

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Potensi likuifaksi dapat diketahui berdasarkan karakteristik tanah yang diperoleh melalui pengujian propertis tanah. Likuifaksi merupakan fenomena alam dimana tanah berperilaku layaknya cairan akibat pengaruh beban siklik dalam durasi singkat (Hakam and Darjanto, 2013). Likuifaksi adalah fenomena tekanan air pori dalam tanah meningkat tajam akibat adanya tegangan siklik selama terjadinya gempabumi, menyebabkan tanah menjadi cair. Fenomena ini terjadi pada pasir lepas yang jenuh, dimana kekuatan getaran gempa melebihi kemampuan lapisan tanah setempat untuk bertahan terhadap guncangan tersebut. Akibatnya, dapat terjadi seperti penurunan tanah secara tiba-tiba, kemiringan atau penurunan tidak merata pada fondasi bangunan (Mangunpraja and Prihatiningsih, 2019). Dalam kerangka kerja manajemen bencana, sangat penting untuk memprioritaskan upaya pengurangan risiko bencana guna meminimalisir efek negatif dari bencana tersebut. Salah satu strategi efektif untuk mencapai tujuan ini adalah dengan melakukan zonasi area berdasarkan tingkat risiko atau bahaya bencana (Muntohar, 2012).

Gempabumi besar Jepang Timur tahun 2011, yang menyebabkan likuifaksi parah di lahan reklamasi kawasan Teluk Tokyo, mulai dari Shinkiba di Tokyo hingga Kota Chiba melalui Kota Urayasu, Ichikawa, dan Narashino. Gempa ini, dengan magnitudo Mw 9.0, terjadi di Samudra Pasifik sekitar 130 km lepas pantai timur laut pulau utama Jepang pada 11 Maret 2011. Wilayah hiposentral gempa memiliki panjang sekitar 500 km dan lebar 200 km. Gempa tersebut diikuti oleh tsunami besar yang menghancurkan banyak kota dan menyebabkan banyak korban tewas serta luka-luka di sepanjang Pantai Pasifik, dengan korban tewas dan hilang masing-masing sebanyak 15.867 dan 2.909 orang. Tsunami juga merusak sistem pendingin darurat pembangkit listrik tenaga nuklir di Prefektur Fukushima, menyebabkan radiasi dan kekurangan listrik yang melanda sebagian

besar wilayah Jepang. Di bidang geoteknik, banyak rumah dan infrastruktur penting yang rusak akibat likuifaksi tanah, tanah longsor, serta jebolnya bendungan dan tanggul sungai. Guncangan utama yang lama dan gempa susulan yang terjadi 29 menit kemudian, memperburuk likuifaksi dan kerusakan terkait pada rumah-rumah. Likuifaksi terjadi pada lahan reklamasi yang luas di sepanjang Teluk Tokyo, meskipun episentral gempa berjarak sekitar 380-400 km. GempaBumi Besar Jepang Timur ini merupakan gempa pertama yang tercatat menyebabkan likuifaksi di wilayah tersebut, serta menimbulkan kerusakan parah pada rumah-rumah, infrastruktur, dan jalan (Yasuda et al., 2012).

Contoh likuifaksi di Indonesia terjadi di Kota Palu (28 September 2018) dan di Aceh (26 Desember 2004). Pada 28 September 2018, ketika gempabumi berkekuatan Mw 7,4 diikuti oleh tsunami dan likuifaksi melanda Kelurahan Petobo dan Balaroa. Gempabumi, tsunami, dan likuifaksi ini tidak hanya menyebabkan korban jiwa, tetapi juga merusak banyak bangunan di Kota Palu dan sekitarnya. Akibat bencana tersebut, tercatat 5.025 rumah rusak berat, 5.624 rumah rusak sedang, dan lebih dari 6.000 rumah rusak ringan. Korban jiwa mencapai 2.113 orang, 1.309 orang hilang, 4.612 luka-luka, dan 223.751 orang mengungsi di 122 titik (Pranata and Kurniadin, 2021).

Pada 26 Desember 2004 gempabumi tektonik dengan kekuatan 9,2 Mw terjadi di Kota Banda Aceh pada 26 Desember 2004, peristiwa ini menyebabkan rangkaian bencana seperti kerusakan besar-besaran pada infrastruktur, gerakan tanah, likuifaksi, dan tsunami. Akibat dari gempa tektonik tersebut menyebabkan likuifaksi sehingga rusaknya rumah-rumah dan bangunan di Kota Banda Aceh (Jalil et al., 2020). Kota Lhokseumawe merupakan salah satu wilayah di Provinsi Aceh yang rawan terhadap bencana alam, terutama gempabumi. Hal ini dikarenakan Kota Lhokseumawe berada di zona pertemuan lempeng tektonik, yaitu lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia. Aktivitas tektonik yang tinggi di wilayah ini menyebabkan Kota Lhokseumawe memiliki risiko yang cukup besar terhadap terjadinya gempabumi.

Salah satu dampak yang dapat terjadi akibat gempabumi adalah likuifaksi. Likuifaksi ini dapat menyebabkan kerusakan parah pada bangunan dan

infrastruktur, serta dapat mengakibatkan kerugian yang besar. Potensi likuifaksi di suatu wilayah dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah gradasi butir tanah. Gradasi butir tanah menggambarkan distribusi ukuran partikel dalam suatu massa tanah. Tanah dengan gradasi butir yang buruk, yaitu memiliki variasi ukuran partikel yang besar, cenderung lebih rentan terhadap likuifaksi. Oleh karena itu, studi mengenai potensi likuifaksi berdasarkan gradasi butir tanah di Kota Lhokseumawe menjadi penting untuk dilakukan. Hasil studi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan dan perancangan bangunan serta infrastruktur yang lebih tangguh terhadap bencana gempabumi dan likuifaksi di Kota Lhokseumawe.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Seperti apa klasifikasi tanah di Desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe?
2. Seperti apa keadaan tanah pada situs likuifaksi berdasarkan gradasi butir tanah di Desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe?
3. Seberapa besar daya dukung tanah berdasarkan lapisan tanah di Desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka dapat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui klasifikasi tanah di Desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe.
2. Untuk mengetahui potensi likuifaksi berdasarkan gradasi butir tanah di Desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe.
3. Untuk mengetahui daya dukung tanah berdasarkan lapisan tanah di Desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka dapat manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Dengan mengetahui klasifikasi tanah, khususnya di desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe dapat mengidentifikasi resiko likuifaksi, yaitu dimana tanah kehilangan kekuatannya pada saat terjadi gempabumi.
2. Dengan mengetahui potensi likuifaksi, khususnya di desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe dapat membantu meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana alam terutama likuifaksi.
3. Dengan mengetahui daya dukung tanah, maka dapat menyesuaikan desain fondasi berdasarkan daya dukung tanah untuk mengoptimalkan kesetabilan dan efesiensi biaya kontruksi.

#### 1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar tidak menjadi perluasan tugas pembahasan sekripsi, maka pada penelitian ini perlu adanya ruang lingkup dan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian Desa Mon Geudong Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe Provinsi Aceh
2. Metode penelitian: Uji Laboratorium dan analisis data *Cone Penetration Test (CPT)*
3. Hanya akan mempertimbangkan gradasi butir tanah dalam mengkaji kerentanan likuifaksi.
4. Hanya akan dilakukan di Desa Mon Geudong Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe Provinsi Aceh.
5. Hanya akan menggunakan data-data yang tersedia dari uji Laboratorium.
6. Hanya menggunakan data *Cone Penetration Test (CPT)* di Desa Mon Geudong.

#### 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu proses yang terdiri dari tahapan-tahapan tata cara pelaksanaan penelitian. Sebelum melakukan penelitian, hal pertama yang

terlebih dahulu harus dilakukan adalah survei lokasi penelitian. Lokasi yang diteliti berada pada daerah Mon Geudong, Kecamatan Banda Sakti, Kota Lhokseumawe. Setelah meninjau lokasi penelitian, kemudian dilanjutkan dengan studi kepustakaan yang diperlukan untuk melakukan sebuah penelitian, fungsi dari studi kepustakaan ini adalah untuk mengetahui data-data apa saja yang akan diperlukan dalam melaksanakan penelitian. Data-data ini didapatkan dari berbagai sumber, baik itu dari instansi-instansi terkait maupun dari sumber lainnya. Data-data yang terkumpul terdiri dari data primer dan data sekunder. Untuk data primer tahapan yang pertama dilakukan dalam penelitian ini adalah pengambilan sampel tanah dari Desa Mon Geudong menggunakan *hand bor*, tahapan selanjutnya pembuatan sampel tanah untuk di uji di laboratorium. Pengujian di laboratorium diantaranya adalah pengujian kadar air, pengujian gradasi butiran tanah (untuk butiran kasar menggunakan analisa saringan dan untuk butiran halus menggunakan analisa hydrometer), dan pengujian berat jenis. Tahapan selanjutnya dari hasil pengujian laboratorium masukkan kedalam metode untuk menentukan potensi likuifaksi, metode tersebut adalah Tsuchida (1970) dan metode *USCS* untuk mendapatkan klasifikasi tanah di lokasi penelitian. Untuk data sekunder berupa data *Cone Penetration Test (CPT)* ini menggunakan metode Idriss dan Boulanger Tahun 2008 untuk menentukan potensi likuifaksi pada setiap lapisan tanah berdasarkan *Factor Safety (FS)*. Selanjutnya menggunakan metode Zhang untuk memperoleh nilai penurunan tanah pada setiap kedalaman 0,20 m. Selanjutnya untuk mendapatkan daya dukung tanah menggunakan metode Mayerhof 1963. Metode Mayerhof 1963 digunakan untuk memperkirakan daya dukung ultimate tanah. Oleh karena itu, setelah tahap pengelolaan data selesai, hasil akan dibahas dan diambil kesimpulan dan selesai.

## 1.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian potensi likuifaksi berdasarkan data *CPT* pada kawasan desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe, tanah tersebut memiliki potensi likuifaksi dikarenakan *Factor Safety (FS)*  $< 1$  pada kedalaman 0,2 m sampai dengan 15,80 m dibawah permukaan tanah. Hasil penelitian likuifaksi berdasarkan uji

laboratorium pada kawasan desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe, memiliki potensi likuifaksi dikarenakan hasil yang didapat  $D < 0,005$  kurang dari 20%,  $0.2 \leq D_{50} \leq 1$ ,  $C_u < 10$ ,  $1 < C_c < 3$  dan butiran halus  $< 35$  %. Untuk menentukan pengelompokan tanah menggunakan metode *USCS*. S1 sampai S4 dikelompokkan kedalam *SP* (Tanah berpasir bergradasi buruk, sedikit mengandung butiran halus) dan untuk S5 dikelompokkan kedalam *SW* (Tanah berpasir bergradasi baik sedikit mengandung butiran halus). Daya dukung tanah di Desa Mon Geudong Kota Lhokseumawe dapat sebesar 12,93 kN/m<sup>2</sup>.