

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman pembangunan infrastruktur di Indonesia semakin masif baik dalam pembangunan gedung, jembatan dan jalan. Dalam konteks pembangunan semua elemen struktur berperan penting untuk menopang bangunan itu sendiri agar stabil dan kokoh.

Pekerjaan pondasi merupakan suatu pekerjaan paling krusial dalam suatu pekerjaan konstruksi, karena pondasi berperan sebagai pemikul dan menahan semua beban elemen struktur yang ada di atasnya, kemudian tegangan-tegangan yang terjadi akibat elemen struktur di atasnya juga tersalurkan terhadap pondasi yang kemudian tersalurkan ke lapisan tanah keras yang dapat memikul bangunan tersebut. Perencanaan pondasi harus didesain secara kritis sehingga dapat mendukung beban-beban yang terjadi hingga mencapai batas keamanan tertentu. Penggunaan pondasi dalam digunakan ketika tanah permukaan tidak mampu memikul beban struktur (Hardiyatmo, 2019). Menurut Alsanabani et al. (2023) melalui penerapan *value engineering* pemilihan jenis pondasi dengan mempertimbangkan berbagai kriteria bukan hanya factor teknis geoteknik, antara lain meliputi aspek keamanan struktur, aspek kemudahan konstruksi, fleksibilitas desain arsitektur dan dampak lingkungan.

Pondasi eksisting yang terpasang pada bangunan Aula & Resto Universitas Jember berupa pondasi Telapak, yaitu tipe pondasi dangkal yang meneruskan beban struktur ke lapisan tanah dasar melalui bidang tumpu yang relatif lebar, sehingga tegangan yang bekerja dapat terdistribusi secara lebih merata dibandingkan pondasi dengan bidang tumpu sempit. Jenis pondasi ini banyak dijumpai pada bangunan bertingkat rendah dengan kondisi tanah dasar yang memiliki daya dukung memadai pada kedalaman yang tidak terlalu dalam, mengingat metode pelaksanaannya relatif sederhana serta biaya konstruksinya cenderung lebih ekonomis dibandingkan penggunaan pondasi dalam. Dimensi dan kedalaman pondasi Telapak pada bangunan ini ditentukan berdasarkan hasil penyelidikan tanah di lokasi sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, sehingga secara struktural pondasi

tersebut diharapkan mampu menopang beban kerja selama umur layan bangunan. Meskipun demikian, kinerja pondasi dangkal sangat bergantung pada kestabilan lapisan tanah pendukungnya, sehingga apabila terjadi perubahan kondisi tanah, penambahan beban struktur, maupun tuntutan peningkatan faktor keamanan, maka pondasi eksisting tersebut perlu dikaji ulang guna memastikan kelayakannya masih memenuhi ketentuan teknis yang disyaratkan.

Pondasi *Strauss pile* merupakan jenis pondasi dalam yang dibuat melalui proses pengeboran manual hingga kedalaman tertentu, kemudian diisi tulangan dan dicor beton di tempat, sehingga cocok digunakan pada bangunan dengan beban menengah, lokasi terbatas, serta area yang sensitif terhadap getaran. Kapasitas dukung pondasi *Strauss pile* ditentukan oleh kombinasi tahanan ujung di dasar tiang dan gesekan selimut antara permukaan tiang dan tanah di sekitarnya, dengan kontribusi gesekan selimut umumnya lebih dominan, terutama pada tanah kohesif. Perhitungan kapasitas dukungnya dilakukan menggunakan metode empiris atau semi-empiris berdasarkan data penyelidikan tanah, seperti metode Meyerhof atau Aoki & De Alencer, kemudian dikontrol dengan faktor keamanan agar pondasi mampu menahan beban struktur secara aman dan stabil. Dari hasil analisis geoteknik yang dilakukan berupa pengujian sondir didapatkan nilai q_c sebesar 240 kg/cm² dengan kedalaman 2,40 meter sehingga pondasi Telapak secara teknis masih layak digunakan dalam bangunan tersebut. Namun dalam penelitian ini penulis ingin menganalisis pondasi eksisting berupa pondasi Telapak pada bangunan aula & resto Universitas Jember lalu didesain kembali dengan menggunakan pondasi *strauss pile* menggunakan metode Meyerhof dan Aoki & De Alencer sebagai studi perbandingan kapasitas dukung beserta penurunan pondasi (*settlement*) pada bangunan tersebut.

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah pada lokasi penelitian, diperoleh nilai tahanan konus yang menunjukkan adanya lapisan tanah dengan daya dukung yang relatif baik pada kedalaman tertentu. Kondisi ini memberikan indikasi bahwa secara teknis bangunan masih dapat ditopang oleh sistem pondasi yang direncanakan, namun pemilihan jenis pondasi tetap perlu disesuaikan dengan karakteristik tanah, beban struktur, serta pertimbangan perilaku pondasi terhadap penurunan. Dalam konteks tersebut, evaluasi terhadap pondasi eksisting menjadi penting agar sistem

pondasi yang digunakan tidak hanya aman terhadap daya dukung, tetapi juga memenuhi kriteria kinerja layan selama umur rencana bangunan.

Pondasi Strauss pile dipilih sebagai alternatif karena memiliki karakteristik pelaksanaan yang relatif sederhana, tidak menimbulkan getaran besar, serta cocok diterapkan pada area pembangunan dengan keterbatasan ruang dan kondisi lingkungan tertentu. Selain itu, pondasi ini dapat menjadi solusi teknis ketika diperlukan peningkatan kapasitas dukung pada bangunan yang semula menggunakan pondasi dangkal. Oleh karena itu, perencanaan ulang pondasi dengan Strauss pile pada penelitian ini diarahkan untuk mengetahui sejauh mana alternatif tersebut mampu memberikan kinerja yang lebih sesuai terhadap beban struktur yang bekerja, sekaligus menjaga stabilitas bangunan secara keseluruhan.

Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian ini tidak hanya berfokus pada perhitungan kapasitas dukung pondasi tiang, tetapi juga membandingkan hasil analisis yang diperoleh melalui metode Meyerhof dan Aoki De Alencar serta meninjau besarnya penurunan pondasi yang terjadi. Perbandingan kedua metode tersebut penting dilakukan karena masing-masing metode memiliki pendekatan empiris yang berbeda dalam memprediksi daya dukung tiang berdasarkan data sondir. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai alternatif desain pondasi yang paling sesuai untuk kondisi tanah dan pembebanan pada Gedung Aula Resto Universitas Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Seberapa besar kapasitas dukung pondasi *strauss pile* pada proyek pembangunan aula resto Universitas Jember
2. Bagaimana perbandingan kapasitas dukung ultimate pondasi eksisting yang terpasang dengan desain pondasi *strauss pile*, dan
3. Seberapa besar nilai penurunan pada desain pondasi *strauss*.

1.3 Tujuan

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

1. Mengetahui nilai kapasitas dukung pondasi *strauss pile* pada proyek pembangunan aula resto Universitas Jember
2. Mengetahui perbandingan kapasitas dukung pondasi eksisting yang terpasang dengan desian pondasi *strauss pile*, dan
3. Mengetahui nilai penurunan pada pondasi *strauss pile*

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang akan diteliti dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian adalah pembangunan gedung aula resto Universitas Jember
2. Struktur bawah yang digunakan adalah pondasi *strauss pile*
3. Beban gempa yang digunakan sesuai koordinat lokasi penelitian,
4. Angka aman (*safety factor*) digunakan sebesar 2,5 untuk pondasi *strauss pile* dan *safety factor* digunakan sebesar 3 untuk pondasi telapak, dan
5. Tidak membandingkan efisiensi biaya pada kedua jenis pondasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan bahan referensi pembaca dalam mendesain ulang suatu kontruksi pondasi, dan
2. Menambah pengetahuan bagi pembaca mengenai daya dukung pondasi *strauss*.