

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini tempat-tempat seperti bekas penimbunan sampah, rawa-rawa dan areal yang kurang baik lainnya telah dipakai sebagai lokasi konstruksi. Hal ini dapat terjadi karena tempat alternatif tidak tersedia atau pertimbangan-pertimbangan lingkungan dan pengaturan daerah sangat membatasi pilihan yang tersedia. Seringkali tanah untuk lokasi konstruksi mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, permeabilitas yang terlalu tinggi, atau sifat-sifat lainnya yang tidak diinginkan sehingga tidak sesuai untuk suatu proyek konstruksi. Dengan keadaan di atas maka harus dilakukan perbaikan tanah untuk mendapatkan sifat-sifat tanah yang diinginkan, misalnya dengan penambahan campuran senyawa kimia (kapur, semen, dan lain-lain), maupun dengan bahan material lainnya seperti pasir, serbuk batu bata dan lain-lain.

Di daerah Ambarawa tepatnya pada wilayah kecamatan Banyu Biru terdapat kawasan gambut dalam jumlah yang besar. Sementara pemanfaatan tanah gambut untuk bidang konstruksi tidak mungkin dilaksanakan, mengingat sifat teknis dari tanah gambut yang mempunyai kadar air cukup tinggi, daya dukung yang rendah dan pemampatan yang tinggi. Karena sifat-sifat tersebut di atas, maka tanah gambut dapat digolongkan sebagai tanah yang jelek untuk dijadikan

sebagai tanah pondasi dari suatu konstruksi sipil. Sampai saat ini penelitian tanah gambut dibidang Teknik Sipil masih sangat sedikit dilakukan di Indonesia, sehingga pengetahuan tentang tanah gambut masih sangat terbatas. Oleh sebab itu apabila akan membangun jalan di atas lapisan tanah gambut, permasalahan yang timbul adalah :

1. terbatasnya informasi tentang perilaku tanah gambut,
2. kurangnya pengetahuan tentang teori dan cara pemakaiannya dalam memperkirakan besarnya pemampatan tanah gambut di lapangan, dan
3. terbatasnya informasi tentang metode perbaikan lapisan tanah gambut yang akan dijadikan sebagai dasar suatu konstruksi jalan.

Dalam penelitian ini dicoba untuk mengoptimisasi metode perbaikan tanah gambut dengan menambahkan bahan stabilisasi berupa *Clean Set Cement* dengan dipadatkan. Pemadatan merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan memakai energi mekanis agar menghasilkan pemampatan partikel. Pemampatan berarti bahwa kerapatan dari sebuah bahan dinaikkan melalui pemakaian gaya dari luar. Selama pemampatan partikel-partikel tersebut dipadatkan sehingga volume rongga udaranya berkurang. Penambahan *Clean Set Cement* akan mempengaruhi kandungan kadar air didalam tanah gambut tersebut.

## 1.2 Rumusan Dan Pembatasan Masalah

### 1.2.1 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. besarnya prosentase penambahan *Clean Set Cement* yang optimum untuk mendapatkan kepadatan tanah yang maksimum,
2. besarnya perubahan daya dukung tanah gambut dengan penambahan *Clean Set Cement*, dan
3. memaksimalkan daya dukung tanah gambut sebagai Subgrade sehingga dapat digunakan untuk mendukung lalu lintas jalan kelas I.

### 1.2.2 Batasan Masalah

Masalah yang akan dibahas dibatasi sekitar penelitian di laboratorium, yaitu mengenai hasil stabilisasi tanah gambut untuk subgrade jalan dengan menggunakan *Clean Set Cement*. Hasil tersebut berupa nilai kepadatan dan nilai *California Bearing Ratio* atau CBR yang akan dipakai sebagai dasar untuk menentukan ketebalan lapisan subgrade jalan. Dan batasan-batasan masalah yang lain adalah sebagai berikut :

1. sampel tanah gambut berasal dari Dusun Paren, Desa Kebon Dowo, Kecamatan Banyu Biru, Ambarawa, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah,
2. *clean set cement* yang digunakan adalah produksi dari PT. Indo Clean Set Cement Jakarta,

3. percobaan pemadatan atau proctor test dilakukan pada keadaan tanah terganggu (disturb),
4. penambahan prosentase *clean set cement* berdasarkan perbandingan berat dari sampel tanah gambut yang mempunyai kadar air optimum, dan
5. rencana subgrade jalan raya yang dipakai dalam penelitian ini adalah untuk klasifikasi jalan kelas I.

### **1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik tanah gambut, mengetahui sifat teknis tanah gambut, dan variasi penambahan *Clean Set Cement* terhadap stabilisasi tanah gambut sebagai tanah dasar (subgrade), sehingga diharapkan dapat dibangun suatu konstruksi jalan yang memenuhi syarat untuk klasifikasi jalan kelas I.

#### **1.3.2 Manfaat Penelitian**

- A. Secara teoritis manfaat penelitian ini dapat dibedakan menjadi :
  - a. pemahaman tentang perilaku mekanis tanah gambut dengan penambahan *Clean Set Cement*,
  - b. pengembangan ilmu Mekanika Tanah pada bidang Teknik Sipil, dan
  - c. diversifikasi penelitian tentang karakteristik mekanis tanah gambut.

B. Secara praktis penelitian ini bermanfaat untuk :

- a. mendapatkan prosentase *Clean Set Cement* yang optimum sehingga menghasilkan daya dukung yang maksimum, serta
- b. pemahaman tentang daya dukung tanah gambut dengan penambahan *Clean Set Cement*.

#### 1.4 Tinjauan Pustaka

Tanah gambut adalah jenis tanah agak berserat yang berasal dari serpihan makroskopik dan mikroskopik tumbuh-tumbuhan. Warnanya bervariasi antara coklat terang dan hitam. Tanah gambut bersifat kompresible, sehingga hampir selalu tak mungkin menopang pondasi, (Kari Terzaghi dan Ralph B. Peck, 1967).

Pembentukan gambut terjadi pada keadaan topografi dan iklim sedemikian rupa, sehingga akumulasi bahan organik lebih cepat daripada destruksi bahan organik tersebut. Pembentukan gambut merupakan proses "pengkarbonan" karena seolah-olah mempertinggi kadar C dalam tanah dibandingkan dengan kadar N, H dan O. Dalam proses ini terjadi pula :

- a. perubahan sifat bahan-bahan larut serta pengangkutannya.
- b. penguraian sisa-sisa tanaman berupa *Cellulosa* dan *Hemicellulosa* yang lambat,
- c. penimbunan bahan-bahan resisten yang menyebabkan penambahan kadar Carbon, dan

- d. aktifitas kehidupan jasad-jasad renik sehingga dengan mudah terbentuk humus sejati.

(Ir. M. Isa Darma Wijaya, Klasifikasi dan Survai Tanah, Balai Penelitian Teh dan Kina, Gambung, Po Box 148 Bandung).

Gambut adalah sisa timbunan tumbuhan yang telah mati, kemudian diuraikan oleh bakteri anaerobik dan aerobik menjadi komponen yang lebih stabil. Selain zat organik yang membentuk gambut terdapat juga zat anorganik dalam jumlah yang kecil. Di lingkungan pengendapannya gambut ini selalu dalam keadaan jenuh air (lebih dari 90%). Zat organik pembentuk gambut sama dengan tumbuhan dalam perbandingan yang berlainan sesuai dengan tingkat pembusukannya. Zat organik tersebut terdiri dari cellulosa, lignin, bitumin (wak dan resin), humus dan lain-lain. (Sukandar Rumidi, Batu Bara dan Gambut, Gadjah Mada University, 1995, Yogyakarta).

Sifat tanah yang perlu diketahui untuk menentukan daya dukung adalah berat isi ( $\gamma$ ), konstanta kekuatan geser ( $\phi$ ) dan kohesi ( $C$ ). Dengan bertambahnya harga-harga tersebut maka harga daya dukung akan bertambah pula (Wesley, Mekanika Tanah, 1977).

Pada percobaan pemadatan tanah dapat diketahui berapa prosen kadar air yang diperlukan untuk mencapai kepadatan maksimum sehingga pada kepadatan tersebut tercapai kekuatan tanah yang maksimum. Kadar air pada keadaan tersebut adalah kadar air optimum. Hal ini dapat diketahui dengan melakukan penambahan air secara bertahap sesuai dengan yang diinginkan untuk mengetahui besarnya

kadar air optimum. Pada kadar air optimum tersebut mengakibatkan angka pori dan porositas menjadi minimum, (Suyono Sosrodarsono, Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi, 1990).

*Clean Set Cement* merupakan material penstabil tanah dengan bahan dasar semen, dipergunakan bagi pengerasan tanah, lumpur dan lain-lain. (Pedoman Teknis CLEAN SET, Pt. Indo *Clean Set Cement*, 1991).

Bila *Clean Set Cement* dicampur dengan tanah, maka akan terbentuk dengan segera kristal khusus yang dinamakan *ettringite* akibat dari proses hidrasi. Reaksi *ettringite* ini sangat efektif untuk perbaikan tanah, karena memiliki beberapa kelebihan seperti tersebut di bawah ini.

1. Penurunan kadar air tanah

Sebagai hasil dari reaksi *ettringite*, 32 molekul air diserap dari tanah sebagai hidrasi air ( $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_3 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$ ).

2. Kekuatan tinggi

*Ettringite* adalah hasil reaksi berbentuk tiang-tiang atau jarum kristal, yang merupakan anyaman yang berada antara butiran-butiran tanah, sehingga berfungsi meningkatkan atau menambah daya kekuatan tanah yang bersangkutan.

3. Efektif untuk tanah organik

Reaksi *Ettringite* dapat berfungsi dalam asam organik, yang biasanya menghambat terjadinya hidrasi semen pada pemakaian semen biasa.

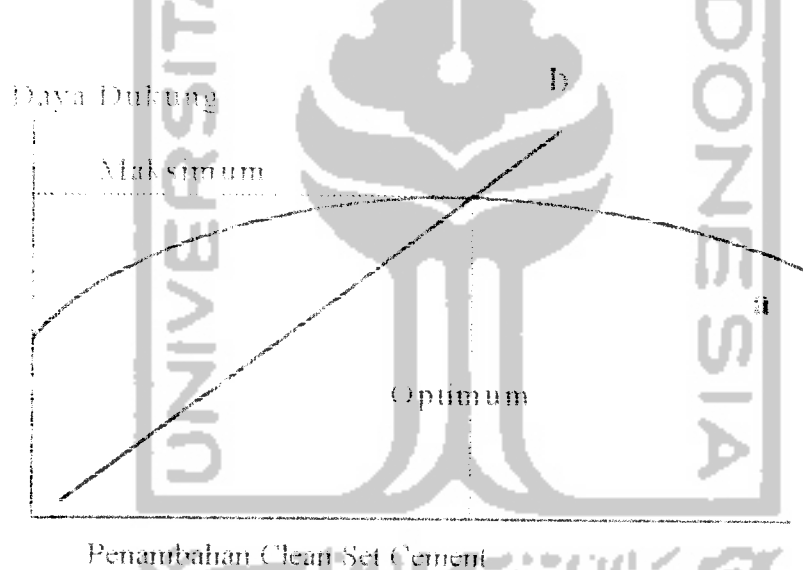
#### 4. Retensi mengembang:

*Expansive* mempunyai sifat pengembangan sehingga susut kering yang terjadi dapat dikompensasi oleh *expansive*, maka retak halus jarang terjadi.

(Mebola, *Clean Set cement*, Stabilisasi tanah liat. Pt. Indo *Clean Set Cement*, 1991)

### 1.5 HIPOTESIS

Daya dukung yang diharapkan seperti yang terlihat pada gambar 1.1 di bawah ini



Gambar 1.1 Kadar air optimum dengan penambahan *Clean set cement*

Dalam gambar 1.1 memberikan informasi tentang perubahan daya dukung tanah dengan penambahan *Clean Set Cement*. Perilaku dibedakan menjadi 2 macam yaitu :



1. daya dukung tanah akan naik sesuai dengan penambahan *Clean Set Cement* sampai harga maksimum, kemudian daya dukung tanah mempunyai kecenderungan akan menurun (gambar a), dan
2. daya dukung tanah akan terus naik sesuai dengan penambahan *Clean Set Cement* (gambar b).

