

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan getaran dari kulit bumi yang bersifat sementara dan kemudian dipancarkan ke segala arah dalam bentuk gelombang seismik, sehingga efeknya dapat dirasakan sampai ke permukaan bumi (Sulistiyani, 2012). Getaran tersebut diakibatkan oleh adanya pelepasan energi dari pergerakan lempeng-lempeng tektonik, yaitu lempeng yang bergerak saling mendekat (konvergen), saling menjauh (divergen) dan saling melewati (transform). Pergerakan lempeng-lempeng tektonik tersebut terjadi secara terus menerus serta menjadi salah satu pemicu terjadinya peristiwa geologi seperti gempabumi, peristiwa gunung berapi, munculnya gunung api bawah laut dan sebagainya.

Kepulauan Indonesia secara geografis terletak pada pertemuan 3 lempeng utama, yaitu lempeng Indo-Australia di bagian selatan, lempeng Eurasia di bagian utara dan lempeng Pasifik di bagian timur yang aktif bergerak terhadap satu sama lain (Zakaria, 2007). Lempeng Indo-Australia tersebut terus bergerak ke utara mendesak lempeng Eurasia yang mengakibatkan terdapat banyak patahan dan sesar (Daryono, 2010). Dampak gempa bumi dapat di kuantifikasi dengan menggunakan pendekatan analisa sinyal mikrotremor.

Dengan menggunakan metode ini dapat diketahui nilai *Ground Shear Strain* (GSS) di daerah penelitian. Percepatan tanah maksimum adalah nilai percepatan getaran tanah terbesar yang pernah terjadi di suatu tempat yang diakibatkan oleh gelombang gempa bumi, sedangkan indeks kerentanan seismik merupakan suatu parameter yang sangat berhubungan dengan tingkat kerawanan suatu wilayah terhadap gempabumi. Daerah

yang memiliki nilai (GSS) tinggi berpotensi mengalami gerakan tanah, salah satu fenomenanya yaitu likuifaksi.

Fenomena likuifaksi muncul ketika terjadi gempa bumi dan dapat menjadi salah satu faktor meningkatnya kerusakan yang diakibatkan oleh gempa bumi. Likuifaksi merupakan fenomena hilangnya kekuatan lapisan tanah akibat getaran gempa. Salah satu contoh fenomena likuifaksi terjadi di Indonesia sudah 2 kali terjadi yaitu di Yogyakarta dan Palu, di mana percepatan tanah di Kabupaten Klaten dan Candi Prambanan terhitung 2 m/s^2 – 3 m/s^2 dengan model heterogen, menyebabkan retakan dan likuifaksi di wilayah candi (Natawidjaja, 2016). Salah satu kawasan Candi Prambanan yang mengalami penurunan permukaan tanah terjadi di Candi Ciwa di mana candi di sekitar Candi Ciwa miring ke sebelah candi utama. Berdasarkan hasil uji geoteknik dan geolistrik yang dilakukan oleh (Suryolelono, 2007) diketahui bahwa bangunan Candi Ciwa menumpang di atas perbaikan tanah dasar fondasi yang merupakan tanah pasir tercampur batu krikil yang dipadatkan dari kedalaman 14 m sampai dengan 8 m atau setebal 6 m. Secara visual peristiwa likuifaksi ditandai dengan munculnya lumpur pasir di permukaan tanah berupa semburan pasir (*sand boil*), rembesan air melalui rekahan tanah, atau, tenggelamnya struktur bangunan di atas permukaan, penurunan muka tanah dan perpindahan lateral.

Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan potensi likuifaksi di antaranya seperti yang dilakukan oleh Taufana tahun 2013 tentang potensi likuifaksi di Desa Panjangrejo, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Aulia *et. al.*, pada tahun 2013 tentang potensi *soil liquifaction* pada Pipa Gas Bawah Laut, Muntohar pada tahun 2010 tentang potensi likuifaksi dan penurunan tanah akibat gempa bumi

Dikutip dari wikipedia. Pengertian Pencairan tanah atau likuifaksi tanah (*soil liquefaction*) adalah fenomena yang terjadi ketika tanah yang

jenuh atau agak jenuh kehilangan kekuatan dan kekakuan akibat adanya tegangan, misalnya getaran gempa bumi atau perubahan ketegangan lain secara mendadak, sehingga tanah yang padat berubah wujud menjadi cairan atau air berat. Menurut Seed et al (1975), Likuifaksi adalah proses perubahan kondisi tanah pasir yang jenuh air menjadi cair akibat meningkatnya tekanan air pori yang harganya menjadi sama dengan tekanan total oleh sebab terjadinya beban dinamik, sehingga tegangan efektif tanah menjadi nol. Likuifaksi adalah fenomena dimana tanah kehilangan banyak kekuatan (strength) dan kekakuannya (stiffness) untuk waktu yang singkat namun meskipun demikian likuifaksi menjadi penyebab dari banyaknya kerusakan, kematian, dan kerugian ekonomi yang besar.

Likuifaksi hanya terjadi pada tanah jenuh, sehingga kedalaman muka air tanah akan mempengaruhi kerentanan terhadap likuifaksi. Kerentanan terhadap likuifaksi akan menurun dengan bertambah dalamnya muka airtanah, dan pengaruh likuifaksi secara langsung dapat diamati di lapangan dimana muka airtanah berada beberapa meter dari permukaan tanah. Di daerah dimana level muka air tanah berfluktuasi (berubah) secara jelas, bahaya likuifaksi juga akan berubah. Fenomena likuifaksi terjadi seiring terjadinya gempabumi. Secara visual peristiwa likuifaksi ini ditandai munculnya lumpur pasir di permukaan tanah berupa semburan pasir (sand boil), rembesan air melalui rekahan tanah, atau bisa juga dalam bentuk tenggelamnya struktur bangunan di atas permukaan, penurunan muka tanah dan perpindahan lateral. Pada saat gempa terjadi, gelombang gempa merambat ke segala arah, salah satunya adalah perambatan gelombang geser yang berasal dari pusat pelepasan energi (Kramer, 1996).

1.2 Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Likuifaksi

1. Karakteristik Getaran .
2. Jenis Tanah.

3. Muka air tanah.
4. Distribusi diameter butir.
5. Kepadatan awal (Initial Relative Density).
6. Drainase dan Dimensi Deposit.
7. Kemampuan Drainase.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Tanah bergeser, khususnya rumah dan bangunan yang ada di atasnya akan roboh atau ikut bergeser.
2. Permukaan tanah menjadi turun dan membuat perbedaan permukaan (akhirnya area tersebut akan seperti bukit ada yang turun dan naik permukaannya).
3. Material di atas tanah dapat hanyut semua.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Pemodelan likuifaksi ini hanya skala laboratorium dan hanya untuk mengetahui proses terjadinya likuifaksi
2. Pasir yang digunakan uji coba pasir yang beredar di pasaran dan bukan pasir khusus. Untuk itu pasir yang digunakan yaitu pasir muntitan karena pasir gunung memiliki butiran yang cukup besar dan rata rata berbentuk bulat dan sebagai perbandingan memakai pasir pantai yang butirannya rata rata kecil dan halus
3. Beban di atas pasir berupa beban yang memiliki berat yang lumayan contoh bandul timbangan yang ada di lab dll.

1.5 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dipaparkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. bagaimana proses dari fenomena likuifaksi ?
2. Berapa detik bangunan itu turun dari permukaan pasir, sampai air naik ke permukaan dan menyebabkan pasir basah saat di goyangkan dengan mesin ?
3. Efek dari terjadinya likuifaksi ?

1.6 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sistem terjadinya fenomena likuifaksi.
2. Mengetahui berapa detik penurunan bangunan itu turun saat terjadi likuifaksi, dan terjadinya fenomena likuifaksi
3. Mengetahui kerusakan akibat likuifaksi.

1.7 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pemodelan terjadinya likuifaksi.
2. Memberikan pengetahuan bagaimana terjadinya proses likuifaksi yang terjadi saat gempa yang mengakibatkan penurunan pada beban di atas permukaan tanah.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematik penulisan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang penyelidikan gempa bumi, klasifikasi tanah, dan parameter tanah secara umum, pengertian dan karakteristik tanah yang terjadi likuifaksi, permodelan tanah yang sesuai.

BAB III : METODOLOGI PENULISAN

Pada bab ini menjelaskan tentang bagan alur metodologi, identifikasi masalah, serta teknik pengolahan data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang permodelan dan hasil dari pemodelan, data tanah yang di gunakan sebagai sample.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini, berisi kesimpulan dan saran dari hasil analisis perhitungan pergantian jenis tanah yang aman pada bab sebelumnya