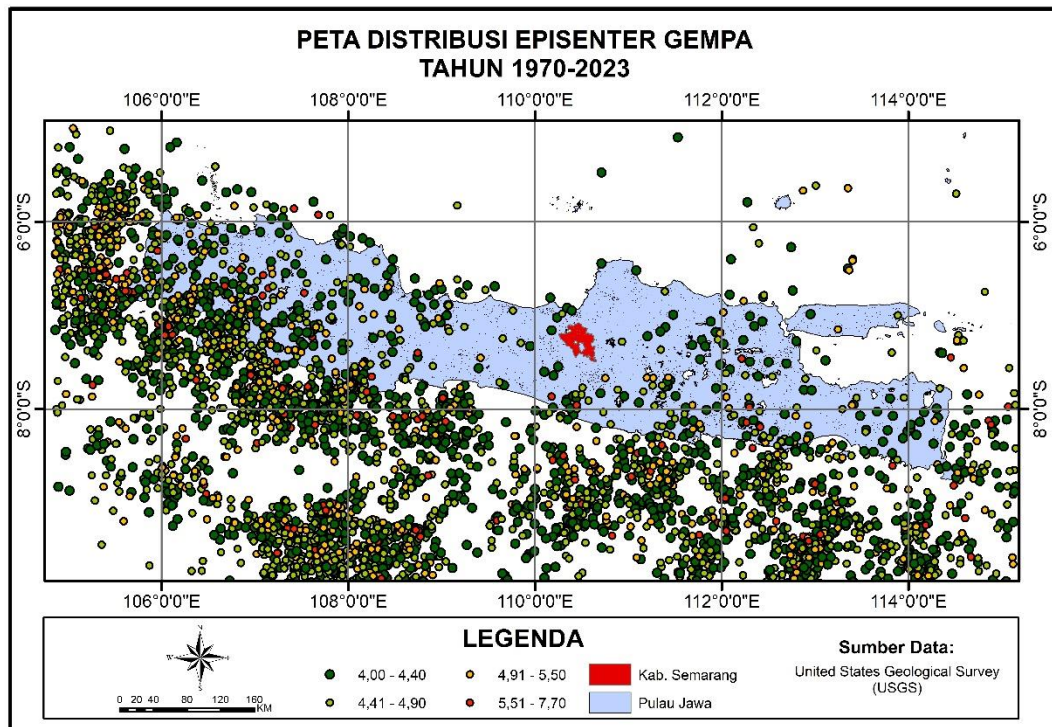


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

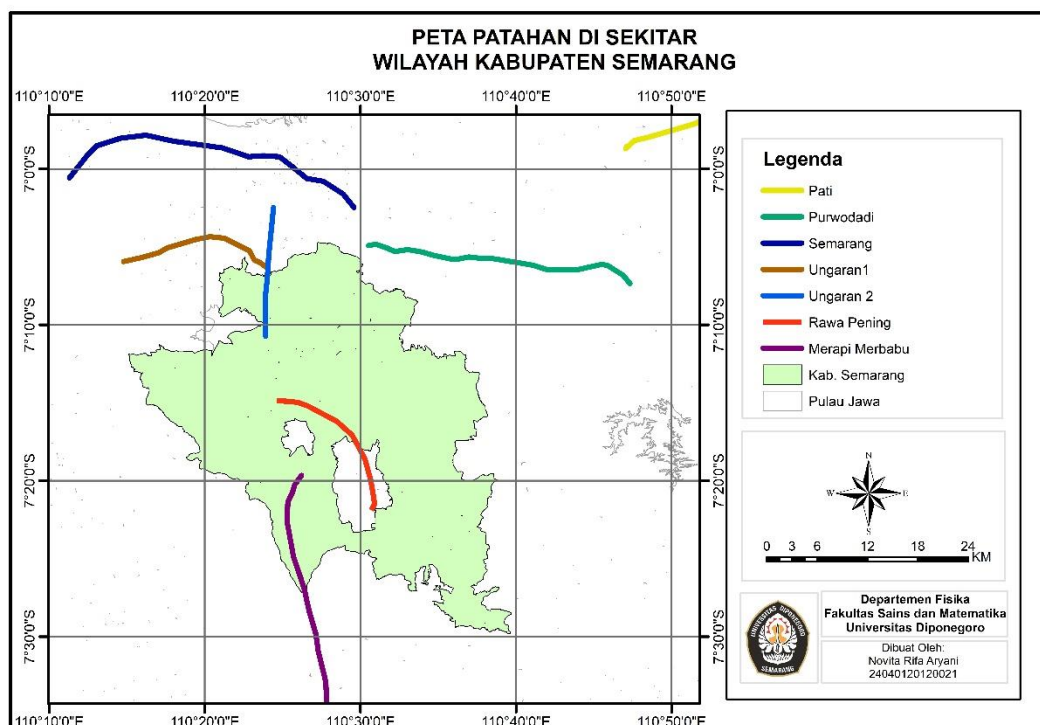
Provinsi Jawa Tengah adalah provinsi yang berada di Pulau Jawa yang letaknya berada di sebelah utara zona subduksi Lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Eurasia. Pertemuan kedua lempeng tersebut menyebabkan Jawa Tengah memiliki potensi tinggi terhadap bencana, khususnya bencana gempa bumi tektonik. Gambar 1.1 menunjukkan distribusi episenter gempa bumi di sekitar Jawa Tengah antara tahun 1970 hingga 2023.



Gambar 1.1 Peta distribusi episenter gempa di Pulau Jawa antara tahun 1970 hingga 2023

Menurut Tim Pusat Studi Gempa Nasional (2017), Pulau Jawa terdeteksi memiliki sebanyak 37 patahan aktif yang berpotensi memicu aktivitas seismik. Jumlah ini jauh lebih banyak dibandingkan sebelumnya yang teridentifikasi hanya sebanyak 10 patahan aktif. Adanya peningkatan jumlah patahan aktif yang teridentifikasi dapat meningkatkan risiko gempa di Pulau Jawa (Soehaimi, 2008). Dampak dari aktivitas seismik tersebut dapat dirasakan di berbagai daerah Jawa bagian tengah, termasuk Kabupaten Semarang. Beberapa patahan aktif yang

melewati Kabupaten Semarang yaitu Patahan Ungaran II, Patahan Rawa Pening, dan Patahan Merapi-Merbabu. Selain itu, terdapat patahan yang berada di luar area Kabupaten Semarang namun berpotensi menimbulkan dampak di wilayah Kabupaten Semarang, yaitu Patahan Ungaran 1, Patahan Semarang, Patahan Purwodadi, dan Patahan Pati (Pusat Studi Gempa Nasional, 2017). Gambar 1.2 menunjukkan beberapa patahan aktif yang terletak di Kabupaten Semarang dan sekitarnya.



Gambar 1.2 Peta patahan aktif di sekitar wilayah Kabupaten Semarang

Wilayah ini pernah mengalami gempa bumi besar pada tahun 1856 dan 1863 dengan skala MMI IV–VII yang mengakibatkan rumah, bangunan, dan fasilitas umum seperti mushola dan gereja rusak (Supartoyo dkk., 2014). Pada tanggal 20 Oktober–24 November 2021 terjadi gempa *swarm* sebanyak 43 kali yang dirasakan di sebagian daerah Ambarawa dengan magnitudo kurang dari tiga. Gempa *swarm* tersebut berkaitan dengan fenomena tektonik yang terjadi pada jalur patahan Merapi-Merbabu, Patahan Rawa Pening, dan Patahan Ungaran (Putri dkk., 2023). Oleh karena itu, diperlukan penelitian identifikasi dampak bencana gempa bumi pada wilayah Kabupaten Semarang sebagai langkah awal dalam upaya mitigasi bencana gempa bumi.

Mitigasi bencana gempa bumi dibutuhkan guna meminimalisasi risiko kerusakan serta timbulnya korban jiwa yang disebabkan oleh bencana gempa bumi. Pembuatan perencanaan tata wilayah berdasarkan pertimbangan studi bahaya gempa bumi merupakan salah satu upaya yang dilakukan dengan tujuan untuk melakukan mitigasi bencana gempa bumi. Studi bahaya gempa bumi yang dilakukan dapat berupa analisis *seismic hazard* yang dapat dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode DSHA (*Deterministic Seismic Hazard Analysis*) dan metode PSHA (*Probabilistic Seismic Hazard Analysis*) (Sieh dan Natawidjaja, 2000).

Metode DSHA merupakan suatu metode yang digunakan dalam analisis bahaya seismik serta digunakan pada satu sumber gempa bumi yang sudah ditentukan (*deterministic*) dan tidak memperhitungkan pengaruh ketidakpastian terkait dalam proses analisis. Metode ini digunakan untuk prediksi gerakan tanah atau *ground motion* yang disebabkan karena gempa bumi lebih mudah dilakukan karena menggunakan kejadian gempa bumi pada magnitudo tertentu yang akan terjadi pada sumber spesifik (Dari dan Pujiastuti, 2021). Metode PSHA merupakan suatu metode analisis bahaya seismik dengan menggunakan fungsi distribusi probabilitas. Metode ini memperhitungkan pengaruh ketidakpastian seperti ketidakpastian frekuensi, lokasi, waktu kejadian, serta ukuran gempa bumi yang memengaruhi nilai parameter dalam proses analisis (Kumala dkk., 2018). Metode PSHA dapat digunakan dalam menentukan tingkat bahaya gempa bumi pada suatu wilayah dengan mempertimbangkan faktor ketidakpastiannya. Bahaya gempa bumi yang ditumbulkan diukur dalam bentuk nilai PGA atau *Peak Ground Acceleration* yang merupakan nilai percepatan tanah pada batuan dasar. PGA merupakan suatu parameter pergerakan tanah maksimum yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan tanah di permukaan bumi yang diakibatkan oleh guncangan gempa bumi. Kelebihan dari metode PSHA adalah dapat memperkirakan gempa bumi hingga mencapai ribuan tahun ke depan yang bergantung dengan kelengkapan data yang dimiliki serta faktor-faktor ketidakpastian yang membuat data hasil analisis menjadi lebih rasional dan mendekati kejadian yang sebenarnya.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang analisis bahaya gempa di wilayah Jawa Tengah. Latif dkk (2014) melakukan analisis bahaya seismik di wilayah Jawa Tengah dengan menggunakan data gempa dari BMKG, IRIS, dan USGS dengan rentang tahun 1900–2011, kedalaman maksimum 300 km, dan magnitudo minimum 5. Penelitian tersebut menghasilkan risiko kegempaan di Provinsi Jawa Tengah secara kuantitatif memiliki nilai PGA 0,1–0,6 g; untuk periode $T=0,2$ detik menghasilkan nilai antara 0,2–2,0 g; dan untuk periode $T=1$ detik menghasilkan nilai antara 0,1–0,9 g. Nilai PGA tinggi berada di Kota Pati, sedangkan nilai PGA rendah berada di Kabupaten Kendal. Astutik (2022) juga melakukan penelitian mengenai respon seismik pada Provinsi Jawa Tengah dengan menggunakan PSHA. Peneliti ini menggunakan katalog dari USGS dari tahun 1950–Juli 2021 dengan nilai magnitudo $M_w \geq 5$, kedalaman maksimum yang digunakan 300 km, radius pengambilan data yaitu 500 km dari batas administrasi provinsi. Hasil penelitian ini yaitu periode PGA di batuan dasar untuk probabilitas 10% selama 50 tahun memiliki rentang nilai 0,1g–0,6g dan probabilitas 2% dalam 50 tahun memiliki rentang nilai PGA antara 0,1g–1g. Pada SA (*spectral acceleration*) periode 0,2s dengan probabilitas 10% memiliki rentang nilai 0,15g–2g.

Meskipun banyak penelitian mengenai prediksi bahaya gempa telah dilakukan, detail setiap wilayah belum dipelajari secara mendalam seperti wilayah Kabupaten Semarang. Sampai kini, belum terdapat penelitian yang dilakukan untuk menganalisis resiko bahaya gempa di wilayah Kabupaten Semarang. Oleh karena itu, perlu dibuat peta bahaya gempa di wilayah Kabupaten Semarang dengan menganalisis nilai PGA menggunakan metode PSHA. Penelitian ini berfokus untuk menganalisis nilai PGA dengan mempertimbangkan probabilitas ketidakpastian menggunakan bobot angka berdasarkan berbagai sumber gempa di sekitar wilayah Kabupaten Semarang.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memetakan sebaran nilai PGA di wilayah Kabupaten Semarang dengan menggunakan metode PSHA.
2. Mengkaji bahaya seismik akibat gempa bumi berdasarkan peta sebaran nilai PGA di wilayah Kabupaten Semarang

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini dapat menjadi informasi dalam perencanaan dan perancangan bangunan serta infrastruktur yang lebih tahan terhadap gempa bumi. Hal ini penting untuk meningkatkan keamanan dan ketahanan bangunan terhadap guncangan gempa.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya mengenai analisis bahaya seismik.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru mengenai nilai percepatan tanah di daerah Kabupaten Semarang.