

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

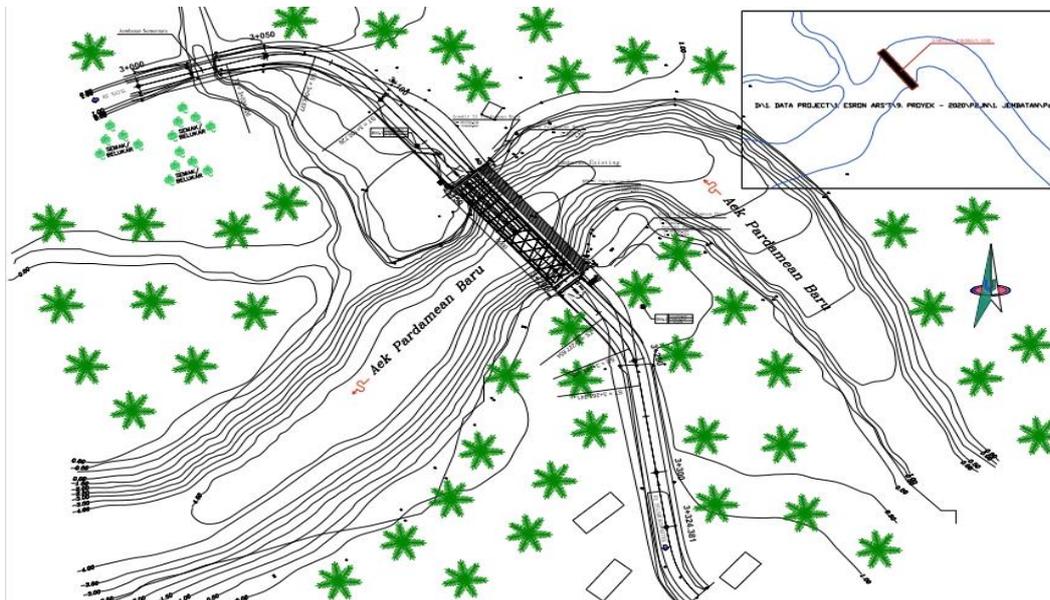
Pondasi tiang merupakan salah satu elemen struktur yang penting bagi suatu bangunan, terutama pada struktur yang memiliki beban yang cukup besar seperti jembatan. Pondasi tiang berfungsi sebagai penopang struktur di atasnya, jika pondasi tiang tidak kuat menopang beban struktur di atasnya maka pondasi tiang akan runtuh. Maka dari itu perlu perencanaan pondasi yang tepat untuk menjaga kestabilan bangunan yang ditopangnya.

Ada dua aspek penting dalam perencanaan pondasi tiang yaitu daya dukung aksial dan horizontal. Daya dukung aksial pondasi tiang adalah kemampuan suatu tiang untuk menahan beban secara vertikal yang ditahannya (Bowles,1992). Daya dukung aksial pondasi tiang didapat berdasarkan kekuatan tahanan ujung (*end bearing*) dan kekuatan gesekan selimut tiang (*skin friction*). Sedangkan daya dukung horizontal pondasi tiang adalah kemampuan suatu tiang untuk menahan gaya horizontal yang bekerja pada tiang (Bowles,1992). Menurut Das B.M. (2019) pondasi tiang dapat menahan gaya horizontal dengan mendistribusi tekanan pasif di dalam tanah sepanjang kedalaman tiang. Tingkatan distribusi respon tanah bergantung pada kekakuan tiang, kekakuan tanah dan kekuatan ujung-ujung tiang. Jika pondasi tiang tidak dapat menahan beban gaya horizontal yang terjadi, maka pondasi tiang akan mengalami defleksi yang besar juga. Defleksi pada pondasi tiang adalah suatu pergeseran yang terjadi pada tiang akibat beban yang bekerja pada tiang. Defleksi yang terjadi pada pondasi tiang harus dalam batas toleransi agar tidak terjadi keruntuhan pada struktur. Dua aspek ini sangatlah penting dalam perencanaan pondasi tiang untuk mencegah dari terjadinya penurunan tiang yang berlebihan dan defleksi (pergeseran) yang berlebihan pada tiang.

Hal ini menjadi suatu ketertarikan penulis untuk meneliti peninjauan kembali terhadap perencanaan daya dukung pondasi tiang tunggal di Jembatan Aek Pardamean Baru. Tinjauan perencanaan ini dilakukan dengan membandingkan hasil dari perhitungan dengan beberapa metode dan bantuan pemodelan *software Plaxis*. Sedangkan untuk hasil dari defleksi pondasi tiang tunggal hanya

melampirkan hasil defleksinya saja. Karena tidak ada nilai atau hasil defleksi pada perencanaan di jembatan Aek Pardamean Baru. Jembatan Aek Pardamean Baru berlokasi di Kecamatan Batahan, Kabupaten Mandailing Natal. Jembatan ini berfungsi sebagai jalan penghubung menuju Pelabuhan Parlindungan Ketek.

Dalam analisis perhitungan dengan beberapa metode, daya dukung aksial dan defleksi pondasi tiang, penulis memilih metode-metode berdasarkan referensi dari buku keputakaan, jurnal dan referensi lainnya. Pemilihan metode ini dipilih berdasarkan dari modifikasi-modifikasi perhitungan yang sering digunakan atau perhitungan modifikasi terbaru. Metode pada perhtitungan manual daya dukung aksial menggunakan Metode *Mayerhoff* dan Metode *Vesic* untuk menghitung daya dukung ujung tiang (*end bearing*). Untuk perhitungan daya dukung selimut tiang (*skin friction*) menggunakan Metode *Coyle and Costello*, Metode  $\lambda$  dan Metode  $\alpha$ . Untuk perhitungan defleksi pada pondasi tiang menggunakan metode *Broms*. Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi pembanding dengan perencana dan diharapkan menjadi bahan referensi terhadap konsultan atau pihak lain untuk menghitung perencanaan pondasi tiang.



**Gambar 1. 1** *Layout* Jembatan Aek Pardamean Baru

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Seberapa besar daya dukung aksial dengan menggunakan perhitungan metode *Meyerhoff*, *Vesic*,  $\lambda$ ,  $\alpha$  dan *software Plaxis*?

2. Bagaimanakah perbandingan daya dukung aksial dan perencanaan dengan perhitungan beberapa metode dan *software Plaxis*?
3. Seberapa besar defleksi tiang pancang tunggal menggunakan metode *Broms*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, informasi yang ingin disajikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya daya dukung aksial tiang pancang tunggal dengan menggunakan perhitungan dengan beberapa metode dan *software Plaxis*.
2. Untuk mengetahui perbandingan daya dukung aksial tiang dari perencanaan dengan menggunakan metode *Meyerhoff*, *Vesic*,  $\lambda$ ,  $\alpha$  dan *software Plaxis*.
3. Untuk mengetahui besarnya defleksi tiang pancang tunggal menggunakan Metode *Broms*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapat pada masa kuliah tentang menghitung daya dukung aksial, horizontal, defleksi dan penurunan pada tiang pancang tunggal dengan metode-metode yang dipilih oleh penulis.
2. Dapat menambah pengetahuan praktis ketekniksipilan sehingga menambah pengetahuan bagi penulis yang nantinya dapat diaplikasikan di lapangan. Dan diharapkan dapat menambah manfaat terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di bidang geoteknik, terutama untuk pondasi tiang.
3. Diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan informasi dan ingin mempelajari hal yang dibahas dalam penelitian ini.

### 1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Pada penelitian ini, fokus yang akan dibahas adalah perbandingan hasil daya dukung aksial pada tiang pancang tunggal. Untuk perhitungan lainnya seperti daya dukung kelompok, penurunan, dan defleksi hanya sekedar untuk mengetahui besarnya saja. Oleh karena itu, untuk menghindari penyimpangan atau kekeliruan pembahasan dari masalah yang telah diuraikan di atas, ruang lingkup dan batasan penelitian diantaranya sebagai berikut:

1. Pondasi tiang pancang yang ditinjau adalah pada Abutmen 1 pada titik (BH-01) pada Jembatan Aek Pardamean Baru.

2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *N-SPT*, data *PDA Test*, dan gambar kerja Jembatan Aek Pardamean Baru. Untuk parameter tanah akan dikorelasikan dengan data *N-SPT*.
3. Tidak menghitung beban gempa.

### **1.6 Metode penelitian**

Pada penelitian ini hal yang pertama dilakukan adalah mencari referensi berupa buku-buku dan jurnal-jurnal tentang analisis perhitungan dan pemodelan daya dukung tiang pancang tunggal dan defleksi. Setelah mengetahui konsep analisis, kemudian melakukan pengumpulan data berupa data tanah beserta gambar melintang tanah yang diperlukan pada perhitungan dengan metode *Meyerhoff*, *Vesic*,  $\lambda$ ,  $\alpha$ , *Broms* dan pemodelan *software Plaxis*, gambar denah perletakan tiang pancang dan data *PDA Test* yang digunakan untuk perbandingan hasil perhitungan daya dukung tiang pancang tunggal. Kemudian melakukan analisis data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan daya dukung tiang pancang tunggal dan defleksi tiang. Setelah menganalisis data yang diperlukan untuk perhitungan, melakukan analisis perhitungan daya dukung dan defleksi tiang pancang tunggal dengan metode *Meyerhoff*, *Vesic*,  $\lambda$  (*lamda*),  $\alpha$  (*alpha*), *Broms* dan pemodelan *software Plaxis*. Metode yang digunakan untuk menghitung daya dukung tiang pancang tunggal adalah Metode *Meyerhoff* dan Metode *Vesic* untuk menghitung daya dukung ujung (*end bearing*). Untuk menghitung daya dukung selimut (*skin friction*) menggunakan Metode *Coyle and Castello*, metode  $\lambda$  (*lamda*) dan metode  $\alpha$  (*alpha*). Sementara itu untuk hasil daya dukung menggunakan bantuan *software* yang digunakan adalah *Plaxis*. Untuk perhitungan defleksi menggunakan metode *Broms*. Setelah mendapatkan hasil perhitungan daya dukung dan defleksi tiang pancang tunggal, hal yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan perbandingan hasil perhitungan daya dukung tiang pancang tunggal menggunakan metode *Meyerhoff*, *Vesic*,  $\lambda$  (*lamda*) dan  $\alpha$  (*alpha*) dan pemodelan *software Plaxis* dengan hasil daya dukung dari perencana. Lalu dilakukan pembahasan terhadap perbandingan hasil dari daya dukung tiang pancang tunggal yang didapat menggunakan perhitungan metode *Meyerhoff*, *Vesic*,  $\lambda$  (*lamda*),  $\alpha$  (*alpha*) dan pemodelan *software Plaxis* dengan perencana. Selanjutnya melakukan pembahasan terkait hasil perhitungan defleksi tiang pancang tunggal. Setelah melakukan pembahasan dari hasil daya dukung dan defleksi tiang pancang tunggal, hal yang dilakukan adalah menarik kesimpulan dari hasil tersebut dan saran-saran yang seharusnya dilakukan sebelum melakukan penelitian.