

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hampir semua bangunan sipil berdiri atau dibangun di atas tanah dan karenanya kestabilan dan keamanan bangunan tergantung pada kestabilan pondasinya. Berdasarkan hal tersebut dapat kita ketahui bahwa langkah pertama adalah merencanakan pondasi yang baik dan memenuhi syarat. Dengan demikian dapat dilihat bahwa penelitian atau penyelidikan tanah yang lengkap akan memberikan keterangan yang cukup bagi perencana dalam merencanakan bangunan yang bersangkutan dan memungkinkan pemilihan bentuk pondasi yang terbaik, memenuhi syarat dan ekonomis.

Untuk dapat mengetahui sifat dan perilaku dari suatu tanah maka perlu dilakukan penelitian / penyelidikan terhadap tanah. Penyelidikan ini dapat dilakukan baik di lapangan maupun di laboratorium. Adapun untuk penyelidikan di laboratorium dapat dibagi menjadi dua bagian. Yang pertama adalah sifat fisik tanah (*Index Properties*), yaitu sifat tanah dalam keadaan asli yang digunakan untuk menentukan jenis tanah. Dan yang kedua adalah sifat mekanis tanah (*Engineering Properties*), yaitu sifat tanah jika memperoleh pembebanan dan digunakan sebagai parameter dalam perencanaan pondasi.

Salah satu parameter sifat mekanis yang didapat dari pengujian di laboratorium adalah parameter kuat geser tanah. Beberapa cara metode pengujian di laboratorium yang umum dilakukan untuk mendapatkan parameter kuat geser tanah, antara lain pengujian geser langsung (*direct shear test*), pengujian triaksial (*triaxial test*), pengujian tekan bebas (*unconfined compression test*), dan pengujian baling-baling (*vane shear test*).

Adapun uji laboratorium yang sering dilakukan untuk mengetahui nilai-nilai dari parameter kekuatan geser tanah adalah uji triaksial (*Triaxial Test / TX*). Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh jenis uji ini adalah kondisi pengaliran yang dapat dikontrol, tekanan pori yang dapat diukur, dan tanah dapat dikondisikan

menjadi jenuh dan terkonsolidasi. Pengujian triaksial ini dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu pengujian dengan cara *unconsolidated-undrained* (tanpa terkonsolidasi-tanpa drainasi / *UU*), *consolidated-undrained* (terkonsolidasi-tanpa drainasi / *CU*), dan *consolidated-drained* (terkonsolidasi dengan drainasi / *CD*).

Salah satu permasalahan yang ada dalam pengujian triaksial adalah ketidakefisienan dalam hal penggunaan sampel, waktu selama tahap persiapan dan pelaksanaan pengujian, dan biaya. Pengujian triaksial *multistage* (*Multistage Triaxial Test* / *MTX*) merupakan pengujian triaksial tingkat lanjut yang dikembangkan untuk mengatasi masalah di atas. Pada metode ini (*MTX*) dalam 1 seri pengujian hanya digunakan benda uji tunggal, lebih sedikit jika dibandingkan dengan pengujian triaksial konvensional / *single stage* (*STX*) yang menggunakan paling tidak 3 buah benda uji dalam 1 seri pengujian. Dengan demikian waktu yang diperlukan dalam pengujian *MTX* otomatis juga menjadi lebih cepat. Kajian mengenai pengujian *MTX* perlu dilakukan, terutama untuk melihat sejauh mana perbedaan nilai parameter kuat geser yang didapat jika dibandingkan dengan pengujian triaksial konvensional (prosedur normal - 3 buah benda uji), sehingga pengujian *MTX* ini dapat dijadikan alternatif pengujian triaksial yang lebih efisien.

## 1.2 Deskripsi dan Pembatasan Masalah

Pengujian triaksial *multistage* (*Multistage Triaxial Test*) merupakan metode pengujian triaksial lebih lanjut yang lebih efisien, guna mendapatkan nilai parameter kuat geser dari hasil pengujian secara cepat dan cukup akurat, dengan hanya menggunakan sebuah benda uji. Dalam pengujian ini (*MTX*) benda uji tunggal tersebut dilakukan beberapa tahapan (*stage*) pembebanan (biasanya 3 tahap) guna mendapatkan kriteria "keruntuhan" geser di tiap-tiap tahap tersebut. Dari hasil "keruntuhan" tiap-tiap tahapan tersebut dapat digambarkan lingkaran-lingkaran Mohr dan garis selubung keruntuhan untuk kemudian didapatkan nilai parameter kuat geser tanahnya (nilai kohesi dan sudut geser).

Pengujian triaksial *multistage* ini dapat dilakukan dengan 3 cara yang sama pada pengujian triaksial konvensional, yaitu *UU*, *CU*, dan *CD*. Peralatan yang digunakan sama dengan yang digunakan pada pengujian triaksial pada umumnya. Prosedur pengujian secara umum juga sama dengan prosedur pengujian triaksial

pada tiap-tiap sampel tanah. Cara perhitungan dan analisa data hasil pengujian untuk mendapatkan parameter kuat geser tanah juga mirip dengan yang ada pada pengujian triaksial pada umumnya.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan dua metode pengujian triaksial, yaitu pengujian triaksial *multistage* (MTX) dengan menggunakan 1 buah benda uji dalam 1 seri pengujian dan pengujian triaksial konvensional / *single stage* (STX) menggunakan 3 buah benda uji dalam 1 seri pengujian. Kedua metode pengujian triaksial tersebut dilakukan dengan cara / kondisi *Consolidated Undrained* (CU-test). Jenis tanah yang akan digunakan dalam rencana penelitian ini adalah lempung *kaolinite*. Keseluruhan sampel tanah yang digunakan sebagai benda uji triaksial diusahakan memiliki karakteristik tanah yang sama (homogen), sehingga akan digunakan contoh tanah dalam keadaan terganggu yang akan dibuat dan dibentuk kembali (*remoulded*). Dari hasil pengujian tersebut akan digambarkan grafik-grafik atau kurva-kurva yang menggambarkan data hasil pengujian dari masing-masing metode pengujian triaksial di atas. Dari hasil analisa data-data tersebut akan didapat parameter kekuatan geser tanah. Nilai parameter kekuatan geser tanah tersebut nantinya akan dijadikan perbandingan diantara kedua metode pengujian triaksial untuk kemudian dapat ditarik suatu kesimpulan.

### 1.3 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengamati, mempelajari dan menganalisa metode pengujian *Multistage Triaxial Test* dengan kondisi *Consolidated Undrained* (MTX-CU).
2. Membandingkan perilaku kekuatan geser pada suatu tanah hasil uji triaksial metode *Multistage Triaxial Test* (MTX) yang menggunakan 1 buah benda uji dalam 1 seri pengujian dengan metode pengujian triaksial konvensional (STX) yang menggunakan 3 buah benda uji dalam 1 seri pengujian.

### 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bagian yang masing-masing merupakan bab-bab yang berbeda tetapi saling menunjang satu sama lain :

- **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang, deskripsi masalah dan pembatasan masalah, maksud dan tujuan penulisan / penelitian, dan sistematika penulisan dari laporan penulisan/penelitian ini.

- **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai teori dasar maupun kajian literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Secara garis besar bab ini terbagi menjadi : deskripsi mengenai tanah secara umum, teori mengenai kekuatan geser pada tanah, dan teori mengenai pengujian triaksial konvensional prosedur normal dan *multistage*.

- **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai rangkaian kegiatan penelitian yang akan dilakukan, meliputi prosedur pengujian laboratorium yang digunakan, seperti pengujian *index properties*, pembuatan sampel / contoh tanah, sampai pengujian triaksial-CU konvensional prosedur normal (*STX-CU*) dengan menggunakan 3 buah benda uji dalam 1 seri pengujian dan pengujian *Multistage Triaxial Test-CU (MTX)* dengan menggunakan 1 buah benda uji dalam 1 seri pengujian.

- **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Secara umum pada bab ini akan diuraikan dan dibahas mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan. Adapun uraian tersebut secara garis besar terbagi menjadi pembahasan hasil dari pengujian *index properties* contoh tanah, pembuatan contoh tanah / benda uji, dan hasil dari pengujian triaksial baik metode *multistage* maupun konvensional / *single stage*.

- **BAB V : PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dari semua yang telah disajikan pada bab-bab sebelumnya, juga berisikan saran-saran sebagai bahan pengetahuan dan pertimbangan untuk diterapkan pada waktu selanjutnya.