

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Fondasi merupakan bagian dari struktur bangunan yang berfungsi meneruskan seluruh beban bangunan ke lapisan tanah di bawahnya secara aman. Apabila tanah permukaan tidak cukup kuat untuk menahan beban bangunan, maka digunakan fondasi dalam, salah satunya adalah fondasi tiang pancang. Dalam proyek rekayasa sipil, tiang pancang banyak digunakan untuk mentransfer beban dari struktur berat seperti jembatan, jalan raya, tanggul, dan gedung bertingkat ke lapisan tanah yang lebih kuat sehingga struktur tetap stabil. Metode pemasangan tiang pancang, seperti pengeboran atau pemancangan, dapat mengubah kondisi tanah di sekitarnya sehingga memengaruhi perilaku tiang saat menerima beban (Mortezaee dkk., 2026). Kapasitas dukung tiang pancang sendiri berasal dari dua komponen utama, yaitu tahanan ujung tiang (*end bearing*) dan tahanan gesek selimut (*skin friction*) yang bekerja di sepanjang sisi tiang (Sari dan Wardani, 2021). Besarnya kedua komponen tersebut dipengaruhi oleh metode analisis yang digunakan, sehingga pemilihan metode yang tepat menjadi hal penting dalam perencanaan fondasi (Gunawan dkk., 2014).

Dalam perencanaan fondasi tiang pancang, diperlukan data tanah yang akurat dan menyeluruh. Salah satu metode penyelidikan tanah yang sering digunakan adalah uji sondir atau *Cone Penetration Test* (CPT), karena mampu memberikan data tanah secara kontinu terhadap kedalaman tanpa perlu mengambil sampel tanah (Moshfeghi dkk., 2016). Oleh karena itu keunggulan ini memungkinkan perubahan lapisan tanah dapat terdeteksi secara lebih detail (Zwara dan Bałachowski, 2022). Selain itu, data hasil uji sondir dapat langsung digunakan sebagai dasar dalam perhitungan kapasitas daya dukung tiang, sehingga proses perencanaan fondasi menjadi lebih praktis dan ekonomis (Kar dan Ansary, 2023).

Dalam perhitungan daya dukung tiang pancang berdasarkan data sondir, terdapat beberapa metode analisis yang dapat digunakan. Setiap metode dapat menghasilkan nilai yang berbeda meskipun menggunakan data tanah yang sama (Jan Mihalik dkk., 2023). Selain itu daya dukung tiang dapat meningkat seiring dengan bertambahnya ukuran tiang yang digunakan (Mutiara, 2021). Oleh karena itu, penggunaan beberapa metode analisis sering dilakukan untuk memperoleh hasil perhitungan daya dukung yang lebih andal.

Pada perencanaan fondasi bangunan, selain daya dukung tiang tunggal, analisis kelompok tiang (*pile group*) juga perlu diperhitungkan. Tiang-tiang yang berada dalam satu

kelompok dapat saling mempengaruhi, sehingga kapasitas kelompok tiang tidak selalu sama dengan jumlah kapasitas masing-masing tiang tunggal (Hasibuan dkk., 2024). Analisis kelompok tiang menjadi bagian penting dalam perencanaan fondasi bangunan bertingkat dan tidak dapat diabaikan karena berpengaruh terhadap keamanan dan kinerja fondasi secara keseluruhan (Laura, dkk.,2023).

Selain daya dukung, penurunan (*settlement*) fondasi tiang pancang juga perlu dianalisis. Penurunan yang terlalu besar atau tidak merata dapat menimbulkan kerusakan pada bangunan, baik secara struktural maupun non-struktural. Penurunan fondasi tiang umumnya terdiri dari tiga komponen, yaitu penurunan elastis tiang, penurunan akibat beban di ujung tiang, dan penurunan akibat gesekan sepanjang selimut tiang (Ye dan Sin, 2024). Hasil prediksi penurunan tersebut sangat dipengaruhi oleh kualitas data tanah yang digunakan (Wang dkk., 2024) sehingga analisis daya dukung dan penurunan secara bersamaan dapat menghasilkan perencanaan fondasi yang lebih andal (Prasetyo dkk., 2025)

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis daya dukung dan penurunan fondasi tiang pancang berdasarkan data sondir pada Proyek Gedung Pelayanan BPKB Ditlantas Polda Sumbar. Analisis yang dilakukan meliputi daya dukung tiang tunggal, daya dukung kelompok tiang, efisiensi kelompok tiang, serta estimasi penurunan fondasi. Selain itu, penelitian ini juga mencakup analisis terhadap beban lateral yang bekerja pada tiang pancang, yaitu dengan menghitung defleksi lateral dan momen lentur yang terjadi. Dengan demikian, diharapkan diperoleh perencanaan fondasi yang optimal, aman, dan sesuai dengan kondisi tanah di lokasi proyek.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan utama penelitian adalah :

1. Menganalisis kapasitas daya dukung fondasi tiang pancang berdasarkan data tanah yang tersedia serta menganalisis respons fondasi tiang pancang terhadap pengaruh beban lateral.
2. Menganalisis besarnya penurunan yang terjadi pada fondasi.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang teknik sipil, khususnya geoteknik, sebagai tambahan informasi dalam mengevaluasi fondasi tiang pancang.
2. Memberikan pemahaman mengenai perilaku fondasi tiang pancang dalam menerima beban, baik beban vertikal maupun beban lateral.

3. Bagi penulis, penelitian ini menambah pengetahuan dan pemahaman dalam bidang geoteknik, khususnya dalam analisis daya dukung, penurunan, serta respons fondasi.

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Data tanah yang digunakan dalam analisis bersumber dari hasil uji sondir CPT pada lokasi Proyek.
2. Analisis yang dilakukan difokuskan pada perhitungan daya dukung fondasi tiang pancang berdasarkan hasil uji sondir menggunakan metode meyerhof (1956), metode LCPC serta metode Nottingham dan Schmertmann.
3. Analisis penurunan kelompok fondasi dilakukan menggunakan metode Meyerhof (1976).
4. Beban struktur yang digunakan dalam analisis hanya nilai beban aksial yang didapat dari hasil pemodelan dan analisis ulang struktur gedung dengan menggunakan perangkat lunak ETABS.
5. Analisis beban lateral hanya mencakup perhitungan defleksi dan momen lentur tiang.

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian mengenai teori-teori serta referensi ilmiah yang digunakan sebagai rujukan penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan tahapan pelaksanaan penelitian, teknik pengolahan data, serta metode yang diterapkan dalam proses penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan analisis hasil penelitian serta pembahasan yang berkaitan dengan temuan yang diperoleh.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan serta saran yang dirumuskan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan.