

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan dan pengembangan wilayah di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami kemajuan yang pesat. Pembangunan di berbagai sektor terlihat dengan adanya fasilitas-fasilitas pendukung seperti jalan tol, jembatan, gedung, dan pembangunan lainnya yang sedang berkembang di berbagai wilayah Indonesia, maka dari itu diperlukan bangunan yang kokoh dan kuat untuk mendukungnya. Bangunan terdiri dari dua bagian yaitu bagian atas dan bagian yang paling penting adalah bagian bawah atau sering disebut dengan pondasi.

Pada dasarnya pondasi adalah suatu struktur pada bagian dasar bangunan (*sub structure*) yang berfungsi meneruskan berat bangunan dari bagian atas struktur atau bangunan (*upper structure*) ke dalam tanah tanpa mengakibatkan keruntuhan geser tanah dan penurunan (*settlement*) tanah atau pondasi yang berlebihan (Pratikso 2015). Namun sering kali ditemukan permasalahan bangunan tinggi dengan beban besar dibangun pada tanah dasar yang memiliki daya dukung lemah, maka diperlukan suatu pondasi yang dapat mencapai lapisan keras pada bagian dalam tanah. Solusi tersebut adalah menggunakan pondasi dalam atau sering dikenal dengan pondasi dalam (*Deep/pile foundations*).

Penggunaan pondasi dalam sudah dipergunakan pada zaman prasejarah berupa bahan alam seperti kayu yang ditanam oleh Masyarakat prasejarah Swiss pada masa neolitikum memasukkan tiang kayu pada sebuah danau 12.000 tahun yang lalu dan mendirikan rumah mereka diatas kayu-kayu tersebut (Sowers 1979). Sedangkan pada dewasa ini menggunakan bahan baja, beton bertulang dan komposit (Sardjono HS 1988) sesuai dengan kondisi yang dialami.

Pondasi dalam berfungsi untuk menyalurkan beban ke bagian tanah keras yang berada jauh di dalam tanah yang tidak dapat dijangkau oleh pondasi dangkal. Pondasi dalam terdiri dari 2 jenis, yaitu: *end bearing piles* dan *friction piles*. *End bearing piles* adalah jenis pondasi yang mengalirkan beban yang ditahan menuju lapisan tanah keras untuk menjangkau daya dukung pondasinya. Lalu, *friction piles* adalah jenis tiang pondasi yang memanfaatkan tahanan friksi pada bagian selimutnya. *Friction piles* cocok digunakan pada daerah dengan kondisi lapisan tanah keras terlalu dalam yang apabila ingin menggunakan *end bearing piles* pada kondisi tersebut, maka dibutuhkan tiang pondasi yang lebih dalam dan menyebabkan biaya konstruksi yang lebih besar.

Penggunaan bahan pondasi yang digunakan biasanya terdiri dari 3 jenis, yaitu : beton bertulang, besi dan kayu. Beton bertulang merupakan bahan yang sering digunakan dalam pembuatan pondasi karena memiliki nilai tekan dan kuat tarik yang besar daripada bahan lainnya, tetapi membutuhkan persiapan dan waktu yang lama. Maka dilakukan uji coba penggunaan material lain berupa penggunaan kayu karena bahan yang mudah ditemukan, memerlukan waktu persiapan yang singkat, biaya murah dan merupakan metode alternatif yang baru.

Tiang pancang umumnya dipasang secara berkelompok dimana sekumpulan tiang dipasang berdekatan dan biasanya diikat menjadi satu menggunakan *pile cap* di atasnya. Untuk menghitung nilai kapasitas dukung kelompok tiang, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu jumlah tiang dalam satu kelompok *pile cap*, jarak antar tiang susunan tiang dan efisiensi susunan tiang. Oleh sebab itu, diperlukan perhitungan permodelan yang mempunyai konsep baik untuk membuat suatu rancangan mengenai *group pile foundations* di Indonesia dengan melakukan sebuah penelitian maupun penganalisa untuk mendesain suatu struktur di atas pasir kuarsa dengan membandingkan metode analitis ataupun dengan metode aplikasi teknik PLAXIS V8.2.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat di ambil rumusan masalah yaitu:

- Berapa besar kapasitas dukung pondasi tiang kelompok pada pasir kuarsa dengan jumlah 9 tiang yang diikat oleh 1 pilecap dan dilapisi kawat kasa maupun tidak.
- Pengaruh material yang digunakan dalam pengujian berupa kayu jati belanda atau dikenal dengan nama kayu pinus/ kayu tusam.
- Bagaimana nilai kapasitas dukung dari perbandingan perencanaan dengan perhitungan Meyerhof (1976) dengan penggunaan aplikasi PLAXIS V8.2.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak meluas dan dapat terarah sesuai dengan tujuan penelitian, maka dalam penulisan ini dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan di laboratorium mekanika tanah fakultas teknik UNISSULA yang beralamat di jalan Raya Kaligawe Km.4 Semarang Jawa Tengah.
2. Material yang digunakan untuk membuat model tiang pancang dan *pile cap* adalah kayu pinus dengan dilapisi oleh kawat kasa pada bagian sisi-sisinya dan kayu yang tidak lapisi oleh kawat kasa.
3. Material timbunan yang digunakan adalah pasir kuarsa yang dipadatkan setiap ketinggian 50 cm menggunakan cangkul pada kotak kaca berdimensi 1 m x 1 m x 1 m.
4. Pendimensian tiang pancang menggunakan balok dengan dimensi dasar berupa persegi dengan panjang sisi = 1 cm dan tinggi = 15

cm. Sedangkan dimensi pile cap  $p = 10$  cm,  $l = 10$  cm dan tebal = 1,5 cm.

5. Analisis penurunan dan daya dukung tanah pada tiang pancang akan dibuat menggunakan metode uji lab dan numerik dengan aplikasi Plaxis V8.2.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

##### **A. Tujuan**

- Mengetahui berapa berapa besarnya kapasitas dukung tiang kelompok pada pasir kuarsa dengan jumlah 9 tiang yang diikat oleh 1 pilecap dan dilapisi kawat kasa maupun tidak dilapisi kawat kasa.
- Mengetahui pengaruh material yang digunakan dalam pengujian berupa kayu jati belanda atau dikenal dengan nama kayu pinus/ kayu tusam, yang termasuk kelas kuat dan kelas awet nomer III.
- Meneliti bagaimana hasil nilai penurunan pondasi tiang pancang kelompok yang menggunakan kawat kasa dan tanpa lapisan kawat kasa dari perbandingan nilai uji lab dengan penggunaan aplikasi Plaxis V8.2.

##### **B. Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu mengetahui kapasitas dukung pada pondasi tiang pancang kelompok melalui jumlah tiang pancang serta bahan yang digunakan. Dan dapat memprediksi bagaimana respon pondasi pada pasir kuarsa dengan menggunakan kawat kasa maupun tidak, untuk membantu dalam perancangan desain dan pemilihan jenis pondasi yang aman.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini di sajikan dengan rincian sebagai berikut :

**Bab I : PENDAHULUAN,**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, Batasan Masalah dan sistematika penulisan.

**Bab II : TINJAUAN PUSTAKA,**

Berisi tentang landasan teori dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang memiliki hubungan dengan tema penelitian dan dasar-dasar teori yang mendukung penelitian yang di lakukan.

**Bab III : METODOLOGI PENELITIAN,**

Menjelaskan tentang alat penelitian, prosedur penelitian dan diagram alir penelitian.

**Bab IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN,**

Menjelaskan secara detail analisis data hasil, pengamatan dan pembahasan.

**Bab V : PENUTUP**

Memberikan kesimpulan dan saran yang berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Berisi tentang pustaka-pustaka dari berbagai referensi untuk melengkapi dan mendukung penulisan laporan.

**LAMPIRAN**

Berisi tentang lampiran dan data-data selama melakukan penelitian di laboratorium.