

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanah dalam pandangan teknik sipil adalah himpunan dari mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), terletak diatas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan antar butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik atau oksida-oksida yang mengalami pengendapan diantara partikel-partikel. Ruang diantara partikel-partikel tersebut dapat berisi air, udara ataupun keduanya. Proses pelapukan batuan (proses geologi) lainnya yang terjadi di permukaan bumi membentuk tanah. Dimana istilah pasir (*sand*), lempung (*clay*), lanau (*silt*) dan lumpur (*mud*) digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batasan ukuran butiran yang telah ditentukan sekaligus juga digunakan untuk menjelaskan sifat fisis tanah. Selain itu, tanah dalam pekerjaan teknik sipil selalu digunakan sebagai bahan konstruksi maupun sebagai pendukung beban dari pondasi suatu bangunan.

Tanah lempung merupakan mineral asli yang mempunyai sifat plastis saat basah, dengan ukuran butiran yang sangat halus dan mempunyai komposisi berupa hydrous aluminium dan magnesium silikat dalam jumlah yang besar. Tanah lempung memiliki karakteristik diantaranya : ukuran butiran yang halus lebih kecil dari 0,002 mm, permeabilitas tanah yang rendah, kenaikan air kapiler yang tinggi, bersifat sangat kohesif, dengan kadar kembang susut yang tinggi dan proses konsolidasi yang lambat serta memiliki aktifitas yang tinggi dalam perubahan volume akibat adanya perubahan kadar air.

Batu bara didefinisikan sebagai batuan organik berwarna gelap yang terbentuk dari jasad (fosil) tumbuh-tumbuhan. Kandungan utama pada batu bara adalah atom karbon, hidrogen dan oksigen dengan sifat-sifat fisika dan kimia yang kompleks serta dapat ditemui dalam berbagai bentuk. Pemanfaatan batu bara sebagai sumber bahan bakar di Indonesia telah digunakan sejak zaman penjajahan Belanda. Sejarah perkembangan pertambangan batu bara di Indonesia tidak terlepas dari penemuannya di Ombilin, Sawahlunto, Sumatera Barat sebagai salah

satu daerah penghasil batu bara terbesar di Indonesia. Potensi hasil tambang batu bara di daerah Sawahlunto dan sekitarnya terus dimanfaatkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin sebagai bahan bakar untuk sumber energi listrik hingga saat ini. Penggunaan batu bara selain memanfaatkan potensi alam daerah juga sebagai upaya dari PT PLN (Persero) dalam penghematan penggunaan bahan bakar minyak. Namun, akibat dari kegiatan pembakaran batu bara tersebut menimbulkan pencemaran udara yang sangat berpengaruh terhadap kondisi kualitas udara serta berdampak terhadap kesehatan masyarakat di lingkungan sekitar PLTU.

Faktor utama penyebab pencemaran udara tersebut diakibatkan oleh abu terbang dari aktivitas PLTU. Dimana abu terbang (*fly ash*) merupakan bentuk sisa dari hasil pembakaran batu bara pada sebuah pembangkit listrik sebagai residu pembakaran yang terdiri dari partikel-partikel halus yang terbawa terbang ke udara. Dan *bottom ash* merupakan hasil dari pembakaran batu bara yang mengendap. Kedua limbah dari batu bara tersebut dikategorikan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 pemerintah telah mengeluarkan limbah *fly ash* dan *bottom ash* dari kategori bahan berbahaya dan beracun (B3). Meskipun demikian, pemerintah menegaskan akan tetap mengawasi tata kelola dari limbah FABA tersebut.

Oleh karena itu, penulis ingin memanfaatkan sisa pembakaran batu bara dalam bentuk *fly ash* (abu terbang) dan *bottom ash* (abu dasar) sebagai salah satu bahan tambah dalam upaya yang dilakukan untuk perbaikan kondisi tanah (*ground improvement*) dengan metode stabilisasi tanah dalam meningkatkan sifat-sifat dan kekuatan tanah. Metode stabilitas terhadap tanah lempung merupakan salah satu upaya untuk memperbaiki kondisi dan sifat-sifat buruk dari tanah lempung agar menjadi stabil, kuat dan layak pada pelaksanaan pembangunan suatu proyek konstruksi nantinya. Berdasarkan kondisi dari permasalahan tersebut penulis mengangkat penelitian yang berjudul **“Analisis Perbandingan Stabilitas Tanah Lempung dengan Menggunakan Tambahan *Fly Ash* Dan *Bottom Ash* (FABA) dari Limbah Batu Bara”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang penelitian, adapun beberapa rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana sifat-sifat fisis dan mekanis tanah lempung di Kelurahan Pampangan Nan XX, Lubuk Begalung, Kota Padang ?
2. Bagaimana pengaruh tambahan *fly ash* dan *bottom ash* dari limbah batu bara terhadap stabilitas tanah lempung ?
3. Bagaimana perbandingan pengaruh persentase penambahan antara *fly ash* dan *bottom ash* dari limbah batu bara terhadap stabilitas tanah lempung ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berikut beberapa tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis sifat-sifat fisis dan mekanis tanah lempung di Kelurahan Pampangan Nan XX, Lubuk Begalung, Kota Padang.
2. Untuk menganalisis seberapa besar pengaruh tambahan *fly ash* dan *bottom ash* dari limbah batu bara terhadap stabilitas tanah lempung.
3. Untuk menganalisis dan membandingkan pengaruh persentase penambahan antara *fly ash* dan *bottom ash* dari limbah batu bara terhadap stabilitas tanah lempung.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini diantaranya :

1. Bagi Penulis

Hasil dari penelitian ini memberikan informasi keilmuan dan pengetahuan dalam bidang teknik sipil khususnya di bidang ilmu geoteknik mengenai Analisis Perbandingan Stabilitas Tanah Lempung dengan Menggunakan Tambahan *Fly Ash* dan *Bottom Ash* (FABA) dari Limbah Batu Bara bagi penulis sendiri.

## 2. Bagi Akademisi

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan sumber referensi dan kepustakaan bagi mahasiswa sebagai salah satu akademisi di perguruan tinggi agar dapat mengembangkan penelitian ini ke arah yang lebih baik lagi, sebagai salah satu upaya untuk perwujudan dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.

## 3. Bagi Praktisi

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan dengan sebaiknya oleh para praktisi terkait. sehingga peran dari praktisi sangat penting sebagai pelaksana di lapangan nanti agar dapat merealisasikan dengan maksimal penerapan penggunaan *fly ash* dan *bottom ash* (FABA) dari limbah batu bara terhadap kestabilan tanah lempung pada khususnya dalam pekerjaan dunia konstruksi.

## 4. Pihak PLTU Ombilin

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu produk keluaran (*output product*) PLTU dalam pemanfaatan limbah batu bara khususnya pada *fly ash* dan *bottom ash* (FABA) terhadap upaya untuk kestabilan tanah. Sebagai salah satu langkah dalam mengurangi limbah yang dihasilkan dari pembakaran batu bara sebagai sumber energi listrik oleh PLTU Ombilin.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah sebagai ruang lingkup penelitian ini meliputi :

1. Pengujian pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang.
2. Tanah lempung yang digunakan untuk pengujian berasal dari Kelurahan Pampangan Nan XX, Lubuk Begalung, Kota Padang.
3. Bahan tambahan yang digunakan untuk stabilitas tanah adalah *fly ash* dan *bottom ash* dari limbah batu bara yang diperoleh dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin, Talawi, Sawahlunto.

4. Pengujian sifat-sifat fisis dan mekanis tanah lempung dengan melakukan pengujian lapangan dan laboratorium.
5. Pengujian Batas-batas Konsistensi Tanah (*Atterberg Limit*), Pemadatan (*Compaction*), CBR (*California Bearing Ratio*) dan Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength Test*) tanah asli dengan tambahan *fly ash* dan *bottom ash* dari limbah batu bara dengan persentase penambahan sebesar 5%, 10% dan 15%.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri atas 5 bab, yaitu :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi uraian-uraian studi kepustakaan dapat berupa teori-teori berdasarkan referensi buku teks dan jurnal ilmiah terbaru atau hasil penelitian terdahulu yang relevan. Dimana variabel yang dibahas sebagai pedoman dalam penelitian ini untuk memperkuat landasan teoritis yang dibangun dalam rangka penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian. Pada bab ini dijelaskan mengenai jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, berbagai data dan sumbernya, teknik pengolahan data dan tahapan penelitian yang dilengkapi dengan penjelasan mengenai tahapan (prosedur) penelitian yang akan dilakukan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang pengolahan data yang didapat dari hasil penelitian, dengan menggunakan metode-metode yang telah ditentukan. Dari hasil yang telah diperoleh dilakukan analisis pembahasan data sehingga nantinya didapatkan hasil akhir dari penelitian ini.

## **BAB V PENUTUP**

Dalam bab ini penulis menyimpulkan poin-poin penting dari hasil penelitian serta saran terhadap penelitian Tugas Akhir ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**