

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fenomena likuefaksi telah menjadi salah satu bencana ikutan gempa bumi yang berdampak besar terhadap kerusakan infrastruktur dan korban jiwa di berbagai belahan dunia. Peristiwa likuefaksi di Niigata, Jepang tahun 1964 menjadi salah satu yang paling terkenal, ketika tanah yang jenuh air tiba-tiba kehilangan kekuatan gesernya akibat getaran gempa, menyebabkan bangunan miring dan runtuh (Seed & Idriss, 1971). Likuefaksi serupa juga tercatat di Kobe (1995) dan Christchurch, Selandia Baru (2011), yang merusak bangunan, sistem jalan, jaringan pipa, dan mengganggu kehidupan masyarakat dalam jangka panjang (Cubrinovski et al., 2011).

Di Indonesia, peristiwa likuefaksi paling parah terjadi saat gempa Palu tahun 2018, yang menyebabkan ribuan rumah amblas dan hanyut akibat pergerakan tanah yang sangat cepat di kawasan seperti Petobo, Balaroa, dan Jono Oge. Peristiwa ini menjadi peringatan serius bahwa likuefaksi tidak hanya dapat terjadi di luar negeri, tetapi juga mengancam wilayah-wilayah pesisir Indonesia yang memiliki karakteristik tanah jenuh air dan endapan alluvial muda (Widiyantoro et al., 2020).

Kota Padang, sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Barat, berada di zona subduksi aktif antara Lempeng Indo-Australia dan Eurasia. Kota ini pernah terdampak gempa besar seperti pada tahun 2009, yang menimbulkan kerusakan signifikan pada bangunan dan infrastruktur. Kota ini memiliki kondisi geologi berupa endapan kuartar, tanah lepas, serta muka air tanah dangkal yang menjadi faktor utama dalam potensi terjadinya likuefaksi. Potensi likuefaksi di kota ini menjadi isu strategis dalam mitigasi bencana mengingat tingginya konsentrasi penduduk dan kepadatan infrastruktur di kawasan dataran rendah dan pesisir.

Pemetaan zona potensi likuefaksi menjadi penting sebagai dasar mitigasi bencana dan perencanaan wilayah yang berbasis risiko. Dengan peta ini, pemerintah daerah, perencana teknik, dan masyarakat dapat mengetahui lokasi-lokasi yang memiliki potensi tinggi terhadap likuefaksi, sehingga bisa dilakukan antisipasi sejak dini, seperti pemilihan sistem fondasi tahan likuefaksi,

pengendalian penggunaan lahan, dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat (BNPB, 2021). Zonasi potensi likuefaksi juga dapat menjadi bagian integral dari dokumen perencanaan seperti RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) dan Rencana Kontinjensi Bencana.

Hingga saat ini, pengembangan peta mikrozonasi likuefaksi di Kota Padang masih bersifat terbatas dan umumnya hanya berbasis data sekunder atau hasil simulasi umum. Kajian mikrozonasi yang berbasis data primer uji tanah di lapangan masih sangat minim, padahal kondisi geoteknik lokal sangat berpengaruh terhadap validitas prediksi likuefaksi. Oleh karena itu, dibutuhkan studi lebih mendalam yang berbasis data lapangan untuk mendapatkan gambaran lebih representatif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi likuefaksi di lima lokasi berbeda di wilayah Kota Padang melalui pengambilan sampel tanah secara langsung dan pengujian laboratorium. Lokasi-lokasi ini dipilih berdasarkan karakteristik geomorfologi dan kepadatan permukiman, serta belum pernah menjadi objek penelitian likuefaksi sebelumnya. Analisis dilakukan dengan pendekatan empiris, menggunakan kurva Tsuchida dan Chinese Criteria yang telah banyak digunakan dalam kajian potensi likuefaksi di berbagai negara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan peta indikatif zona potensi likuefaksi sebagai kontribusi nyata terhadap strategi mitigasi bencana di Kota Padang.

1.2. Rumusan Masalah

Fenomena likuefaksi merupakan salah satu risiko besar yang mengancam wilayah-wilayah pesisir dan bertanah lepas, terutama di daerah yang rawan gempa seperti Kota Padang. Untuk memahami dan mengantisipasi dampak tersebut, diperlukan evaluasi berbasis data primer dan metode analisis yang tepat. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik tanah pada lima lokasi di Kota Padang berdasarkan hasil uji laboratorium?
2. Bagaimana hasil evaluasi potensi likuefaksi pada lokasi-lokasi tersebut menggunakan pendekatan empiris seperti kurva Tsuchida dan Chinese Criteria?

3. Bagaimana klasifikasi zona potensi likuefaksi yang dapat disusun dari hasil evaluasi tersebut?

Rumusan masalah ini menjadi dasar untuk penyusunan tujuan, metodologi, dan analisis dalam penelitian, serta sebagai pijakan dalam pengambilan keputusan teknis dan penyusunan zonasi risiko bencana likuefaksi.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pemahaman terhadap potensi likuefaksi di Kota Padang sebagai salah satu kota besar di Indonesia yang berada pada zona rawan gempa. Dengan semakin berkembangnya infrastruktur dan kepadatan penduduk, maka kebutuhan akan data teknis yang akurat mengenai kondisi tanah menjadi sangat mendesak, terutama untuk mendukung perencanaan yang aman dan tahan terhadap bencana alam.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan peta zonasi potensi likuefaksi di Kota Padang berdasarkan hasil investigasi lapangan dan pengujian laboratorium. Selain itu, pendekatan empiris yang digunakan dalam analisis ini diharapkan mampu menyederhanakan proses evaluasi, namun tetap memberikan hasil yang relevan dan dapat diandalkan.

Secara khusus, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan mengkaji sifat-sifat fisik dan mekanik tanah dari lima lokasi yang diteliti di wilayah Kota Padang berdasarkan hasil uji laboratorium.
2. Mengevaluasi potensi likuefaksi di setiap lokasi menggunakan metode analisis empiris, yaitu kurva Tsuchida dan Chinese Criteria.
3. Menyusun peta indikatif zonasi potensi likuefaksi berdasarkan hasil evaluasi, yang dapat digunakan sebagai masukan dalam perencanaan teknik sipil dan mitigasi risiko bencana.

Dengan tercapainya tujuan tersebut, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi bagian dari upaya penguatan sistem perencanaan dan pembangunan infrastruktur yang tangguh terhadap bencana di wilayah Kota Padang.

1.4. Batasan Penelitian

Agar penelitian ini tetap fokus, terarah, dan dapat diselesaikan sesuai dengan waktu dan sumber daya yang tersedia, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Pengambilan sampel tanah dilakukan di lima lokasi dalam wilayah Kota Padang, yaitu: Kampus 1 dan Kampus 2 Institut Teknologi Padang, kawasan SMK 1 Sumbar di daerah Lubuk Lintah, kawasan Parak Karakah, dan GOR H. Agus Salim sebagai lokasi pembanding yang telah tercatat mengalami fenomena likuefaksi pada kejadian sebelumnya. Pemilihan lokasi ini mempertimbangkan keragaman kondisi tanah serta keterwakilan sebaran wilayah kota.
2. Jenis data yang digunakan adalah data primer, yang diperoleh melalui pengambilan sampel tanah di lapangan dan pengujian laboratorium untuk mengetahui sifat fisik dan mekanik tanah.
3. Evaluasi potensi likuefaksi hanya dilakukan menggunakan pendekatan empiris, yaitu dengan menerapkan kurva Tsuchida dan Chinese Criteria, tanpa melibatkan simulasi numerik atau pemodelan geoteknik tingkat lanjut seperti analisis dinamik 2D atau 3D.
4. Fokus analisis terbatas pada penilaian potensi likuefaksi secara indikatif, bukan pada penentuan kedalaman atau luas sebaran secara rinci, karena keterbatasan jumlah titik bor dan cakupan areal.
5. Peta zonasi yang dihasilkan bersifat sementara dan indikatif, sebagai langkah awal menuju pengembangan peta mikrozonasi likuefaksi Kota Padang yang lebih komprehensif di masa depan.

1.5. Manfaat Penelitian

Dalam konteks perencanaan infrastruktur yang berkelanjutan dan aman terhadap bencana, hasil penelitian teknis yang berbasis pada data lapangan memiliki nilai yang sangat penting. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengevaluasi kondisi geoteknik tanah di Kota Padang, tetapi juga untuk memberikan gambaran awal mengenai sebaran potensi likuefaksi di kawasan-kawasan yang sebelumnya belum banyak mendapat perhatian. Informasi ini diharapkan dapat menjadi referensi teknis yang aplikatif dan bermanfaat bagi berbagai pihak.

Manfaat dari penelitian ini dapat dilihat dari dua sisi, yaitu manfaat praktis dan manfaat akademis. Secara praktis, hasil evaluasi dan pemetaan zonasi potensi likuefaksi akan menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan teknis, khususnya dalam perencanaan fondasi bangunan, perbaikan tanah, dan mitigasi risiko gempa. Sementara itu, secara akademis, penelitian ini dapat menambah khazanah kajian geoteknik di Indonesia, khususnya yang berfokus pada evaluasi risiko bencana berbasis data primer.

Secara lebih rinci, manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan informasi awal mengenai karakteristik tanah dan tingkat potensi likuefaksi di beberapa wilayah dalam Kota Padang.
2. Menyediakan data teknis yang dapat digunakan oleh perencana, kontraktor, atau pemerintah daerah dalam merancang struktur yang aman terhadap gempa.
3. Mendukung upaya pemerintah dalam menyusun kebijakan penataan ruang dan strategi mitigasi bencana berbasis risiko geoteknik.
4. Menjadi bahan rujukan atau perbandingan bagi penelitian serupa di masa depan yang ingin mengembangkan pemetaan likuefaksi di daerah lain.

Dengan adanya hasil penelitian ini, diharapkan Kota Padang dapat memiliki basis data teknis yang lebih baik untuk menghadapi potensi bencana, dan para pemangku kepentingan dapat mengambil langkah mitigasi yang tepat sasaran serta berorientasi pada keselamatan masyarakat.

