggi terhadap bencana gempa.

Berbagai upaya untuk mengurangi risiko gempa telah dilakukan, salah satunya adalah penelitian *seismic hazard*. Penelitian-penelitian tentang *seismic hazard* yang memuat wilayah Sumatera Barat telah banyak dilakukan. Namun untuk wilayah sekitarnya seperti Riau yang berbatasan langsung dengan wilayah tersebut belum pernah dilakukan pemetaan mikrozonasi bahaya gempa. Secara aktivitas seismik untuk wilayah Riau memang tidak terlalu tinggi, namun untuk daerah-daerah yang berada tidak jauh dari perbatasan antara Sumatera Barat–Riau, pada saat terjadi gempa akan berpotensi mengalami getaran yang cukup kuat.

Tahun 2017 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (KemenPUPR) telah merilis Peta Gempa Tahun 2017 yang disusun oleh Tim Pusat Studi Gempa Nasional (Pusgen) untuk berbagai kota di Indonesia. Hasil dari peta gempa 2017 ditemukan bahwa banyak sesar aktif yang muncul diberbagai wilayah di Indonesia, sebelumnya pada peta gempa 2010 hanya terdapat 81 sesar aktif namun pada peta gempa 2017 terdapat 295 sesar aktif. Untuk sesar pulau Sumatera pada peta gempa 2010 hanya terbagi menjadi 19 segmen sesar namun pada peta gempa 2017 terbagi menjadi 55 segmen sesar. Dengan teridentifikasi banyaknya sesar aktif yang baru maka akan berpotensi terjadinya peningkatan aktivitas *seismic hazard* di Indonesia (Pusgen, 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian Mikrozonasi percepatan di permukaan tanah dan batuan dasar untuk Provinsi Riau terutama pada daerah-daerah yang berada dekat dengan Sumatera Barat perlu untuk dilakukan sekaligus sebagai upaya untuk melakukan mitigasi dampak bencana gempa di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diambil beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan peta *seismic hazard* berdasarkan hasil PSHA batuan dasar teramplifikasi dan PSHA permukaan pada probabilitas terlampaui 2% dalam waktu 50 tahun?
2. Bagaimana perbandingan peta *seismic hazard* berdasarkan hasil PSHA batuan dasar teramplifikasi dan PSHA permukaan pada probabilitas terlampaui 10% dalam waktu 50 tahun?
3. Bagaimana perbandingan peta *seismic hazard* dengan probabilitas terlampaui $2/3 \times 2\%$ dan 10% dalam waktu 50 tahun?

1.3 Tujuan Penelitian

Dilihat dari permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan :

1. Mengetahui perbandingan peta percepatan tanah di permukaan untuk provinsi Riau berdasarkan hasil PSHA batuan dasar teramplifikasi dan PSHA permukaan pada probabilitas terlampaui 2% dalam waktu 50 tahun.
2. Mengetahui perbandingan peta percepatan tanah di permukaan untuk provinsi Riau berdasarkan hasil PSHA batuan dasar teramplifikasi dan PSHA permukaan pada probabilitas terlampaui 10% dalam waktu 50 tahun.
3. Mengetahui perbandingan peta *seismic hazard* permukaan untuk probabilitas terlampaui $2/3 \times 2\%$ dan 10% dalam waktu 50 tahun.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Data sumber gempa yang akan digunakan terdiri dari sumber gempa *shallow crustal* dan subduksi. Penggunaan sumber gempa *shallow crustal* dibatasi pada jarak radius 200 km dari batas administrasi Provinsi Riau, penentuan jarak 200 km mengacu jarak maksimum yang mampu dianalisis oleh persamaan GMPE yang dipilih (Chiou-Young NGA 2008). Meskipun

jarak jangkauan analisis pada sumber gempa subduksi mencapai 500 km (GMPE Youngs et al., 1997), tetapi pada pemodelan sumber gempa, sumber gempa subduksi akan dimodelkan menyesuaikan dengan sumber gempa *shallow crustal* karena memiliki jarak jangkauan yang lebih kecil.

2. Data gempa yang digunakan adalah data historis kejadian gempa dari tahun 1963 – 2019 yang diperoleh dari katalog USGS. Alasan penentuan kejadian historis gempa dimulai dari 1963 ialah karena pada tahun tersebutlah pencatatan data gempa baru mulai tersedia.
3. Data gempa yang digunakan untuk menentukan parameter seismik adalah kejadian-kejadian gempa dengan magnitudo $M_w \geq 5,0$;
4. Saat ini sudah banyak beberapa persamaan *Ground Motion Prediction Equations* (GMPE) baru yang tersedia. Namun pemilihan persamaan GMPE yang dilakukan dalam penelitian ini tidak diikuti berdasarkan perkembangan ketersediaan GMPE tersebut tetapi mengikuti terhadap ketersediaan persamaan GMPE yang ada di dalam program SR Model. Persamaan GMPE yang digunakan untuk daerah *subduction* digunakan persamaan GMPE Youngs *et al* (1997) dan Atenuasi Atkinson – Boore (2003). Sedangkan persamaan GMPE untuk gempa *shallow crustal* digunakan GMPE Sadigh *et al* (1997), Boore – Atkinson (2006) NGA, dan Chiou-Young (2008) NGA;
5. Analisis *Probabilistic Seismic Hazard* (PSHA) dan analisis deagregasi dilakukan dengan menggunakan *software* SR Model.
6. Percepatan tanah maksimum di permukaan dihitung dengan analisis PSHA Permukaan dan PSHA Batuan Dasar teramplifikasi dengan probabilitas terlampaui 10%, 2%, dan $2/3 \times 2\%$ dalam 50 tahun.
7. Analisis *spectral matching* untuk menentukan ground motion sintetik di batuan dasar dilakukan dengan bantuan *software SpectralMatching*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari upaya mitigasi untuk bencana gempa di Provinsi Riau terutama pada daerah-daerah yang berdekatan dengan Sumatera

Barat. Adapun pihak-pihak yang dapat memanfaatkan hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dinas Tata Ruang

Dinas Tata Ruang bisa memanfaatkan hasil dari penelitian ini dalam merencanakan pola tata ruang di wilayah Riau seperti menentukan pola ruang untuk daerah-daerah yang memiliki risiko tinggi terhadap bahaya gempa.

2. Pihak Jasa Konstruksi

Pihak jasa konstruksi bisa memanfaatkan hasil dari penelitian ini sebagai pedoman atau acuan untuk mendesain bangunan sesuai dengan tingkat risiko gempa.

3. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)

Badan Penanggulangan Bencana Daerah bisa memanfaatkan hasil dari penelitian ini untuk merencanakan skenario tanggap darurat bencana saat terjadi gempa pada daerah yang memiliki risiko tinggi.

1.6 Definisi Operasional

Pembuatan definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari perbedaan penafsiran atau kesalahan pemahaman terhadap istilah-istilah dalam judul tesis. Sesuai dengan judul tesis yaitu “*Perbandingan Peta Seismic Hazard berdasarkan Hasil PSHA Batuan Dasar Teramplifikasi dan PSHA Permukaan di Provinsi Riau*”, maka definisi operasional yang perlu dijelaskan sebagai berikut:

1. *Seismic Hazard*

Seismic hazard merupakan bahaya yang berkaitan dengan potensi gempa bumi di daerah tertentu.

2. *Peta Seismic Hazard*

Peta seismic hazard merupakan peta yang menunjukkan bahaya relatif gempa bumi di daerah yang berbeda. *Peta seismic hazard* yang disajikan dalam penelitian menunjukkan potensi gempa bumi yang tercerminkan pada besaran nilai percepatan tanah pada tiap kabupaten kota di provinsi Riau.

3. PSHA

PSHA merupakan singkatan dari *probabilistic seismic hazard analysis* yang merupakan sebuah metode yang memperkirakan kemungkinan bahwa berbagai tingkat gerakan tanah akibat gempa akan dilampaui di lokasi tertentu dalam periode waktu mendatang.

4. PSHA Permukaan

PSHA Permukaan merupakan analisis PSHA yang dilakukan pada permukaan tanah berdasarkan pada persamaan GMPE tanah yang disesuaikan dengan nilai V_{s30} .

5. PSHA Batuan

PSHA Batuan merupakan analisis PSHA yang dilakukan pada batuan dasar dengan menggunakan persamaan GMPE batuan yang disesuaikan dengan nilai V_{s30} .

6. PSHA Batuan Teramplifikasi

PSHA batuan teramplifikasi merupakan sebuah analisis yang dilakukan untuk menentukan nilai percepatan tanah di permukaan dengan cara mengalikan hasil dari PSHA Batuan dengan koefisien amplifikasi.