

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan terjadinya gempa bumi yaitu gempa tektonik maupun gempa vulkanik. Ini dikarenakan oleh beberapa faktor yang memicu rawannya gempa bumi yang melanda Indonesia. Antara lain adalah Indonesia mempunyai kondisi geografis dengan dikelilingi oleh cincin api pasifik atau *ring of fire* sehingga ini menjadikan Indonesia terletak di jalur gempa teraktif di dunia. Selain itu, Indonesia juga berada di titik pertemuan 3 lempeng bumi, ini yang menyebabkan Indonesia mempunyai tingkat kegempaan yang tinggi. Gempa yang terjadi akan mengakibatkan kerugian yang besar, selain itu gempa juga tidak bisa diprediksi kapan dan dimana akan terjadi. Salah satu dampak yang merugikan dan berbahaya dalam konstruksi adalah Likuifaksi.

Likuifaksi (*liquefaction*) merupakan salah satu peristiwa perubahan berbahaya sifat tanah dari sifat padat menjadi sifat cair, yang disebabkan oleh beban siklik pada saat terjadinya gempa yang mengakibatkan tekanan air pori meningkat hampir atau hingga melampaui tegangan vertikal. Likuifaksi biasanya terjadi di jenis tanah non-kohefif (lanau hingga pasir) yang jenuh air, dimana tanah kehilangan kuat gesernya akibat beban siklik (dinamik) dari gempa. Selama mengalami guncangan terutama gempa, tanah bersifat seperti *liquid* (cairan), ini yang menyebabkan mengapa Likuifaksi sangat berbahaya untuk bangunan

diatasnya. Salah satu jenis gempa yang sering memicu terjadinya Likuifaksi adalah jenis gempa tektonik.

Dampak dari peristiwa likuifaksi sendiri adalah pergeseran dan penurunan permukaan tanah dalam skala besar bahkan mampu menyebabkan kerusakan strukrur yang cukup berat. Karena Indonesia rawan terjadinya peristiwa gempa bumi maka resiko untuk terjadinya peristiwa likuifaksi pun besar. Oleh sebab itu, sangat penting dilakukan penyelidikan tanah sebagai langkah awal dalam memprediksi potensi likuifaksi terlebih dahulu sebelum membangun bangunan di atasnya.

Dilihat dari dampak yang begitu bahaya, maka sangat diperlukan adanya tindakan untuk mengurangi dampak dari likuifaksi itu sendiri. Salah satu tindakan yang bisa dilakukan adalah dengan cara ditingkatkannya respon ketahanan (*liquefaction resistance*) pelapisan terhadap gejala likuifaksi. Peningkatan respon ketahanan pelapisan ini bisa dilakukan dengan perbaikan tanah. Tetapi, suatu usaha perbaikan tanah ini tidak selamanya berjalan secara optimal, karena dalam permasalahan ini pasti ada banyak faktor yang terkait. Oleh sebab itu, dalam kenyataannya perbaikan tanah itu sendiri sering dikombinasikan dengan fungsi lainnya.

*Stone column* (tiang batu) merupakan salah satu metode perbaikan tanah bagian dalam yang cukup baik bagi pelapisan tanah yang berpotensi terjadinya likuifaksi (Ramadhan 2011). Metode *stone column* dapat meningkatkan respon ketahanan (*liquefaction resistance*) lapisan terhadap likuifaksi. Selain itu, *stone column* juga berfungsi sebagai drainase dalam meredamkan tingginya tegangan air pori yang dapat menyebabkan peristiwa likuifaksi (Ramadhan 2011). Metode ini

bukan hanya dapat diaplikasikan pada tanah non-kohefif, tetapi metode ini juga sering digunakan pada tanah kohefif lunak sebagai perkuatan dan aliran disipasi air arah vertikal (*vertical drain*). Teknik perbaikan tanah *stone column* ini yaitu dengan memasukkan material gravel (*coarse agregat*) kemudian material tersebut dipadatkan yang akan membuat meningkatnya daya dukung tanah tersebut. Waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan *stone column* juga dianggap cukup cepat dibandingkan dengan perbaikan tanah yang lain yaitu sekitar 10-30 menit untuk pemasangan *single stone column* (Ramadhan 2011).

Dengan menerapkan penggunaan *stone column* sebagai perbaikan tanah, diharapkan tanah yang berpotensi mengalami Likuifaksi dapat mengasilkan kapasitas daya dukng tanah yang cukup besar sehingga dampak dari Likuifaksi sendiri dapat diminimalisir. Selain itu, dengan penggunaan *stone column* juga diharapkan dapat mereduksi *settlement* yang terjadi akibat likuifaksi itu sendiri.

Untuk menganalisis potensi terjadinya Likuifaksi diperlukan data-data parameter tanah yang diperoleh melalui tes laboratorium dan hasil tes di lapangan yang kemudian dihitung dan diperoleh faktor keamanannya (Ikhsan 2011). Dari beberapa metode analisis, penulis menggunakan metode analisis potensi likuifaksi berdasarkan data nilai *Standart Penetration Test* (SPT). Dan untuk analisis perbaikan tanah itu sendiri, penulis menggunakan metode *stone column* (tiang batu). Selain itu, juga akan disajikan studi parametrik tentang *stone column* dengan beberapa variasi yang ditentukan yaitu diameter, spasi dan tipe konfigurasi. Sehingga dapat diketahui hubungan pada masing-masing parameter dalam perhitungan *stone column* terhadap faktor keselamatan dan *settlement* yang terjadi. Dengan studi parametrik tersebut, nantinya akan didapatkan dimensi dan

konfigurasi *stone column* yang paling efektif sebagai metode perbaikan tanah pada kasus likuifaksi yang dianalisis. Dengan ini, penelitian yang penulis tulis berjudul “Analisis Metode Perbaikan Tanah *Stone Column* di Tanah Pasir Lepas Pada Zona Potensi Likuifaksi”.

## 1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Menganalisis besarnya potensi likuifaksi yang terjadi pada tanah yang mempunyai N-SPT yang cukup rendah.
2. Menganalisis besar penurunan yang terjadi akibat likuifaksi pada tanah yang mempunyai N-SPT yang cukup rendah
3. Menganalisis daya dukung tanah akibat pemasangan *Stone Column* setelah terjadi Likuifaksi.
4. Menganalisis besarnya reduksi penurunan akibat pemasangan *Stone Column* setelah terjadi Likuifaksi.
5. Menganalisis parameter *stone column* untuk mendapatkan dimensi dan konfigurasi paling efektif meliputi analisis variasi diameter, spasi dan tipe konfigurasi.

## 1.3 Permasalahan

Beberapa masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah potensi likuifaksi yang terjadi pada lokasi tersebut?
2. Berapakah besarnya penurunan yang terjadi akibat likuifaksi di lokasi tersebut?

3. Bagaimana daya dukung tanah akibat pemasangan *Stone Column* setelah terjadi Likuifaksi?
4. Berapakah besarnya reduksi penurunan akibat pemasangan *Stone Column* setelah terjadi Likuifaksi?
5. Bagaimana dimensi dan konfigurasi yang paling efektif untuk pemasangan *Stone Column*?

#### **1.4 Lingkup Penelitian**

Adapun hal-hal yang menjadi batasan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan untuk menghitung potensi Likuifaksi yaitu menggunakan data *Standart Penetration Test* (SPT).
2. Data tanah yang digunakan merupakan data asumsi yaitu dengan mengansumsikan N-SPT tanah tersebut cukup rendah.
3. Penelitian ini tidak meninjau *Lateral Displacement* akibat likuifaksi.
4. Metode yang digunakan untuk perbaikan tanah yaitu metode *Stone Column*.
5. Studi Parameter *Stone Column* yang digunakan adalah variasi diameter, spasi, dan tipe konfigurasi (*Square / Triangular*).

#### **1.5 Metode Penulisan**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif berupa analisis potensi likuifaksi dan analisis penggunaan metode *Stone Column* dalam perbaikan tanah serta pengaruh konfigurasi pemasangannya.

Adapun sistematika penulisan skripsi ini diawali dengan penulisan Bab I yang berisikan penjelasan umum mengenai penyusunan skripsi, diantaranya latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, sistematika penulisan, dan jadwal rencana penelitian.

Pada Bab II berisikan kumpulan studi literatur yang digunakan sebagai dasar dalam penulisan terkait dengan objek dan metode analisis. Teori-teori yang diambil adalah yang berkaitan dengan likuifaksi dan metode *stone column*.

Pada Bab III berisikan penjelasan mengenai metode, langkah-langkah penelitian yang digunakan serta langkah-langkah dalam mengolah data.

Pada Bab IV berisikan tentang pengolahan data yang telah dikumpulkan serta hasil analisis terhadap data yang telah diolah. Menghasilkan besar nilai faktor keamanan, data analisis potensi likuifaksi beserta besar penurunannya, dan analisis perbaikan tanah menggunakan metode *Stone Column* beserta penurunan akibat pemasangan *stone column* setelah likuifaksi dengan variasi parameter yang dipilih.

Pada Bab V berisikan tentang kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dan pesan penulis berupa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

## **1.6 Hipotesis**

Spesifikasi *stone column* yang berbeda akan mengakibatkan perbedaan *settlement* setelah terjadi likuifaksi akibat dari nilai rasio pergantian luas tanah yang dihasilkan.

