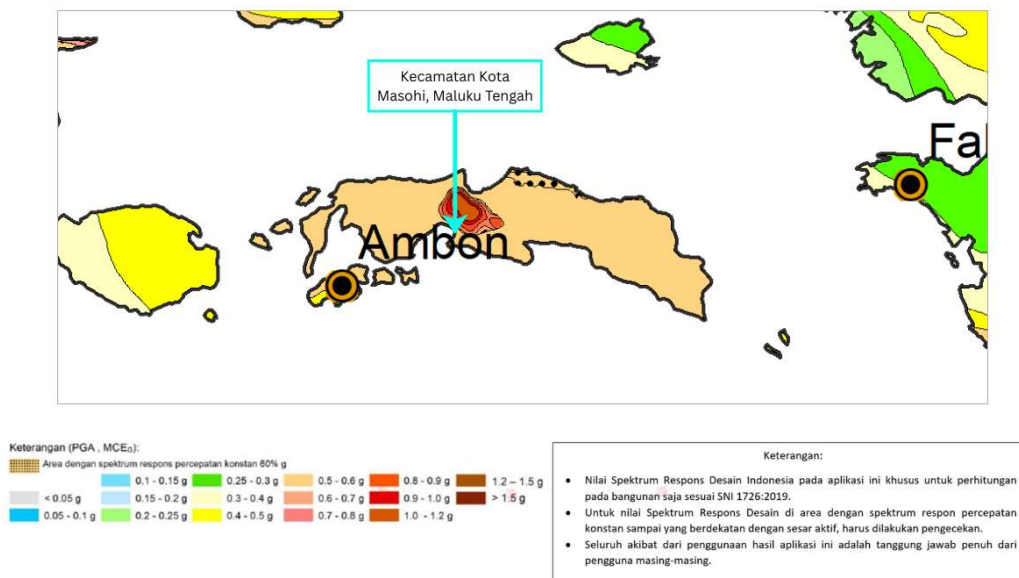


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

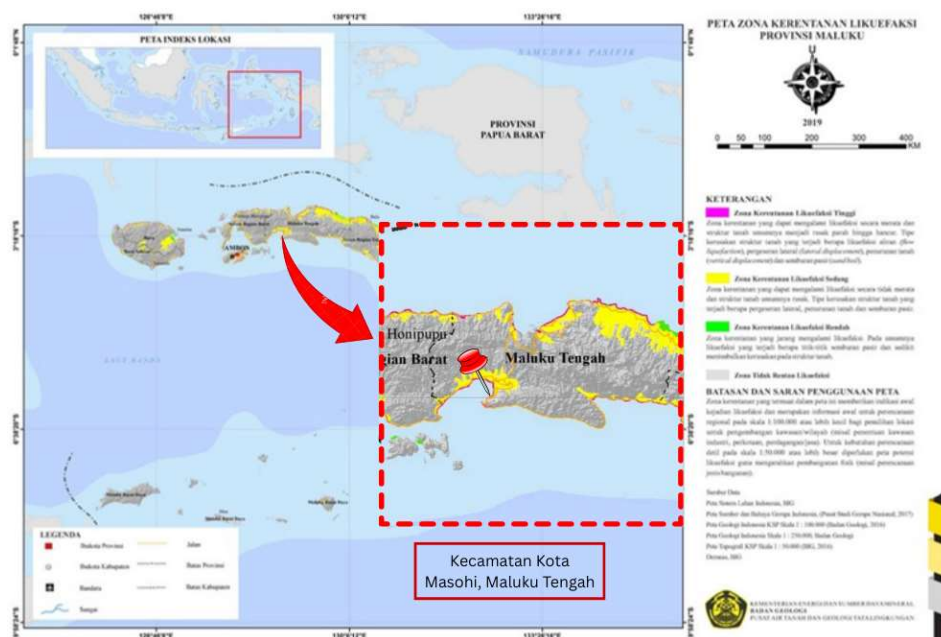
Indonesia merupakan negara yang berada di pertemuan tiga lempeng dunia, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Ketiga lempeng ini memiliki karakteristik yang berbeda-beda dengan karakter lempeng samudera (lempeng Indo-Australia dan lempeng Pasifik) yang lentur bertemu dengan lempeng benua (lempeng Eurasia) yang kaku, pergerakan lempeng tektonik ini menyebabkan terbentuknya jalur gempa bumi dan rangkaian gunung api aktif (Al Faridzi et al., 2024). Menurut catatan BMKG, Maluku merupakan daerah yang sering terjadi gempa bumi akibat pertemuan dua lempeng yang saling bertabrakan di zona tengah Laut Maluku (Arfiani et al., 2024). Berdasarkan Desain Spektra Indonesia, Kota Masohi di Maluku Tengah memiliki nilai percepatan gerak tanah akibat gempa/*Peak Ground Acceleration* (PGA) sebesar 0,5 g – 0,6 g, dapat dilihat pada **Gambar 1.1**. Salah satu dampak dari nilai $PGA > 0.1$ g merupakan terjadinya likuefaksi (Hutagaol, 2024).



Gambar 1.1 Peta Percepatan Tanah Maksimum di Maluku Tengah

Sumber: Desain Spektra Indonesia, (2021)

Likuefaksi merupakan kondisi tanah yang berperilaku seperti cairan (*liquid*) karena mengalami kehilangan kuat geser pada lapisan tanah (umumnya pada tanah non-koheif/granular) akibat gempa dan tingginya muka air tanah (Ramadhan et al., 2023). Pada Kota Masohi, akan dibangun *fuel tank* yang berfungsi untuk menyimpan bahan bakar dan sebagai distributor untuk area SPBU. Adapun proyek *fuel tank* ini berada di kawasan pesisir pantai. Berdasarkan data sondir/CPT (*Cone Penetration Test*) pada titik penyelidikan, ditemukan lapisan tanah dengan nilai tahanan ujung konus (*qc*) rendah, yaitu kurang dari 50 kg/cm², yang menunjukkan adanya karakteristik tanah lepas. (Wulandari et al., 2023). Dari hasil penyelidikan tanah dan periode gempa yang sering terjadi, mengakibatkan Kota Masohi berpotensi mengalami likuefaksi. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 1.2** dimana *Fuel Tank* Masohi berada pada zona kerentanan sedang, sehingga perlu dilakukannya analisis potensi likuefaksi.



Gambar 1.2 Peta Zona Kerentanan Likuefaksi Provinsi Maluku

Sumber: Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, (2019), Atlas Zona Kerentanan Likuefaksi Indonesia, hal. 44.

Berdasarkan penelitian terdahulu terdapat metode yang sering digunakan untuk menganalisis potensi likuefaksi, yaitu “*simplified method*” oleh Seed-Idriss (1971), dari metode ini dikembangkan dan dievaluasi kembali oleh P.K. Robertson and C.E. (Fear) Wride pada 1995 yang dipublikasikan di konferensi National

Center for Earthquake Engineering Research (NCEER) pada 1996. Pada 2004, Cetin mengusulkan metode dengan adanya perhitungan probabilitas menggunakan distribusi normal. Metode oleh Idriss-Boulanger (2014) mengusulkan metode dengan menambahkan koreksi tekanan overburden ($K\sigma$), Direktur Jenderal Bina Marga menerbitkan Surat Edaran nomor 06/SE/Db/2021 bahwa metode Idriss – Boulanger dapat digunakan mengestimasi *factor of safety* dari potensi likuefaksi (Zakariya et al., 2022). Oleh karena itu, dalam menganalisis potensi likuefaksi akan menggunakan tiga metode oleh Robertson & Wride (1995), Cetin (2004) dan Idriss – Boulanger (2014). Ketiga metode ini kemudian akan dilakukan analisis terhadap *Liquefaction Potential Index* (LPI) oleh Iwasaki (1978). Pada penelitian ini keempat metode tersebut akan digunakan dalam perhitungan analisis potensi likuefaksi pada *Fuel Tank* Masohi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi likuefaksi berdasarkan perhitungan metode Robertson & Wride, Cetin, dan Idriss-Boulanger berdasarkan pengujian CPT?
2. Bagaimana analisis *Liquefaction Potential Index* (LPI) oleh Iwasaki berdasarkan pengujian CPT?
3. Bagaimana perbandingan potensi likuefaksi dari perhitungan metode Robertson & Wride, Cetin, dan Idriss-Boulanger berdasarkan pengujian CPT?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi potensi likuefaksi berdasarkan perhitungan metode Robertson & Wride, Cetin, dan Idriss-Boulanger berdasarkan pengujian CPT.
2. Mengidentifikasi *Liquefaction Potential Index* (LPI) oleh Iwasaki berdasarkan pengujian CPT.
3. Mengidentifikasi perbandingan potensi likuefaksi terhadap perhitungan metode Robertson & Wride, Cetin, dan Idriss-Boulanger berdasarkan pengujian CPT.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dengan dilakukan penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mendapatkan gambaran pada tanah dengan potensi likuefaksi menggunakan metode yang berbeda.
2. Mengetahui perbedaan pada metode perhitungan potensi likuefaksi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diberikan agar permasalahan pada penelitian ini lebih terarah, sebagai berikut:

1. Data tanah yang digunakan pada penelitian ini hanya berupa data penyelidikan CPT/sondir.
2. Analisis potensi likuefaksi dilakukan pada 3 titik penyelidikan CPT/sondir, S-01, S-02, dan S-03.
3. Parameter dan koefisien yang tidak diperoleh pada data penyelidikan, ditentukan berdasarkan rumus korelasi.
4. Penggunaan magnitudo gempa rencana sebesar 7,5 SR tidak berdasarkan kondisi gempa pada lokasi pembangunan, namun berdasarkan kondisi kritis yang umum digunakan.
5. Tidak membahas desain perencanaan *fuel tank*.
6. Tidak merencanakan perbaikan tanah dan perencanaan pondasi.

1.6 Lokasi Penelitian

Pengambilan data tanah diambil dari pengujian *Cone Penetration Test* (CPT)/sondir, pada Proyek Pembangunan *Fuel Tank* Masohi di *Fuel Terminal* Masohi, Provinsi Maluku Tengah, Indonesia yang ditunjukkan pada **Gambar 1.3**. Alasan dipilihnya lokasi ini dikarenakan, sebagai berikut:

1. Pembangunan FT Masohi terletak di pesisir pantai dan rentan terhadap terjadinya potensi likuefaksi.
2. Berdasarkan Atlas Zona Kerentanan Likuefaksi Indonesia, FT Mashohi memiliki zona kerentanan likuefaksi sedang.

Area pembangunan FT Masohi yang terletak di zona kerentanan likuefaksi “sedang”, dimana terjadi likuefaksi secara tidak merata, sehingga menyebabkan

kondisi tanah menjadi rusak. Kerusakan tanah yang umum terjadi meliputi pergeseran tanah ke arah samping, penurunan permukaan tanah, serta munculnya semburan pasir ke permukaan (Buana et al., 2019).



Gambar 1.3 Lokasi Pembangunan FT Masohi

Sumber: Google Earth, (2026)