

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pondasi sebagai pendukung utama dari konstruksi sipil memiliki peranan yang sangat penting karena berfungsi untuk meneruskan beban struktur di atasnya ke lapisan tanah dibawahnya. Secara garis besar, pondasi dibedakan menjadi 2 (dua) jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam, tergantung letak tanah kerasnya. Setiap pondasi bangunan perlu direncanakan berdasarkan jenis, kekuatan dan daya dukung tanah tempat berdirinya. Karena jika kekuatan tanah tidak mampu memikul beban pondasi, maka penurunan yang berlebihan atau keruntuhan dari tanah akan terjadi, hal tersebut akan menyebabkan kerusakan konstruksi yang berada di atas pondasi. Kondisi inilah yang harus dihindari oleh perencana, karena penurunan pada pondasi dapat menimbulkan kerusakan fatal pada struktur yang berada di atasnya. Oleh sebab itu dalam merencanakan suatu pondasi harus mengevaluasi daya dukung tanah dan penurunannya.

Sebelum pelaksanaan pekerjaan konstruksi telah dilakukan penyelidikan tanah (*soil investigation*), dimana dalam hal ini diperlukan beberapa data teknis, antara lain dengan melakukan investigasi tanah dengan *boring*, pengujian dilaboratorium, dan uji SPT (*Standart Penetration Test*), yang dimaksudkan untuk mengetahui dan mengevaluasi kondisi lapisan tanah bawah permukaan dengan tujuan untuk mendapatkan data litologi serta karakteristiknya di lokasi penelitian. Dari data inilah yang akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dan rekomendasi bagi rancang bangun (*design*), salah satunya untuk perhitungan daya dukung pondasi.

Daya dukung pondasi tiang pancang dibagi menjadi dua yaitu daya dukung tiang tunggal dan daya dukung tiang kelompok. Untuk menghitung daya dukung tiang tunggal dapat digunakan beberapa metode yaitu metode statis dan dinamis. Secara umum, metode statis merupakan metode perhitungan daya dukung menggunakan teori-teori mekanika tanah dengan korelasi yang digunakan adalah hasil penyelidikan laboratorium dan hasil pembacaan dari penetrasi suatu alat

penetrometer seperti *Cone Penetration Test (CPT)* atau *Standar Penetration Test (SPT)*. Uji penetrasi standar (SPT) adalah tes penetrasi dinamis *in-situ* yang dirancang untuk memberikan informasi tentang sifat-sifat geoteknik tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengestimasi nilai kerapatan relatif dari lapisan tanah yang diuji. Pada pengujian ini didapatkan nilai "N" atau nilai perlawanan SPT yang dipakai untuk perhitungan daya dukung. Sedangkan metode dinamis merupakan metode perhitungan daya dukung yang didasarkan pada analisa data rekaman getaran gelombang yang terjadi pada waktu tiang dipukul dengan *hammer* atau disebut juga sebagai *callendering test*.

Meskipun telah dilakukan penyelidikan tanah (*soil investigation*), masih juga dilakukan uji pembebanan tiang (*pile loading test*) terhadap tiang pancang yang telah didesain untuk mengetahui kapasitas yang dapat didukung oleh suatu struktur pondasi, dimana terdapat 2 jenis uji pembebanan tiang yaitu : *Static Loading Test* dan *Dynamic Loading Test*. Uji beban dinamis *High Strain Dynamics Pile Tests (HSDPT)* atau sering disebut dengan *Pile Driving Analyzer (PDA) Test* merupakan sebuah metode yang dapat diandalkan untuk menguji beban *ultimate* tiang. PDA Test dapat dijadikan pelengkap atau pengganti uji pembebanan statik. Tentunya penggunaan dan interpretasi beban dinamik ini diperlukan seseorang yang telah berpengalaman dan paham mengenai metode ini. Karena pondasi tiang yang akan diuji sudah tertanam, maka untuk pengujian dilakukan dengan menumbuk ulang pondasi tiang pancang tersebut dengan sumber tumbukan (*impact*) yang memadai. Interpretasi dari PDA Test dikenal dengan teori *Case Method* sehingga daya dukung pondasi tiang pancang dapat diperkirakan di lapangan. Rekaman dinamis yang diperoleh dari pengujian perlu dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan *Case Pile Wave Analysis Program (CAPWAP)* karena memberikan prediksi daya dukung pondasi tiang lebih akurat.

Penelitian ini dilakukan pada proyek Penggantian Jembatan Baturusa. Struktur bawah jembatan pada proyek ini menggunakan tiang pancang sebagai pondasinya. Pada proyek ini dilakukan uji pembebanan secara dinamis yakni *Pile Dynamic Analysis Test (PDA Test)* untuk mendapatkan nilai kapasitas dukung dan penurunan dari tiang pancang tunggal. Nilai daya dukung dan penurunan dari hasil

uji PDA dan CAPWAP akan dibandingkan dengan hasil perhitungan berdasarkan uji SPT dan Kalendering Test dari masing-masing metode yang dipakai. Perbandingan ini dilakukan untuk membuktikan akurasi perhitungan desain kapasitas daya dukung tiang dan penurunan terhadap hasil yang sebenarnya dilapangan. Hal inilah yang menjadi dasar peneliti dalam mengambil dan mengimplementasikan judul ini sebagai analisis penelitian.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perbandingan daya dukung pondasi tiang pancang dari hasil uji SPT dengan hasil uji beban dinamis?
2. Bagaimana perbandingan penurunan pondasi tiang pancang dari hasil uji SPT dengan hasil uji beban dinamis?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan sesuai dengan yang diharapkan, maka tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal berikut.

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek Penggantian Jembatan Baturusa, sehingga data yang digunakan adalah data yang berkaitan dengan proyek tersebut.
2. Analisis daya dukung pondasi tiang dari hasil uji SPT menggunakan Metode Briaud et al (1985), Metode Shio & Fukui (1982), dan Metode Luciano Decourt (1987).
3. Analisis daya dukung pondasi tiang secara dinamis dari hasil Kalendering Test menggunakan Metode Hiley (1930), Metode Janbu (1953) Mansur dan Hunter (1970), dan *Engineering News Record*.
4. Analisis daya dukung pondasi tiang pancang dari hasil uji SPT dibandingkan dengan hasil uji beban dinamis yakni Kalendering Test, PDA Test dan CAPWAP.

5. Analisis penurunan menggunakan Metode Vesic (1977) berdasarkan nilai daya dukung diujung tiang dan nilai daya dukung gesek tiang batas dari perhitungan metode statis berdasarkan data SPT.
6. Titik pengujian SPT menggunakan BH1, BH2 dan BH3 sebagai data untuk analisis daya dukung dan penurunan.
7. Pondasi tiang pancang yang digunakan pada proyek ini adalah tiang pancang baja pada abutmen dengan diameter 508 mm dan tiang pancang beton pada pilar dengan diameter 500 mm.
8. PDA Test dilakukan pada 3 titik di setiap abutmen dan pilar.
9. Peneliti hanya meninjau tiang pancang tunggal.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membandingkan daya dukung pondasi tiang pancang dari hasil uji SPT dengan hasil uji beban dinamis.
2. Membandingkan penurunan pondasi tiang pancang dari hasil uji SPT dengan hasil uji beban dinamis.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Ada beberapa manfaat dari penelitian ini, meliputi:

1. Dapat diperoleh hasil analisis daya dukung dan penurunan pondasi tiang pancang pada proyek Penggantian Jembatan Baturusa.
2. Dapat dijadikan referensi atau acuan bagi penelitian selanjutnya.
3. Memperkaya wawasan bagi mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.