

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Lapis perkerasan jalan terdiri dari tanah dasar (*subgrade*), lapis pondasi bawah (*subbase*), lapis pondasi atas (*base*), dan lapis permukaan (*surface*). Lapis pondasi jalan dapat dibuat dari berbagai jenis bahan, tergantung pada ketersediaannya, efisiensi pengerjaan serta fungsi lainnya. Lapis pondasi atas dan bawah dapat dibuat dari agregat dan hasil stabilisasi tanah (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2006).

Salah satu cara stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan penambahan serbuk pengikat, seperti semen dan *fly ash* sehingga dapat meningkatkan kekuatan tanah. Semen merupakan material serbuk pengikat tertua yang digunakan sejak munculnya teknologi stabilisasi tanah pada 1960-an (Rai *et al.*, 2021). Metode stabilisasi tanah semen dilakukan dengan cara mencampurkan tanah, semen dan air untuk kemudian dilakukan proses pemadatan yang akan menghasilkan suatu bahan baru yang disebut material tanah-semen dimana reaksi semen dengan material tanah dan air, akan membuat senyawa yang mengeras yang dapat memperbaiki kekuatan tanah dan sifat-sifat teknis tanah tersebut menjadi lebih kuat dan lebih tahan terhadap air. Semua jenis tanah dapat distabilisasi dengan semen kecuali tanah dengan kandungan organik yang tinggi. Bahan stabilisasi selain semen seperti kapur, *fly ash*, *bottom ash* dapat digunakan untuk mendapatkan biaya yang ekonomis (Panguriseng, 2017).

*Fly ash* merupakan limbah polutan dari pembakaran batu bara, dimana dari 5% limbah polutan padat yang dihasilkan saat pembakaran batu bara, 80 – 90% dari limbah tersebut adalah *fly ash* dan 10 – 20% adalah *bottom ash* (Pratiwi, 2016). Limbah pembakaran batu bara berupa *fly ash* memiliki sifat *pozzolan* yang dapat dimanfaatkan sebagai serbuk pengikat pada stabilisasi tanah.

Selain penggunaan serbuk pengikat, proses stabilisasi tanah akan lebih optimal dengan tambahan *chemical additive* (*Difa Soil Stabilizer*) yang berfungsi untuk memaksimalkan ikatan *soil cement*. Difa SS sebagai salah satu zat kimia penstabil tanah memiliki sifat yang unik, bahan aditif ini berfungsi mengaktifkan ikatan

semen-tanah sehingga dapat meningkatkan daya dukung/nilai CBR (*California Bearing Ratio*).

Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kelayakan stabilitas tanah dengan semen yang diberi bahan tambah berupa *fly ash* dan Difa *Soil Stabilizer* sebagai lapis pondasi perkerasan jalan khususnya pada lapis pondasi bawah. Stabilitas tanah dengan semen yang diberi bahan tambah berupa *fly ash* dan Difa *Soil Stabilizer* ini diharapkan dapat menjadi alternatif metode stabilitas tanah dasar yang meningkatkan mutu lapisan tanah dasar sehingga dapat menggantikan penggunaan agregat pada lapis pondasi bawah dan dapat menekan biaya konstruksi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan *Fly Ash* pada variasi 5%, 10%, 15%, 20% dari berat kering tanah dan Difa *Soil Stabilizer* sebesar 2,5% dari berat *Fly Ash* terhadap nilai karakteristik *fly ash-soil* dan daya dukung tanah yang ditunjukkan dengan nilai CBR?
2. Bagaimana pengaruh penambahan *Fly Ash* optimum + Semen bervariasi 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% dari berat kering tanah + Difa *Soil Stabilizer* sebesar 2,5% dari berat Semen terhadap karakteristik *fly ash-soil cement* dan daya dukung tanah yang ditunjukkan dengan nilai CBR?
3. Berapakah persen penambahan semen pada *soil-fly ash* yang memenuhi Lapis Pondasi Jalan Tanah Semen berdasarkan Pedoman Perencanaan Stabilisasi Tanah dengan Bahan Serbuk Pengikat untuk Konstruksi Jalan tahun 2007?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

### **1.3.1 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan limbah pembakaran batu bara berupa *fly ash* untuk bahan stabilisasi tanah.

2. Mengetahui karakteristik tanah dan daya dukung tanah (CBR) yang distabilkan dengan *fly ash* dan Difa *Soil Stabilizer*.
3. Mengetahui karakteristik tanah dan daya dukung tanah (CBR) yang distabilkan dengan semen, *fly ash*, dan Difa *Soil Stabilizer*.
4. Mengetahui kelayakan stabilitas tanah dengan semen, *fly ash*, dan Difa *Soil Stabilizer* sebagai lapis pondasi jalan.

### 1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat menambah pengetahuan bagi masyarakat atau pihak manapun tentang pemanfaatan limbah batu bara, yaitu *fly ash* sebagai salah satu bahan stabilisasi tanah. Hasil dari penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai referensi tentang kelayakan stabilitas tanah dengan *fly ash*, semen dan Difa *Soil Stabilizer* sebagai lapis pondasi jalan.

### 1.4 Ruang Lingkup Masalah

Sampel tanah yang diuji pada penelitian ini adalah tanah lunak dengan jenis tanah lempung yang berasal dari Desa Sungai Rengit, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Tanah dipadatkan menggunakan metode pemadatan standar untuk mendapatkan kadar air optimum. Kemudian dilakukan penambahan *Fly Ash* dan Difa *Soil Stabilizer* untuk mengetahui kadar *Fly Ash* yang optimum untuk selanjutnya ditambahkan dengan semen bervariasi 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% terhadap berat tanah kering. Penelitian ini dilakukan dengan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Pengujian sifat-sifat teknis tanah yang dilakukan yaitu pengujian sifat fisik tanah yang meliputi pengujian kadar air, analisis butiran, batas-batas Atterberg serta pengujian sifat mekanik tanah yang meliputi pengujian pemadatan tanah, pengujian potensi pengembangan dan Pengujian CBR.
2. Material yang digunakan dalam penelitian ini yaitu campuran tanah lempung dengan persentase 100% dengan penambahan *fly ash* variasi 5%, 10%, 15%, 20% dari berat kering tanah dan Difa *Soil Stabilizer* sebesar 2,5% terhadap berat *fly ash*. Selain itu juga dilakukan penambahan semen variasi 5%; 7,5%; 10%;

12,5%; dan 15% pada campuran *fly ash* optimum dan Difa *Soil Stabilizer* 2,5% terhadap berat semen.

3. *Fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* dari PT Bukit Asam yang merupakan sisa pembakaran *STG & Boiler* Pupuk Sriwijaya (PT PUSRI)
4. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tanah terganggu.
5. Pengujian daya dukung tanah (CBR) untuk CBR *unsoaked* dilakukan pemeraman selama 5 hari sedangkan CBR *soaked* diperam selama 1 hari dan direndam selama 4 hari sebelum dilakukan pengujian CBR.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun per bab yang dimana setiap babnya terbagi lagi menjadi beberapa bagian. Adapun penguraian sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

#### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab Pendahuluan membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada bab Tinjauan Pustaka berisi tentang penelitian sebelumnya yang relevan, dasar teori mengenai topik yang diteliti yang bersumber dari jurnal, buku internet, makalah dan sumber bacaan lainnya serta ketentuan peraturan.

#### **BAB III Metodologi Penelitian**

Pada bab Metodologi Penelitian berisi tentang lokasi dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, tahapan penelitian, dan metode analisa data.

#### **BAB IV Hasil dan Analisa Data**

Pada bab Hasil dan Analisa Data berisi mengenai data yang didapatkan dari pengujian sifat fisis dan mekanis sampel tanah sebelum ataupun sesudah ditambah bahan campuran dengan persyaratan SNI maupun *American Society for Testing and Material* (ASTM).

**BAB V Penutup**

Pada bab Penutup membahas mengenai kesimpulan serta saran dari hasil analisa yang diuraikan pada Bab IV.