

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia dengan nilai seismisitas tinggi yang disebabkan oleh dinamika tektoniknya didominasi dengan pergerakan lempeng (Kumala dan Wahyudi, 2016). Wilayah ini berada dalam zona tektonik aktif yang dipengaruhi oleh interaksi lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia, serta oleh aktivitas sesar lokal yang memotong daratan pulau Jawa (Pusgen, 2017). Kota Semarang yang merupakan Ibu Kota dari Jawa Tengah sendiri merupakan salah satu kota di Indonesia yang mempunyai tingkat resiko kegempaan cukup tinggi karena terdapat beberapa sesar yang tersebar di wilayah sekitaran Kota Semarang seperti sesar Kaligarang yang membentang dari arah barat daya ke timur laut, memotong Formasi Kaligetas dan Kalibeng (Hidayatillah dkk, 2024) kemudian, ada sesar Semarang, Ungaran, dan Rawapening, yang tercatat masih aktif dan berpotensi memicu gempa bumi. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya adanya pengembangan penelitian tentang *Ground Motion Prediction Equations* (GMPE) di Indonesia itu sendiri. Model *Ground Motion Prediction Equation* (GMPE) berperan penting dalam memperkirakan respon gerakan tanah akibat gempabumi berdasarkan karakteristik sumber dan kondisi geologi lokal. Berdasarkan penelitian (Pramono dkk, 2020), model GMPE sharma dinilai sesuai untuk digunakan di wilayah Indonesia karena mampu merepresentasikan karakteristik seismotektonik dan kondisi geologi yang serupa, khususnya pada wilayah Kota Semarang.

Selain itu, pemilihan gempa bumi *background* sebagai dasar pengembangan GMPE di Kota Semarang memiliki alasan penting. Gempa bumi *background* merupakan gempa yang tidak secara langsung berasosiasi dengan sesar aktif yang teridentifikasi di permukaan, tetapi berasal dari deformasi kerak secara difus akibat interaksi lempeng tektonik di zona sekitarnya. Jenis gempa ini sering kali memiliki magnitudo kecil hingga menengah, namun dengan frekuensi kejadian yang tinggi

dan persebaran luas. Wilayah sekitar Kota Semarang terdapat sebaran kejadian gempa yang cukup padat, terutama pada kedalaman dangkal dengan magnitudo kecil hingga sedang. Sebaran gempa tersebut tidak terkonsentrasi pada satu zona sesar utama, melainkan tersebar secara difus di sekitar Semarang, Ungaran, dan Kendal, yang mengindikasikan aktivitas gempa bumi *background* yang cukup signifikan (BMKG, 2023). Hasil pengamatan ini juga sejalan dengan penelitian (Rahmawati, dkk 2021) dalam jurnal geofisika eksplorasi yang menyebutkan bahwa zona tengah Jawa, termasuk Semarang, didominasi oleh aktivitas seismik lokal yang bersumber dari deformasi kerak dangkal dan interaksi lempeng mikro. Oleh karena itu, pengembangan model GMPE berbasis data gempa *background* sangat penting untuk menghasilkan persamaan prediksi percepatan tanah yang lebih representatif terhadap kondisi kegempaan lokal Kota Semarang.

Penelitian terkait GMPE pada suatu daerah sendiri pada dasarnya sudah ada beberapa yang dikembangkan. Seperti (Rian dkk, 2016) yang mengembangkan sebuah persamaan GMPE yang mengacu pada data gempa yang terjadi pada daerah Jawa Timur. Kemudian ada peneliti (Takhlul, 2022) yang menghasilkan perbandingan *Ground Motion Prediction Equation* (GMPE) dari analisis gempa Bandung yang terjadi pada tahun 2022. Dan kemudian dari peneliti (Pramono dkk, 2020) yang menjelaskan terkait persamaan prediksi gerakan tanah untuk Nusa Tenggara Barat akibat gempa bumi kerak dangkal, gempa bumi antar muka, dan gempa bumi intraslab.

Persamaan GMPE secara umum mempresentasikan fungsi-fungsi yang terkait dengan informasi sumber gempa, jalur penjalaran gelombang gempa, dan kondisi lokasi titik pengamatan (Widodo, 2012). Selain itu, *Ground Motion Prediction Equation* merupakan Persamaan prediksi gerakan tanah (GMPE) menghubungkan parameter gerakan tanah (misalnya percepatan tanah puncak, PGA) ke serangkaian variabel penjelas yang menggambarkan gempa sumber, jalur rambat gelombang dan kondisi lokasi setempat (Douglas, 2003). GMPE dapat diperoleh dari hasil analisis empiris dengan mempertimbangkan parameter seperti tipe sumber

gempabumi dan tipe kondisi situs pada suatu daerah tersebut. Namun, penelitian terkait *Ground Motion Prediction Equation* di Indonesia sendiri masih sangat jarang dilakukan. Oleh karena itu pengembangan terkait GMPE di Indonesia sendiri masih sangat penting dan perlu dilakukan. Selain itu, penelitian terkait GMPE di Indonesia juga harus dilakukan secara rutin agar nantinya GMPE di Indonesia dapat selalu update dengan kondisi kondisi akan terjadi di masa yang akan datang.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan persamaan *Ground Motion Prediction Equation* (GMPE) di Kota Semarang Jawa Tengah.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini dapat meliputi manfaat teoritis dan manfaat praksis.

1. Manfaat Ilmiah

Penelitian ini memiliki manfaat Ilmiah untuk memperoleh persamaan *Ground Motion Prediction Equation* (GMPE) di daerah Kota Semarang, Jawa Tengah.

2. Manfaat Praksis

Manfaat praksis yang dapat diperoleh dalam penelitian ini yakni untuk menambah wawasan dan informasi bagi penulis dan pembaca. Selain itu, dalam penelitian ini juga dapat digunakan sebagai pedoman atau masukan bagi pemerintah Kota Semarang, Jawa Tengah, khususnya instansi Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan Badan Penanggulangan 5 Bencana Daerah (BPBD) sebagai upaya mitigasi bencana gempa bumi sebagai informasi kepada masyarakat umum