

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai bagian dari Cincin Api Pasifik, merupakan salah satu negara dengan aktivitas seismik yang tinggi. Keberadaan berbagai sesar aktif dan zona subduksi di wilayah ini menjadikannya rentan terhadap bencana gempa bumi (Isham dan Firmansyah, 2023). Salah satu wilayah yang sering mengalami aktivitas seismik di Indonesia adalah Maluku, yang terletak di bagian timur Indonesia. Pada 26 September 2019, gempa bumi besar mengguncang kota Ambon dan sekitarnya, menyebabkan kerusakan signifikan dan menimbulkan dampak luas bagi masyarakat. Gempa ini terjadi di sesar *strike-slip* dengan gerakan *right-lateral* yang berada di antara Pulau Ambon dan Haruku, memanjang ke Utara di sebelah Barat Daya Kairatau, Pulau Seram. Sesar ini belum teridentifikasi sebelumnya dan keberadaannya berpengaruh terhadap bahaya kegempaan di Ambon dan sekitarnya (Pattiselanno dan Soetrisno, 2021).

Untuk memahami potensi bahaya gempa di suatu wilayah, analisis parameter seismisitas *a-value* dan *b-value* dan percepatan tanah maksimum (*Peak Ground Acceleration*, PGA) merupakan indikator penting dalam penilaian bahaya seismik (Nicknam dkk., 2014). *b-value* adalah parameter statistik yang memberikan informasi tentang frekuensi gempa berdasarkan magnitudo, sedangkan PGA menggambarkan intensitas getaran tanah yang mungkin dirasakan selama gempa bumi serta kerusakan yang dapat ditimbulkannya (Sawires dkk., 2020).

Madlazim (2013) dalam risetnya mengungkapkan bahwa pendekatan secara statistik menggunakan *b-value* dengan formula dari Gutenberg-Rithcer dapat diterapkan dalam menganalisis dan memprediksi gempa bumi yang akan datang sehingga *b-value* dapat digunakan sebagai *precursor* gempa bumi. Nilai *b-value* memberikan korelasi pada tingkat *stress* yang terjadi, dimana nilainya bergantung pada karakteristik tektonik suatu wilayah. Nilai *b-value* yang relatif rendah, berhubungan dengan tingkat *stress* yang tinggi dan berpeluang terjadinya gempa dengan magnitudo besar. Namun sebaliknya, nilai *b-value* yang tinggi, berhubungan dengan tingkat *stress* yang rendah (Alabi dkk., 2012).

Aslamia dan Supardi (2022) juga pernah melakukan penelitian mengenai distribusi spasial *a-value* dan *b-value* di wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT) dan memberikan kesimpulan bahwa sumber distribusi gempa NTT berada pada patahan utama sehingga terdapat peluang terjadinya gempa tektonik bahkan tsunami. Namun, penelitian ini tidak dapat memberikan gambaran bagaimana kerusakan yang dapat ditimbulkan dari kemungkinan gempa yang akan terjadi.

Metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) adalah teknik yang sering digunakan untuk mengestimasi risiko gempa bumi dengan mempertimbangkan berbagai skenario gempa dan karakteristik seismik yang relevan. PSHA memberikan pendekatan berbasis probabilitas untuk menilai kemungkinan terjadinya gempa bumi dengan intensitas tertentu dalam periode waktu tertentu (Ghassabian dkk., 2018).

Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode PSHA pernah dilakukan oleh Irsyam dkk., (2020) yang memetakan distribusi nilai PGA di seluruh Wilayah

Indonesia sebagai bahan revisi dari data PUSGEN 2010, dan mendapatkan nilai PGA wilayah Maluku berkisar antara 0,6g – 0,8g dengan probabilitas terlampaui sebesar 2% dalam 50 tahun. Hal yang sama juga dilakukan oleh Setiawan (2023) dengan nilai PGA yang diperoleh sebesar 1,0g – 1,2g. Namun, Kedua penelitian ini tidak menjelaskan bagaimana pola distribusi parameter seismisitas yang mengontrol daerah penelitian, sehingga sulit menentukan wilayah mana yang memiliki potensi tinggi mengalami kerusakan saat terjadi gempa besar seperti yang pernah terjadi di Ambon 2019 silam.

Dalam penelitian ini, fokus utama adalah menganalisis parameter seismisitas berupa *a-value* dan *b-value* serta PGA di wilayah Maluku sebelum dan sesudah terjadinya gempa Ambon 2019 dengan menggunakan metode PSHA. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan dalam pola seismik dan dampaknya terhadap bahaya gempa di wilayah tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman bahaya seismik di Maluku dan mendukung upaya peningkatan kesiapsiagaan serta pengurangan risiko bencana di wilayah ini.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan nilai parameter seismisitas dan pola distribusi spasial *b – Value* (tingkat kerapuhan batuan) dan *a – Value* (parameter seismisitas) di wilayah Maluku sebelum dan sesudah terjadinya gempa Ambon 2019, sekaligus menentukan nilai PGA dari wilayah Maluku. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna untuk meningkatkan sistem peringatan dini dan langkah-langkah evakuasi,

sehingga mengurangi potensi kerugian jiwa dan harta benda. Hasil dari penelitian ini nantinya dapat dijadikan sebagai bahan kajian bagi pemerintah dan masyarakat sebagai studi awal dan mitigasi bencana gempa bumi yang terjadi wilayah Maluku dan sekitarnya sehingga dapat meminimalisir tingkat kerusakan dan korban jiwa yang terjadi akibat gempa di masa depan.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Berikut ruang lingkup dan batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini:

1. Data yang digunakan berasal dari katalog gempa USGS (*United States Geological Survey*) yang direkam mulai tanggal 01 Januari 2000 – 31 Desember 2022 dengan banyak data yang diperoleh sebanyak 4.739 data.
2. Kejadian gempa direkam dengan magnitudo ≥ 4.0 SR dan ≤ 9.0 SR dan kedalaman gempa $h \leq 360$ km.
3. Penentuan nilai parameter seismisitas dilakukan menggunakan *software* ZMAP 6.0, dan penentuan nilai PGA menggunakan *software* EZ-FRISK 7.52. Metode yang digunakan dalam menentukan nilai PGA adalah metode PSHA dengan probabilitas terlampaui sebesar 2% dalam 50 tahun dan 10% dalam 50 tahun.