

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang penelitian

Daerah Istimewa Yogyakarta tercatat sebagai wilayah dengan aktivitas kegempaan cukup tinggi dengan gempa yang pernah terjadi di DIY sebanyak 2.202 gempa sepanjang tahun 2023. Kondisi ini dikarenakan letak wilayah DIY yang lebih dekat dengan zona subduksi di Selatan Pulau Jawa serta adanya aktivitas dari sesar lokal. Sejarah gempa bumi besar yang sempat terjadi di DIY, di antaranya terjadi tahun 1867, 1937, 1943, 1981, dan 2006. Pada tahun 1981 tepatnya tanggal 14 Maret 1981 gempa bumi terjadi pada koordinat $8,76^{\circ}$ LS dan $110,43^{\circ}$ BT dengan kedalaman 51 km dan berkekuatan M 5,6 yang dirasakan di Yogyakarta dengan intensitas VII MMI. Gempa bumi besar sempat berlangsung di Yogyakarta pada tanggal 27 Mei 2006 pada koordinat $8,26^{\circ}$ LS dan $100,31^{\circ}$ BT dengan kedalaman pusat gempa 33 km serta kekuatan gempa 6,3 Mw. Hal ini juga menyebabkan korban jiwa mencapai 5.782 jiwa dengan kerusakan cukup berat (Riswandi, dkk., 2022).

Metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) merupakan metode *Deterministic Seismic Hazard Analysis* (DSHA) yang mengacu pada kriteria gempa dengan pergerakan tanah terbesar, namun memperhitungkan faktor ketidakpastian seperti frekuensi kejadian gempa, lokasi, dan ukuran (Azmiyati, 2021). Sebaran potensi dampak dari satu guncangan gempa untuk memperhitungkan akibat terhadap konstruksi maupun infrastruktur yang ada di daerah terdampak pada umumnya menggunakan metode PSHA. Metode PSHA dapat menggabungkan risiko atau *hazard* dari satu area terhadap berbagai sumber. Pada analisis PSHA, harus diidentifikasi hambatan maksimum pada tiap sumber, gempa terakhir, serta frekuensi gempa dengan memperhitungkan peluang terbesar untuk melewati seismisitas tertentu. Parameter yang diaplikasikan untuk studi skala kerusakan tanah yang diakibatkan karena gempa yang terjadi dipermukaan adalah *Peak Ground Acceleration* (PGA). PGA digunakan untuk menganalisis risiko bahaya

kegempaan dan dimanfaatkan sebagai kriteria penilaian bahaya kegempaan suatu daerah.

Penilaian risiko kegempaan di Daerah Istimewa Yogyakarta menerapkan pendekatan PSHA sudah pernah dilakukan dari rentang tahun 1990 sampai dengan tahun 2020 yang memperoleh kesimpulan bahwa pada wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta diperoleh 1,07% untuk nilai probabilitas kejadian gempa mencakup kejadian gempa besar yang mempunyai magnitudo 5-6,4 SR, 4% probabilitas kejadian mengacu pada informasi gempa yang pernah terjadi sebesar 3-6,4 SR, dan nilai PGA diperoleh sebesar 0,02 gal. Pada penelitian ini belum ada penjelasan rinci mengenai Sesar Opak yang berada di DIY serta peta persebaran yang ada pada penelitian ini hanya sampai tahun 2020 sehingga perlu adanya pembaruan untuk peta persebaran kegempaan di DIY (Zakia, 2022).

Penilaian risiko kegempaan di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan pendekatan PSHA juga sudah pernah dirangkum dalam buku berjudul “Penilaian Bahaya Gempa Bumi di Daerah Istimewa Yogyakarta” dengan kesimpulan bahwa secara umum, nilai PGA batuan dasar di DIY bervariasi dari rentang 0,35 sampai lebih dari 0,6 g. Dalam buku ini hanya terdapat nilai PGA batuan dasar di DIY, belum terdapat peta persebaran gempa yang dapat digunakan untuk keperluan mitigasi bencana (Riswandi, dkk., 2022).

Pada tahun 2020, pemetaan *spectral acceleration* dengan pendekatan PSHA juga pernah dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian tersebut memperoleh hasil PSHA yang menyatakan bahwa secara keseluruhan dari nilai percepatan tanah yang paling tinggi berada di Kabupaten Bantul serta Gunung Kidul karena keduanya merupakan wilayah yang terdekat dari kluster subduksi *megathrust* 1 dan Sesar Opak. Pada penelitian ini data yang digunakan hanya bersumber pada satu sumber, yaitu *National Earthquake Information Center U.S. Geological Survey* (NEIC-USGS) serta diperlukannya pembaruan untuk peta persebaran gempa yang sudah ada (Eka, dkk., 2020).

Pusat Studi Gempa Nasional atau Pusgen pada tahun 2017 telah membuat Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia untuk skala nasional. Nilai PGA yang diperoleh untuk wilayah DIY berkisar dari rentang 0,05-1,2 g dalam 10 tahun untuk

probabilitas terlampaui 20% sampai dengan probabilitas terlampaui 1% dalam 100 tahun serta untuk nilai SA pada periode terlampaui 7% dalam 75 tahun $T=0,2$ s antara 0,7-1 g, dan $T=1$ s 0,25-0,5 g. Pada penelitian ini, dilakukan perhitungan nilai PGA dan SA untuk skala nasional, sehingga nilai PGA dan SA pada tiap daerah kurang spesifik dan diperlukan pembaruan peta persebaran daerah rawan gempa berdasarkan nilai PGA dan SA.

Dalam kurun waktu tiga tahun, yakni tahun 2017 sampai 2020, *USGS* mencatat sudah terjadi kurang lebih 40 gempa dengan magnitudo ≥ 5 SR dengan radius 500 km dari pusat kota Yogyakarta. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode PSHA untuk mengetahui risiko bahaya kegempaan di DIY untuk upaya mitigasi bencana akibat gempa bumi diperlukan adanya pembaruan perhitungan nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) dan *Spectral Acceleration* (SA) dan pembuatan peta persebaran daerah rawan gempa berskala mikro (daerah) karena peta gempa yang dirilis pemerintah bersama PUSGEN masih berskala makro (nasional). Penelitian ini menggunakan probabilitas terlampaui 5% dalam 10 tahun dan 7% dalam 75 tahun berdasarkan SNI 1726 mengenai standar desain bangunan tahan gempa berdasarkan data katalog gempa dari *USGS*, *ISC*, dan *IRIS* tahun 1970-2023 dengan kriteria gempa $M > 4$ Mw, kedalaman < 300 km, dan jarak tidak lebih dari 500 km dari daerah penelitian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan dan menganalisis peta persebaran daerah rawan gempa di wilayah DIY dengan probabilitas terlampaui 5% dalam 10 tahun dan 7% dalam 75 tahun.
2. Mendapatkan area sebaran dengan tingkat risiko seismik berdasarkan nilai *Peak Ground Acceleration* (PGA) dan *Spectral Acceleration* (SA) di wilayah DIY menggunakan metode PSHA.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan pengetahuan dan gambaran yang komprehensif mengenai pendekatan PSHA untuk menganalisis risiko kegempaan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. Dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian lanjutan yang mampu menambah informasi mengenai lokasi penelitian tersebut.
3. Dapat digunakan sebagai acuan bagi Pemerintah Daerah DIY serta masyarakat untuk keperluan mitigasi bencana terutama gempa bumi dan penentuan kualitas bangunan yang akan dibangun pada masa yang akan datang.