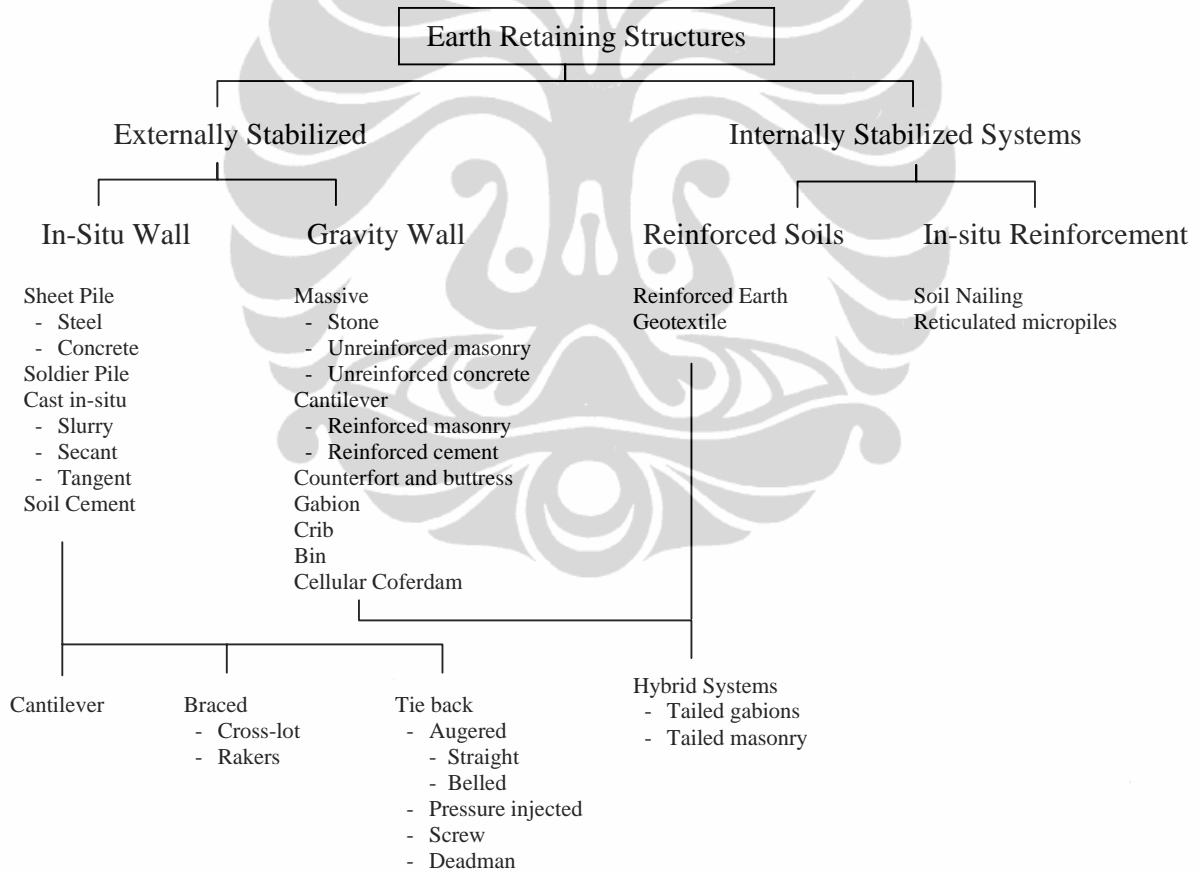


## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Pada saat ini penggunaan berbagai macam tipe dinding penahan tanah berkembang dengan sangat pesat, baik itu di Indonesia khususnya maupun di dunia secara umum. Menurut ASCE (*American Society of Civil Engineer*) dalam Coduto, 1998 konstruksi penahan tanah dapat diklasifikasikan seperti skema berikut ini:



Gambar 1.1. Klasifikasi Struktur Dinding Penahan Tanah

Sumber : Coduto (1999)

*Externally stabilized system* telah banyak berkembang sebelum tahun 1960, sedang *internally stabilized system* baru berkembang mulai tahun 1965 sejak Henri Vidal dari Perancis memperkenalkan sistem Reinforced Earth dengan menggunakan metal strip sebagai material perkuatan tanah. Demikian juga penggunaan material geosintetik juga telah berkembang sangat pesat, Zornberg (2007) mengutarakan bahwa penggunaan materil geosintetik dapat diterima sangat luas disebabkan oleh beberapa alasan yakni alasan estetika (arsitektural), realibilitas, sederhana dalam teknik konstruksinya, memberikan kehandalan yang memadai terhadap beban gempa dan kemampuan mentoleransi adanya deformasi yang cukup besar tanpa menimbulkan kerusakan struktural yang dapat membahayakan.

Jika diamati aplikasi di lapangan di seluruh wilayah Indonesia hampir seluruh sistem dinding penahan tanah non-konvensional (*gravity wall*, *sheet pile*) yang didisain dan dibangun semuanya masih menggunakan sistem yang didatangkan dari luar negeri. Bisa di ambil contoh : sistem Reinforced Earth, *segmental wall* dengan menggunakan perkuatan geogrid, dan lain sebagainya. Hal ini dapat terjadi karena belum adanya suatu usaha riset yang memadai atau penelitian dari pihak-pihak berkompeten di Indonesia untuk mengembangkan suatu sistem sendiri. Kondisi bangsa Indonesia sendiri lebih menghargai produk jadi dari luar negeri, sehingga hal ini juga menjadi kendala bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang ini. Sehingga banyak pemakai sistem ini cenderung menggunakan yang sudah ada dengan cara meng-import-nya dari luar negeri. Padahal sifat karakteristik tanah dan tanah timbunan di Indonesia, bisa jadi sangat berbeda dengan asal sistem tersebut dikembangkan. Oleh karena itu sangatlah perlu dilakukan usaha riset untuk mempelajari berbagai macam tipe dinding penahan tanah non-konvensional sehingga berbagai macam sistem dapat diuji disini untuk diketahui perilakunya dan selanjutnya dapat dilakukan usaha-usaha kreatif untuk mengembangkan sistem lokal yang memiliki kehandalan lebih baik.

Saat ini usaha-usaha penelitian telah banyak dilakukan untuk mengetahui perilaku sistem dinding tanah yang menggunakan material perkuatan tanah. Menurut

Bourdeu (2008) menyatakan bahwa massa tanah yang diperkuat oleh perkuatan horisontal (*horizontal strip*) membentuk suatu masalah interaksi tanah dan struktur yang kompleks. Untuk itu suatu pengertian yang baik terhadap interaksi ini, pengetahuan spesifik terhadap perilaku material tanah dan *strip* (perkuatan) dan juga properti interface antara dua elemen tersebut sangat diperlukan.

Palmeira (1987) mendapatkan bahwa perilaku suatu sistem perkuatan dinding penahan tanah apapun jenis material perkuatan sedikitnya terdapat tiga faktor terpenting yakni:

- a. Sifat alami dan karakteristik engineering dari tanah timbunan,
- b. Sifat alami dan karakteristik mekanik material perkuatan, dan
- c. Perilaku interaksi antara tanah timbunan dan material perkuatan serta efek dari respon dari tiap material tersebut.

Guna mendapatkan karakteristik engineering tanah timbunan peralatan standard yang telah ada dan dimiliki laboratorium-laboratorium mekanika tanah di Indonesia dirasa telah memadai. Demikian juga peralatan-peralatan untuk mendapatkan parameter tanah *in-situ* juga sudah sangat banyak. Sedangkan untuk mendapatkan karakteristik material perkuatan, beberapa laboratorium di Indonesia juga telah sanggup melakukannya walaupun masih terdapat kekurangan dalam beberapa aspek pengujian. Parameter paling umum digunakan adalah kuat tarik ultimate jangka pendek. Sedangkan parameter lain misalnya perilaku creep, saat ini penulis belum pernah menemukan yang sanggup melaksanakan dengan baik di Indonesia.

Komponen utama dalam sistem perkuatan tanah yakni perilaku interaksi antara tanah timbunan dan material perkuatan saat ini di Indonesia belum banyak dilakukan. Untuk itu diperlukan suatu penelitian dalam skala laboratorium dengan membangun alat uji ketahanan cabut atau *pull out resistance* untuk dapat mengetahui bagaimana parameter perilaku interaksi antara tanah timbunan dan material perkuatan. Sehingga dengan berbagai macam jenis/tipe material perkuatan serta berbagai jenis material tanah timbunan juga berbagai macam

simulasi perilaku pembebanan akan dapat dilakukan. Pengujian-pengujian ini sangat penting dilakukan untuk mendapatkan parameter-parameter engineering interaksi tanah timbunan dan material perkuatan tanah agar kita dapat melakukan detail disain secara lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

## 1.2 TUJUAN

Tujuan dari penulisan dan penelitian di dalam Tesis ini adalah:

- a. Menyusun suatu kompilasi teori yang komprehensif dari *text book* terhadap hal-hal yang berpengaruh langsung di dalam melakukan disain suatu sistem dinding penahan tanah dengan menggunakan material perkuatan tanah. Teori-teori ini meliputi : tegangan-tegangan yang terjadi di dalam tanah, bagaimana mengukur kuat geser tanah, konsep dinding penahan tanah serta bagaimana tahapan melakukan disain dinding penahan tanah dengan menggunakan material perkuatan tanah.
- b. Melakukan tinjauan pustaka terhadap beberapa pengujian sejenis yang pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti lain untuk mendapatkan referensi sebagai dasar di dalam pembuatan alat *pull out box* ini, bagaimana melakukan pengujian ini dan bagaimana analisa hasilnya.
- c. Membangun alat uji skala laboratorium untuk mengetahui parameter interaksi antara tanah timbunan dan material perkuatan. Dimana alat ini berupa *pull out box* yang digunakan untuk mengetahui gaya *pull out* dari material tersebut dengan variasi tegangan normal terhadap sampel tanah yang didalamnya telah diletakkan material perkuatan. Selain itu alat ini dapat juga memonitor *displacement* atau pergerakan secara *real time* di beberapa bagian segmen material perkuatan terhadap pembebanan yang diberikan.
- d. Mempelajari perilaku *pull out* secara komprehensif dari hasil test menggunakan alat yang dibangun ini baik secara teoritis maupun pendekatan praktis pragmatis guna keperluan aplikasi di lapangan dari material perkuatan tanah yang diuji di dalam media tanah yang berbeda.

### 1.3 MANFAAT

Manfaat dari tesis ini dan alat yang dibangun ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat melihat mekanisme perilaku *displacement* dan transfer tegangan dari berbagai material perkuatan tanah yang diuji di dalam tanah timbunan serta apa implikasinya di dalam melakukan disain pada suatu sistem struktur dinding perkuatan tanah.
- b. Dapat mengetahui karekteristik ketahanan *pull out* material perkuatan tanah jenis polyester strip dan metal strip untuk berbagai macam jenis tanah yang biasa digunakan sebagai bahan timbunan di Indonesia. Ketahanan *pull out* ini biasanya dinotasi sebagai sudut gesek material perkuatan dengan tanah timbunannya atau sudut  $\delta$  yang merupakan sudut tangensial antara *pull out* stress dengan tekanan normalnya.
- c. Dapat melakukan perbandingan karakteristik perilaku *pull out* untuk semua jenis material perkuatan tanah dan juga berbagai macam jenis material timbunan serta simulasi berbagai macam bentuk dan besar pembebanan. Hal ini sangat bermanfaat saat membandingkan material-material perkuatan tanah yang di datangkan dari luar negeri dengan kemungkinan nanti akan dikembangkannya material-material perkuatan tanah dari dalam negeri sendiri.

### 1.4 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulis membagi tulisan ini dalam tujuh bagian yakni:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

#### **BAB 2 TEORI TEGANGAN DI DALAM TANAH**

Bab ini akan menjelaskan konsep tegangan total dan efektif serta tegangan-tegangan yang terjadi pada suatu struktur dinding perkuatan tanah berupa tegangan aktif dan pasif. Juga akan dijelaskan bagaimana beban dinamik gempa bumi mempengaruhi tegangan yang terjadi pada dinding perkuatan tanah. Hal ini sangat penting untuk dibahas karena besarnya tegangan yang terjadi harus ditahan oleh kuat geser tanah. Selain itu secara alami bahwa tegangan yang terjadi memberikan pengaruh langsung terhadap perilaku interaksi antara tanah dan material perkuatan serta juga kuat geser tanah.

Bab ini juga akan menjelaskan konsep kuat geser dari suatu massa tanah. Dimana terdapat dua kondisi yakni kuat geser tak drainasi dan terdrainasi. Kondisi dari masing-masing kondisi dapat terjadi tergantung dari tipe tanah, formasi geologi dan kecepatan pembebanan. Jika kuat geser yang diberikan tanah sudah tidak mencukupi menahan tegangan yang terjadi akibat beban-beban yang diberikan, maka diperlukan adanya suatu usaha perkuatan tanah.

### **BAB 3 KONSEP DAN DISAIN DINDING PENAHAN TANAH**

Bab ini akan menjelaskan mekanisme bekerjanya suatu material perkuatan tanah di dalam massa tanah untuk meningkatkan atau memperbaiki kuat geser tanah dengan konsep keruntuhan geser dengan menggunakan lingkaran Mohr's. Dijelaskan bagaimana konsep transfer tegangan yang terjadi di dalam tanah ke material perkuatannya pada struktur dinding perkuatan tanah. Juga akan dijelaskan karakteristik jenis-jenis material perkuatan tanah baik itu yang material logam maupun material sintetis (non-logam). Demikian juga jenis tanah timbunan yang digunakan. Bab ini juga akan menjelaskan bagaimana melakukan disain dinding perkuatan tanah, baik itu stabilitas eksternal maupun stabilitas internal.

### **BAB 4 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini akan membahas penelitian sejenis yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti lain sebagai bahan referensi didalam membangun alat ini serta bagaimana melakukan analisa terhadap hasil pengujian. Juga dibahas bagaimana pembuatan alat uji ini sehingga dapat merepresentasikan kondisi sistem dinding perkuatan tanah di lapangan.

### **BAB 5 PROSEDUR TEST KAPASITAS CABUT (*PULL OUT TEST*)**

Bab ini menjelaskan prosedur test kapasitas cabut (*pull out*) yang akan dilakukan dari beberapa jenis pengujian yang akan dilakukan. Dijelaskan juga detail peralatan yang ada pada alat uji *pull out* ini.

## **BAB 6 HASIL TEST DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menyajikan hasil test serta menginterpretasikan dan menganalisa dari hasil yang telah dilakukan guna mencapai tujuan dan manfaat seperti penjelasan item di atas.

## **BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan terhadap semua yang telah dijelaskan pada tulisan ini serta kesimpulan dari pengetesan yang telah dilakukan. Serta akan disampaikan beberapa saran yang berguna untuk keperluan penelitian lebih lanjut.

