

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah pertemuan antara tiga (3) lempeng tektonik besar yang saling bertumbukan. Pertemuan ketiga lempeng diantaranya lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik. Lempeng Eurasia arah pergerakannya cenderung ke arah tenggara, lempeng Indo-Australia yang arah pergerakannya dari arah selatan ke arah utara, lempeng Pasifik bergerak dari arah timur ke barat (Murjaya, 2023). Sifat lempeng Eurasia memiliki jenis lempeng benua yang bersifat kaku, sedangkan lempeng Indo-Australia dan lempeng Pasifik memiliki jenis lempeng samudera yang bersifat lentur. Aktivitas yang diakibatkan oleh tumbukan dari ketiga lempeng menyebabkan patahan aktif. Patahan-patahan lempeng tersebut yang dapat menyebabkan terjadinya gempa bumi (Faridzi *et al.*, 2024).

Thene (2016) menyatakan bahwa gempa bumi merupakan salah satu akibat dari tumbukan lempeng tektonik yang berada di lapisan permukaan bumi. Lapisan pada permukaan bumi terdapat aktivitas geologis yang dapat menimbulkan pergerakan massa batuan. Gaya pergerakan massa batuan tersebut yang disebut dengan gaya tektonik. Massa batuan yang mendapatkan tarikan maupun tekanan yang melewati batas kekuatannya, yang kemudian batuan tersebut hancur. Batuan yang sudah hancur akan disertai dengan pancaran gelombang gempa, gelombang gempa akan bergerak ke segala arah tergantung dari energi yang dilepaskan (Thene, 2016).

Pulau Jawa termasuk ke dalam pertemuan lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia, pertemuan lempeng tersebut berada ± 200 km ke arah selatan (Desmonda dan Pamungkas, 2014). Potensi gempa bumi di Indonesia yang sangat tinggi terjadi pada wilayah timur Sumatra hingga selatan Jawa Barat, selatan Jawa Timur, Selatan Bali yang dipengaruhi oleh tunjaman Lempeng Indo-Australia dan Eurasia yang menghasilkan suatu susunan gunung berapi yang diikuti oleh sedimentasi di laut dangkal. Wilayah Jawa Barat termasuk kedalam potensi gempa bumi yang cukup sering terjadi dikarenakan terdapat sesar aktif seperti Sesar Legok Kole, Sesar Cimandiri, Sesar Jati dan susunan gunung berapi yang memanjang dari Teluk Pelabuhan Ratu hingga ke Pulau Nusa Kambangan. Gempa tektonik yang terjadi pada tahun 1979 dan 1980 terjadi dengan skala 6 dan

7 SR, dan wilayah yang terkena dampaknya merupakan wilayah yang satu jalur dengan sesar di wilayah tersebut (Subagio, 2018). Gempa bumi di wilayah Jawa Timur tahun 1999 – 2013 terjadi sebanyak 625 gempa dan banyak terjadi di wilayah selatan Jawa Timur. Wilayah selatan Jawa Timur terutama selatan Malang memiliki tingkat seismitas yang cukup tinggi dimana terjadi sebanyak 247 kali gempa dalam 61 tahun (Wahyuni *et al.*, 2020).

Percepatan tanah maksimum atau *Peak Ground Acceleration (PGA)* merupakan salah satu parameter yang diakibatkan oleh gempa bumi. PGA kemudian dipetakan untuk memperoleh informasi tentang efek yang paling parah pada suatu wilayah (Putri *et al.*, 2017). Percepatan tanah maksimum dapat dihasilkan dari alat pengukuran berupa *accelerograph* dan dengan cara pendekatan empiris. Metode empiris memiliki banyak metode seperti metode Richter, Donovan, Mc.Guirre, Esteva, Fukushima-Tanaka, Murphy-O'Brein, dan Kanai (Kapojo *et al.*, 2015). Metode empiris merupakan perhitungan nilai PGA yang sederhana, hanya diperoleh dari parameter jarak dan magnitude gempa (Sungkowo, 2018).

Percepatan tanah maksimum di wilayah Jawa Timur berkisar 22,2 gal s.d. 397,5 gal menggunakan metode Donovan. Data gempa diperoleh dari *United States Geological Survey (USGS)* tahun 1960 s.d. 2017 penelitian yang dilakukan oleh Burhima (2017). Perhitungan nilai percepatan tanah maksimum di wilayah selatan Jawa (Jawa Timur, Yogyakarta, Jawa Tengah, Jawa Barat dan Banten) masih belum banyak dilakukan penelitian sehingga perlunya penelitian lebih lanjut untuk menentukan nilai percepatan tanah maksimum di wilayah selatan Jawa. Penelitian ini menggunakan pendekatan Empiris dengan menggunakan metode metode Donovan.

Prediksi merupakan usaha yang dilakukan untuk memprediksi keadaan dimasa yang akan datang melalui riset data dimasa lampau. Prediksi gempa bumi dapat digunakan untuk menafsirkan hal yang kemungkinan akan terjadi masa yang akan datang dan prediksi dapat diasumsikan tentang hal yang belum tentu akan terjadi (Pradana, 2021). Prediksi gempa bumi dilakukan dengan menggunakan fungsi statistik *Forecast.ETS* pada fitur Ms.Excel. Berdasarkan uraian diatas menunjukkan bahwa pentingnya penelitian tentang karakteristik gempa bumi terutama di wilayah perairan selatan Jawa yang rawan terjadi gempa bumi, sehingga penelitian ini dapat memberikan informasi tersebut kepada

pembaca dikarenakan kerugian yang diakibatkan gempa bumi cukup besar dan merupakan suatu upaya peringatan dini bagi masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik gempa bumi tektonik diwilayah perairan selatan Jawa ?
2. Berapakah hasil perhitungan nilai percepatan tanah maksimum diwilayah perairan selatan jawa ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini berada diwilayah perairan selatan jawa diantara 6°43'48" LS sampai dengan 11°00'21" LS dan 105°1'44" BT sampai dengan 114°3'36" BT. Data gempa yang digunakan adalah data gempa dari USGS dengan magnitude $2 < M < 10$ dan batasan waktu dari tahun 2007 s.d September 2024. Perhitungan data statistik gempa bumi menggunakan software *SPSS* dan perhitungan percepatan maksimum pada penelitian ini menggunakan pendekatan Empiris dengan metode *Donovan*. Pengolahan data percepatan tanah maksimum dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel dan ArcGis 10.8. Prediksi jumlah kejadian gempa bumi dan rata-rata magnitude gempa bumi dilakukan dengan menggunakan Ms. Excel

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian mengenai Studi Karakteristik Gempa Tektonik di Perairam Selatan Jawa Tahun 2007-2024, yakni sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik gempa bumi tektonik diwilayah perairan selatan jawa.
2. Mengetahui hasil perhitungan nilai percepatan tanah maksimum diwilayah perairan selatan jawa.

1.5 Manfaat Penelitian

Studi Karakteristik Gempa Tektonik di Perairam Selatan Jawa Tahun 2007-2024, yakni sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang karakteristik gempa tektonik perairan selatan jawa dan nilai Percepatan Tanah Maksimum (*Peak Ground Acceleration*).
2. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lain yang akan melakukan dan mengembangkan penelitian ini lebih lanjut.