

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pembangunan infrastruktur di Indonesia, khususnya fasilitas pendidikan dan kesehatan, terus berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat. Salah satu proyek yang sedang dilaksanakan adalah Pembangunan Gedung Skills Lab FKG Tahap 1. Sebagai struktur gedung bertingkat, bangunan ini akan menerima beban yang signifikan, baik beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), maupun beban gempa.

Seluruh beban tersebut harus dapat disalurkan dengan aman ke dalam tanah melalui sistem fondasi. Fondasi merupakan elemen struktur bawah (*substructure*) yang berfungsi vital dalam menjaga stabilitas dan keamanan bangunan (Bowles, 1977). Pemilihan jenis fondasi sangat bergantung pada kondisi tanah di lokasi proyek dan besarnya beban yang harus ditopang. Berbagai studi terkini menegaskan bahwa data uji lapangan seperti N-SPT tetap menjadi acuan utama dalam menetapkan desain fondasi bangunan bertingkat, baik untuk fasilitas rumah sakit maupun puskesmas (Fatmawati & Romadhoni, 2025; Hutapea dkk., 2024).

Pada banyak kasus, kondisi tanah permukaan tidak memiliki kapasitas daya dukung yang cukup untuk menopang beban gedung bertingkat secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan fondasi dalam (*deep foundation*), seperti fondasi tiang pancang (*pile foundation*), yang mampu mentransfer beban ke lapisan tanah yang lebih keras dan kompeten di kedalaman tertentu (Prakash & Sharma, 1990).

Stabilitas struktur suatu bangunan sangat bergantung pada keandalan fondasi dalam menyalurkan beban aksial ke lapisan tanah keras pendukung (Das, 2019). Pada proyek Pembangunan Gedung Skills Lab FKG Tahap 1, yang berfungsi sebagai fasilitas pendidikan dan laboratorium dengan beban operasional tinggi, jaminan keamanan struktural menjadi prioritas mutlak. Kajian pada bangunan sejenis menunjukkan bahwa evaluasi daya dukung dan penurunan tidak dapat dipisahkan dari faktor kekakuan tanah di sekitar kelompok tiang, sebagaimana dibuktikan pada bangunan instalasi pengolahan air (Mas'ud dkk., 2023) maupun pada tanah lunak lain (Suryawan dkk., 2022). Sementara itu, penelitian terdahulu pada proyek Gedung Skills Lab FKG Tahap 1 sendiri menunjukkan bahwa fondasi bored pile eksisting mampu menahan beban aksial namun mengalami defleksi lateral berlebih (Aulia, 2026),

sehingga menegaskan perlunya kajian komparatif lebih lanjut terhadap desain fondasi aktual dan alternatif desain fondasi. Urgensi dari penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi secara objektif terhadap daya dukung dan estimasi penurunan (*settlement*) fondasi pada studi kasus pembangunan Gedung Skill Lab FKG tahap 1 guna memitigasi resiko kegagalan geoteknik, seperti keruntuhan geser tanah maupun penurunan diferensial yang dapat merusak struktur atas. Dengan memanfaatkan data pengujian *in-situ* berupa *Standart Penetration Test* (*N-SPT*), penelitian ini akan menghasilkan analisis daya dukung yang faktual dan representatif terhadap kondisi stratigrafi aktual di lapangan, sehingga dapat dipastikan bahwa fondasi yang diinstalasi telah memenuhi faktor keamanan yang diisyaratkan dan menjamin keberhasilan bangunan jangka panjang.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

1.2.1. Tujuan

Tujuan penelitian ini Adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis kapasitas daya dukung aksial ultimit tiang pancang pada lokasi Gedung *Skills Lab* FKG Tahap 1 berdasarkan data pengujian lapangan *N-SPT*.
2. Menganalisis dan menghitung estimasi total penurunan (*total settlement*) yang terjadi pada fondasi tiang pancang, yang mencakup penurunan segera dan penurunan konsolidasi.
3. Menilai kelayakan desain fondasi berdasarkan hasil evaluasi daya dukung dan penurunan.
4. Mengevaluasi kapasitas daya dukung lateral ultimit dan defleksi kepala tiang
5. Menganalisis kedua alternatif geoteknik secara komparatif

1.2.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Praktis (Bagi Industri Konstruksi): Sebagai pembanding teknis (untuk Tiang Pancang) berbasis data bagi praktisi terkait keamanan dan stabilitas struktur bawah pada Pembangunan Gedung Skills Lab FKG Tahap 1

2. Manfaat Akademis (Bagi Lingkungan Pendidikan): Bagi mahasiswa Teknik Sipil, Tugas Akhir ini berfungsi sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku perkuliahan, khususnya dalam bidang rekayasa geoteknik. Penelitian ini juga memberikan referensi mengenai keandalan dan limitasi dari metode-metode empiris yang digunakan. Memberikan kontribusi referensi ilmiah bagi Departemen Teknik Sipil mengenai tantangan desain fondasi dalam di kondisi tanah lempung.

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut :

1. Analisis berfokus pada Fondasi Tiang Pancang (*Driven Pile*).
2. Analisis ini merupakan studi teoretis yang menggunakan data mentah proyek.
3. Analisis daya dukung aksial primer menggunakan metode empiris Meyerhof (1976)
4. Penurunan elastis diestimasi menggunakan pendekatan Poulos dan Davis (1980) dan Vesic (1977), penurunan konsolidasi diestimasi dengan metode distribusi tegangan 2:1 oleh Terzaghi & Peck (1967)
5. Data e_0 dan c_c yang digunakan konstan merujuk pada data lab kedalaman 4 - 4,55 m
6. Muka air tanah tidak diperhitungkan karena keterbatasan data
7. Analisis daya dukung lateral menggunakan metode Brooms (1965)
8. Reaksi perletakan yang digunakan merupakan nilai terbesar dari joint reaction
9. Daya dukung fondasi eksisting dievaluasi dengan metode yang lebih konservatif untuk jenis fondasi tiang bor , dan dikutip dari penelitian (Aulia, 2026)
10. Perbandingan difokuskan pada kinerja aktual terukur terhadap kriteria SNI 8460:2017

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Laporan proposal tugas akhir ini disusun berdasarkan template yang berlaku di Departemen Teknik Sipil Universitas Andalas. Sistematika penulisan terdiri dari:

BAB I: PENDAHULUAN: Bab ini menguraikan latar belakang pemilihan judul, identifikasi permasalahan geoteknik di lokasi , rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA: Bab ini berisi landasan teoretis yang digunakan dalam analisis, mencakup teori daya dukung aksial (Meyerhof 1976), teori penurunan elastis (Poulos & Davis) dan konsolidasi (Terzaghi) , serta daya dukung lateral (Brooms,1965)

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN: Bab ini menjelaskan alur kerja penelitian, sumber data primer yang digunakan (Laporan Penyelidikan Tanah), serta proses sintesis data lapangan (N-SPT) dan data laboratorium menjadi profil tanah ideal dan parameter desain.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN: Bab ini berisi hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan , serta interpretasinya terhadap temuan penelitian.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN: Bab ini menyajikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian serta memberikan saran untuk penelitian di masa mendatang

