

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pondasi sebagai pendukung utama dari konstruksi sipil yang memiliki peranan sangat penting dalam suatu konstruksi, karena berfungsi untuk meneruskan beban struktur di atasnya ke lapisan tanah dibawahnya. Pemilihan jenis pondasi tergantung pada jenis konstruksi dan jenis tanah, untuk konstruksi beban ringan dengan kondisi tanah yang cukup baik biasanya menggunakan pondasi dangkal dan untuk konstruksi beban berat dan tanah keras berada jauh di bawah permukaan tanah biasanya menggunakan pondasi dalam (Bowles, 1993).

Tiang pancang merupakan salah satu contoh jenis pondasi dalam. Fungsi utama dari pondasi tiang adalah untuk mentransfer beban ke lapisan tanah yang lebih dalam yang dapat memikul beban kerja dengan faktor keamanan yang cukup agar tidak terjadi keruntuhan dan tanpa menyebabkan penurunan yang dapat mengurangi fungsi struktur yang dipikulnya (SNI 8460, 2017). Salah satu kegagalan utama dalam konstruksi adalah karena umumnya karena penurunan itu tidak diantisipasi dan tidak dimonitor sehingga perubahan elevasi permukaan tanah tidak dapat dibaca (Rahardjo, 2000).

Penurunan adalah suatu hal yang umum terjadi karena sifat pemampatan tanah akibat beban di atasnya, akan tetapi penurunan yang berlebihan atau melebihi penurunan yang diizinkan dapat menyebabkan kerusakan struktur pada bangunan tersebut (Kadarningsih & Achmad, 2014). Penurunan terdiri atas penurunan langsung (seketika) dan penurunan konsolidasi, yang dimana penurunan langsung (*immediated settlement*) akan terjadi saat beban diberikan dan penurunan jangka panjang (*log-term consolidation settlement*) mulai terjadi beberapa saat setelah pemberian beban. Besarnya penurunan konsolidasi lempung sangat bergantung pada sejarah geologi lapisannya, yaitu apakah lempung

terkonsolidasi normal (*normally consolidated*) atau terkonsolidasi berlebihan (*over consolidated*).

Berdasarkan (SNI 8460, 2017) besar beban percobaan pada pelaksanaan uji pembebanan tiang adalah 200% dikalikan daya dukung rencana atau beban rencana. Sehingga penelitian ini menganalisis pengaruh penambahan variasi beban terhadap penurunan tiang pancang langsung dan dalam jangka waktu lama.

Penelitian dilakukan pada jembatan Aek Pardamean Baru Kabupaten Mandailing Natal, tiang pancang yang ditinjau nomor 12 di abutment 01 karena pada titik tersebut dilakukan uji PDA. Analisa dilakukan secara numerik dengan metode elemen hingga menggunakan *Plaxis2D* untuk penurunan tiang tunggal dan secara analitik menggunakan metode *Poulos* untuk penurunan tiang kelompok.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah tersebut sebagai berikut:

1. Seberapa besar penurunan tiang pancang tunggal jika dilakukan penambahan variasi beban dan dalam jangka waktu yang ditentukan.
2. Seberapa besar penurunan tiang pancang kelompok jika dilakukan penambahan variasi beban dan dalam jangka waktu yang ditentukan.
3. Apakah dengan penambahan variasi beban terjadi penurunan yang berlebihan terhadap pondasi tiang pancang dalam jangka waktu yang ditentukan

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dapat dirumuskan tujuan dilakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penurunan tiang pancang tunggal jika dilakukan penambahan variasi beban dan dalam jangka waktu yang ditentukan.
2. Untuk mengetahui penurunan tiang pancang kelompok jika dilakukan penambahan variasi beban dan dalam jangka waktu yang ditentukan.
3. Untuk mengetahui apakah terjadi penurunan yang berlebihan pada pondasi tiang pancang jika dilakukan penambahan variasi beban dalam jangka waktu yang ditentukan.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, manfaat yang akan diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan bermanfaat dan memberikan informasi perilaku penurunan pondasi tiang pancang jika dilakukan penambahan variasi beban sehingga dapat menghindari kegagalan struktur.
2. Memberikan informasi perilaku penurunan pondasi tiang pancang jika dilakukan penambahan variasi beban dalam jangka waktu panjang sehingga dapat mengetahui kegagalan yang struktur yang terjadi.
3. Dengan adanya penelitian ini, maka diketahui cara menganalisis penurunan pondasi tiang pancang, sehingga dapat memudahkan penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan analisis seperti ini.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan, maka diberikan batasan masalah antara lain:

1. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Penggantian Jembatan Aek Pardamean Baru.
2. Tiang pancang yang ditinjau dalam penelitian ini adalah tiang pancang nomor 12 pada abutment 01, karena pada titik ini dilakukan uji PDA.
3. Metode yang digunakan untuk menghitung penurunan pondasi tiang tunggal menggunakan *Plaxis2D*
4. Metode yang digunakan untuk menghitung penurunan pondasi tiang kelompok menggunakan metode *Poulos*.
5. Menghitung penurunan segera tiang tunggal dengan penambahan variasi beban sebesar 1,5P, 2P, dan 2,5P dari beban rencana.
6. Menghitung penurunan konsolidasi jangka panjang tiang tunggal selama 50 tahun dengan penambahan variasi beban sebesar 1,5P, 2P, dan 2,5P dari beban rencana.
7. Data yang digunakan menggunakan data N-SPT, data PDA dan data parameter tanah.

8. Tidak menghitung kuat dukung pondasi.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analitik dan metode numerik dengan *Plaxis2D*. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penurunan langsung dan penurunan konsolidasi jangka panjang dengan penambahan variasi beban serta penurunan tiang kelompok dengan menggunakan beberapa data yang dikumpulkan seperti data geometri, data material dan data aktual lapangan.