

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur seperti jalan tol saat ini sudah menjadi salah satu kebutuhan penting dalam mendukung aktivitas masyarakat, terutama dalam hal mobilitas dan distribusi barang. Dengan adanya jalan tol, perjalanan menjadi lebih cepat dan efisien sehingga berdampak pada pertumbuhan ekonomi dan perkembangan wilayah. Salah satu proyek yang sedang dikerjakan adalah Jalan Tol Serang - Panimbang. Jalan tol tersebut merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) yang direncanakan untuk mempermudah akses menuju Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Tanjung Lesung dan mendukung distribusi logistik di daerah Banten bagian selatan dan barat.

Pada proyek Jalan Tol Serang - Panimbang khususnya pada Seksi III (Cileles – Panimbang) Fase 2 Paket 1, terdapat pekerjaan berupa struktur jembatan yaitu Jembatan 3 STA 55+645. Untuk mendukung struktur jembatan agar dapat menahan beban dengan baik, perlu adanya perencanaan dalam merancang fondasi. Secara umum, fondasi merupakan bagian struktur bawah yang berfungsi untuk menyalurkan beban, baik yang berasal dari berat sendiri bangunan maupun beban lain yang bekerja di atasnya, ke lapisan tanah pendukung di sekitarnya (Fadilah & Tunafiah, 2018). Fondasi struktur bangunan pada umumnya dibagi menjadi dua jenis yaitu fondasi dangkal dan fondasi dalam. Fondasi dangkal digunakan untuk menahan beban yang relatif ringan dan kondisi tanah yang sudah cukup baik, sedangkan fondasi dalam digunakan untuk menahan beban yang berat dengan kondisi tanah yang bervariasi (Prasetya & Triarso, 2023). Berdasarkan kajian teknis oleh perencana, fondasi dalam jenis tiang bor (*bored pile*) adalah pilihan yang paling sesuai dengan kondisi lapangan pada struktur Jembatan 3 STA 55+645.

Penentuan jenis fondasi didasarkan oleh beberapa faktor, salah satunya hasil penyelidikan tanah di lokasi proyek. Salah satu metode yang digunakan dalam penyelidikan tanah adalah *Standard Penetration Test* (SPT), yaitu pengujian tanah yang digunakan untuk mengetahui daya dukung tanah. Tiap kedalaman dalam pengeboran memiliki nilai N-SPT yang berbeda. Hal tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor, seperti material penyusun tanah yang beragam, kekuatan batuan, dan lainnya (Elvina dkk., 2019).

Namun demikian, hasil analisis berbasis N-SPT tidak selalu mencerminkan kondisi sebenarnya di lapangan. Ketidakpastian ini muncul karena perhitungan dilakukan menggunakan rumus empiris, bukan pengukuran langsung terhadap fondasi yang terpasang. Oleh sebab itu, diperlukan pengujian lapangan yang mampu mengukur kapasitas daya dukung tiang secara aktual, salah satunya melalui metode *Pile Driving Analyzer* (PDA). Pengujian PDA merupakan metode uji dinamis yang mengevaluasi kapasitas daya dukung tiang berdasarkan respons langsung tiang terhadap beban langsung di lapangan, sehingga hasilnya lebih representatif terhadap kondisi asli di lapangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kapasitas tiang bor berdasarkan data N-SPT menggunakan metode empiris dari Meyerhof (1976), Luciano Decourt (1987), dan Reese dan O'Neill (1989) karena cakupan perhitungan daya dukungnya sudah meliputi perhitungan tahanan ujung tiang (Q_b) dan tahanan selimut tiang (Q_s) berdasarkan data N-SPT, serta telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian dengan topik yang sama. Hasil analisis tersebut akan dibandingkan dengan perhitungan perencanaan dan hasil lapangan melalui pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA). Kemudian, dapat ditentukan metode empiris yang hasilnya paling mendekati dengan hasil PDA. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai tingkat akurasi metode perhitungan berbasis N-SPT serta menjadi referensi dalam perencanaan fondasi tiang bor pada proyek konstruksi sejenis di masa mendatang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar kapasitas daya dukung aksial fondasi *bored pile* berdasarkan data N-SPT dengan menggunakan metode Meyerhof (1976)?
2. Berapa besar kapasitas daya dukung aksial fondasi *bored pile* berdasarkan data N-SPT dengan menggunakan metode Luciano Decourt (1987)?
3. Berapa besar kapasitas daya dukung aksial fondasi *bored pile* berdasarkan data N-SPT dengan menggunakan metode Reese dan O'Neill (1989)?
4. Bagaimana perbandingan antara hasil perhitungan kapasitas daya dukung *bored pile* menggunakan metode empiris berbasis N-SPT dan hasil analisis perencana terhadap pengujian PDA di lapangan?
5. Metode manakah yang memberikan hasil perhitungan paling mendekati terhadap nilai kapasitas aktual *bored pile* berdasarkan hasil pengujian PDA?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung kapasitas daya dukung aksial fondasi *bored pile* pada Jembatan 3 STA 55+645 berdasarkan data N-SPT menggunakan metode Meyerhof (1976).
2. Menghitung kapasitas daya dukung aksial fondasi *bored pile* pada Jembatan 3 STA 55+645 berdasarkan data N-SPT menggunakan metode Luciano Decourt (1987).
3. Menghitung kapasitas daya dukung aksial fondasi *bored pile* pada Jembatan 3 STA 55+645 berdasarkan data N-SPT menggunakan metode Reese dan O'Neill (1989).

4. Menganalisis perbandingan dan rasio perbedaan antara hasil perhitungan metode empiris berbasis N-SPT dan analisis perencana terhadap hasil pengujian PDA.
5. Mengevaluasi metode empiris yang menghasilkan nilai kapasitas daya dukung *bored pile* paling mendekati hasil pengujian PDA pada lokasi penelitian.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Bagi Peneliti

1. Menambah wawasan dan pemahaman dalam menganalisis kapasitas daya dukung tiang bor menggunakan metode empiris berbasis N-SPT pada proyek konstruksi nyata.
2. Meningkatkan kemampuan dalam menginterpretasikan data penyelidikan tanah dan mengaplikasikannya ke dalam perhitungan geoteknik.
3. Melatih kemampuan berpikir kritis dalam mengevaluasi keandalan metode perhitungan empiris melalui perbandingannya dengan hasil pengujian PDA di lapangan.

1.4.2. Manfaat Bagi Tempat Penelitian

1. Memberikan gambaran mengenai tingkat akurasi metode perhitungan empiris berbasis N-SPT terhadap kapasitas aktual tiang bor di lapangan pada proyek Jalan Tol Serang–Panimbang Seksi III (Cileles – Panimbang) Fase 2 Paket 1.
2. Menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan teknis dalam pemilihan metode perhitungan kapasitas tiang bor pada pekerjaan konstruksi serupa di lingkungan PT Wijaya Karya (Persero) Tbk.
3. Memberikan kontribusi berupa dokumentasi ilmiah terhadap data penyelidikan tanah dan hasil pengujian PDA yang telah dilaksanakan di lokasi proyek.

1.4.3. Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

1. Menjadi referensi akademis di bidang geoteknik, khususnya terkait analisis kapasitas daya dukung tiang bor berbasis data N-SPT dan perbandingannya dengan pengujian PDA.
2. Menambah sumber referensi ilmiah Politeknik Pekerjaan Umum sebagai acuan bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian serupa di masa mendatang.
3. Memberikan contoh penerapan ilmu geoteknik secara praktis pada proyek infrastruktur skala nasional sebagai bahan pembelajaran di lingkungan pendidikan teknik sipil.

1.5. Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian yang akan dijadikan objek bertempat di Jembatan 3 STA 55+645 proyek pembangunan Jalan Tol Serang - Panimbang Seksi III (Cileles - Panimbang) Fase 2 Paket 1.
2. Perhitungan kapasitas daya dukung aksial fondasi *bored pile* menggunakan data *bore log* dari hasil alat penyelidikan tanah berupa *Standart Penetration Test* (SPT) pada titik WBHT-12.
3. Analisis daya dukung aksial fondasi *bored pile* dilakukan pada titik P5B6 dari *pile cap* kolom P5 dan A2B2 dari *pile cap* abutment A2.
4. Metode perhitungan menggunakan pendekatan empiris dari teori Meyerhof (1976), Luciano Decourt (1987), dan Reese dan O'Neill (1989).