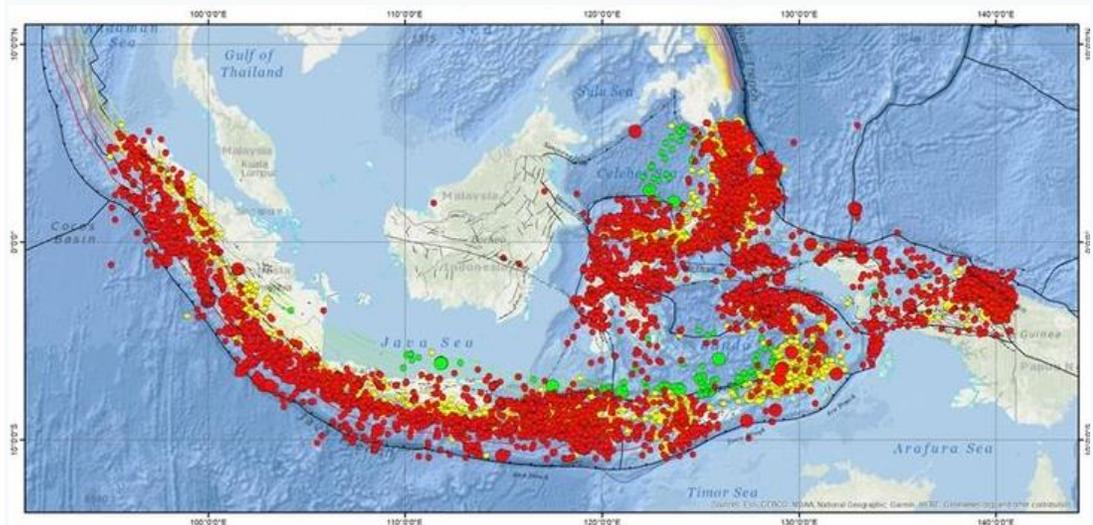


BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gempa bumi adalah getaran yang merambat di permukaan bumi akibat aktivitas tektonik yang dapat menyebabkan beberapa dan menimbulkan korban jiwa. Kerusakan yang terjadi yang tidak memandang bangunan manapun. Kerusakan yang diakibatkan oleh gempa bumi bergantung pada seberapa kuat gempa dan jarak dari sumber gempa. Jika bangunan tersebut dekat dengan sumber gempa maka akan berisiko terkena kerusakan yang lebih parah dibandingkan dengan bangunan yang lebih jauh dari sumber gempa. Kerusakan bangunan pun dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya kegagalan pada *soft story* yang ditunjukkan dengan kondisi runtuhnya bangunan [1].



Gambar 1.1. Peta aktivitas gempa bumi di Indonesia tahun 2019 [3]. Warna merah menunjukkan gempa dangkal, warna kuning menunjukkan gempa menengah dan warna hijau menunjukkan gempa dalam. Lingkaran kecil menunjukkan gempa dengan magnitudo <5, lingkaran sedang menunjukkan gempa

dengan magnitudo $5 < M < 7$, dan lingkaran besar menunjukkan gempa dengan magnitudo > 7 . Garis hitam menunjukkan garis subduksi, area kuning menunjukkan negara lain.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki seismisitas yang tinggi. Hal itu dikarenakan Indonesia terletak di pertemuan lempeng besar dunia dan beberapa lempeng kecil atau *microblocks* [2]. Aceh merupakan daerah yang terletak di pulau Sumatera dan memiliki *seismic hazard* yang tinggi [4]. Lokasi ini dipilih karena daerah ini sangat rawan terhadap terjadinya gempa bumi yang bersifat sangat merusak. Seperti halnya gempa yang terjadi di Aceh pada 26 Desember 2004 yang menyebabkan tsunami. Menurut data PBB Januari 2005, angka kematian dan hilang di daerah Aceh berjumlah 167.000 orang dan 500.000 orang kehilangan tempat tinggal [5]. Pola tektonik Banda Aceh dikontrol oleh subduksi lempeng Indo-Australia dengan Eurasian. Pertemuan lempeng Indo-Australia dengan Eurasia di selatan Jawa hampir tegak lurus dengan *dipping* 45° , berbeda dengan pertemuan lempeng di wilayah Sumatera yang mempunyai subduksi miring dengan kecepatan 5-6 cm/tahun dengan *dipping* yang landai, sehingga banyak mengakibatkan gempa [6]. Di Sumatera, penunjaman tersebut menghasilkan rangkaian busur pulau depan yang non-vulkanik, rangkaian pegunungan Bukit Barisan dengan jalur vulkanik di tengahnya, serta sesar aktif “*The Great Sumatera Fault*” atau disebut dengan Sesar Semangko yang membelah Pulau Sumatera mulai dari Teluk Semangko hingga Banda Aceh serta banyak patahan minor. Patahan aktif Semangko diperkirakan bergerak 11 cm pertahun sehingga sering menyebabkan gempa dan tanah longsor. Banda Aceh dan Kabupaten Aceh besar dihimpit oleh dua patahan aktif, yaitu Darul Imarah dan Darussalam [7].

Secara umum, analisis bahaya gempa bumi dan pemetaan gempa bumi dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu *Deterministic Seismic Hazard Analysis* (DSHA) dan *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA). Namun, yang paling populer digunakan adalah metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA). Metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) merupakan salah

satu metode yang digunakan untuk memetakan bahaya kegempaan secara probabilistik, mengukur besar perkiraan peluang sebuah daerah dengan jarak R dari pusat gempa yang mengalami pergerakan tanah [8]. Keunggulan dari metode ini adalah memberikan kemungkinan untuk memperhitungkan faktor-faktor ketidakpastian dalam analisis seperti halnya ketidakpastian ukuran, lokasi, dan frekuensi kejadian gempa [9]. Keunggulan lain dari metode PSHA adalah mampu mengintegrasikan bahaya dari suatu lokasi terhadap berbagai sumber gempa [10].

Penelitian ini membahas penilaian bahaya untuk kawasan Aceh berdasarkan pendekatan probabilistik. Dengan melibatkan sumber gempa terbaru di daerah Aceh. Beberapa penelitian tentang bahaya gempa terdahulu umumnya masih bersifat global untuk skala Indonesia dan pulau Sumatera. Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi penelitian yang ada sebelumnya. Dan diharapkan dapat dimanfaatkan dalam upaya mitigasi bencana gempa dan dapat digunakan sebagai acuan tata wilayah pada daerah Aceh.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana tingkat kerawanan kejadian gempa bumi di daerah Aceh, yang secara spesifik dijabarkan:

- 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 Aceh?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang dapat diperoleh dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

- 1) Mengetahui tingkat kerawanan kejadian gempa bumi di daerah Aceh melalui peta percepatan tanah (PGA)
- 2) Memetakan nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dan spektra percepatan pada periode $T=0.2$ detik dan $T=1$ detik di batuan dasar untuk wilayah Aceh dengan keberadaan sumber gempa dari referensi terbaru menggunakan metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA)

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan didapatkan dari penelitian ini adalah:

- 1) Dapat memberikan informasi bahaya gempa di wilayah Aceh yang didapatkan dari nilai percepatan tanah di batuan dasar untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun sebagai salah satu upaya untuk mitigasi bencana yang akan diterapkan.

1.5. Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

- 1) Wilayah penelitian berada di daerah Aceh dengan batasan koordinat $04^{\circ}20'28.88''-06^{\circ}033.27''$ N dan $98^{\circ}5'50.58''-98^{\circ}13'37.80''$ E.
- 2) Data gempa yang digunakan berasal dari katalog gempa USGS dari tahun 1900-2008 dan repo gempa BMKG dari tahun 2009-2020 dengan koordinat area pengambilan data adalah $4^{\circ}20'28.88''$ N – $6^{\circ}0'33.27''$ N dan $98^{\circ}5'50.58''$ E – $98^{\circ}13'27.80''$ E dan kedalaman pusat gempa maksimum 300 km.
- 3) Data gempa yang digunakan adalah data gempa dari 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 2500 tahun menggunakan software USGS.

- 5) Periode gelombang yang digunakan spesifik pada $T=0.2s$ (5Hz) dan $T=1s$ (1Hz). $T=0.2s$ mengacu pada periode pendek untuk bangunan yang tidak tinggi dan $T=1s$ mengacu pada periode panjang untuk bangunan yang tinggi.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam menulis laporan tugas akhir ini sistematika penulisan laporan ini terdiri dari enam bab dan dapat diuraikan sebagai berikut:

- **BAB I Pendahuluan**
Pada bab ini akan dibahas tentang kerawanan gempa di daerah Aceh, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penulisan laporan.
- **BAB II Teori Dasar**
Pada bab ini akan dibahas tentang gempa bumi, teori tektonik lempeng, teori *elastic rebound*, *Seismic Hazard Analysis* (SHA).
- **BAB III Tinjauan Geologi**
Pada bab ini akan dibahas geologi daerah Aceh.
- **BAB IV Metodologi Penelitian**
Pada bab ini akan dibahas mengenai data yang digunakan dan bagaimana cara perhitungan b-value, PGA dan peta PGA dengan menggunakan metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA).
- **BAB V Hasil dan Pembahasan**
Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil yang didapatkan dari pengolahan data dari daerah penelitian serta pembahasan mengenai hasil dari pengolahan data tersebut.
- **BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini akan dibahas kesimpulan dari keseluruhan laporan penelitian tugas akhir serta saran yang akan diberikan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.