

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan pondasi yang tepat diperlukan untuk membangun bangunan yang kokoh, kuat, dan berfungsi dengan baik. Pondasi memiliki peran penting karena harus mampu menahan dan mendistribusikan beban bangunan secara merata ke tanah di bawahnya. Untuk kondisi lahan dengan daya dukung rendah, salah satu pondasi yang umum dipergunakan adalah pondasi rakit (*raft foundation*). Pondasi ini digunakan untuk mengurangi risiko penurunan diferensial dan mendistribusikan beban secara merata, terutama pada bangunan bertingkat dan area dengan kondisi tanah kurang stabil. Pondasi memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi, karena berfungsi menyalurkan beban dari struktur bagian atas menuju tanah pendukung secara aman dan stabil. Pemilihan jenis pondasi ditentukan oleh kondisi tanah di lokasi, besar beban yang harus didukung, serta pertimbangan efisiensi dari segi biaya konstruksi. Salah satu jenis pondasi yang banyak diterapkan pada bangunan dengan beban besar dan berada di atas tanah dengan daya dukung rendah adalah pondasi rakit (*raft foundation*). Pondasi rakit berfungsi menyebarkan beban secara merata pada seluruh area pondasi, sehingga mampu mengurangi risiko penurunan (*settlement*) yang tidak merata dan memastikan stabilitas bangunan.

Proyek pembangunan ruang kelas baru di Yayasan At-Taqwa Bondowoso menjadi salah satu contoh penerapan pondasi rakit. Dalam proyek ini, pemilihan pondasi rakit didasarkan pada beberapa pertimbangan teknis, seperti karakteristik tanah di lokasi, rencana ketinggian dan beban bangunan, serta efektivitas biaya. Pembangunan ruang kelas baru di Yayasan At-Taqwa ini memerlukan bangunan yang kokoh dan tahan terhadap perubahan geoteknik di wilayah sekitarnya, mengingat Bondowoso dikenal memiliki kondisi tanah bervariasi yang membutuhkan penanganan khusus dalam desain pondasi.

Di wilayah Kabupaten Bondowoso, tepatnya di area pembangunan ruang kelas baru milik Yayasan At-Taqwa Bondowoso, telah dilakukan

penyelidikan tanah sebagai langkah awal perencanaan struktur bangunan yang aman dan sesuai kondisi eksisting. Penyelidikan ini dilakukan melalui metode pengujian *Cone Penetration Test* (CPT) sebanyak 4 titik pengujian yang tersebar di area pembangunan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memperoleh data karakteristik tanah secara vertikal dan mendalam, sehingga dapat memberikan gambaran tanah lapangan yang lebih akurat. Metode *Cone Penetration Test* (CPT) ini didasarkan pada analisis grafik korelasi antara nilai perlawanan konus (Q_c) dan *Friction Ratio* (R_f), tujuan dari metode ini adalah untuk menentukan jenis tanah dan konsistensinya pada kedalaman yang berbeda. Hasil pengujian di masing-masing titik menunjukkan variasi karakteristik tanah yang cukup signifikan. Pada titik 1, diperoleh nilai Q_c sebesar 45,19 kg/cm² dan R_f sebesar 8,29%, yang mengindikasikan tanah dengan sifat kohesif cukup tinggi. Di titik 2, nilai Q_c tercatat sebesar 38,94 kg/cm² dengan R_f sebesar 15,26%, yang menunjukkan kemungkinan keberadaan tanah lempung lunak dengan kandungan air yang cukup besar. Pada titik 3, nilai Q_c mencapai 40,76 kg/cm² dengan R_f sebesar 5,15%, menandakan tanah dengan tingkat kekuatan sedang dan kandungan friksi yang relatif rendah. Sementara itu, titik 4 menunjukkan nilai Q_c tertinggi sebesar 49,92 kg/cm² dan R_f sebesar 18,62%, yang mengindikasikan keberadaan tanah dengan dominasi kohesi tinggi atau kemungkinan lempung sangat plastis. Perbedaan nilai Q_c dan R_f di masing-masing titik menunjukkan adanya variasi jenis dan sifat tanah di lokasi pembangunan. Untuk menentukan jenis dan dimensi pondasi yang paling sesuai dari segi daya dukung dan kestabilan terhadap beban struktur yang akan ditopang, data ini sangat penting. Data hasil *Cone Penetration Test* (CPT) ini juga menjadi acuan dalam melakukan analisis perbandingan kelayakan pondasi, seperti penggunaan metode rigid maupun flexible pada pondasi rakit.

Pondasi rakit dianggap solusi ideal karena mampu menahan beban dari keseluruhan struktur bangunan sekaligus mengurangi kemungkinan penurunan tidak merata yang dapat berdampak buruk pada bangunan. Selain itu, pondasi rakit lebih ekonomis dibandingkan pondasi tiang pancang dalam beberapa kondisi, khususnya jika lapisan tanah keras berada pada kedalaman

yang sulit dicapai tanpa biaya besar. Pada studi ini, perbandingan tingkat kelayakan dengan asumsi ketebalan plat pondasi secara *rigid* dan *flexible* untuk penggunaan pondasi rakit akan diterapkan pada proyek pembangunan ruang kelas Yayasan At-Taqwa di Bondowoso. Diharapkan perencanaan pondasi dapat menghasilkan desain yang aman, efektif, dan efisien dari segi teknis maupun ekonomi dalam mendukung bangunan yang akan digunakan sebagai sarana pendidikan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa nilai daya dukung tanah yang dihasilkan dari penerapan asumsi kekakuan plat pondasi secara *rigid* dan *flexible* untuk Pembangunan Gedung Ruang Kelas Baru di Yayasan At-Taqwa Bondowoso?
2. Bagaimana perbandingan tingkat kelayakan penggunaan pondasi rakit dari penerapan asumsi kekakuan plat pondasi secara *rigid* dan *flexible* untuk Pembangunan Gedung Ruang Kelas Baru di Yayasan At-Taqwa Bondowoso?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui nilai daya dukung tanah yang dihasilkan dari penerapan asumsi kekakuan plat pondasi secara *rigid* dan *flexible* untuk Pembangunan Gedung Ruang Kelas Baru di Yayasan At-Taqwa Bondowoso.
2. Mengetahui perbandingan tingkat kelayakan penggunaan pondasi rakit dari penerapan asumsi kekakuan plat pondasi secara *rigid* dan *flexible* untuk Pembangunan Gedung Ruang Kelas Baru di Yayasan At-Taqwa Bondowoso.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian hanya mencakup perbandingan tingkat kelayakan pondasi rakit dengan asumsi kekakuan plat pondasi *rigid* dan *flexible* tanpa memperhitungkan penulangan pondasi rakit.
2. Penelitian hanya memperhitungkan daya dukung serta penurunan dari pondasi rakit baik dari asumsi kekakuan plat pondasi *rigid* dan *flexible*.
3. Analisis tanah didasarkan pada data hasil uji *Cone Penetration Test* (CPT) di lokasi proyek.

4. Batasan perhitungan penulangan plat pondasi difokuskan pada asumsi *rigid* dan asumsi *fleksibel*. Asumsi kekakuan untuk *rigid* $< 0,5$ dan *flexible* di asumsikan $> 0,5$ serta tidak mencakup perhitungan metode lainnya dalam desain struktur penulangan.
5. Tidak membahas tentang metode pelaksanaan, analisis biaya, dan manajemen konstruksi.
6. Peraturan dan pedoman yang digunakan dalam analisa sebagai berikut:
 - a. SNI 1727 : 2020 tentang “Beban Desain Minimum dan Kriteria terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain”, digunakan untuk perhitungan pembebanan
 - b. SNI 1726 : 2019 tentang “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung”
 - c. SNI 8460 : 2017 tentang “Persyaratan Perencanaan Geoteknik”, untuk perencanaan pondasi
 - d. SKBI-1.3.5.3-1987 tentang “Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung”
7. Perhitungan analisa struktur menggunakan alat bantu *software* SAP2000

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menjadi referensi dalam pengembangan ilmu terkait perbandingan tingkat kelayakan penggunaan pondasi rakit menggunakan asumsi ketebalan plat pondasi *rigid* dan *flexible*.
2. Penelitian ini diharapkan meningkatkan pemahaman penulis tentang teknik sipil, khususnya elemen struktur bawah dan mekanika tanah. Selain itu, penelitian ini akan memberi mereka cara untuk menerapkan teori dan referensi ilmiah yang mereka pelajari di perkuliahan.