

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan (Widhiarto et al., 2015), Tanah sebagai pembentuk struktur harus memenuhi kapasitas dukung sehingga mampu menopang timbunan struktur di atasnya. Tanah secara keseluruhan dapat dianggap sebagai bahan yang terdiri dari total mineral kuat (partikel) yang tidak terikat secara sintetik satu sama lain dan bahan alami yang bertahan (yang merupakan partikel kuat) yang bergabung dengan zat cair dan uap yang menempati ruang kosong antara partikel di atasnya. (Das et al., 1993). Ada berbagai jenis tanah, dari tanah berbutir kasar, misalnya batu dan pasir hingga tanah berbutir halus seperti sedimen dan lumpur. Tanah lempung adalah tanah dengan partikel mineral tertentu yang menghasilkan sifat plastis pada tanah jika dicampur dengan air. Menurut Bowles (1984) pemuaihan pada tanah lempung dapat terjadi akibat dari kadar air yang bertambah, namun juga akan menyusut apabila kadar airnya berkurang dari nilai referensinya hingga batas susut. Maka dari itu dapat dilihat bahwa tanah lempung ini merupakan jenis tanah dengan kondisi daya dukung dan kuat geser yang lemah karena sifat kembang susutnya yang besar, sehingga diperlukan perbaikan tanah secara kimiawi. Ketebalan dan kekuatan dari daya dukung tanah dasar perlu ditinjau untuk pekerjaan konstruksi jalan (Sukirman, 1992). Nilai CBR tanah dasar yang umum ditemukan di Indonesia berkisar antara 2-4%, namun berdasarkan (Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017) menyatakan bahwa nilai CBR minimum untuk pembangunan jalan raya adalah 6%.

Stabilisasi tanah merupakan pencampuran tanah dengan bahan tambah tertentu dengan tujuan untuk memperbaiki sifat-sifat teknis dan memenuhi syarat tertentu sehingga kekuatan dan kapasitas dukung tanah dapat meningkat dalam proses perancangan tebal perkerasan. Terdapat beberapa tipe stabilisasi yaitu stabilisasi mekanis dimana dilakukan pencampuran dua macam tanah dengan gradasi yang berbeda untuk mendapatkan material yang memenuhi syarat kekuatan tertentu. Tipe stabilisasi yang lain yaitu stabilisasi kimiawi atau stabilisasi dengan

bahan tambah dengan cara mencampur tanah dengan aditif untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah. Beberapa bahan tambah stabilisasi tanah yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya dukung tanah seperti kapur, semen, abu terbang, aspal dan lain-lain.

Penggunaan limbah sebagai aditif dalam stabilisasi tanah telah meluas. Hal ini penting dalam hal daur ulang bahan limbah karena dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan lebih ekonomis. Salah contoh bahan stabilisasi yang dapat digunakan dalam stabilisasi dan perbaikan tanah adalah abu marmer. Abu marmer merupakan hasil limbah debu marmer yang didapatkan dari penggergajian balok dan pelat marmer. Abu ini terbawa oleh air dingin menuju kolam pengendapan. Debu sedimen berikutnya dibuang dari kolam ke tanah kosong, hal tersebut menjadi masalah yang serius bagi lingkungan karena berakhir menjadi limbah. Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan salah satunya (Okagbue & Onyeobi, 1999) menyebutkan bahwa dengan menambahkan abu marmer dapat memperbaiki parameter geoteknik tanah merah tropis. Plastisitas dari tanah lempung berkurang, sedangkan kekuatan dan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) meningkat. Dari studi yang dilakukan (Zorluer & Gucek, 2014) menyebutkan bahwa debu abu marmer mengurangi potensi pengembangan tanah lempung dan meningkatkan kuat tekan bebas.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu mengenai penggunaan bahan stabilisasi abu marmer pada tanah lempung yang ditinjau dari data uji *Unconfined Compression Test* dan *California Bearing Ratio* yang telah dilaksanakan di Universitas Pelita Harapan. Penelitian yang telah dilaksanakan sebagai alasan dari pengujian model fisik pada bak uji yang penulis lakukan dengan uji beban pelat (*plate bearing*) untuk mengetahui pengaruh peningkatan kapasitas dukung yang terjadi dimana penggunaan kadar abu marmer yang digunakan sebanyak 3%, 6%, 9%, dan 12%. Berikut penelitian terdahulu yang telah dilakukan:

- (Axel, 2022) , telah melakukan penelitian mengenai kajian nilai *California bearing ratio* (CBR) pada tanah lempung dengan stabilisasi abu marmer.
- (Celline, 2022), telah melakukan penelitian mengenai kajian daya dukung

tanah stabilisasi dengan abu marmer ditinjau dari data *Unconfined Compression Test*.

Penggunaan abu marmer dapat menjadi alternatif sebagai bahan stabilisasi tanah yang ramah lingkungan karena berasal dari limbah sisa produksi pabrik marmer. Selain itu, dapat dilihat bahwa abu marmer memungkinkan untuk meningkatkan daya dukung tanah yang rusak. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian dengan melakukan pengujian beban pelat di bak uji sebagai representasi uji model fisik di lapangan dengan tanah yang distabilisasi abu marmer sesuai kadar dan ketebalan perbaikan tertentu. Pengujian beban pelat dilaksanakan untuk mendapatkan nilai kapasitas dukung *ultimit* ( $q_u$ ) dan defleksi atau penurunan ( $\delta$ ). Hasil dari pengujian model fisik di bak uji ini dapat digunakan sebagai gambaran saat pelaksanaan di lapangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang penelitian dilakukan, didapatkan rumusan masalah yang diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan abu marmer terhadap daya dukung tanah yang diperbaiki?
2. Bagaimana pengaruh tebal tanah stabilisasi abu marmer terhadap daya dukung dan penurunan tanah?
3. Berapa kadar abu marmer yang paling optimum digunakan untuk meningkatkan nilai daya dukung tanah berdasarkan pengujian ini?

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maksud dan tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dampak yang dihasilkan dari bahan stabilisasi abu marmer terhadap sifat-sifat tanah yang diperbaiki.
2. Mendapatkan ketebalan perbaikan tanah paling optimum dalam menghasilkan daya dukung maksimal tanah.

3. Mendapatkan kadar abu marmer paling optimum dalam menghasilkan daya dukung maksimal tanah.

#### 1.4 Batasan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa batasan yang diuraikan sebagai berikut:

1. Tanah yang diuji merupakan tanah yang diambil dari Meikarta;
2. Tanah yang digunakan dalam pengujian ini merupakan tanah lempung;
3. Identifikasi yang dilakukan pada karakteristik tanah asli adalah dengan DCP *test* dilapangan dan pengujian analisa saringan dan hidrometer, uji berat isi dan kadar air tanah, uji batas Atterberg, uji kompaksi serta uji beban pelat di laboratorium uji;
4. Bahan tambah yang digunakan dalam stabilisasi tanah adalah abu marmer;
5. Abu marmer yang didapatkan berasal dari PT Jaya Abadi Granita, Jl. Raya Serang, KM 69;
6. Pengujian dilakukan dengan variasi penambahan persentase kadar abu marmer sebanyak 3%, 6%, 9% dan 12%;
7. Pengujian dilakukan dengan variasi ketebalan perbaikan tanah sedalam 10 cm, 20 cm, dan 30 cm;
8. Ketebalan lapisan tanah asli di dalam bak uji sedalam 50 cm;
9. Pengujian hanya dalam batas uji model fisik skala laboratorium;
10. Parameter yang digunakan dalam menentukan daya dukung tanah adalah dengan dilakukan pengujian beban pelat untuk mendapatkan nilai kapasitas dukung *ultimit* ( $q_u$ );

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Dalam laporan penulisan skripsi ini, metode penelitian yang digunakan adalah pengujian model fisik daya dukung pada tanah lempung Meikarta di bak uji laboratorium dengan bahan tambah abu marmer 3%, 6%, 9%, dan 12% sebagai material perbaikan tanah. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji beban pelat untuk mendapatkan kadar persentase abu marmer dan kedalaman perbaikan yang paling optimum sebagai material perbaikan tanah.

Penelitian ini membutuhkan alat yang memadai untuk penentuan karakteristik tanah asli, pencampuran tanah dengan abu marmer, pemadatan tanah pada bak uji agar sesuai dengan kondisi tanah asli di lapangan dan pengujian beban pelat pada tiap titik dengan variasi kedalaman perbaikan 10 cm, 20 cm dan 30 cm. Pengujian karakteristik tanah, pencampuran sampel uji dan pengujian model fisik dilaksanakan pada laboratorium mekanika tanah kepunyaan Universitas Pelita Harapan. Pembuatan dan pengujian sampel pada penelitian memanfaatkan ilmu literatur serta sebagian standar nasional yang telah ada untuk menjadi acuan permulaan dilaksanakannya penelitian ini.

Manfaat dari penelitian adalah untuk memberikan kadar abu marmer paling optimum yang telah distabilisasi pada kedalaman tertentu untuk dijadikan sebagai tanah dasar perkerasan jalan. Informasi tersebut juga dapat digunakan sebagai referensi serta bahan pembelajaran bagi peneliti selanjutnya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pada laporan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan judul “Kapasitas Dukung Tanah yang Distabilisasi Abu Marmer Berdasarkan Uji Beban Pelat” terbagi menjadi lima bab, dimana :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bagian ini diulas landasan, perincian masalah, pokok-pokok penelitian dan sasaran, kendala penelitian, keunggulan penelitian dan sistematika penyusunan.

## BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi teori-teori mengenai penelitian ini berdasarkan studi literatur dari beragam buku serta jurnal menyinggung stabilisasi dan perbaikan tanah. Dijelaskan juga mengenai stabilitas tanah abu marmer, kapasitas daya dukung berdasarkan uji beban pelat, penentuan nilai  $q_u$  dan penurunan serta standard-standard yang digunakan dalam pengujian.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang waktu dan lokasi penelitian dilakukan, alat dan bahan sebagai penunjang pelaksanaan penelitian, pengujian karakteristik tanah asli dan pengujian beban pelat pada bak uji sebagai representasi perbaikan dilapangan.

## BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat mengenai hasil dari penelitian dan pembahasan pada material yang telah diteliti dan hasil dari uji beban pelat.

## BAB 5 KESIMPULAN

Bab ini memuat intisari dari hasil pembahasan serta penelitian yang diperoleh. Kemudian saran yang berguna bagi penelitian selanjutnya.