

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan material yang tersusun dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersedimentasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut. Tanah menduduki peran yang sangat vital dalam sebuah konstruksi bangunan. Fungsi utama dari tanah adalah mendukung bangunan infrastruktur yang menempatinya. Fungsi tanah sebagai pendukung beban bangunan memerlukan kondisi tanah yang stabil, sehingga apabila ada sifat tanah yang kurang mampu mendukung bangunan harus diperbaiki terlebih dahulu agar mencapai daya dukung tanah yang diperlukan.

Masalah yang sering dijumpai pada konstruksi yang dibangun di atas tanah lunak adalah masalah penurunan. Pemberian beban di atas tanah lunak akan mengakibatkan terjadinya pengaliran air dan udara dari dalam pori-pori tanah sehingga mengakibatkan menyusutnya volume tanah. Suatu konstruksi atau bangunan dapat berdiri aman dan kokoh bila didukung tanah dengan daya dukung tanah yang memenuhi syarat keamanan. Beban dari suatu bangunan akan diteruskan ke tanah melalui pondasi bangunan. Apabila beban yang diteruskan dari pondasi ke tanah tidak melampaui kekuatan (daya dukung) tanah maka tanah tersebut maka bangunan tersebut aman. Namun apabila kekuatan tanah dilampaui, maka penurunan yang berlebihan atau keruntuhan konstruksi akan terjadi.

Tanah lunak termasuk dalam tanah berbutir halus yaitu memiliki jenis tanah dengan daya dukung rendah, pengaruh air sangat besar terhadap perilaku fisis dan mekanismenya. Untuk itu, dalam penggunaan tanah tersebut sebagai bahan konstruksi, kadar air tanah memegang peran yang sangat penting. Tanah berbutir halus dalam bentuk yang kering, tanah tersebut mempunyai kekuatan yang besar, bila dalam keadaan basah akan berperilaku plastis dengan kadar kembang susut yang besar menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan mengembang dan kekuatannya jauh berkurang. Tanah tersebut sendiri memiliki sifat mekanis berbutir halus, nilai plastisitas tinggi, pemampatan (*compresibility*) tinggi sehingga sulit dalam pelaksanaan pematatannya terutama dalam keadaan basah. Permasalahan yang terjadi dalam tanah lunak adalah tanah lunak memiliki rongga kapiler yang sangat kecil sehingga proses konsolidasi saat tanah dibebani memerlukan waktu cukup lama. Banyak dilakukan penelitian untuk mengatasi masalah ini, contohnya dengan memasang *vertical drain* dan juga menambah bahan tambah untuk merubah komposisi tanah lempung tersebut seperti *Geosta*, *fly ash*, *portland cemen*, kapur, *bitumen* dan *tar*.

Banyak metode yang ada untuk perbaikan tanah lunak, salah satu metode perbaikan tanah lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah perbaikan secara hidrolis yaitu metode elektrokinetik. Metode perbaikan tanah dengan metode elektrokinetik ini dapat digunakan sebagai alternatif perbaikan tanah memiliki beberapa kelebihan, seperti: dapat diterapkan pada tanah yang memiliki permeabilitas rendah, efektif untuk tanah dengan butiran sangat halus, dan tanah dengan kadar air tinggi. Metode perbaikan tanah ini menggunakan arus listrik

dengan cara memberi tegangan beda potensial pada elektroda anoda (kutub positif) dan elektroda katoda (kutub negatif), kedua elektroda tersebut ditanam di tanah untuk karakteristik geoteknik dari tana. Pada saat kedua elektroda ini ditanam di dalam tanah dan diberi beda potensial, maka akan terjadi proses elektrolisis, dimana dalam proses elektrolisis ini menyebabkan aliran air pori tanah dari area di sekitar anoda menuju katoda sehingga mengakibatkan pengaruh dalam peningkatan daya dukung tanah di sekitar kutub anoda. Dengan katal lain metode eltrokinetik ini mengurangi kadar air sehingga daya dukung tanah meningkat dan kompresibilitas menurun seiring dengan berkurangnya volume pori tanah.

Pada penelitian ini akan dilakukan percobaan untuk mengetahui waktu penurunan, serta peningkatan daya dukung tanah baik sebelum maupun setelah diberi beda potensial dengan variasi bentuk pemasangan jarak elektroda. Pada percobaan ini dilakukan 3 variasi percobaan, dimana dari setiap variasi percobaan tersebut akan didapat data waktu penurunan serta data kadar air tanah dan meningkatnya daya dukung tanah yang dapat digunakan untuk menentukan variasi mana yang baik digunakan untuk perbaikan tanah lunak.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah pengaruh jarak elektroda (antara anoda dan katoda) terhadap waktu penurunan serta pengaruhnya terhadap kadar air dan kuat geser pada tanah lunak yang diberi beda potensial.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian tugas akhir dapat terfokus pada permasalahan yang ada, maka diperlukan beberapa batasan-batasan masalah. Batasan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel penelitian ini dilakukan dengan memberikan voltase sebesar 24 volt serta variasi pemasangan jarak elektroda sebanyak 2 variasi serta tanah tanpa diberi elektrokinetik.
2. Tanah yang digunakan pada penelitian ini diambil dari daerah Kasongan, bantul yang berupa tanah berbutir halus yang di jenuhkan sehingga menjadi tanah lunak. Tanah akan diuji semua parameternya di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Pembebanan dalam setiap variasi percobaan ini dilakukan secara 3 tahap, yaitu tahap pertama 0,75 ton, kedua 1,25 ton, dan yang terakhir 1,8 ton dengan setiap tahap pembebanan dianggap telah selesai berkonsolidasi setelah 3 x 24 jam.
4. Sampel tanah dimasukan dalam kotak kubus terbuka dengan ukuran 100 x 100 x 80 cm yang kemudian dipadatkan dengan beban 1,8 ton/m² selama 2 x 24 jam untuk mendapatkan keadaan asli di lapangan.
5. Elektroda anoda yang dipakai terbuat dari bahan pipa baja dan katoda juga digunakan adalah pipa tembaga dengan panjang 40 cm. Setiap sisi-sisi pipa dilubangi yang dimaksudkan sebagai saluran drainase air.

6. Percobaan penelitian akan dilakukan 3 kali, yaitu :
 - a. Tanah lunak tanpa dipasang elektroda.
 - b. Tanah lunak dengan variasi peletakan elektroda I (jarak katoda ke anoda 25 cm).
 - c. Tanah lunak dengan variasi peletakan elektroda II (jarak katoda ke anoda 50 cm).
7. Baik sebelum dan sesudah percobaan sample tanah diambil di bak penelitian adalah berjarak 10 cm dan 20 cm dari anoda dan kemudian diuji kadar air dan geser langsung.
8. Pengujian parameter di laboratorim yang akan dilakukan adalah uji kadar air, berat jenis tanah, geser langsung, distribusi ukuran butir, batas-batas *Atterberg* dan pengujian konsolidasi laboratorium.

1.4. Keaslian Tugas Akhir

Dari reverensi penelitian yang telah ada sebelumnya, peneliti mengembangkan lagi yang baru dengan judul penelitian “Pengaruh Pembebanan terhadap Waktu Penurunan pada Perbaikan Tanah Lunak dengan Variasi Jarak Elektroda pada Metode Elektrokinetik” belum pernah dilakukan. Dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebelumnya terdapat perbedaan penelitian yaitu variasi pengaruh pembebanan terhadap penurunan dengan variasi jarak elektroda dalam metode elektrokinetik.

1.5. Manfaat dan Tujuan Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya serta memahami variabel-variabel yang berhubungan dalam penelitian.
2. Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya dengan variasi yang lain.
3. Memberikan pengetahuan dan wawasan terhadap perbaikan tanah lunak khususnya dengan metode elektrokinetik.
4. Meningkatkan minat penelitian bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta, khususnya pada bidang Geoteknik.

Sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar dan waktu penurunan serta kadar air dan kuat geser tanah dari tanah lunak sebelum maupun setelah tanah lunak diperbaiki dengan metode elektrokinetik dengan variasi bentuk pemasangan jarak elektroda.

1.6. Lokasi Penelitian

Kasongan, Bantul merupakan daerah pengambilan sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini dan selanjutnya semua penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.