

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geologis Sumatera Barat terletak pada jalur patahan Semangko, patahan Mentawai dan zona Subduksi lempeng Indo-Australia ke Eurasia sehingga mengakibatkan daerah Sumatera Barat termasuk kedalam daerah rawan bencana gempa bumi (Zulsfi dkk., 2021). Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dalam kurun waktu 20 tahun terakhir, wilayah Sumatera Barat sudah beberapa kali mengalami peristiwa gempa bumi dengan rentang 7,3 – 8,4 SR. Gempa yang paling dikenal yaitu gempa pada tahun 2009 berkekuatan 7,6 SR yang mengguncang Kota Padang dan sekitarnya, menewaskan 1.117 orang serta menyebabkan kerusakan signifikan pada infrastruktur dan bangunan (BPBD Kota Padang, 2019).

Kerusakan infrastruktur dan bangunan terjadi karena suatu bangunan memiliki tingkat kerentanan yang tinggi berdasarkan respon tanah terhadap getaran seperti gempa bumi (Ciptaditama, 2021). Menurut BPBD Kota Padang (2019) banyak bangunan belum dirancang dengan pertimbangan ketahanan terhadap gempa bumi, sehingga sering mengalami kerusakan atau keruntuhan saat terjadi gempa. Kerusakan mencakup struktur penting seperti sekolah, jembatan, dan rumah sakit. Akibatnya, sering kali terjadi korban jiwa dan kerugian materil yang signifikan. Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai kerentanan bangunan terhadap gempa bumi. Tingkat kerentanan suatu bangunan terhadap getaran dapat diidentifikasi menggunakan pendekatan geofisika seperti metode mikrotremor.

Mikrotremor merupakan getaran yang terjadi secara terus menerus yang bersumber dari alam atau aktivitas manusia (Sitorus dkk., 2017). Mikrotremor, sebagai getaran alami atau buatan yang terus-menerus, berhubungan erat dengan gempa bumi dalam mengidentifikasi karakteristik tanah dalam memitigasi risiko gempa. Analisis mikrotremor membantu menentukan amplifikasi getaran, potensi likuefaksi, dan resonansi yang dapat memperparah kerusakan bangunan saat gempa terjadi. Beberapa metode yang digunakan untuk menganalisis mikrotremor diantaranya metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSr)*, *Spatial Auto-*

Correlation (SPAC), Microtremor Array Measurement, Frequency-Wavenumber (f-k), Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW) dan pergerakan partikel (*particle motion*). Metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSr)* dan pergerakan partikel (*particle motion*) yang paling sering digunakan karena tidak menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan (Hesti dkk., 2021).

Metode HVSr adalah salah satu metode analisis mikrotremor yang dilakukan dengan cara estimasi rasio spektrum Fourier komponen vertikal terhadap komponen horizontal (H/V). Metode HVSr menghasilkan parameter utama yaitu frekuensi dominan dan faktor amplifikasi yang dapat menghasilkan indeks kerentanan seismik sebagai ukuran kerentanan bangunan terhadap gempa bumi. (Haerudin dan Alami, 2019). Penelitian menggunakan metode HVSr pernah dilakukan oleh Sitorus dkk. (2017), Tanjung dkk. (2019), Iswanto dkk. (2019) dan Wahyudin dkk. (2019) untuk menganalisis karakteristik seismik di daerah kawasan Desa Olak Alen Blitar, FMIPA UGM, Tapak Reaktor Daya Eksperimental Serpong dan Bendungan Ponre-Ponre Kabupaten Bone. Studi-studi ini berhasil menunjukkan karakteristik seismik dengan mengukur frekuensi dominan, faktor amplifikasi, dan indeks kerentanan seismik di daerah Desa Olak Alen Blitar, kawasan FMIPA UGM dan Tapak Reaktor Daya Eksperimental Serpong dan Bendungan Ponre-Ponre Kabupaten Bone.

Salah satu faktor yang harus diperhitungkan dalam mengkaji kerentanan bangunan terhadap gempa bumi adalah dinamika struktur (pergerakan partikel) dari bangunan terhadap getaran seismik. Mengetahui arah pergerakan partikel dapat dilakukan dengan menggunakan metode pergerakan partikel (*particle motion*) (Wiranata dkk., 2020). Prabowo dkk. (2017), Maulidiya dan Rusli (2017) dan Annisa dan Pohan (2023) telah menggunakan metode ini untuk mengevaluasi kondisi tanah dan struktur bangunan serta menganalisis karakteristik dinamik struktur melalui arah pergerakan partikel. Meskipun objek penelitian bervariasi, metode ini konsisten menunjukkan kemampuannya dalam memberikan informasi penting tentang karakteristik dinamik tanah dan struktur dari bangunan.

Pada tahun 2018 Sumatera Barat membangun sebuah stadion utama yang terletak di Kabupaten Padang Pariaman. Stadion ini merupakan sarana penting untuk beberapa kegiatan khususnya olahraga yang berkapasitas 40.000 orang penonton (Rizqi, 2019). Berdasarkan letaknya yang berada di wilayah rawan gempa, Stadion Utama Sumatera Barat perlu diteliti tingkat kerentanannya terhadap getaran akibat gempa bumi dan aktivitas penonton. Pada penelitian ini akan digunakan metode HVSR untuk mengidentifikasi kerentanan bangunan stadion Utama Sumatera Barat terhadap getaran dan metode *particle motion* untuk melihat arah pergerakan partikel dari bangunan. Hal ini merupakan upaya mengantisipasi kerusakan bangunan dan pemeliharaan bangunan yang lebih efektif.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi bangunan stadion utama Sumatera Barat berdasarkan nilai indeks kerentanan seismik dan arah pergerakan partikel pada lokasi penelitian.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai upaya mengurangi kerugian, pencegahan kerusakan dan pemeliharaan bangunan yang lebih efektif untuk bangunan Stadion Utama Sumatera Barat.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi kerentanan bangunan dilakukan di Stadion Utama Sumatera Barat, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat.
2. Pengambilan data dilakukan di 42 titik yang berbeda dengan 10 titik akuisisi data diambil pada tanah dan 32 titik akuisisi data diambil pada bangunan.
3. Penelitian difokuskan pada penentuan frekuensi dominan, faktor amplifikasi, indeks kerentanan seismik dan arah pergerakan partikel bangunan.