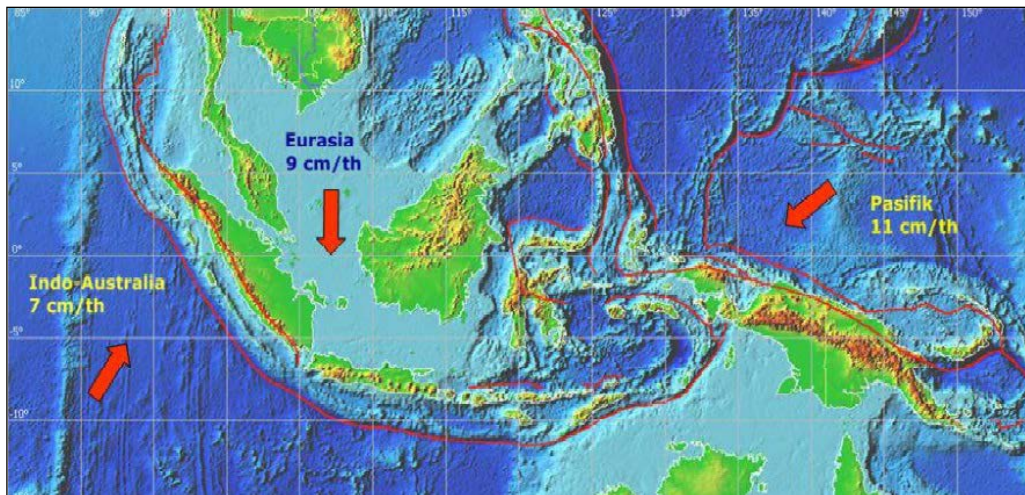


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

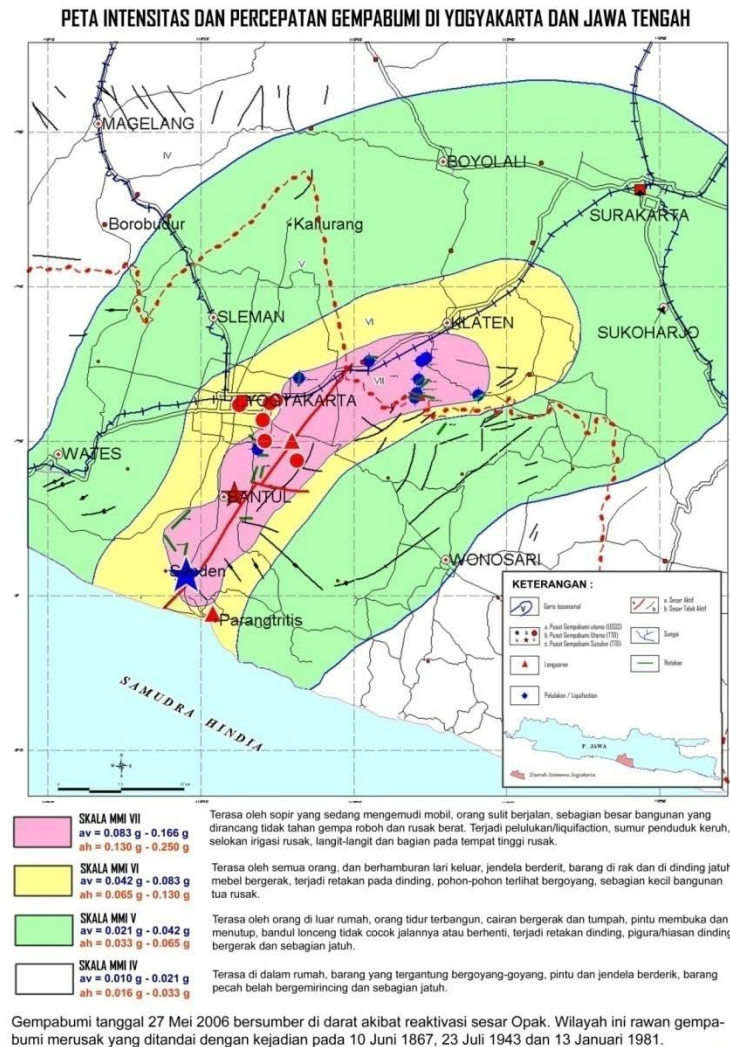
Indonesia merupakan titik temu antara tiga lempeng besar dunia, yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Hindia-Australia yang lazim disebut *Triple Junction* seperti bisa dilihat pada **Gambar 2.1**. Pergerakan Lempeng Hindia-Australia setiap tahunnya sekitar 7 cm ke arah utara, Lempeng Pasifik sekitar 11 cm tiap tahunnya ke arah barat daya, dan lempeng Eurasia sekitar 9 cm tiap tahunnya ke arah selatan. Dampak pergerakan lempeng *triple junction* menyebabkan kepulauan Indonesia mempunyai tingkat kegempabumian cukup tinggi sehingga rawan gempa bumi tektonik.



Gambar 2.1 Peta Tektonik dan Lempeng Indonesia

Adanya zona subduksi aktif ini menyebabkan daerah di sekitar jalur subduksi ini mempunyai tingkat kegempaan tinggi, termasuk wilayah Klaten, Jawa Tengah seperti bisa dilihat pada **Gambar 2.2**. Salah satu gempa bumi yang mengakibatkan kerusakan parah di Kabupaten Klaten yaitu gempa bumi Yogyakarta terjadi pada Sabtu, 27 Mei 2006, pukul 05.55 pagi dengan kekuatan 6,3 SR. Gempabumi terjadi akibat tumbukan dua lempeng tektonik yaitu lempeng Indo-Australia dengan Lempeng Eurasia yang terjadi lebih kurang 37 km di

Selatan Kota Yogyakarta dengan kedalaman 33 km di bawah permukaan laut. Gempa bumi menjadi begitu dahsyat dampaknya, karena adanya pergeseran Patahan Opak dari Bantul hingga ke Prambanan sepanjang 40 km dengan arah 30° Timur Laut dengan menghasilkan hiposenter gempa berkedalaman dangkal 17,1 km (BAPPENAS, 2006).



Gambar 2.2 Peta Intensitas Gempa Bumi DIY dan Jawa Tengah (PVMBG, 2006)

Sektor yang mengalami kerusakan dan kerugian terparah pada kejadian gempabumi adalah sektor perumahan dibandingkan dengan sektor lainnya (Media Center DIY, 2006). Penyebab utama kerusakan adalah banyaknya bangunan yang tidak memiliki konstruksi tahan gempa bumi dan menggunakan bahan bangunan yang kurang berkualitas untuk menahan guncangan gempa bumi dahsyat. Selain

itu, rumah yang terkena dampak gempabumi tektonik telah berusia antara 15 hingga 25 tahun.

Gempabumi Yogyakarta mengakibatkan 5.716 orang meninggal, 126.326 tempat tinggal rusak berat, dan 1.275 infrastruktur rusak parah. Wilayah yang mengalami kerusakan terparah di Jawa Tengah adalah Kabupaten Klaten, dengan 1.041 orang meninggal, 30.300 rumah rata dengan tanah, dan 76 bangunan pemerintah rusak. Sebagian besar wilayah Klaten yang mengalami kerusakan parah yaitu Kecamatan Wedi dan Kecamatan Gantiwarno.

Kerusakan yang terjadi akibat gempa bumi Yogyakarta ini ternyata memiliki pola persebaran yang tidak merata, tidak teratur, dan blok-blok wilayah tertentu. Kondisi geologi dan jenis tanah memegang peranan penting dalam menimbulkan tingkat kerusakan. Daerah yang dekat dengan sumber gempa tidak semuanya rusak parah sedangkan yang jauh dari pusat gempa tidak aman secara keseluruhan. Seperti ditunjukkan pada kerusakan yang terjadi di wilayah Wedi dan Gantiwarno yang jauh dari sumber gempa mengalami kerusakan parah, sedangkan di wilayah Kota Bantul yang lebih dekat dengan sumber gempa justru tidak mengalami kerusakan parah. Lapisan tanah lunak dan tebal yang berada di atas batuan dasar bisa meningkatkan faktor amplifikasi gelombang gempabumi dan efek pantulan gelombang gempa bumi dari batuan dasar. Cepat rambat gelombang juga akan sangat lambat pada lapisan lunak dibanding dengan lapisan keras. Wilayah yang termasuk dalam kategori rawan bencana gempa bumi yaitu wilayah yang memiliki nilai amplifikasi tanah cukup besar. Nilai amplifikasi tanah dipengaruhi oleh nilai periode dominan tanah dan ketebalan sedimen, semakin tebal nilai ketebalan sedimen tanah maka nilai periode dominan dan amplifikasi tanah akan semakin besar pula. Dengan kata lain ketebalan sedimen sangat mempengaruhi besar kecilnya guncangan saat terjadi gempa bumi.

Gempa bumi merupakan bencana yang tidak dapat diprediksi kapan, dimana dan berapa kekuatan kejadiannya. Hal efektif yang bisa dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat yaitu melakukan usaha mitigasi dengan cara mengetahui penyebab dan zona-zona yang sangat rawan hingga zona yang relatif aman terhadap bahaya gempabumi. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran mikrotremor yaitu getaran tanah dengan amplitudo mikrotremor yang

dapat ditimbulkan oleh peristiwa alam dan sktifitas angin, gelombang laut, mesin, kendaraan, dan lain-lain. Pengukuran di beberapa titik ukur di wilayah Kabupaten Klaten bagian selatan untuk mengetahui tingkat kerentanan gempa bumi dan karakteristik dinamik tanah sebagai salah satu upaya mitigasi gempa bumi. Getaran mikrotremor diukur di permukaan dilakukan dengan sismograf. Data mikrotremor selanjutnya diolah untuk memperoleh nilai faktor amplifikasi spektrum tanah, frekuensi resonansi dan perioda dominan tanah, selanjutnya diolah untuk mendapatkan nilai indeks kerentanan seismik (K_g), nilai kecepatan gelombang geser (v_s), nilai percepatan tanah maksimum (PGA), ketebalan sedimen tanah (h), regangan geser tanah (γ), dan modulus geser (G) di wilayah kabupaten Klaten. Hasil penilaian diharapkan dapat memberikan gambaran tingkat kerentanan wilayah Kabupaten Klaten yang dapat dipertimbangkan sebagai bahan penataan ruang dan pengembangan wilayah.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana peta distribusi nilai faktor amplifikasi sinyal, frekuensi dominan, dan periode dominan di Kabupaten Klaten bagian selatan berdasarkan data mikrotremor ?
2. Bagaimana peta distribusi nilai indeks kerentanan seismik (K_g), nilai percepatan tanah puncak (PGA), nilai karakteristik dinamik tanah dalam bentuk kecepatan gelombang geser (v_s) dan nilai regangan geser tanah (γ) ?
3. Bagaimana tingkat kerentanan seismik di Kabupaten Klaten ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Membuat peta distribusi nilai faktor amplifikasi sinyal, frekuensi dominan, dan periode dominan di Kabupaten Klaten bagian selatan berdasarkan data mikrotremor.

2. Membuat peta distribusi nilai indeks kerentanan seismik (K_g), nilai percepatan tanah puncak (PGA), nilai karakteristik dinamik tanah dalam bentuk kecepatan gelombang geser (v_s) dan nilai regangan geser tanah (γ).
3. Mengetahui tingkat kerentanan seismik di Kabupaten Klaten.

1.4 BATASAN MASALAH

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Daerah penelitian terletak pada wilayah yang dibatasi oleh koordinat secara geografis, antara $110^{\circ}29'56,4''$ - $110^{\circ}40'58,8''$ BT dan $07^{\circ}41'13,2''$ - $07^{\circ}48'14,4''$ LS meliputi 9 kecamatan di wilayah Kabupaten Klaten, yaitu Kecamatan Gantiwarno, Wedi, Bayat, Kalikotes, Klaten Tengah, Klaten Selatan, Jogonalan, Prambanan, Trucuk dan sebagian wilayah Kabupaten Gunung Kidul yang berbatasan dengan Kabupaten Klaten.
2. Pengambilan data mikrotremor mengacu pada aturan yang ditetapkan oleh *SESAME European Research Project* (SESAME, 2004).
3. Sinyal mikrotremor diukur menggunakan *Digital Portable Seismograph* tipe TDL-303S dengan titik penelitian sebanyak 111 titik.
4. Penelitian ini difokuskan pada analisis kurva H/V untuk mendapatkan informasi tentang frekuensi dominan tanah, faktor amplifikasi spektrum tanah, indeks kerentanan seismik, kecepatan gelombang geser, dan percepatan tanah puncak.
5. Perhitungan nilai PGA di Kabupaten Klaten yang dilakukan peneliti dengan menggunakan rumusan atenuasi gempa Kanai 1966 dalam John Douglas, 2011.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tingkat kerawanan gempabumi di wilayah Klaten bagian selatan khususnya Kecamatan Gantiwarno, Wedi, Bayat, Kalikotes, Klaten Tengah, Klaten Selatan, Prambanan, Trucuk dan Jogonalan.

2. Dapat disajikan sebagai acuan pembangunan infrastruktur tahan gempa bumi dan untuk menggambarkan daerah rawan gempa bumi sebagai media mitigasi dan penanggulangan bencana.
3. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan atau literatur pada penelitian selanjutnya.

1.6 DEFINISI OPERASIONAL

1. Karakteristik situs adalah kondisi suatu wilayah dilihat dari susunan dan parameter-parameter tanah.
2. Kerentanan adalah kondisi yang menentukan apakah bahaya yang terjadi akan menimbulkan bencana atau tidak.
3. Kerentanan Seismik adalah kondisi tingkat kerawanan wilayah terhadap guncangan gempa bumi yang ditentukan berdasarkan kondisi material batuan daerah setempat.
4. *Horizontal to Vertical Spektral Ratio (HVSr)* adalah metode pemodelan rasio amplitudo spektrum dari data rekaman getaran (*seismogram*) mikrotremor 3 komponen, yaitu komponen horisontal N-S, horisontal E-W dan komponen vertikal, untuk menghitung nilai frekuensi dominan dan amplifikasi tanah.
5. Mikrotremor adalah getaran alami tanah yang terjadi secara terus menerus, serta terjebak pada lapisan permukaan sedimen dan terpantulkan oleh adanya bidang batas lapisan dengan frekuensi tetap.
6. Wilayah penelitian adalah Kabupaten Klaten bagian selatan meliputi Kecamatan Gantiwarno, Wedi, Bayat, Trucuk, Prambanan, Kalikotes, Klaten Selatan, Klaten Tengah, dan Jogonalan.