

BAB 1 PENDAHULUAN

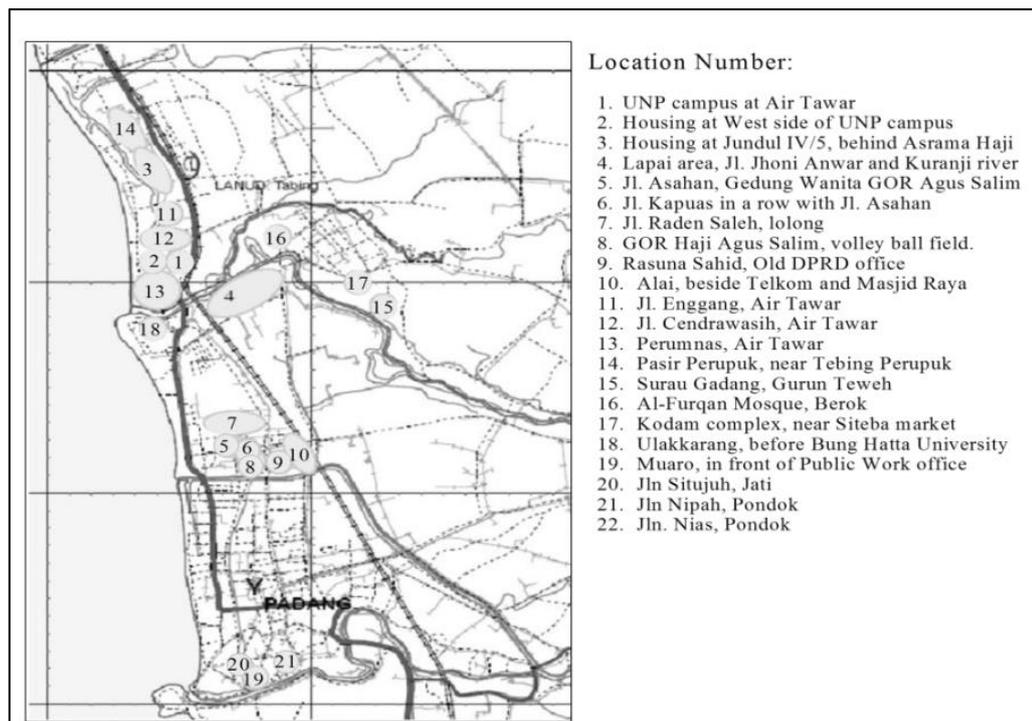
1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Kota Padang terus berkembang seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan wisatawan yang berkunjung. Hal ini sejalan dengan fokus program pembangunan daerah Kota Padang yang tertuang dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Padang Tahun 2019-2024, khususnya pada poin kedua, yaitu optimalisasi pembangunan infrastruktur dan aksesibilitas wilayah. Dalam aspek pariwisata, data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang tahun 2023 menunjukkan peningkatan signifikan jumlah wisatawan yang berkunjung ke Kota Padang dari tahun 2021 hingga 2023. Tercatat jumlah wisatawan meningkat dari 1.002.270 orang pada tahun 2021, menjadi 2.855.135 orang pada tahun 2022, dan mencapai 3.660.947 orang pada tahun 2023. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa Kota Padang semakin menarik minat wisatawan, baik domestik maupun mancanegara. Dalam hal pembangunan infrastruktur, beberapa aspek perlu diperhatikan, salah satunya adalah aspek geoteknik. Aspek geoteknik berkaitan dengan kondisi tanah yang beragam di Kota Padang. Keragaman jenis tanah di Kota Padang akan berdampak pada detail penyelidikan tanah jika akan dibangun struktur bawah seperti pondasi, tanggul, dan lainnya.

Penyelidikan tanah adalah salah satu langkah penting yang harus dilakukan sebelum pembangunan infrastruktur. Penyelidikan ini mencakup pengumpulan sampel pada tingkat kedalaman yang bervariasi di bawah permukaan tanah untuk menentukan berbagai parameter fisik dan mekanis yang digunakan oleh ahli geoteknik untuk memilih desain struktur bawah yang tepat. Dalam praktik geoteknik, prosedur konvensional untuk pengumpulan data *in-situ* dapat menjadi pekerjaan yang melelahkan. Sumber data historis yang ada dalam bentuk cetak maupun elektronik seperti peta, laporan investigasi lapangan yang dapat diintegrasikan dengan waktu yang lebih singkat dapat digunakan dengan menggunakan perangkat lunak pemetaan GIS sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi (Aldefae, 2020).

Disisi lain, Kota Padang, yang terletak di pesisir barat Pulau Sumatera, merupakan salah satu kota padat penduduk di Indonesia yang rentan terhadap bencana alam. Letak geografisnya yang berada di zona subduksi aktif antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia menjadikan wilayah ini rawan terhadap bencana gempa bumi (**Daswita dkk, 2023**), (**Harith & Adnan, 2023**). Selain itu, kondisi tanah di Kota Padang juga berpotensi memicu terjadinya likuifaksi, yaitu fenomena dimana tanah kehilangan kekuatannya akibat beban siklik gempa, sehingga berperilaku seperti cairan. Lebih rinci, disebutkan bahwa ketika gerakan siklik terjadi pada tanah berpasir semi impermeabel, tekanan pori meningkat lebih cepat daripada waktu yang dibutuhkan untuk mentransfer tegangan ke dalam partikel tanah. Jika tekanan pori bertambah lebih tinggi daripada tegangan efektifnya, maka tanah akan berperilaku seperti cairan (**Adji dkk, 2021**).

Bahaya likuifaksi di Kota Padang ditandai dengan telah terjadinya likuifaksi di beberapa lokasi di kawasan perkotaan Kota Padang saat gempa bumi Padang 7,6 Mw pada tahun 2009. Likuifaksi yang berhasil diidentifikasi oleh **Hakam (2012)** dalam penelitiannya terjadi di 22 wilayah yang padat penduduk di sepanjang aliran sungai dan rawa. Likuifaksi yang terjadi diidentifikasi dengan adanya rembesan air yang keluar dari retakan tanah dan semburan pasir (*sand boiling*) sesaat setelah terjadinya gempa bumi. Selain itu, terjadinya likuifaksi juga ditandai dengan bangunan yang tenggelam dan miring, serta pergerakan horizontal yang cukup besar. Setelah gempa terjadi, observasi dilakukan dan ditemukan bukti-bukti likuifaksi berupa bekas semburan pasir di permukaan tanah di Kota Padang (**Hakam & Darjanto, 2013**). Temuan dari **Sugiarto dkk (2021)**, beberapa bangunan mengalami runtuh karena likuifaksi dan adanya data yang menunjukkan penurunan tanah akibat likuifaksi berkisar antara 0,1 m - 0,35 m.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Kejadian Likuifaksi Akibat Gempa Padang 2009
 Sumber : Hakam (2012)

Fakta ini juga diperkuat dengan data geologi yang menunjukkan bahwa Kota Padang sebagian besar berdiri di atas tanah yang endapan pasir lepas, kerikil dengan ketidakterusan lapisan lanau dan lempung (Pramono, 2014). Menurut Tohari (2020), wilayah pesisir di Kota Padang terdiri dari lapisan lempung lunak dan lapisan pasir lepas hingga lapisan pasir padat dengan ketebalan yang bervariasi. Yuliet dkk (2023) dalam penelitiannya juga membuktikan bahwa tanah di daerah pesisir Kota Padang memiliki gradasi yang buruk (seragam), lebih dari 50% didominasi oleh pasir halus. Uji kuat geser tanah yang telah dilakukan membuktikan tanah memiliki nilai kohesi dan sudut geser dalam rendah dengan konsistensi sangat lepas. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Fauzi (2017), Kota Padang memiliki muka air tanah yang relatif dangkal dalam rentang 2 m hingga 4,89 m sehingga keadaan jenuh air dapat dengan mudah terjadi. Kondisi-kondisi tersebut menunjukkan bahwa likuifaksi dapat dengan mudah terjadi di Kota Padang.

Menurut Lier dkk (2020), likuifaksi sangat berbahaya bagi struktur bangunan karena likuifaksi dapat menyebabkan penurunan tanah dan perpindahan lateral tanah, oleh karena itu evaluasi kawasan akan bahaya

likuifaksi sangat diperlukan sebelum pembangunan infrastruktur. Hasil evaluasi digunakan untuk menentukan apakah pembangunan masih dapat dilanjutkan, harus dengan perkuatan atau tidak bisa dilanjutkan.

Parameter fisik dan mekanis tanah memiliki keterkaitan dengan potensi bahaya likuifaksi karena parameter-parameter tersebut memengaruhi kemampuan tanah untuk menahan tekanan dan geser yang dihasilkan oleh gempa bumi. Dalam analisis potensi likuifaksi, parameter fisik dan mekanis tanah ini menjadi input parameter untuk menentukan nilai *Safety Factor* tanah terhadap likuifaksi. Oleh karena itu, pemetaan yang akurat terhadap parameter fisik dan mekanis tanah juga sangat diperlukan untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi mengalami likuifaksi.

Mengingat adanya potensi terjadinya fenomena likuifaksi sebagai dampak dari rentannya terjadi gempa bumi bermagnitudo besar di Kota Padang, maka diperlukan penelitian tentang pemetaan karakteristik fisik dan mekanis tanah di Kota Padang. Selain untuk keperluan mitigasi, penelitian ini juga diperlukan sebagai pedoman awal untuk perencanaan struktur bawah bangunan di Kota Padang.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik dan sebaran parameter fisik serta mekanis tanah di kawasan perkotaan Kota Padang?
2. Bagaimana bentuk (pola) dan tingkatan potensi bahaya likuifaksi di kawasan perkotaan Kota Padang ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengidentifikasi parameter fisik dan mekanis tanah di kawasan perkotaan Kota Padang.
2. Untuk mengevaluasi potensi bahaya likuifaksi di kawasan perkotaan Kota Padang berdasarkan data-data investigasi tanah di lapangan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hasil pemetaan parameter fisik, parameter mekanis serta potensi bahaya likuifaksi dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai data awal untuk perencanaan dan pengelolaan tata ruang.
2. Menjadi acuan dalam pengembangan strategi mitigasi dan kesiapsiagaan menghadapi bencana likuifaksi di kawasan perkotaan Kota Padang, seperti perencanaan evakuasi, perkuatan bangunan, dan pengelolaan daerah bahaya.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data investigasi tanah yang berupa *Standard Penetration Test* (SPT) dan *Cone Penetration Test* (CPT) diperoleh dari pihak ketiga (Kontraktor, Konsultan dan Proyek Laboratorium Perguruan Tinggi di Kota Padang).
2. Hasil data investigasi tanah diasumsikan bernilai tetap dan tidak mengalami perubahan terhadap pengaruh waktu.
3. Parameter fisik tanah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah berat jenis γ , kepadatan relatif (D_r), sedangkan parameter mekanis tanah adalah kohesi (C), sudut geser (ϕ) dan modulus elastisitas (E).
4. Tidak membahas rekomendasi rencana mitigasi bencana likuifaksi yang lebih detail untuk Kota Padang.