

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Daerah Semarang merupakan salah satu daerah yang jarang terkena guncangan gempa bumi, karena letaknya di Utara Pulau Jawa yang secara geologi jauh dari episenter gempa yang bersumber di pusat subduksi selatan Jawa. Walaupun demikian bukan berarti Semarang terbebas dari gempa bumi yang besar (Simon, 1922). Menurut data katalog kegempaan yang dikeluarkan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) memperlihatkan catatan sejarah kejadian gempa bumi di Semarang pada tanggal 19 Januari 1856 dengan kekuatan VI-VII MMI yang menyebabkan adanya kerusakan pada bangunan. Menurut Katalog Gempa Bumi Merusak di Indonesia Tahun 1612 – 2014 dituliskan catatan kejadian gempa bumi di Semarang pada tahun 2014 dengan kekuatan IV-V menyebabkan adanya kerusakan pada bangunan di Desa Sumogawe, Getasan. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi geologi regional Semarang dengan memanfaatkan data mikrotremor.

Menurut Pramumijoyo, menjelaskan bahwa sesar-sesar aktif di Semarang merupakan hasil tekanan pada arah Utara-Selatan (Pramumijoyo, 2000). Sesar naik yang aktif memotong batuan berumur Plistosen Akhir maupun lebih muda. Menurut Poejoprajitno (2008) menyatakan bahwa lembah sungai Kali Garang merupakan jalur sesar aktif sejak zaman Tersier dan Kuartar dengan kedudukan sesar sekarang (Hidayat, 2013). Murwanto menyatakan bahwa sesar kali garang melintas mulai dari daerah Gajahmungkur hingga Gunung Swakul (Murwanto, 2008).

Berdasarkan peta geologi Kota Semarang dari Thaden (1996) stratigrafi Wilayah Semarang tersusun dari tua kemuda yaitu Formasi Kerek, Formasi Kalibeng, Formasi Kaligetas, Formasi Damar, Formasi Jongkong, kemudian Batuan Gunungapi Kaligesik, dan Batuan Gunungapi Gajahmungkur. Sebagian daerah pada penelitian ini

di dominasi oleh batuan gunungapi Kaligesik dan endapan aluvium serta tertutup oleh formasi Kaligetis (Thaden, 1996).

Usaha yang dilakukan untuk penanggulangan bencana di Kota Semarang dalam meminimalisir kerugian kerusakan bangunan seperti pada tahun 1856 dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya dengan mempelajari kondisi bawah permukaan dengan menggunakan metode HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) untuk memprediksi respon lapisan bawah permukaan akibat bahaya seismik yang mungkin terjadi.

Pengukuran menggunakan mikrotremor merupakan salah satu cara untuk mengetahui struktur permukaan lapisan tanah. Mikrotremor merupakan gelombang yang merambat pada lapisan sedimen permukaan dan merupakan getaran alami yang disebabkan oleh aktifitas seperti manusia, lalu lintas kendaraan, mesin pabrik dan sebagainya (Parwatiningsih, 2008).

Analisis mikrotremor dapat dilakukan dengan menggunakan metode HVSR. Metode ini merupakan cara untuk memahami sifat struktur bawah permukaan tanpa menyebabkan gangguan pada struktur tersebut. Metode HVSR digunakan sebagai indikator struktur bawah permukaan tanah yang memperlihatkan hubungan antara perbandingan rasio spektrum *fourier* dan sinyal mikrotremor komponen horisontal terhadap komponen vertikalnya. Parameter yang dihasilkan dari analisis HVSR adalah frekuensi natural dan faktor amplifikasi yang digunakan untuk mikrozonasi kerusakan bangunan akibat gempa bumi (Sungkono, 2011). Frekuensi natural dan faktor amplifikasi dari analisis HVSR berkaitan dengan parameter fisik bawah permukaan V_{s30} (Herak, 2008).

Metode mikrotremor digunakan Daryono untuk menentukan indeks kerentanan seismik pada setiap satuan bentuk lahan di Zona Graben Bantul (Daryono, 2012). *Profiling* bawah permukaan menggunakan parameter kecepatan gelombang geser (V_s) juga dapat dilakukan dengan metode mikrotremor seperti pada penelitian (Sutrisno, 2014).

Penelitian ini melakukan studi literatur data mikrotremor dengan metode analisis HVSR di Wilayah Semarang untuk menganalisis getaran natural di suatu daerah tertentu yang diakibatkan oleh efek geologi regional setempat. Studi mengenai HVSR dapat digunakan untuk menganalisis karakterisasi tanah yaitu frekuensi natural (f_0), faktor amplifikasi (A_0), Kecepatan gelombang geser (V_{s30}), dan indeks kerentanan seismik (K_g). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi kondisi geologi regional Wilayah Semarang serta menjadi masukan dalam mitigasi bencana gempa bumi di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi geologi regional Wilayah Semarang berdasarkan nilai indeks kerentanan seismik dan kecepatan geser (V_{s30}) menggunakan data mikrotremor?
2. Bagaimana indeks kerentanan seismik wilayah terhadap gempa bumi dan berapa nilai kecepatan geser (V_{s30}) di Wilayah Semarang?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh kondisi geologi regional di Wilayah Semarang berdasarkan nilai indeks kerentanan seismik dan kecepatan geser (V_{s30}) menggunakan data mikrotremor.
2. Identifikasi tingkat kerawanan wilayah berdasarkan indeks kerentanan seismik dan nilai kecepatan geser (V_{s30}) di Wilayah Semarang.

1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang pengambilan datanya dilakukan di Wilayah Semarang pada tahun 2013.

2. Pengolahan data menggunakan dua metode yaitu analisis kurva HVSR dan inversi kurva HVSR. Pengolahan data menggunakan *Software* geopsy untuk memperoleh nilai amplifikasi dan frekuensi natural yang selanjutnya akan menjadi parameter perhitungan indeks kerentanan tanah, kemudian dilakukan inversi dengan menggunakan *dinver* untuk mendapatkan parameter nilai V_s30 yang menjadi acuan klasifikasi bentuk struktur bawah permukaan tanah.
3. Pemetaan tanah berdasarkan dari nilai V_s30 dan indeks kerentanan seismik berdasarkan dari titik mikrotremor yang dipilih.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui karakteristik dinamika tanah daerah Semarang berdasarkan frekuensi natural, faktor amplifikasi dan indeks kerentanan tanah, memberikan informasi tentang pemetaan geologi regional Wilayah Semarang berdasarkan indeks kerentanan seismik dan nilai V_s30 untuk kajian umum bagi Instansi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Bandung.