

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan konstruksi di Indonesia saat ini sedang berkembang, baik dari konstruksi bangunan ataupun konstruksi jalan. Pada pembangunan konstruksi, khususnya beberapa perkerasan lentur jalan berada diatas tanah lempung. Tanah lempung merupakan tanah berbutir halus koloidal, tersusun atas mineral-mineral yang dapat mengembang. Hardiyatmo (2012) menyatakan bahwa tanah lempung memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

1. ukuran berbutir halus, kurang dari 0,002 mm,
2. permeabilitas rendah,
3. kenaikan air kapiler tinggi,
4. bersifat sangat kohesif,
5. kadar kembang susut tinggi, dan
6. proses konsolidasi lambat.

Pada beberapa pembangunan konstruksi diatas tanah lempung terkadang mengalami kendala akibat kandungan kadar air tanah, yaitu perubahan volume tanah. Saat tanah lempung dalam keadaan kering dapat terjadi penyusutan (*shrinking*) yang dapat mengakibatkan retak-retak pada bangunan atau perkerasan jalan dan jika kadar air bertambah setelah kondisi kering, maka dapat terjadi pengembangan (*swelling*). Selain itu, tanah lempung biasanya memiliki nilai kuat geser dan kapasitas daya dukung yang rendah.

Salah satu konstruksi yang berada diatas tanah lempung adalah beberapa ruas jalan di Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo yang mengalami kerusakan berupa retak-retak akibat pengembangan dan penyusutan pada tanah dasar (*subgrade*). Untuk perkerasan jalan, sebaiknya tanah dasar (*subgrade*) memiliki kapasitas daya dukung yang baik sehingga mampu menerima beban lalu lintas yang diteruskan dari lapisan fondasi bawah (*subbase course*) agar

tidak mengurangi kenyamanan dan tidak membahayakan keselamatan pengguna jalan tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas, diperlukan peninjauan kembali terhadap sifat-sifat fisik dan mekanik tanah lempung agar dapat diketahui perilaku tanah tersebut. Salah satu metode untuk penanganan yang baik terhadap perilaku tanah antara lain dengan cara stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah merupakan suatu usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu. Stabilisasi tanah dapat dilakukan secara fisik, mekanik dan kimiawi. Salah satu upaya stabilisasi tanah adalah secara kimiawi dengan penggunaan campuran bahan tambah (*additive*). Bahan tambah yang dapat digunakan dapat berupa abu terbang, kapur, semen, pasir, dan lain-lain. Pada penelitian Tugas Akhir ini menggunakan bahan tambah Pasir Vulkanik Merapi dan Gypsum untuk campuran stabilisasi pada tanah dasar (*subgrade*).

Pasir Vulkanik Merapi merupakan pasir dengan kualitas baik, karena pasir ini banyak mengandung silika yang diharapkan dapat berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*) dan bahan pengikat (*binder*) pada rongga-rongga tanah. Sedangkan Gypsum merupakan batuan berwarna putih yang terbentuk dari proses pengendapan air laut. Gypsum mempunyai senyawa  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Kalsium Sulfat Hidrat). Kandungan senyawa ini diharapkan dapat mengikat tanah lempung yang dipengaruhi agregat dan dapat mengurangi retak karena kandungan sodium pada tanah dapat tergantikan, sehingga pengembangannya menjadi lebih kecil.

Pada penelitian ini, peneliti mencoba untuk melakukan pengujian tanah lempung dengan menggunakan bahan tambah campuran Pasir Vulkanik Merapi dan Gypsum untuk mendapatkan daya dukung tanah tersebut. Pengujian akan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Tanah lempung akan diberi campuran bahan tambah dengan kadar (%) berbeda dengan masa pemeraman yang berbeda serta masa perendaman yang ditentukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana sifat fisik dan mekanik tanah lempung dari Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo?
2. Bagaimana pengaruh penambahan campuran Pasir Vulkanik Merapi dan Gypsum untuk stabilisasi tanah lempung terhadap nilai CBR?
3. Bagaimana perencanaan tebal lapisan perkerasan lentur pada tanah yang telah distabilisasi dengan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga Tahun 2013?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Mengetahui sifat fisik dan mekanik tanah lempung dari Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo.
2. Mengetahui nilai CBR tanah lempung yang telah distabilisasi dengan penambahan campuran Pasir Vulkanik Merapi dan Gypsum.
3. Mengetahui perencanaan tebal lapis perkerasan lentur pada tanah lempung yang distabilisasi dengan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga Tahun 2013.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan, penelitian diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut ini.

1. Dapat memberikan informasi tentang sifat fisik dan mekanik tentang tanah lempung yang berasal dari Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo.
2. Dapat menerapkan stabilisasi tanah lempung dengan campuran Pasir Vulkanik Merapi dan Gypsum sebagai salah satu metode untuk perbaikan tanah dasar (*subgrade*) dilokasi tersebut.

3. Dapat menentukan tebal perkerasan lentur struktur jalan diatas tanah lempung yang telah distabilisasi.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah dan tidak menyimpang dari tujuannya, maka perlu dibuat batasan-batasan penelitian sebagai berikut ini.

1. Tanah yang digunakan adalah tanah lempung asli yang berasal dari Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo.
2. Bahan tambah yang akan digunakan untuk stabilisasi adalah Pasir Vulkanik Merapi yang berasal dari Penambangan Pasir di Sungai Gendol, Yogyakarta dan Gypsum yang berasal dari Toko Bangunan Yogyakarta dengan tidak dilakukan pembakaran terlebih dahulu.
3. Variasi penambahan Gypsum adalah 4% dari berat kering tanah asli sesuai dengan SNI 03-3437-1994.
4. Variasi penambahan Pasir Vulkanik Merapi adalah 10%, 15% dan 20% dari berat kering tanah asli sesuai dalam Spesifikasi Mempersiapkan Lapisan Dasar Konstruksi Departemen Pekerjaan Umum Tahun 1984.
5. Pasir Vulkanik Merapi yang akan digunakan sebagai bahan campuran memiliki ukuran butiran sesuai dengan ASTM 2487-06.
6. Pengujian yang akan dilakukan terdiri dari berikut :
  - a. pengujian terhadap tanah asli :
    - 1) uji kadar air,
    - 2) uji berat volume,
    - 3) uji berat jenis,
    - 4) uji analisa distribusi saringan,
    - 5) uji hidrometer,
    - 6) uji batas-batas *Atterberg*,
    - 7) uji proktor standar,
    - 8) uji *California Bearing Ratio* (CBR), dan
    - 9) uji pengembangan volume tanah (*swelling*).
  - b. pengujian terhadap tanah yang telah distabilisasi :

- 1) uji *California Bearing Ratio* (CBR), dan
  - 2) uji pengembangan volume tanah (*swelling*).
7. Sampel yang digunakan dalam pengujian CBR adalah sebagai berikut :
    - a. tanah asli (*disturbed*),
    - b. tanah asli + Gypsum 4%,
    - c. tanah asli + Pasir Vulkanik Merapi 10%,
    - d. tanah asli + Gypsum 4% + Pasir Vulkanik Merapi 10%,
    - e. tanah asli + Gypsum 4% + Pasir Vulkanik Merapi 15%, dan
    - f. tanah asli + Gypsum 4% + Pasir Vulkanik Merapi 20%.
  8. Pengujian CBR *Unsoaked* akan dilakukan pada benda uji tanah asli dan tanah yang dicampur bahan tambah dengan tanpa pemeraman serta waktu pemeraman 1 hari, 3 hari dan 7 hari.
  9. Pengujian CBR *Soaked* akan dilakukan pada benda uji yang telah diperam selama 3 hari kemudian direndam selama 4 hari baik untuk tanah asli maupun tanah yang dicampur dengan bahan tambah.
  10. Penelitian ini tidak membahas reaksi kimiawi yang terjadi saat proses pemeraman berlangsung.
  11. Kadar air yang digunakan selama pengujian merupakan kadar air optimum yang berasal dari pengujian *Proctor Standard*.
  12. Acuan desain tebal lapis perkerasan lentur jalan dengan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga Nomor 02/M/BM/2013.
  13. Data Lalu Lintas yang digunakan adalah dari jalan di Desa Gunungcondong, Kecamatan Bruno, Kabupaten Purworejo.
  14. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.