

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada suatu bangunan harus terdapat struktur yang menopangnya. Bangunan yang lengkap tentu memiliki berbagai struktur yang melengkapi sehingga terbentuklah suatu bangunan yang sempurna. Secara umum, terdapat dua jenis struktur bangunan yang biasa diketahui masyarakat, yakni struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas adalah seluruh komponen yang berada di atas tanah. Fungsi adanya struktur atas adalah sebagai penopang bangunan dengan bentuk memanjang ke atas seperti rangka, kuda-kuda, dan balok. Sementara struktur bawah adalah komponen yang bersentuhan langsung dengan permukaan tanah yaitu Fondasi. Bagian yang langsung bertumpu dengan tanah ini jadi penyangga struktur bangunan di atasnya. Fondasi dibuat untuk menahan beban mati, beban hidup, beban gempa, dan beban lainnya yang disalurkan dari struktur atas. Fondasi sendiri terbagi menjadi tiga jenis yakni Fondasi dalam, Fondasi dangkal, dan sumuran. Fondasi dalam biasanya digunakan untuk bangunan yang berdiri di lokasi permukaan tanah tertentu. Selain itu Fondasi dalam ini juga dipasang dengan kedalaman lebih dari 3 meter ke dalam lapisan tanah. Penggunaan jenis Fondasi bangunan ini juga diterapkan untuk bangunan yang memiliki ukuran yang lebar. Fondasi *Bored Pile* merupakan salah satu jenis Fondasi bangunan yang masuk dalam kategori Fondasi dalam. Saat ini Fondasi ini digunakan sebagai Fondasi untuk pembangunan bangunan dalam skala kecil maupun besar. Fondasi *Bored Pile* dikenal sebagai Fondasi yang memiliki daya tahan yang lama, karena kerangka dari Fondasi ini tahan terhadap karat dan pelapukan yang terjadi di dalam tanah. Dalam perencanaan

fondasi *Bored Pile* gedung atau bangunan lain, ada dua hal yang harus diperhatikan, yaitu daya dukung tanah (*Bearing Capacity*) dan penurunan tanah yang akan terjadi. fondasi *Bored Pile* adalah salah satu jenis Fondasi terkuat yang bisa digunakan untuk membangun rumah gedung-gedung, jembatan, jalan dan berbagai bangunan air seperti bendungan dan saluran-saluran irigasi. Pemakaian *Bored Pile* dipergunakan untuk Fondasi suatu bangunan apabila tanah dasar di bawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan dan bebannya, atau apabila tanah keras yang mana mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan dan beban letaknya sangat dalam. Fondasi *Bored Pile* ini berfungsi untuk memindahkan atau mentransferkan beban-beban dari konstruksi di atasnya (*Upper Structure*) ke lapisan tanah yang lebih dalam. Bilamana beban di atas sebuah fondasi ditambah sedikit demi sedikit maka fondasi tersebut akan turun. Besarnya penurunan pada setiap penambahan beban dapat diukur sehingga dapat dibuat grafik penurunan terhadap beban, beban daya dukung satu *Bored Pile* dalam kelompok (*group pile*) selalu lebih kecil daripada daya dukung satu tiang individu (*single pile*).

Dalam kelompok *Bored Pile* (*group pile*) ujung atas tiang-tiang tersebut dihubungkan satu dengan yang lain dengan poer (*pile cap*) yang kaku sehingga merupakan suatu kesatuan yang kokoh, dengan poer ini diharapkan bila kelompok *Bored Pile* tersebut dibebani secara merata akan terjadi *settlement* (penurunan) yang merata.

Fondasi merupakan salah satu elemen bangunan yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam menyalurkan gaya dari elemen konstruksi bagian atas

ke tanah dasar. Oleh sebab itu, kekuatan fondasi harus mempertimbangkan kesesuaian antara beban dari konstruksi dan kemampuan daya dukung tanah.

Bowles (1997: 174) menyatakan ada dua persyaratan umum yang harus dipenuhi dalam merencanakan fondasi. Pertama, tanah dasar harus mampu mendukung beban konstruksi tanpa mengalami keruntuhan geser (*shear failure*), dan yang kedua penurunan fondasi yang akan terjadi harus dalam batas yang diizinkan.

Hasil perencanaan fondasi berupa tipe, kedalaman, dan dimensi fondasi berdasarkan data nilai SPT (*Standard Penetration Test/Boring Log*) dapat dibandingkan dengan hasil yang diperoleh berdasarkan data sifat fisis dan mekanis dari pengujian laboratorium. Perhitungan daya dukung fondasi berdasarkan data laboratorium dapat menggunakan metode Terzaghi atau metode Meyerhof. Metode perhitungan daya dukung Terzaghi atau Meyerhof mendasarkan pada nilai phi (ϕ) dan kohesi c serta berat volume tanah (γ_s). Untuk lokasi pengeboran yang mempunyai sampel UDS (*Undisturbed Sample*) berupa tanah lempung juga diuji sifat konsolidasinya, sehingga dapat juga dihitung potensi penurunan dan lama waktu penurunan yang akan terjadi. Daya dukung berdasarkan data uji lapangan dapat menggunakan data SPT (*Standar Penetration Test/Boring Log*) atau CPT (*Cone Penetration Test/Sondir*) seperti disarankan oleh Bowles (1997).

Data SPT dan CPT merupakan data hasil pengukuran di lapangan yang telah dilakukan oleh tim geoteknik dengan menggunakan alat geoteknik yang digunakan untuk proses pengeboran dan sondir pada tanah di daerah penelitian. Dalam proses pengambilan data CPT, prinsip kerja alat sondir yaitu menekan stang dalam agar

konus bergerak 4 cm ke dalam tanah, ketika konus (alat sondir) bergerak sedalam 4 cm, maka gaya yang diperlukan akan diukur (q_c) pada manometer. Selain itu, gaya perlawanan/gaya lekat (f_s) selama 20 cm pun diukur secara bersamaan dengan gaya tekan konus karena setelah konus masuk sedalam 20 cm, maka silinder pelekat akan dengan sendirinya akan melekat pada konus. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan yaitu data CPT yaitu alat sondir ini tidak dapat digunakan pada tanah yang keras. Sedangkan dalam proses pengambilan data SPT, prinsip kerja bor yaitu menumbuk/memukul tabung bor ke dalam tanah setiap mencapai kedalaman 15 cm. Kemudian jumlah pukulan diukur setiap kedalaman. Jumlah pukulan ini dinamakan N value./N-SPT. (Tini, 2016).

Arus teknologi menyebabkan perhitungan secara manual tereduksi oleh pemanfaat teknologi komputer, namun komputer sendiri tidak dapat melaksanakan proses perhitungan tanpa dilengkapi dengan perangkat lunak berupa program. Program disusun dengan menggunakan bahasa mesin tingkat tinggi (high level language). Dalam penelitian ini akan mengangkat dua program Ensoft yang cukup populer di dunia Teknik Sipil yaitu LPILE (*a program for the analysis foundation inder lateral loading*) dan SHAFT (*a program for the analysis of bored pile*).

Penggunaan *Bored Pile* dalam upaya memperbaiki daya dukung tanah yang kurang baik yaitu dengan cara merencanakan suatu fondasi yang kuat. Banyak ahli teknik sipil melakukan perhitungan daya dukung *Bored Pile* pada fondasi secara manual di lapangan. Hal ini tentu menuntut para ahli teknik sipil untuk teliti dalam pelaksanaan di lapangan sehingga diperoleh hasil yang akurat.

Beranjak dari hal di atas maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “**STUDI PERBANDINGAN DAYA DUKUNG AKSIAL DAN LATERAL FONDASI BORED PILE PADA TANAH PASIR DAN LEMPUNG**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dalam tugas ini sebagai berikut:

1. Bagaimanakah parameter tanah yang digunakan pada perhitungan tanah pasir dan tanah lempung sama atau berbeda ?
2. Bagaimana perbandingan nilai daya dukung aksial dan lateral pada kedua jenis tanah tersebut sama ?
3. Bagaimana perbandingan perhitungan aksial dan lateral manual dengan *software* sama atau berbeda ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mendapatkan parameter tanah yang digunakan pada perhitungan tanah pasir dan tanah lempung.
- 2) Menghasilkan perbandingan nilai daya dukung aksial dan lateral pada kedua jenis tanah tersebut.
- 3) Mendapatkan hasil perbandingan perhitungan aksial dan lateral manual dengan *software yang* sama dan yang berbeda

1.4 Manfaat Penulisan

Ada dua manfaat yang dapat diperoleh dalam penulisan Tugas Akhir ini yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dalam penulisan *Tugas Akhir* ini adalah menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama bangku kuliah dan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dalam teknik sipil yaitu perencanaan analisis daya dukung tanah untuk tanah lempung dan pasir.

1.4.2 Manfaat Praktis

Menambah pengetahuan praktis tentang keteknik sipil dari pembimbing, sehingga menambah pengetahuan bagi penulis yang nantinya dapat diaplikasikan selama di lapangan serta diharapkan bermanfaat sebagai khasanah perkembangan ilmu pengetahuan di bidang geoteknik, terutama analisis daya dukung tanah bagi penulis dan pihak-pihak terkait.

1.5 Ruang Lingkup

Secara garis besar, perencanaan geoteknik pada tugas akhir ini meliputi desain fondasi *bored pile* dengan perhitungan aksial dan lateral menggunakan *software Microsoft Excel* dan *Ensoft Suite*. Adapun ruang lingkup perhitungan tersebut sebagai berikut :

1. Pengumpulan dan pengolahan data penyelidikan lapangan dan laboratorium untuk mendapatkan parameter tanah yang diperlukan dan kelas situs tanah.
2. Perencanaan Fondasi
 - a. Perhitungan daya dukung aksial tiang tunggal

- b. Perhitungan daya dukung lateral tiang tunggal
- c. Pemodelan dan analisis tiang tunggal
- d. Permodelan dan analisis tiang kelompok
- e. Pembuatan gambar teknik fondasi

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir Studi Perbandingan Daya Dukung Aksial dan Lateral Fondasi Bored Pile Pada Tanah Pasir dan Lempung

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari teori dasar dan konsep yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir, di antaranya adalah penentuan parameter tanah, daya dukung aksial dan lateral fondasi, dan dinding penahan tanah.

BAB III METODOLOGI

Bab ini terdiri alur pengerjaan tugas akhir dari awal sampai akhir disertai penjelasan metode dan software yang digunakan untuk membantu perhitungan dalam desain fondasi bored pile.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri dari penjelasan kondisi tanah serta pengolahan data tanah untuk keperluan desain, di antaranya adalah data tanah, parameter tanah, perhitungan analisis data dukung tanah, grafik daya dukung tanah, proses perhitungan daya

dukung tanah menggunakan software, dan rekapitulasi hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal dari data tanah.

BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran dari hasil studi perbandingan daya dukung tanah aksial dan lateral fondasi bored pile untuk tanah pasir dan lempung.