

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk wilayah dengan aktivitas seismik yang tinggi akibat pengaruh pergerakan beberapa lempeng tektonik aktif di sekitarnya. Interaksi antarlempeng tersebut menyebabkan terjadinya gempa bumi di berbagai daerah dengan karakteristik dan intensitas yang berbeda-beda. Besarnya dampak yang ditimbulkan oleh gempa bumi tidak semata-mata bergantung pada magnitudo sumber gempanya, melainkan juga dipengaruhi secara signifikan oleh karakteristik geologi setempat yang mampu memperbesar maupun meredam intensitas getaran yang sampai ke permukaan tanah. Berbagai studi menunjukkan bahwa lapisan sedimen lunak dengan kontras impedansi tinggi terhadap batuan dasar akan mengalami amplifikasi guncangan yang besar, sehingga meningkatkan risiko kerusakan bangunan (Pitilakis, 2004).

Kawasan Tembalang, Kota Semarang, yang menjadi lokasi utama Kampus Universitas Diponegoro berada dalam satuan Formasi Kaligetas yang terdiri dari batupasir tufan, batu lempung, dan breksi vulkanik (Wahju Krisna dan Fahrudin, 2008). Perbedaan kondisi tanah ini berpotensi menimbulkan variasi amplifikasi guncangan gempa di berbagai bagian kampus, karena zona tanah lunak umumnya lebih rentan mengalami penguatan gelombang seismik dibanding zona tanah keras (Bard, 1999). Fenomena retakan yang pernah dijumpai pada Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Diponegoro menunjukan bahwa variasi kondisi geologi lokal dapat berkontribusi terhadap perbedaan tingkat kerusakan bangunan akibat guncangan gempa (Diasri, 2022).

Untuk memahami karakteristik respons seismik lokal di kawasan kampus, metode HVSR secara luas diterapkan dalam penentuan frekuensi natural (f_0) serta faktor penguatan (A_0) lapisan tanah yang menjadi parameter kunci dalam mengkarakterisasi respons seismik pada skala lokal. (Nakamura, 1989). Metode ini bersifat non-destruktif, relatif mudah diterapkan, dan efektif untuk pemetaan awal karakteristik dinamika tanah di daerah perkotaan maupun kawasan

pendidikan. Parameter frekuensi dominan (f_0) dan faktor amplifikasi (A_0) kemudian dimanfaatkan untuk memperoleh estimasi nilai kecepatan gelombang geser rata rata hingga kedalaman 30 m (V_{S30}). Nilai V_{S30} tersebut digunakan sebagai dasar dalam penentuan kelas situs atau kondisi tanah pada daerah penelitian. Selain digunakan untuk memperoleh nilai V_{S30} , parameter f_0 , dan A_0 juga menjadi dasar dalam perhitungan indeks kerentana seismik, (K_g), percepatan tanah maksimum (PGA), serta *Ground Shear Strain* (GSS) yang digunakan untuk mengevaluasi respons tanah terhadap guncangan gempa bumi. Dengan demikian, analisis HVSR beserta parameter turunannya mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi seismik lokal di kawasan Tembalang.

Penelitian terdahulu di lingkungan Undip dan sekitarnya umumnya hanya menekankan pada satu atau dua parameter tertentu seperti K_g , PGA, atau kajian kasus kerusakan bangunan, termasuk studi mengenai kerentanan tanah di Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (Diasri, 2022). Namun, kajian yang secara integratif menghubungkan analisis HVSR dengan klasifikasi tanah berbasis V_{S30} , K_g , PGA, dan GSS untuk seluruh kawasan kampus masih belum ada. Padahal parameter-parameter tersebut penting sebagai dasar perencanaan pembangunan kampus yang lebih aman terhadap bahaya gempa. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menyajikan karakterisasi respons seismik lokal secara menyeluruh di kawasan Universitas Diponegoro, sehingga dapat mendukung perencanaan pembangunan infrastruktur baru yang lebih memperhatikan kondisi geologi setempat (Saputri, 2020).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi karakteristik respons seismik lokal di kawasan Universitas Diponegoro berdasarkan parameter HVSR dan kecepatan gelombang geser (V_{S30}).
2. Mengevaluasi potensi kerentanan terhadap guncangan gempa bumi di kawasan Universitas Diponegoro menggunakan parameter indeks kerentanan

seismik (K_g), *Peak Ground Acceleration* (PGA), dan *Ground Shear Strain* (GSS).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menyediakan informasi mengenai kondisi bawah permukaan dan respons seismik lokal di kawasan Universitas Diponegoro yang diperoleh dari analisis HVSR, V_{s30} , K_g , PGA, dan GSS sebagai dasar dalam memahami tingkat kerentanan terhadap gempa bumi.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pendukung dalam perencanaan mitigasi bencana gempa bumi serta pengembangan infrastruktur yang mempertimbangkan karakteristik geologi dan kondisi bawah permukaan daerah penelitian.