

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan adanya perkembangan teknologi di era modern. Hal itu dapat dibuktikan dengan meningkatnya jumlah gedung-gedung bertingkat, seperti gedung rumah sakit, gedung perkuliahan, dan perkantoran. Salah satu aspek penting dalam konstruksi gedung bertingkat ialah adanya pondasi yang kokoh yang mana berfungsi untuk mendukung beban struktur di atasnya dan mentransfer beban bangunan ke dalam lapisan tanah secara efisien. Pondasi yang dirancang secara optimal maka dapat mencegah terjadinya penurunan yang melebihi dari batas yang diizinkan (Daya dkk., 2022). Di antara berbagai jenis pondasi yang digunakan dalam pembangunan gedung bertingkat, pondasi tiang pancang merupakan salah satu solusi yang umum diterapkan.

Pondasi tiang pancang merupakan pondasi dalam yang dirancang untuk menerima dan menyalurkan beban dari struktur di atasnya ke tanah pada kedalaman tertentu, baik untuk beban vertikal maupun horizontal (Hanafi & Tohir, 2021). Menurut Bowles (1996), penggunaan pondasi tiang pancang penting digunakan apabila kondisi tanah di bawah dasar bangunan tidak memiliki daya dukung (*bearing capacity*) yang memadai untuk menanggung beban yang diterima. Daya dukung merupakan kekuatan dan ketahanan tanah terhadap gaya geser yang dihasilkan oleh beban (Gerry Habrianto dkk., 2021). Pada Gedung Laboratorium Teknik Energi Terbarukan Universitas Malikussaleh, terdapat jenis tanah lempung dan berpasir. Seperti yang diketahui bahwa tanah lempung atau tanah lunak umumnya memiliki daya dukung yang rendah, sehingga pondasi yang paling sesuai untuk kondisi tersebut adalah pondasi tiang pancang.

Dalam konstruksi pondasi tiang pancang, terdapat dua metode pendekatan untuk menganalisis daya dukungnya yaitu metode empiris dan metode numeris. Metode empiris adalah metode pendekatan yang didasarkan pada data lapangan

yang diperoleh secara langsung dan pengalaman praktis, seperti *Standard Penetration Test (SPT)*, *Cone Penetration Test (CPT)* dan *Pile Load Test*. Beberapa metode empiris yang umum digunakan meliputi metode *Meyerhof*, metode *Vesic*, metode *Tomlinson* dan metode *Reese & wright*. Di sisi lain, metode numeris merupakan pendekatan yang dirumuskan secara matematis dan melibatkan simulasi komputer untuk memprediksi perilaku struktur pondasi berdasarkan parameter fisik dan mekanika tanah (Sobieski Tambunan dkk., 2022) .

Oleh karena itu, analisis ini bertujuan untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang tunggal dan kelompok menggunakan metode empiris, dengan pendekatan manual melalui metode *Meyerhof* dan *Reese & Wright*. Selain itu, analisis numeris akan dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak Plaxis 2D, yang memungkinkan pemodelan interaksi antara tiang pancang dan tanah secara lebih detail.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Seberapa besar kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang pada Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik Energi Terbarukan Universitas Malikussaleh menggunakan metode pendekatan empiris dan numeris.
2. Seberapa besar penurunan pondasi tiang pancang pada Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik Energi Terbarukan Universitas Malikussaleh menggunakan metode pendekatan empiris dan numeris.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan disampaikan berdasarkan rumusan masalah di atas yaitu sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang pada Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik Energi Terbarukan Universitas Malikussaleh dengan menggunakan metode pendekatan empiris dan numeris.
2. Untuk menganalisis penurunan pondasi tiang pancang pada Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik Energi Terbarukan Universitas Malikussaleh dengan menggunakan metode pendekatan empiris dan numeris.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penulisan dan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai metode pendekatan empiris dan numeris dalam menentukan nilai daya dukung tiang pancang.
2. Penggunaan metode yang tepat dapat membantu dalam penghematan biaya dan waktu konstruksi serta mengurangi resiko kesalahan desain yang dapat terjadi akibat pemilihan metode yang tidak tepat.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti selanjutnya khususnya pada bidang geoteknik dan rekayasa sipil.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan sesuai dengan tujuannya sehingga diperlukan batasan-batasan untuk menghindari penyimpangan dari permasalahan yang akan disampaikan, adapun batasan permasalahan yang akan dibahas yaitu sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian yang akan dianalisis hanya fokus pada Pembangunan Gedung Laboratorium Teknik Energi Terbarukan Universitas Malikussaleh.
2. Pondasi yang ditinjau hanyalah pondasi tiang pancang pada BH-1 dan BH-2.
3. Data metode empiris yang digunakan berdasarkan *Standart Penetration Test* (SPT), metode *Meyerhof* dan metode *Reese & Wright*.
4. Metode numeris akan dianalisis menggunakan *software* Plaxis 2D.
5. Program *software* Plaxis 2D digunakan dalam menghitung daya dukung dan penurunan tiang pancang.
6. Variasi panjang pondasi tiang pancang yang digunakan sebesar 10 m, 12 m, dan 14 m dengan diameter sebesar 0,4 m.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data primer yang melalui metode empiris yakni berupa data SPT, gambar struktur gedung, detail pondasi, peta lokasi, parameter tanah dan data pembebanan pondasi. Data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis untuk

menentukan daya dukung serta penurunan pondasi tiang pancang menggunakan metode numeris dengan bantuan perangkat lunak Plaxis 2D.

1.7 Hasil Penelitian

Dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai daya dukung *ultimate* berdasarkan data SPT pada *Bore Hole* – 1 (BH-1), dengan nilai yang dihasilkan sebagai berikut: pada metode *Meyerhof* menghasilkan nilai daya dukung *ultimate* sebesar 186,98 ton, metode *Reese & Wright* menghasilkan nilai sebesar 50,17 ton dan analisis menggunakan perangkat lunak Plaxis 2D menghasilkan nilai sebesar 253,06 ton. Untuk *Bore Hole* – 2 (BH-2), nilai daya dukung *ultimate* yang diperoleh sebagai berikut: pada metode *Meyerhof* mendapatkan nilai daya dukung *ultimate* sebesar 190,38 ton, metode *Reese & Wright* mendapatkan nilai sebesar 51,37 ton dan analisis menggunakan perangkat lunak Plaxis 2D menghasilkan nilai sebesar 253,06 ton. Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa nilai daya dukung *ultimate* yang diperoleh menggunakan perangkat lunak Plaxis 2D lebih tinggi dibandingkan dengan nilai yang dihasilkan oleh metode *Meyerhof* dan *Reese & Wright*.