

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya pembangunan infrastruktur di Indonesia, pondasi tiang bor semakin banyak digunakan diantaranya untuk bangunan gedung, jembatan, dan *soldier pile*. Pondasi tiang bor merupakan salah satu jenis pondasi dalam dan berfungsi menyalurkan beban bangunan pada lapisan tanah dengan kapasitas daya dukung yang memenuhi (*bearing stratum*). Keunggulan dari penggunaan pondasi tiang bor yaitu kemampuannya menahan beban bangunan yang besar, biaya konstruksi yang relatif lebih ekonomis, kemudahan dalam menyesuaikan panjang dan diameter tiang yang dibutuhkan, serta minimnya getaran dan suara yang ditimbulkan pada saat pelaksanaan.

Pada pondasi tiang bor yang menerima beban aksial, beban didistribusikan ke tanah oleh tahanan selimut (*skin friction resistance*) dan tahanan ujung (*end bearing resistance*) tiang melalui suatu mekanisme transfer beban. Tahanan selimut dan tahanan ujung tiang bekerja sampai mencapai keadaan ultimit yang kemudian menghasilkan daya dukung ultimit. Daya dukung ultimit tiang perlu diverifikasi oleh hasil uji beban tiang. Uji beban tiang umumnya bertujuan untuk memastikan atau memodifikasi desain pondasi tiang pada saat konstruksi agar daya dukung sesuai rencana.

Uji beban tiang dapat dilengkapi oleh instrumen seperti *Vibrating Wire Strain Gauge* (VWSG) dan *tell-tale extensometer*. Dengan adanya instrumentasi dapat diketahui perilaku pondasi tiang bor yang tidak dapat dianalisis dari hasil uji beban tiang seperti pada *ASTM 1141-81*. Dengan menganalisis hasil uji beban tiang terinstrumentasi, dapat dihasilkan kurva transfer beban dan kurva beban-penurunan. Transfer beban pada pondasi tiang bor menunjukkan seberapa besar beban yang didistribusikan pada tanah oleh tahanan selimut dan tahanan ujung tiang. Melalui analisis transfer beban juga dapat diketahui kondisi dimana beban telah termobilisasi penuh.

Penggunaan instrumentasi pada pengujian tiang menjadi salah satu metode yang dapat diandalkan untuk mengetahui informasi tentang interaksi tanah dengan tiang. Di samping itu, dengan adanya program (*software*) geoteknik akan memudahkan dalam melakukan analisis pondasi tiang untuk menghasilkan *output* yang diperlukan. Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk meneliti kapasitas daya dukung, perilaku transfer beban, dan beban-penurunan pada pondasi tiang bor akibat pembebanan aksial berdasarkan hasil uji beban tiang terinstrumentasi yang kemudian dibandingkan dengan *output* dari program *Allpile* dan program *GEO5*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis kapasitas daya dukung, transfer beban, dan beban-penurunan pada pondasi tiang bor menggunakan hasil uji beban tiang terinstrumentasi, program *Allpile*, dan program *GEO5*.
2. Mengetahui perilaku pondasi tiang bor terhadap beban aksial yang bekerja di kepala tiang.
3. Membandingkan *output* berupa kapasitas daya dukung, kurva transfer beban, dan kurva beban-penurunan dari perhitungan hasil uji beban tiang terinstrumentasi, program *Allpile*, dan program *GEO5*.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut:

1. Lokasi pengujian pondasi tiang bor berada di kota Jakarta.
2. Data tanah yang digunakan berupa jenis tanah dan konsistensi tanah di lokasi pengujian sampai pada kedalaman tiang bor dari konsultan perencana pondasi CEP LTD.
3. Data yang digunakan dalam penelitian berupa hasil uji beban tiang terinstrumentasi pada pondasi tiang bor berdiameter 1 m, panjang 59,3 m, dengan *cut-off level (COL)* pada kedalaman 18 m di bawah permukaan tanah.
4. Tiang bor dipasang pada kedalaman 59,3 m di bawah permukaan tanah dan sedalam 18 m di atas *COL* merupakan *debonded zone*.

5. Pondasi tiang bor yang diuji menggunakan beton mutu *Grade 30* (nilai E_c , Tabel 7.1, *BS 8110, Part 2*, 1985) dan didesain untuk memikul beban kerja 600 ton.
6. Instrumen yang dipasang pada pondasi tiang bor adalah 18 buah *VWSG* pada kedalaman 18 m, 24 m, 30 m, 36 m, 42 m, 47,5 m, 52,5 m, dan 57,5 m serta 2 buah *tell-tale extensometer* pada kedalaman 18 m dan 57,5 m.
7. Jenis pembebanan yang dilakukan untuk menguji pondasi tiang bor adalah *Slow Mantained Load Test Method (SM)* sesuai dengan *ASTM 1143-81*.
8. Program yang digunakan untuk analisis adalah *Allpile* versi 6.5 dan *GEO5* versi 19.
9. Nilai *Oedometric Modulus* (E_{oed}) pada *input* program *GEO5* adalah 30 MPa dan nilai *Poisson's ratio* (ν) adalah 0,35 untuk semua konsistensi tanah yang digunakan.
10. Analisis dilakukan terhadap kapasitas daya dukung, transfer beban, dan beban-penurunan pada pondasi tiang bor.
11. Penurunan yang ditinjau dari kurva beban-penurunan adalah pada beban kerja 600 ton.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan, berisi latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan, dan lisensi perangkat lunak.
- BAB II : Tinjauan Literatur, berisi gambaran mengenai pondasi tiang bor, transfer beban, pengujian tiang, uji beban tiang terinstrumentasi, serta instrumen pada uji beban tiang terinstrumentasi.
- BAB III : Metodologi Penelitian, berisi tentang pengenalan dan langkah-langkah menggunakan program *Mathcad*, *Allpile*, dan *GEO5* untuk perhitungan dan analisis.
- BAB IV : Analisis Data, berisi hasil perhitungan dan perbandingan kapasitas daya dukung aksial, kurva transfer beban, dan kurva beban-penurunan berdasarkan uji beban tiang terinstrumentasi, program *Allpile*, dan program *GEO5*.

BAB V : Simpulan dan Saran, berisi simpulan dan saran dari hasil penelitian.

1.5 Lisensi Perangkat Lunak

Berikut adalah perangkat lunak yang digunakan:

1. *Mathcad* versi 15.0, dengan sifat *student version*.
2. *Allpile* versi 6.5, dengan sifat *student version*.
3. *GEO5 – Piles* versi 19, dengan sifat *student version*.

