

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sumatera utara secara geografis terletak pada 1°LS - 4° LU dan 98° BT - 100° BT. Provinsi sumatera memiliki luas total sebesar 181.860,65 km² yang terdiri dari luas daratan sebesar 71.680,68 km² atau 3,73 % dari luas wilayah Republik Indonesia. Sumatera utara merupakan salah satu provinsi yang terletak di Pulau Sumatera. Wilayah sumatera utara terdiri dari daerah pantai, dataran rendah dan dataran tinggi serta pegunungan bukit barisan yang membujur ditengah-tengah dari utara ke selatan. Kemiringan tanah antara 0 – 12% seluas 65,51%, 12- 40% seluas 8,64 % dan diatas 40 % seluas 24,28 %. Ketinggian lahan di provinsi sumatera utara bervariasi mulai dari 0 – 2200 mdpl. Provinsi sumatera utara terdiri dari delapan kota dan 33 kabupaten, 421 kecamatan dan 5.828 desa. Secara geologis, wilayah sumatera utara memiliki struktur dan batuan yang kompleks dan telah beberapa kali mengalami tumbukan dari proses tektonik karena posisinya terletak pada pertemuan lempeng Euroasia di sebelah timur dan lempeng Australia di sebelah barat. Kondisi ini menyebabkan terbentuknya rangkaian jalur patahan, rekahan dan pelipatan disertai kegiatan vulkanik (Bappenas, 2016).

Kabupaten tapanuli tengah adalah salah satu dari 33 kabupaten / kota di Provinsi sumatera utara, yang wilayahnya berada di Kawasan pantai barat provinsi sumatera utara. Kondisi geografis kabupaten tapanuli tengah berada pada posisi koordinat 1°11'00" - 2°22'0" LU dan 98°07' - 98°12' BT dengan luas wilayah 6.194,98 km² meliputi 2.194,98 km² luas daratan dan 4.000 km² luas laut. Sebagian besar wilayah administrasi kabupaten tapanuli tengah berada di pulau sumatera dan sebagian lagi merupakan 31 (tiga puluh satu) pulau-pulau kecil, dengan pulau yang terbesar adalah pulau mursala dengan luas ± 8.000 Ha. (BPS kabupaten tapanuli tengah, 2014).

Kecamatan andam dewi merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di kabupaten tapanuli tengah yang terletak pada koordinat antara Lintang Utara $23^{\circ} 20' - 34^{\circ} 55'$ dan Bujur Timur $65^{\circ} 58' - 76^{\circ} 36'$. Kecamatan andam dewi terletak pada daerah dengan ketinggian 0 – 3 meter diatas permukaan laut. Luas wilayah $122,42 \text{ km}^2$ andam dewi dan berbatasan dengan sebelah utara kabupaten humbahas, sebelah selatan samudera indonesia/kecamatan barus, sebelah barat kecamatan sirandorung, dan sebelah timur kecamatan barus/ kecamatan barus utara. Desa lobu tua adalah salah satu desa yang terdapat di kecamatan andam dewi, memiliki luas $\pm 17,7 \text{ km}^2$ atau sekitar 14,46% dari luas total kecamatan andam dewi ($122,42 \text{ Km}^2$). Berdasarkan hasil sensus tahun 2011, jumlah penduduk di desa lobu tua adalah 2.350 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar $121,164 \text{ jiwa/km}^2$ (BPS kecamatan andam dewi, 2012). Dataran pantai kohana di desa lobu tua termasuk dataran landai, akan tetapi ± 800 meter dari bibir pantai desa tersebut memiliki tanah/dataran tinggi dari desa sitiris tiris, menurut pendapat para peneliti sebelumnya.

Ancaman bencana geologis khususnya likuifaksi saat gempa bumi besar pada jalur gempa bumi merupakan sesuatu yang dapat terjadi dan dapat menimbulkan kerusakan yang luas pada bangunan dan sarana infrastruktur di wilayah perkotaan di Indonesia seperti kota pesisir barat sumatera dan selatan Pulau Jawa dan Bali Selatan. Wilayah tersebut merupakan zona seismisitas yang cukup tinggi dan aktif. Peristiwa likuifaksi pada lapisan tanah dipengaruhi oleh sifat keteknikan tanah, kondisi *lingkungan geologi dan karakteristik gempa bumi*. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan antara lain ukuran butir, *muka air tanah* dan *percepatan getaran tanah maksimum* (Seed dan Idris, 1971).

Selain itu mengetahui karakteristik stratifikasi dan sifat keteknikan bawah permukaan yang mengalami likuifaksi dilakukan investigasi geologi teknik di wilayah ini. Keberadaan lapisan pasir - lanau pada lingkungan geologi kuarter seperti *dataran alluvial, endapan delta, endapan pematang pantai, endapan danau* dapat menjadi salah satu faktor pemicu terjadinya bahaya likuifaksi dan penurunan tanah akibat gempa

bumi. Hasil penyelidikan di wilayah Banda Aceh, Padang, Bengkulu, Cilacap, Jogjakarta dan Bali Selatan menunjukkan bahwa lapisan pasir - lanau pada kedalaman yang bervariasi antara 0,2 - 15,8 m terjadi likuifaksi dengan ketebalan antara 0,2 m dan 5,2 m. Konsentrasi penurunan yang tinggi terutama di bagian lembah dataran aluvial pesisir, endapan delta dan cekungan bagian atas. Hasil kajian ini memperlihatkan bahwa zonasi potensi bahaya likuifaksi dan penurunan tanah di lokasi-lokasi ini perlu mendapat perhatian dalam upaya mitigasi bahaya likuifaksi dan bermanfaat sebagai acuan penyusunan regulasi dan rencana tata ruang wilayah pesisir (Soebowo, 2014).

Dari penelitian (Rajni Devi, 2017), menggunakan metode Electrical Resistivity Tomography (ERT) untuk menguraikan metodologi permasalahan pencairan tanah berdasarkan ERT dalam menentukan atau menghitung kecepatan gelombang geser (V_s) dari data resistivitas dan nilai SPT (Standart Penetration Test) hal ini di karenakan bahwa persamaan regresinya sudah di tetapkan. Kondisi demikian, bagian profil ERT yang telah diamati diubah menjadi bagian *Faktor Keselamatan*. Pengamatan cermat terhadap bagian Faktor keamanan untuk lokasi penelitian telah menunjukkan bahwa wilayah penelitian kami tidak memiliki risiko pencairan tanah untuk magnitudo gempa bumi Mw 7.5.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode untuk penyelidikan tanah, metode ini memiliki kelebihan baik dalam hal akurasi dan juga lebih murah, dan cepat. Metode ini mengalami perkembangan cukup baik sehingga penggunaannya tidak terbatas pada eksplorasi saja tetapi sudah banyak di gunakan pada masalah lingkungan dan geoteknik. Prinsipnya yaitu mengamati perlapisan batuan berdasarkan sifat konduktifitas batuan atau mengamati adanya anomali yaitu perbedaan besaran fisis dari benda yang dicari dengan tanah yang menutupinya. Besaran fisis untuk metode geolistrik tahanan jenis adalah sifat listrik (Telford dkk, 1990). Konfigurasi schlumberger memiliki kelemahan pada pembacaan tegangan pada elektroda potensial lebih kecil terutama jika jarak arus yang relatif jauh. Sedangkan keunggulan dari konfigurasi schlumberger memiliki kemampuan untuk mendeteksi adanya non-

homogenitas lapisan batuan pada permukaan, yaitu dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda arus.

Metode geolistrik konfigurasi schlumberger adalah metode yang paling sering di gunakan untuk mengetahui nilai ketebalan dan tahanan jenis batuan bawah permukaan. Ditinjau dari sektor wilayah yang memiliki dataran tinggi jauh dari bibir pantai sekiranya $\pm 1,8$ kilometer dari garis pantai dan daerah yang memiliki zona subduksi Indo-Australia dan Eurasia dengan potensi seismik Selain itu juga memiliki sesar aktif dan potensi tsunami yang kuat. Oleh karena itu, kajian tentang potensi bahaya likuifaksi akibat gempa bumi di perlukan dalam upaya memprediksi dan mitigasi bahaya likuifaksi di desa lobu tua maka diperlukan pengetahuan mengenai kondisi geologi bawah permukaan dan hubungannya dengan struktur ketinggian dataran permukaan tanah: **Identifikasi Jenis Tanah Terhadap Kemungkinan Terjadinya Likuifaksi Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Schlumberger Di Desa Lobu Tua Kabupaten Tapanuli Tengah**

1.2 Batasan Masalah

Yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini menggunakan metode Geolistrik Resistivitas dengan konfigurasi Schlumberger untuk mengetahui tahanan jenis batuan yang tersebar di bawah permukaan di desa lobu tua kabupaten tapanuli tengah.
2. Penelitian di lakukan di dua lintasan yang berbeda di Desa Lobu Tua kabupaten tapanuli tengah dengan jarak spasi eektroda 5 meter dengan panjang lintasan 155 meter (32 elektroda) dan mampu mencapai kedalaman sekitar 30 meter.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang akan di bahas dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil nilai resistivitas materi (tanah/batuan) yang ada pada bawah permukaan desa lobu tua terhadap sebaran jenis batuan yang ada ?

2. Apakah memungkinkan terjadinya likuifaksi jika dataran memiliki kemiringan yang berbentuk lereng jika tidak di temukannya batuan/ materi keras di bawah permukaan.
3. Berapa kedalaman air tanah dan sebaran air tanah di desa lobu tua dan bagaimana hubungannya dengan likuifaksi ?

1.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan :

1. Untuk menemukan pemetaan geologi nilai resistivitas materi (batuan/tanah) yang ada pada bawah permukaan desa dan mengklasifikasi jenis batuan/tanah atau muka air tanah.
2. Untuk mengetahui kedalaman air tanah dan luasan air tanah di daerah penelitian dengan metode geolistrik schlumberger.
3. Untuk mengetahui apakah ada potensi terjadinya likuifaksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dari hasil jenis resistivitas materi (batuan/tanah) pada lokasi apakah terjadi kemungkinan likuifaksi.
2. Memberikan informasi tentang ketahanan jenis bawah permukaan pesisir terhadap peristiwa gempa yang sekiranya melebihi 6.5 M.
3. Memberikan informasi tentang hubungan kemiringan tanah terhadap jenis tanah dengan tinggi muka air tanah.