

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek pembangunan Jembatan Cisadane merupakan bagian dari pembangunan Proyek Jalan Tol Serpong - Balaraja (Serbaraja). Proyek Jalan Tol Serpong - Balaraja (Serbaraja) dibangun dengan panjang 38 km, dimana ruas jalan tol ini berfungsi sebagai penghubung masyarakat Serpong menuju Merak atau Jakarta. Pada STA 2+972 terdapat perencanaan *mainroad* yang melewati sungai Cisadane, sehingga diperlukan perencanaan jembatan.

Jembatan merupakan konstruksi menyilang antar jalan yang tinggi permukaannya tidak sama. Selain itu, jembatan juga dapat didefinisikan sebagai bangunan untuk meneruskan lalu lintas melewati suatu rintangan atau kondisi diskontinuitas dalam lanskap, rintangan yang dimaksud bisa berupa jalan raya, sungai, lembah, atau jenis hambatan fisik lainnya. Berdasarkan fungsinya, jembatan dapat dikategorikan menjadi jembatan pejalan kaki, jembatan kendaraan, jembatan jaringan pipa, jembatan kabel, jembatan air, dan jembatan kereta api. Dalam perencanaan dan perancangan sebuah jembatan perlu mempertimbangkan beberapa persyaratan teknis seperti jembatan harus aman, fungsional, ekonomis, dan memiliki nilai estetika (*Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Fundamentals, 2014*). Mengingat jembatan pada proyek ini merupakan suatu infrastruktur yang sangat penting sebagai penghubung jalan Jalan Tol Serpong - Balaraja, maka diperlukan perencanaan, perhitungan, dan pembangunan jenis struktur bawah atau pondasi yang mampu menahan besarnya beban sehingga terhindar dari penurunan atau runtuhnya jembatan yang dapat membahayakan kendaraan yang melintas di atasnya. Menurut Bowles dalam Niken Silmi (2008), Pondasi merupakan bagian dari struktur yang berfungsi meneruskan beban struktur atas ke lapisan tanah atau batuan yang mempunyai daya dukung aman. Berdasarkan kedalamannya, pondasi dibagi dua yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi dalam digunakan jika lapisan tanah keras

atau batuan berada pada posisi yang dalam. Jenis pondasi dalam secara garis besar ada dua yaitu pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor.

Pada proyek ini, direncanakan jembatan menggunakan pondasi *bored pile* dengan diameter 1,0 m dan panjang 32,5 m. Pemilihan jenis pondasi berdasarkan pada keadaan tanah pondasi, batasan-batasan akibat konstruksi di atasnya (*superstructure*), batasan-batasan dari sekelilingnya, waktu dan biaya pekerjaan (Suyono dan Nakazawa, 2000). Besarnya beban statis dan dinamis yang diperkirakan, dan fungsi bangunan juga mempengaruhi proses perencanaan pondasi jembatan. Pondasi *bored pile* ini diharapkan dapat menyalurkan tegangan-tegangan yang menjadi beban pada struktur atas ke dalam lapisan tanah yang keras, sehingga dapat memikul beban konstruksi tersebut. Dalam pengerjaannya, pondasi harus diprediksi untuk mencapai nilai daya dukung yang aman melakukan beberapa pengujian. Coduto (1994) membagi tiga metode untuk menghitung daya dukung aksial pondasi tiang yaitu: a) uji beban skala penuh; b) metode statik (menggunakan prinsip-prinsip mekanika tanah klasik); c) metode dinamik. Uji beban skala penuh adalah metode yang paling dapat dipercaya tapi memiliki beberapa kekurangan yaitu: a) membutuhkan biaya yang besar; b) waktu yang relatif lama; c) bahaya bagi pekerja karena tumpukan blok-blok beton yang digunakan untuk pengujian (Setio dkk., dalam Niken Silmi 2008)

Pada proyek ini dilakukan pengujian dinamis menggunakan tes PDA (*Pile Driving Analyzer*) untuk memperoleh nilai daya dukung tiang. *Pile Driving Analyzer* (PDA) adalah suatu sistem pengujian menggunakan data digital komputer yang terdiri dari sepasang *strain transducer*, sepasang *accelerometer*, dan komputer penganalisa hasil tumbukan untuk memperoleh kurva gaya dan kecepatan ketika tiang dipukul menggunakan palu dengan berat tertentu sehingga akan didapatkan hasil pengujian berupa nilai kapasitas tiang, energi palu, nilai penurunan, dan lain-lain. Kemudian dilakukan analisa lanjutan menggunakan Program *Case Pile Wave Equation Analysis* (CAPWAP) yang akan menghasilkan kurva *Settlement vs Load*, distribusi daya dukung selimut dan daya dukung ujung. Metode ini mengacu pada ASTM D-4945-89. Hasil dari pengujian tes PDA ini kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Allpile. Aplikasi Allpile digunakan untuk merencanakan

dan memverifikasi daya dukung pondasi hingga mendapatkan nilai beban pada pondasi dengan memasukan parameter-parameter yang telah direncanakan sebelumnya. Dengan menggunakan aplikasi Allpile, dapat dilihat perbedaan antara nilai keamanan yang direncanakan dan hasil yang didapat dari tes PDA dilapangan. Dengan perbandingan hasil kedua analisis kemudian dilakukan interpretasi beban dengan menggunakan tiga metode yaitu: metode Davisson, metode Mazurkiewich, dan metode Chin untuk mendapatkan nilai daya dukung aksial dari pondasi yang diuji.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini, adalah:

1. Berapa nilai daya dukung total, daya dukung selimut, daya dukung ujung, dan penurunan pondasi *bored pile* berdasarkan hasil pengujian tes PDA dan analisis menggunakan aplikasi Allpile?
2. Bagaimana perbandingan dari hasil tes PDA dengan hasil perhitungan menggunakan aplikasi Allpile?
3. Berapa nilai beban ultimit dari hasil interpretasi beban berdasarkan daya dukung total hasil analisis menggunakan aplikasi Allpile?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Analisa hanya dilakukan di pondasi A2-BP11 abutmen jembatan Cisadane,
2. Analisa yang dilakukan hanya sebatas membandingkan hasil tes PDA dilapangan dengan perhitungan menggunakan aplikasi Allpile.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui nilai dan perbandingan daya dukung total, daya dukung selimut, daya dukung ujung, dan penurunan pondasi *bored pile* berdasarkan hasil tes PDA dengan perhitungan menggunakan aplikasi Allpile, kemudian dilakukan interpretasi beban menggunakan metode Davisson, Mazurkiewich, dan metode Chin.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

**BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

**BAB II : STUDI PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang pengertian secara umum, penyelidikan tanah, klasifikasi tanah, parameter tanah, pengertian pondasi, teori daya dukung pondasi.

**BAB III : METODOLOGI PENULISAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang bagan alur metodologi, identifikasi masalah, serta teknik pengolahan data.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang analisa perbandingan daya dukung total, daya dukung ijin, tahanan samping, tahanan ujung, dan total penurunan hasil tes PDA dan perhitungan menggunakan aplikasi Allpile.

**BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini, berisi kesimpulan dan saran dari hasil analisis perbandingan daya dukung pondasi antara hasil tes PDA dengan perhitungan menggunakan aplikasi Allpile pada bab sebelumnya.