

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan gedung merupakan suatu sistem struktur yang harus direncanakan secara tepat agar mampu menahan beban yang bekerja selama masa layanannya dengan aman. Selain struktur atas, keberhasilan suatu bangunan juga sangat dipengaruhi oleh kinerja struktur bawah, khususnya pondasi. Pondasi berfungsi untuk meneruskan seluruh beban bangunan ke tanah pendukung, sehingga perencanaan pondasi menjadi bagian penting dalam perencanaan struktur secara keseluruhan.

Perencanaan pondasi harus mempertimbangkan kesesuaian antara beban struktur dan daya dukung tanah di lokasi pembangunan. Apabila daya dukung tanah lebih kecil dibandingkan dengan beban yang bekerja, maka dapat menyebabkan kegagalan daya dukung yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada struktur bangunan. Oleh karena itu, sebelum melakukan perencanaan pondasi diperlukan penyelidikan tanah untuk memperoleh informasi mengenai kondisi lapisan tanah serta parameter tanah yang dibutuhkan dalam analisis daya dukung pondasi (Facrudin, 2022).

Pada kondisi tanah tertentu, terutama apabila lapisan tanah dengan daya dukung yang memadai berada pada kedalaman yang cukup dalam, penggunaan pondasi dangkal menjadi tidak memungkinkan. Dalam kondisi tersebut, pondasi dalam seperti pondasi tiang digunakan untuk menyalurkan beban struktur ke lapisan tanah yang lebih stabil melalui mekanisme tahanan ujung (*end bearing*) dan gesekan selimut (*skin friction*).

Proyek yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini adalah pembangunan (rehabilitasi) Gedung Kantor Pengadilan Agama Kabupaten Bojonegoro. Pada perencanaan awal, bangunan tersebut direncanakan menggunakan pondasi tiang pancang *spun pile* berdiameter 400 mm, $t : 75$ mm dengan kedalaman 24 meter. Namun demikian, perencanaan tersebut belum dievaluasi terkait kapasitas daya dukung aksial pondasi berdasarkan metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode Reese.

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah menggunakan uji *Standard Penetration Test* (SPT), kondisi tanah di lokasi proyek didominasi oleh tanah lempung. Kondisi ini memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan pondasi karena karakteristik tanah

lempung yang memiliki kemampuan dukung yang bervariasi serta sifat mekanis yang dipengaruhi oleh pembebanan (Anggoro et al., 2023).

Sehubungan dengan kondisi tersebut, perlu dilakukan evaluasi terhadap kinerja pondasi *spun pile* yang direncanakan, khususnya dalam hal kapasitas daya dukung aksial dengan menggunakan metode Reese. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk menentukan apakah pondasi yang direncanakan telah memenuhi persyaratan keamanan yang diizinkan.

Selain itu, sebagai bentuk pengembangan alternatif perencanaan, dilakukan analisis terhadap pondasi *mini pile* sebagai salah satu jenis pondasi dalam yang dapat digunakan pada kondisi tanah lempung. Pondasi *mini pile* memiliki keunggulan dalam pelaksanaan yang lebih fleksibel dan dapat diterapkan pada kondisi lapangan tertentu (Pamungkas et al., 2021). Analisis terhadap pondasi *mini pile* dilakukan untuk mengetahui kapasitas daya dukung aksial serta dimensi berdasarkan kondisi tanah di lokasi penelitian.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengevaluasi kinerja pondasi *spun pile* yang direncanakan, tetapi juga membandingkannya dengan alternatif pondasi *mini pile* ditinjau dari kapasitas daya dukung aksial. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi pemilihan jenis pondasi yang lebih optimal dan sesuai dengan kondisi tanah pada lokasi penelitian serupa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil evaluasi kapasitas daya dukung aksial pondasi eksisting berupa *spun pile* diameter 400 mm berdasarkan metode Reese pada proyek Rehabilitasi Gedung Kantor Pengadilan Agama Kabupaten Bojonegoro?
2. Berapa kapasitas daya dukung aksial dan dimensi pondasi *mini pile* sebagai alternatif perencanaan yang dibutuhkan berdasarkan data tanah hasil uji Standard Penetration Test (SPT)?
3. Bagaimana perbandingan kinerja antara pondasi *spun pile* dan pondasi *mini pile* ditinjau dari kapasitas daya dukung aksial?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengevaluasi kapasitas daya dukung aksial pondasi spun pile dia. 400 mm menggunakan metode Reese.
2. Untuk menganalisis kapasitas daya dukung aksial dan dimensi pondasi mini pile sebagai alternatif perencanaan berdasarkan data uji SPT.
3. Untuk membandingkan kinerja pondasi spun pile dan pondasi mini pile berdasarkan kapasitas daya dukung aksial untuk menentukan alternatif pondasi yang lebih sesuai.

1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka diberikan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan (rehabilitasi) Gedung Kantor Pengadilan Agama Kabupaten Bojonegoro sebagai studi kasus.
2. Jenis pondasi yang dianalisis adalah pondasi spun pile dia. 400 mm sebagai kondisi eksisting dan pondasi mini pile sebagai alternatif perencanaan.
3. Analisis tanah didasarkan pada data penyelidikan tanah berupa hasil uji Standard Penetration Test (SPT) dengan kondisi tanah yang didominasi oleh tanah lempung.
4. Analisis yang dilakukan hanya meliputi kapasitas daya dukung aksial pondasi dan dimensi pondasi mini pile.
5. Beban lateral, serta pengaruh gempa tidak dibahas dalam penelitian ini.
6. Beban struktur yang digunakan merupakan hasil analisis struktur atas dan dianggap telah memenuhi peraturan yang berlaku.
7. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari dokumen perencanaan proyek serta data primer berupa hasil analisis yang diperoleh melalui metode Reese dan perangkat lunak Geo5, tanpa pengujian tanah tambahan di lapangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan referensi dalam evaluasi daya dukung pondasi tiang pancang berdasarkan data uji SPT.
2. Menjadi bahan evaluasi terhadap kinerja pondasi spun pile pada proyek rehabilitasi bangunan.
3. Memberikan alternatif solusi perencanaan pondasi melalui penggunaan pondasi mini pile.

4. Menjadi bahan perbandingan antara pondasi spun pile dan mini pile dalam hal kapasitas daya dukung aksial.
5. Memberikan acuan bagi perencana dalam menentukan jenis pondasi yang sesuai dengan kondisi tanah lempung.
6. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya di bidang perencanaan pondasi dalam.

1.6 Sistemasi penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai isi dari setiap bab. Adapun sistematika penulisan skripsi dengan judul *“Evaluasi Perencanaan Pondasi Dalam pada Struktur Bawah dengan Pondasi Tiang Pancang Mini Pile Menggunakan Metode Reese”* adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan pentingnya evaluasi perencanaan pondasi dalam, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori yang menjadi dasar penelitian, meliputi konsep pondasi dalam, karakteristik pondasi tiang pancang, parameter tanah berdasarkan data SPT, serta metode analisis daya dukung tiang menggunakan Metode Reese. Selain itu, disajikan pula penelitian terdahulu yang relevan sebagai pembanding.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan lokasi dan kondisi daerah penelitian, metode pengumpulan data, serta teknik analisis data yang digunakan, yaitu perhitungan daya dukung pondasi dengan Metode Reese dan analisis menggunakan software GEO5. Selain itu, disajikan prosedur penelitian dan bagan alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengolahan dan analisis data berdasarkan perhitungan manual menggunakan Metode Reese serta hasil analisis menggunakan software GEO5. Pembahasan meliputi evaluasi daya dukung pondasi eksisting, analisis alternatif pondasi mini pile, perbandingan hasil perhitungan manual dengan hasil analisis GEO5, serta

penentuan alternatif pondasi yang paling optimal berdasarkan aspek daya dukung, faktor keamanan, dan efisiensi penggunaan pondasi.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, serta saran yang dapat dijadikan sebagai masukan untuk penelitian selanjutnya maupun penerapan perencanaan pondasi dalam pada proyek sejenis.