

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Umum

Secara umum struktur bangunan yang ada di atas tanah dibangun pada suatu sistem pondasi, baik itu pada permukaan atau di bawah permukaan tanah. Terdapat beberapa jenis sistem pondasi dan pemilihan jenis yang cocok bagi struktur tertentu maupun penentuan kondisi tanah bawah permukaan. Beberapa hal yang perlu menjadi pertimbangan yaitu studi alternatif ekonomis, harga bahan-bahan, tenaga kerja serta hal-hal lain seperti pengendalian air tanah, cara-cara mengatasi agar seminimal mungkin kerusakan pada bangunan didekatnya dan waktu yang diperlukan untuk pembangunan.

Secara garis besar, pondasi dapat digolongkan sebagai pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi-pondasi ini digunakan untuk menyebarkan beban kolom atau dinding yang sangat terpusat pada lapisan tanah dekat permukaan atau menahan semua beban yang berkerja di atasnya. Dalam analisis desain pondasi terdapat banyak faktor yang sangat mempengaruhi hasilnya. Faktor-faktor tersebut misalnya, kondisi tanah yang berlapis-lapis, tingginya kadar air dalam tanah, kuat geser tanah dan lain-lainnya.

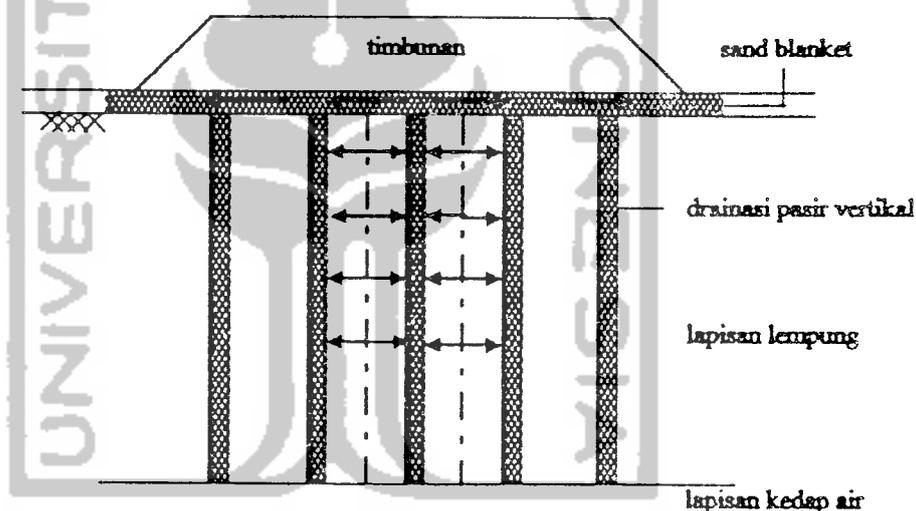
Perbaikan mutu tanah dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti pemadatan secara mekanik, *preloading* untuk mengeluarkan air pori, stabilisasi tanah secara kimia (kapur, semen) dan dengan bahan perkuatan.

## 1.2 Latar Belakang Masalah

Pembangunan di negara kita mengalami kemajuan yang sangat pesat, ditandai dengan pembangunan sarana dan prasarana untuk berbagai bidang. Pembangunan di bidang fisik erat kaitannya dengan kebutuhan lahan untuk lokasi pembangunan. Kita ketahui bersama bahwa dewasa ini ketersediaan lahan terbatas, kenyataan ini bisa kita lihat dengan tingginya harga tanah di perkotaan, adanya reklamasi pantai dan pengembangan perkotaan ke daerah pinggiran. Dalam menghadapi permasalahan ini kita mencoba mencari pemecahannya, salah satunya adalah memanfaatkan lahan tanah kohesif yang dulunya dihindari untuk pembangunan gedung atau yang lainnya karena daya dukung tanahnya yang relatif kurang baik. Permasalahan yang kita hadapi sekarang adalah tanah kohesif mudah sekali terkonsolidasi yang mengakibatkan penurunan. Untuk itu diperlukan suatu cara untuk mempercepat proses konsolidasi yang terjadi sehingga penurunan sesuai yang diharapkan.

Partikel-partikel tanah akan mengalami deformasi karena beban dan bila deformasi terjadi pada bagian-bagian yang tidak sama dari bangunan dapat menyebabkan tegangan yang berlebihan dalam bagian-bagian bangunan tersebut. Keadaan ini akan menimbulkan suatu keruntuhan struktural. Bilamana suatu lapisan tanah mengalami tambahan beban di atasnya, maka air pori akan mengalir

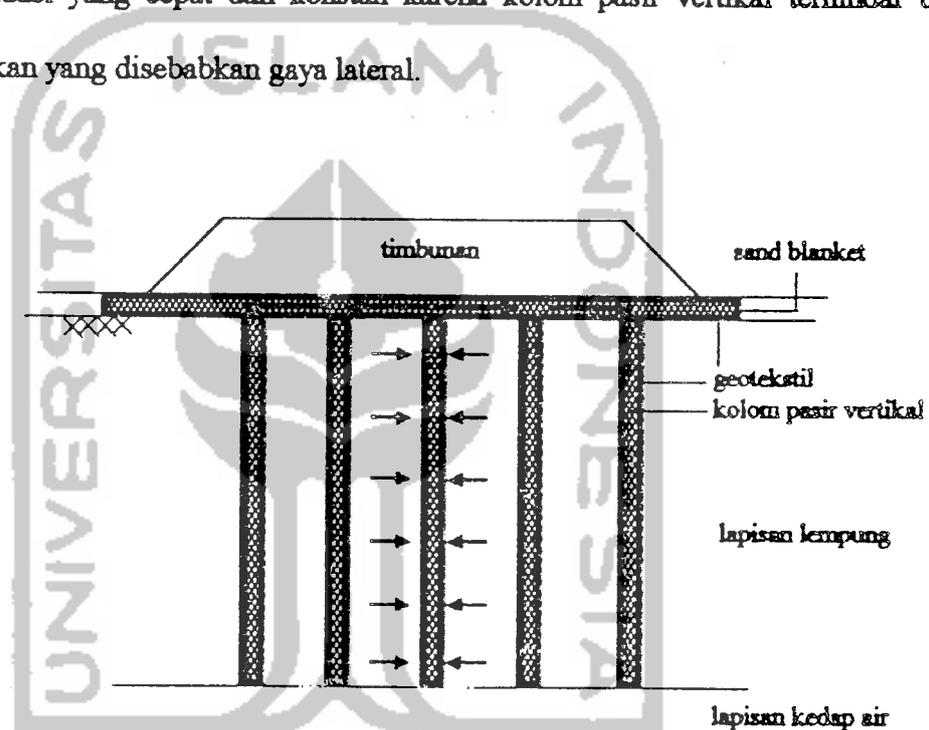
dari lapisan tersebut dan volumenya akan menjadi lebih kecil, yaitu akan terjadi konsolidasi. Kecepatan konsolidasi yang rendah pada tanah-tanah kohesif seperti lempung, lanau dan tanah yang mudah mampat lainnya, dapat dipercepat dengan menggunakan drainasi pasir yang ditanam secara vertikal. Drainasi pasir ini memberikan lintasan air pori yang lebih pendek ke arah horisontal sehingga akan menambah kecepatan proses konsolidasi. Proses konsolidasi ini yang mempercepat pula kenaikan kuat geser tanah asli dan penurunannya.



Gambar 1.1 Struktur drainasi pasir vertikal (Hardiyatmo H. C., 1994)

Penggunaan geotekstil sebagai bahan dalam pondasi kolom vertikal ini akan memberikan perbaikan tanah dengan berbagai cara. Sejumlah anyaman dari bahan sintetis yang digunakan untuk pembuatan geotekstil dapat ditenun atau dirajut. Geotekstil dipakai sebagai lapisan untuk memperkuat massa tanah. Dalam bentuk lembaran geotekstil digunakan untuk membuat bagian tanah menjadi tahan terhadap air, mengontrol erosi maupun sebagai *separator* tanah.

Dengan memperhatikan fungsi dan karakteristik geotekstil tersebut, geotekstil dicoba dipakai untuk proses konsolidasi tanah pada sistem kolom pasir vertikal. Kolom pasir vertikal diselimuti geotekstil pada proses konsolidasi di lapangan. Teknologi gabungan semacam ini diharapkan dapat memberikan hasil konsolidasi yang cepat dan konstan karena kolom pasir vertikal terhindar dari kerusakan yang disebabkan gaya lateral.



Gambar 1.2 Struktur pondasi kolom pasir vertikal yang dibungkus dengan geotekstil

### 1.2.1 Pokok Masalah

Permasalahan-permasalahan pokok yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. bagaimana proses dan waktu konsolidasi yang diperlukan tanah untuk berkonsolidasi secara sempurna dengan menggunakan kolom pondasi pasir vertikal yang diselimuti dengan geotekstil.

- b. bagaimana kemampuan daya dukung pondasi kolom pasir vertikal ini yang analisisnya dianggap seperti tiang pancang (*friction pile*).

### 1.3 Keaslian Penelitian

Dalam penelitian Tugas Akhir dikenal ada beberapa macam cara untuk menentukan permasalahan yang akan diteliti. Penelitian awal adalah penelitian yang belum pernah dilakukan penelitian permasalahan ini sebelumnya, atau dengan kata lain penelitian ini dilakukan berdasarkan masalah baru yang muncul kemudian dihubungkan dengan teori-teori yang mendasarinya dan menentukan kesimpulan penyelesaian masalah tersebut.

Penelitian lanjutan adalah penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dan dari kesimpulan hasil akhir penelitian tersebut ada beberapa masalah yang belum dapat terselesaikan serta disarankan melanjutkan penelitian tersebut untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang belum terpecahkan.

Penelitian Tugas Akhir ini dapat dikategorikan sebagai cara yang pertama, karena permasalahan mengenai kolom pondasi pasir vertikal yang diselidiki geotekstil ini baru pertama kali ini dilakukan dengan didasari teori-teori yang sudah ada baik itu dari literatur, brosur-brosur maupun Tugas Akhir mahasiswa yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dihadapi.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperkenalkan penggunaan bahan geotekstil pada pondasi kolom pasir vertikal di daerah-daerah yang bertanah kohesif. Adapun tujuan lain yang akan dicapai dalam studi pustaka ini adalah :

1. mengetahui proses konsolidasi pada tanah kohesif,
2. mengetahui daya dukung pondasi kolom pasir vertikal yang dianggap seperti pondasi tiang pancang untuk menahan beban yang bekerja,
3. mengetahui hubungan antara faktor keamanan dengan daya dukung tanah, tegangan ijin pondasi, susunan kolom, diameter kolom dan jarak antara kolom,
4. mengetahui pemakaian geotekstil jenis tidak dianyam (*non woven*) di tanah kohesif.

#### 1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman mengenai konsolidasi serta daya dukung kolom pasir vertikal yang dibalut dengan geotekstil. Manfaat lain yang diperoleh adalah menambah pengetahuan dan pemahaman tentang geosintetik dalam penggunaannya di bidang geoteknik serta menambah wawasan tentang ilmu Mekanika Tanah.

#### 1.6 Batasan Masalah

Permasalahan mengenai tanah dan bahan geotekstil sangat kompleks. Dilihat dari jenisnya yang bermacam-macam tentunya mempunyai sifat dan karakteristik

sendiri-sendiri yang akan berpengaruh pada pembuatan kolom pondasi pasir vertikal. Oleh karena itu untuk menghindari banyaknya masalah yang mungkin akan terjadi maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah itu adalah sebagai berikut:

1. Jenis tanahnya adalah tanah kohesif, dalam hal ini diambil data dari tanah lempung asal Godean, Sleman, Yogyakarta.
2. Digunakan geotekstil jenis tidak dianyam (*non woven*) yang mempunyai permeabilitas arah vertikal dan arah horisontal.
3. Pondasi kolom pasir vertikal yang diselimuti dengan geotekstil ini merupakan satu kesatuan yang monolit, dalam analisisnya dianggap seperti tiang pancang dengan perhitungan sebagai pondasi *friction pile*.
4. Lapisan tanah kohesif yang kedap air pada ujung tiang bagian bawah dan lapisan tanah diasumsikan tidak ada air tanah.
5. Beban yang bekerja pada pondasi ini dianggap sebagai beban merata dalam satu kelompok tiang, serta kapasitas dukungnya ditinjau dengan susunan bujur sangkar.
6. Konsolidasi hanya terjadi dalam satu arah yaitu arah ke atas karena lapisan bawah tiang kedap air.

### 1.7 Metodologi Penelitian

Definisi metodologi penelitian adalah suatu metoda untuk membantu atau memandu peneliti tentang urutan-urutan bagaimana penelitian dilakukan.

Sedangkan prosedur penelitian memberikan kepada peneliti urutan-urutan pekerjaan yang harus dilakukan dalam suatu penelitian (M. Nazir, 1983).

Melihat dari definisi di atas maka banyak peneliti menggabungkan antara prosedur dan metoda penelitian. Secara garis besar metoda penelitian yang kami lakukan adalah :

1. Mengumpulkan data-data mengenai tanah kohesif (lempung), pasir dan geotekstil (*non woven*).
2. Mempelajari beberapa pustaka mengenai konsolidasi dan perancangan suatu pondasi.
3. Menentukan formasi dan jarak antara kolom pasir vertikal yang diselimuti dengan geotekstil.
4. Menghitung kemampuan daya dukung pondasi seperti tiang pancang (*friction pile*).
5. Menganalisis beban yang bekerja, menentukan jumlah kolom, diameter kolom, debit air serta tebal lapisan pasir di atasnya (*sand blanket*).
6. Mengadakan pembahasan mengenai permasalahan-permasalahan yang ada kemudian menyimpulkan penyelesaian permasalahan tersebut.

### 1.8 Hipotesa Penelitian

Hipotesa adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang menyatakan hubungan apa yang kita cari atau yang ingin kita pelajari dan merupakan dasar kerja serta panduan dalam melakukan penelitian. (M. Nazir, 1983)

Konsolidasi dapat dipercepat dengan menggunakan kolom pondasi pasir vertikal yang diselimuti dengan geotekstil. Geotekstil meningkatkan gaya geser antara tanah dengan kolom pondasi pasir vertikal sehingga penggunaan geotekstil akan meningkatkan kapasitas dukung pondasinya.

