



**BAB I**

**PENDAHULUAN**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Konstruksi bangunan umumnya terdiri dari dua komponen utama, yaitu substructure (struktur bawah) dan superstructure (struktur atas) (Candra, 2017). Substructure sering disebut sebagai fondasi, yang memainkan peran penting dalam mendukung dan menyalurkan beban dari bagian atas bangunan ke tanah (Hartanto et al., 2018; Rifai, 2010). Hal tersebut membuat fondasi sebagai salah satu struktur yang sangat krusial. Sehingga, perencanaan dan perhitungan fondasi harus dilakukan dengan cermat, agar fondasi dapat dengan optimal menjaga kestabilan bangunan serta terhindar dari keruntuhan geser tanah (Candra, 2017; Schipper, 2021). Salah satu contoh fondasi yang sering digunakan pada proyek konstruksi adalah fondasi tiang pancang. Fondasi tiang pancang merupakan fondasi dalam yang berbentuk tiang berbahan tertentu dan tertanam di dalam tanah. daya dukung ultimit tiang pancang dapat dihitung dengan menjumlahkan daya dukung selimut tiang dan daya dukung ujung tiang pancang tersebut. Pada umumnya perencanaan daya dukung dari suatu fondasi tiang pancang dapat dihitung menggunakan metode rasional analitik berdasarkan data N-SPT di lapangan. Metode rasional analitik yang sering digunakan dalam perencanaan fondasi tiang pancang adalah Metode Meyerhof, L. Decourt, Vesic, Reese, Nakazawa, dan Terzaghi (Badan Standardisasi Nasional, 2017).

Metode analitik yang digunakan dalam perhitungan daya dukung tiang pancang dapat menghasilkan nilai daya dukung yang berbeda-beda antar metode. Sehingga, guna memvalidasi nilai daya dukung aktual tiang pancang yang telah terpasang dilapangan diperlukan pengujian terhadap beberapa sampel tiang (Santoso & Hartono, 2020). Salah satu pengujian tersebut adalah uji beban dinamis atau biasa

disebut pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA). Uji *Pile Driving Analyzer* dapat mengetahui daya dukung aktual tiang pancang yang telah terpasang di lapangan. Hasil dari pengujian *Pile Driving Analyzer* akan diolah menggunakan perangkat lunak CAPWAP untuk mengetahui daya dukung ujung, selimut, dan daya dukung ultimit tiang pancang.

Studi terdahulu (Ardiyanti et al., 2023) dengan judul "Perbandingan daya dukung tiang pancang dengan metode empiris (standard penetration test) Mayerhof, Terzaghi, dan Vesic" melakukan perhitungan daya dukung tiang pancang menggunakan 3 metode analitik. Dari ketiga metode tersebut menghasilkan nilai daya dukung ultimit yang berbeda-beda. Penelitian lain (Septianto et al., 2023) berjudul "Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Pancang Berdasarkan Hasil N-SPT yang Terkoreksi dari Hasil PDA Test Pada Proyek Jembatan Bukit Rawi" melakukan analisis perbandingan daya dukung tiang pancang menggunakan 3 metode analitik (Meyerhoff, Reese Wright, dan Reese O'Neil) terhadap hasil dari pengujian PDA yang telah dianalisis menggunakan CAPWAP. Kesimpulan dari analisis tersebut adalah, terdapat koreksi yang cukup besar antara hasil perhitungan metode analitik terhadap hasil pengujian CAPWAP tes PDA, dengan metode Reese O'Neil yang memiliki rata-rata koreksi terkecil senilai 49,6%.

Selama ini penelitian yang telah dilakukan hanya berfokus pada perbandingan antara daya dukung tiang pancang metode analitik terhadap tes PDA. Belum ada artikel yang membahas korelasi (dengan analisis regresi linier dan regresi polinomial) antara metode analitik terhadap hasil CAPWAP tes PDA. Sedangkan, perencanaan fondasi juga harus mempertimbangkan efektifitas dari desain serta keamanan dari suatu fondasi sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan. Hal tersebut bertujuan untuk

mengoptimalkan penggunaan lahan serta material yang diperlukan, sehingga dapat meminimalisir biaya yang seharusnya tidak dibutuhkan dalam suatu pekerjaan fondasi tanpa mengesampingkan faktor keamanan. Untuk itu diperlukan adanya keakuratan dalam perhitungan daya dukung fondasi tiang pancang pada saat perencanaan fondasi. Salah satu caranya adalah menentukan korelasi dari metode perencanaan fondasi terhadap nilai aktual daya dukung yang ada di lapangan. Nilai dari korelasi tersebut dapat diperoleh dari hasil analisis regresi, baik regresi linier atau regresi polinomial antara metode yang digunakan terhadap hasil pengujian daya dukung di lapangan. Sehingga perencana dapat memprediksi nilai aktual dari sebuah fondasi tiang pancang dengan lebih akurat.

Dalam tugas akhir ini, akan dibahas mengenai keefektifan dari metode analitik dalam perencanaan daya dukung fondasi tiang pancang serta korelasinya terhadap hasil pengujian lapangan (CAPWAP tes PDA). Penelitian ini menggunakan 30 data pengujian lapangan (PDA) dan data pengujian tanah (SPT) yang dikumpulkan dari beberapa proyek dengan tiang pancang sebagai fondasi bangunannya. Metode analitik yang digunakan dalam penelitian ini ada 6, yaitu Meyerhoff (1956), Luciano Decourt (1996) & Quaresma (1978), Nakazawa (2000), Reese O'neil (1999), Vesic (1977) & Tomlinson (1977), dan Terzaghi & Peck (1948). Dari keenam metode tersebut, akan diambil sampel sebanyak 30 nilai daya dukung yang dihasilkan oleh tiap metode yang kemudian akan dilakukan analisis regresi linier dan polinomial untuk mendapatkan persamaan korelasi antara daya dukung tiap metode analitik terhadap nilai daya dukung aktual dari pengujian lapangan (CAPWAP tes PDA).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan yang dapat diambil dari uraian latar belakang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan nilai daya dukung tiang pancang dari hasil perhitungan tiap metode analitik [Meyerhoff (1956), Luciano Decourt (1996) & Quaresma (1978), Nakazawa (2000), Reese O'neil (1999), Terzaghi & Peck (1948), dan Vesic (1977) & Tomlinson (1977)] terhadap analisis CAPWAP?
2. Mengacu pada hasil pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA), apakah metode analitik cukup efektif untuk menghitung daya dukung tiang pancang?
3. Bagaimana korelasi daya dukung tiang pancang pada tiap metode analitik terhadap hasil dari pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) berdasarkan hasil analisis regresi linier?
4. Bagaimana korelasi daya dukung tiang pancang pada tiap metode analitik terhadap hasil dari pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) berdasarkan hasil analisis regresi polinomial ordo 2?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Analisis ini adalah:

1. Menganalisis perbandingan nilai daya dukung tiang pancang dari hasil perhitungan tiap metode analitik [Meyerhoff (1956), Luciano Decourt (1996) & Quaresma (1978), Nakazawa (2000), Reese O'neil (1999), Terzaghi & Peck (1948), dan Vesic (1977) & Tomlinson (1977)] terhadap hasil analisis CAPWAP.
2. Menganalisis keefektifan penggunaan metode analitik dalam menghitung daya dukung tiang pancang dengan membandingkannya dari hasil pengujian PDA.

3. Menganalisis nilai korelasi daya dukung tiang pancang pada tiap metode analitik terhadap hasil dari pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) yang didapatkan dari hasil pengujian regresi linier.
4. Menganalisis nilai korelasi daya dukung tiang pancang pada tiap metode analitik terhadap hasil dari pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) yang didapatkan dari hasil pengujian regresi polinomial ordo 2.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tidak melakukan perhitungan beban struktur atas untuk mendapat gaya-gaya yang bekerja pada fondasi.
2. Hanya menggunakan 6 perumusan dalam menentukan daya dukung ultimate, yaitu: Meyerhoff Meyerhoff (1956), Luciano Decourt (1996) & Quaresma (1978), Nakazawa (2000), Reese O'neil (1999), Terzaghi & Peck (1948), dan Vesic (1977) & Tomlinson (1977).
3. Lokasi dan kedalaman tiang yang dianalisis sesuai dengan pengujian PDA.
4. Tidak memperhitungkan penurunan fondasi.

#### **1.5 Manfaat**

Penulis berharap tugas akhir ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai bahan referensi bagi siapa saja yang membacanya, terutama bagi yang membutuhkan perencanaan fondasi dengan metode analitik.