

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan Tol Serang–Panimbang merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) di Provinsi Banten yang terus diakselerasi pelaksanaannya dengan dukungan penuh dari pemerintah (Jalaludin, 2025). Kehadiran tol ini merupakan instrumen vital untuk mengintegrasikan wilayah Banten Selatan dengan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Tanjung Lesung (Kementerian PUPR, 2023). Pada pembangunan tol Serang–Panimbang Seksi 3 Fase 2 Paket 3B, tantangan teknis utama terletak pada kondisi stratigrafi tanah yang heterogen serta besarnya beban struktural dari jembatan dan lalu lintas kendaraan berat.

Untuk menjawab tantangan berupa kombinasi beban berat dan lapisan tanah yang heterogen tersebut, pemilihan jenis fondasi menjadi komponen yang paling krusial. Hal ini karena fondasi merupakan elemen struktural pendukung yang berfungsi untuk mendistribusikan beban dari struktur atas ke tanah dasar dengan aman dan efisien (Don dkk., 2024). Dalam implementasinya di proyek ini, penggunaan fondasi dalam jenis tiang bor (*bored pile*) dengan diameter 0,8 meter dipilih sebagai penopang utama struktur jembatan. Untuk menentukan kapasitas serta dimensi fondasi yang aman, diperlukan data parameter tanah yang akurat melalui pengujian lapangan. Metode penyelidikan tanah yang digunakan pada proyek ini adalah pengujian *Standard Penetration Test* (N-SPT). Nilai N-SPT yang diperoleh dari lubang bor kemudian digunakan sebagai basis data primer untuk mengkarakterisasi konsistensi tanah dan menghitung estimasi kapasitas daya dukung fondasi.

Dalam perencanaan fondasi, interpretasi data N-SPT untuk menghitung kapasitas daya dukung tiang tunggal dapat didekati melalui beberapa metode teoretis. Pada tahap desain awal di proyek ini, pihak konsultan perencana telah melakukan analisis daya dukung tiang tunggal menggunakan perangkat lunak GROUP yang berbasis pada metode Reese & Wright. Sebagai bentuk kajian lebih lanjut untuk melihat variasi hasil perhitungan, penelitian pada Tugas Akhir ini akan menyandingkan metode tersebut dengan dua pendekatan lain yang dimodelkan

melalui perangkat lunak GEO5 (khususnya pada modul PILE CPT), yaitu metode empiris Aoki-Velloso dan metode semi-empiris Decourt-Quaresma. Ketiga pendekatan ini dipilih karena masing-masing memiliki parameter interpretasi yang berbeda dalam mengolah nilai N-SPT menjadi daya dukung ujung (Q_b) dan daya dukung selimut (Q_s) tiang tunggal.

Meskipun ketiga metode di atas dapat dimodelkan secara digital melalui perangkat lunak, hasil yang diperoleh bagaimanapun juga masih bersifat pendekatan teoretis dan prediktif. Mengingat metode konstruksi tiang bor di lapangan berpotensi mengubah kondisi aktual interaksi tanah dan fondasi, maka hasil pendekatan teoretis tersebut mutlak membutuhkan pembuktian kapasitas aktual melalui pengujian fisik. Pembuktian kapasitas aktual fondasi tiang tunggal pada proyek ini dilakukan melalui pengujian dinamis menggunakan alat *Pile Driving Analyzer* (PDA). Fokus utama penelitian ini diarahkan untuk menganalisis secara mendalam seberapa besar selisih atau deviasi hasil antara ketiga metode perhitungan *software* tersebut apabila disandingkan dengan nilai aktual dari hasil uji PDA, sehingga dapat diketahui metode mana yang paling mendekati kondisi lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar nilai daya dukung aksial tiang bor pada proyek tersebut jika dihitung menggunakan *software* GEO5 Pile CPT 2024 menggunakan Metode Aoki-Velloso?
2. Berapa besar nilai daya dukung aksial tiang bor pada proyek tersebut jika dihitung menggunakan *software* GEO5 Pile CPT 2024 menggunakan Metode Decourt-Quaresma?
3. Bagaimana perbandingan selisih daya dukung aksial tiang bor hasil analisis GEO5 2024 (metode Aoki-Velloso dan Decourt-Quaresma) terhadap daya dukung aksial tiang bor hasil analisis GROUP dan pengujian PDA di lapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung dan menganalisis besar nilai daya dukung aksial Fondasi tiang bor (*Bored Pile*) menggunakan perangkat lunak GEO5 2024 dengan metode Aoki-Velloso berdasarkan data N-SPT.
2. Menghitung dan menganalisis besar nilai daya dukung aksial Fondasi tiang bor (*Bored Pile*) menggunakan perangkat lunak GEO5 2024 dengan metode Decourt-Quaresma berdasarkan data N-SPT.
3. Menganalisis perbandingan selisih daya dukung aksial tiang bor hasil analisis GEO5 2024 (metode Aoki-Velloso dan Decourt-Quaresma) terhadap daya dukung aksial tiang bor hasil analisis GROUP dan pengujian PDA di lapangan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

1. Sebagai acuan dalam penyusunan tugas akhir yang menjadi syarat kelulusan dari Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan di Politeknik Pekerjaan Umum.
2. Meningkatkan Pengalaman praktis dan kemampuan analisis melalui keterlibatan langsung dalam pelaksanaan Fondasi *Bored Pile*.
3. Meningkatkan pengetahuan dan memberikan pemahaman konsep mengenai metode pelaksanaan Fondasi *Bored Pile* dalam tahap perencanaan hingga tahap pelaksanaan.

1.4.2 Manfaat Bagi Tempat Penelitian

1. Menjadi bahan pertimbangan strategis bagi kontraktor dan konsultan dalam memilih metode analisis daya dukung tiang bor yang efisien dan akurat pada proyek-proyek serupa di masa mendatang.
2. Memberikan referensi teknis dari hasil studi di Proyek Tol Serang-Panimbang Seksi 3 Fase 2 Paket 3B guna memperkenalkan dan

meningkatkan keakraban praktisi di lapangan terhadap penggunaan *software* GEO5 2024.

3. Membantu meningkatkan standar keamanan dan keandalan perencanaan Fondasi pada proyek-proyek infrastruktur berskala masif di Indonesia.

1.4.3 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

1. Memberikan *informasi* dan referensi bagi para praktisi dan akademisi mengenai keandalan metode analisis daya dukung tiang bor berbasis N-SPT menggunakan perangkat lunak GEO5 2024.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam memilih metode analisis daya dukung tiang bor yang efisien dan akurat pada proyek-proyek serupa di masa mendatang.
3. Mendukung pengembangan ilmu pengetahuan di bidang geoteknik, khususnya dalam hal validasi hasil analisis perangkat lunak dengan pengujian lapangan.
4. Membantu meningkatkan keamanan perencanaan fondasi pada proyek-proyek infrastruktur di Indonesia.

1.5 Batasan Penelitian

1. Penelitian hanya dilakukan pada Proyek Tol Serang-Panimbang Seksi 3B, spesifik menggunakan data pengujian tanah dari konsultan perencana dan untuk jembatan Irigasi, Mekarjaya 2 dan Cikapuruk.
2. Hanya meninjau fondasi tiang tunggal (*single pile*), bukan *pile group*.
3. Analisis kapasitas dukung tiang tunggal hanya menggunakan GEO5 Pile CPT 2024.
4. Analisis menggunakan perangkat lunak GROUP (*Ensoft*) diposisikan sebagai data sekunder yang bersumber dari hasil permodelan konsultan perencana proyek, sehingga tidak dilakukan pemodelan ulang (*re-modeling*) secara mandiri dalam penelitian ini.

5. Teori yang digunakan hanya yang disediakan oleh *software* GEO5 2024 yaitu Aoki-Velloso dan Decourt-Quaresma untuk GEO5 2024 tipe PILE CPT.
6. Perhitungan semua dilakukan menggunakan *software* dari GEO5 2024.
7. Data lapangan yang digunakan adalah hasil PDA *Test* .
8. Penulis hanya memasukkan jenis tanah kemudian untuk parameter tanah pada GEO5 2024 PILE CPT hanya menggunakan *calculate* (ditentukan parameter tanahnya oleh GEO5 2024).
9. Penelitian kali ini tidak membahas mengenai aspek ekonomi.
10. Penelitian ini bersifat spesifik secara lokasi (*site-specific*), sehingga hasil analisis dan kesimpulan yang ditarik hanya berlaku untuk karakteristik stratigrafi tanah dan rentang nilai N-SPT yang identik dengan kondisi pada Proyek Jalan Tol Serang-Panimbang Seksi 3 Fase 2 Paket 3B.