

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Institut Teknologi Sumatera (ITERA) adalah sebuah perguruan tinggi negeri yang terdapat di Provinsi Lampung. Lokasinya di antara wilayah Kabupaten Lampung Selatan dan Kota Bandar Lampung. ITERA didirikan berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 124 Tahun 2014 tentang Pendirian Institut Teknologi Sumatera (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 253) yang ditetapkan Presiden Republik Indonesia Dr. H. Susilo Bambang Yudhoyono pada tanggal 6 Oktober 2014 dan diundangkan tanggal 9 Oktober 2014.

Dalam menjalankan kegiatan belajar dan mengajar, suatu perguruan tinggi membutuhkan sarana dan prasarana sebagai penunjang kegiatan. Sarana dan prasarana perguruan tinggi dibagi menjadi dua bagian yaitu sarana dan prasarana akademik yang terdiri dari sarana dan prasarana khusus serta umum sedangkan sarana dan prasarana *non-akademik* terdiri dari sarana dan prasarana manajemen serta penunjang.

Salah satu sarana dan prasarana *non-akademik* yang sedang dibutuhkan oleh perguruan tinggi negeri ITERA adalah sarana dan prasarana manajemen berupa gedung Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Selatan ITERA yang akan direncanakan pembangunannya. Untuk membangun gedung LPPM Selatan tersebut perlu dilakukan perencanaan dari berbagai segi perencanaan, yang salah satunya dapat direncanakan dari segi strukturnya.

Untuk merencanakan struktur gedung LPPM Selatan tersebut perlu memahami arti dari struktur pada konstruksi bangunan terlebih dahulu. Struktur adalah susunan atau pengaturan bagian-bagian gedung yang menerima beban atau konstruksi utama dari gedung tanpa memperhatikan apakah konstruksi tersebut terlihat atau tidak/tersembunyi. Struktur bangunan pada umumnya terdiri dari dua bagian yaitu struktur bawah (*lower structure*) dan struktur atas (*upper structure*). Struktur bawah yang dimaksud adalah fondasi dan struktur bangunan yang berada

dibawah permukaan tanah. Sedangkan yang dimaksud struktur atas adalah struktur bangunan yang berada di atas permukaan tanah seperti kolom, balok, pelat, tangga dan sebagainya. Penelitian ini hanya berfokus pada perencanaan struktur bawah gedung LPPM Selatan ITERA.

Sebelum melakukan pekerjaan pada struktur atas, hal pertama yang dilakukan adalah pekerjaan struktur bawah yang terdiri dari fondasi dan tanah pendukung fondasi. Fondasi dalam suatu bangunan merupakan bagian paling bawah dan berhubungan langsung dengan tanah. Pada struktur bangunan, fondasi berfungsi untuk mendukung seluruh beban bangunan yang berada di atasnya dan meneruskan beban bangunan tersebut kedalam tanah dibawahnya tanpa mengakibatkan keruntuhan geser tanah dan penurunan tanah fondasi yang berlebih. Untuk menghasilkan bangunan yang kokoh, fondasi juga harus direncanakan dan dikerjakan dengan sangat hati-hati dan penuh perhitungan baik dari segi dimensi maupun secara analitis mekanis. Suatu sistem fondasi harus dapat menjamin dan mampu mendukung beban bangunan di atasnya seperti beban mati, beban hidup, dan beban-beban luar seperti beban gempa, beban angin dan lainnya.

Tidak hanya fondasi, tetapi tanah juga memiliki peranan yang penting pada suatu lokasi pekerjaan konstruksi. Tanah dapat dikatakan sebagai fondasi pendukung bangunan atau bahan konstruksi dari bangunan itu sendiri. Mengingat hampir semua bangunan konstruksi dibuat diatas atau dibawah tanah, maka perlunya dibuat fondasi yang dapat memikul beban bangunan atau gaya yang bekerja pada bangunan konstruksi tersebut.

Fondasi sebagai struktur bawah dapat dibagi menjadi dua tipe yaitu fondasi dangkal (*shallow foundation*) dan fondasi dalam (*deep foundation*). Fondasi dangkal yaitu fondasi yang kedalamannya masuknya ke tanah relatif dangkal atau dapat diartikan tidak terlalu dalam. Umumnya kedalamannya fondasi dangkal kurang dari 3 meter atau memiliki kedalamannya (D_f) terhadap lebar fondasi (B) kurang dari atau sama dengan 4 (empat) sehingga dapat diartikan ($D_f/B \leq 4$), contohnya seperti fondasi menerus, fondasi setempat, fondasi *raft*/fondasi tika, dan fondasi

sumuran. Sedangkan fondasi dalam yaitu struktur bawah suatu konstruksi yang berfungsi untuk meneruskan beban konstruksi ke lapisan tanah keras yang berada jauh dari permukaan tanah. Fondasi dalam biasanya dipasang hingga kedalaman lebih dari 3 meter dari elevasi permukaan tanah atau perbandingan antara kedalaman (D_f) dengan lebar fondasi (B) lebih dari atau sama dengan 4 (empat) sehingga dapat diartikan ($D_f/B \geq 4$), contohnya seperti fondasi tiang pancang dan fondasi *bore pile*.

Dalam merencanakan fondasi untuk suatu konstruksi dapat dipilih tipe dan jenis fondasi yang sesuai dengan bangunan yang akan dibangun berdasarkan pada beberapa faktor yaitu fungsi bangunan dan beban yang akan dipikul, kondisi permukaan tanah, daya dukung tanah, penurunan (*settlement*) tanah secara keseluruhan/penurunan total atau penurunan sebagian/penurunan diferensial yang dapat menimbulkan masalah bagi struktur yang didukungnya, serta biaya fondasi dibandingkan dengan biaya bangunan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diartikan bahwa pentingnya fungsi dari fondasi itu sendiri dalam menopang struktur bangunan di atasnya. Sehingga perlu adanya perencanaan yang baik dan benar sesuai dengan ketentuan-ketentuan dan peraturan perencanaan struktur bawah atau fondasi. Hal inilah yang mendasari penulis dalam pemilihan judul tugas akhir yang berjudul **“Perencanaan Struktur Bawah Gedung LPPM Selatan ITERA”**. Perencanaan dilakukan guna menentukan tipe dan jenis fondasi yang tepat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dirumuskan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan dan merencanakan struktur bawah (fondasi) yang tepat guna pembangunan gedung LPPM Selatan ITERA?
2. Berapa besar beban bangunan yang akan di topang oleh fondasi?
3. Bagaimana menentukan stratifikasi dan parameter tanah berdasarkan data hasil penyelidikan tanah?

4. Bagaimana menentukan jenis dan tipe fondasi yang tepat berdasarkan data sekunder dan hasil pengolahannya?
5. Berapa besar kapasitas daya dukung tanah dan fondasi yang dapat menopang bangunan struktur atas?
6. Berapa besar penurunan tanah secara keseluruhan/penurunan total atau penurunan sebagian/penurunan diferensial yang terjadi?
7. Bagaimana membandingkan antara analisis desain terpisah dan analisis desain langsung?
8. Bagaimana cara menggambar DED (*Detail Engineering Design*) struktur bawah/fondasi?
9. Berapa Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan untuk membangun struktur bawah gedung LPPM Selatan ITERA?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar beban bangunan yang akan di topang oleh fondasi;
2. Mengetahui kondisi permukaan dan lapisan tanah di lokasi yang akan direncanakan (stratifikasi tanah);
3. Mengetahui parameter tanah berdasarkan data hasil penyelidikan tanah;
4. Menentukan jenis dan tipe fondasi yang tepat berdasarkan data sekunder dan hasil pengolahannya;
5. Mengetahui kapasitas daya dukung tanah dan fondasi;
6. Mengetahui penurunan (*settlement*) tanah secara keseluruhan/penurunan total atau penurunan sebagian/penurunan diferensial;
7. Merencanakan fondasi sesuai dengan ketentuan dan peraturan perencanaan yang berlaku;
8. Membandingkan antara analisis desain terpisah dan analisis desain langsung;
9. Membuat gambar DED (*Detail Engineering Design*) struktur bawah/fondasi;
10. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan untuk membangun struktur bawah gedung LPPM Selatan ITERA.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pembahasan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian akan dilakukan di kawasan kampus Institut Teknologi Sumatera yang dibatasi dengan garis berwarna merah pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Lokasi Penelitian

(Sumber: Google Earth, 2020)

2. Penelitian ini hanya berfokus pada perencanaan struktur bawah gedung LPPM Selatan ITERA.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yaitu data topografi, data peta *boring* itera, data bor log (*SPT*), data hasil penyelidikan tanah (*soil investigation*), dan data gambar struktur atas gedung LPPM Selatan ITERA.
4. Software pendukung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:
 - a. CSI ETABS 2016 sebagai software analisis struktur atas untuk mendapatkan nilai F_z (Beban axial), F_x (Beban lateral arah x), F_y (Beban lateral arah y), M_x (Momen arah x), dan M_y (Momen arah y) pada setiap *joint reaction* titik kolom ke fondasi yang akan di rencanakan;
 - b. PCA Column sebagai software untuk desain dan investigasi dari kolom beton bertulang;
 - c. Ensoft, Inc. LPILE 2018 sebagai software analisis fondasi tiang tunggal untuk mendapatkan nilai *lateral pile deflection* (y), *bending momen* (M),

shear force (V) sebagai daya dukung lateral dari fondasi tiang tunggal yang di rencanakan, dan juga kurva p-y;

- d. Ensoft, Inc. SHAFT 2017 sebagai software analisis fondasi tiang tunggal untuk mendapatkan nilai daya dukung aksial tiang tunggal, kurva t-z, dan kurva Q-w;
- e. Ensoft, Inc. GROUP 2016 sebagai software analisis fondasi tiang kelompok untuk mengetahui daya dukung aksial dan lateral dari fondasi tiang kelompok akibat beban aksial dan lateral yang terjadi;
- f. Autodesk AutoCad 2016 sebagai software atau program bantu dalam pembuatan gambar DED (*Detail Engineering Design*) struktur bawah/fondasi;
- g. Microsoft Excel 2010 sebagai software atau program bantu dalam melakukan perhitungan manual dari perencanaan struktur bawah/fondasi;
- h. Microsoft Word 2010 sebagai software atau program bantu dalam melakukan penulisan laporan penelitian dari perencanaan struktur bawah/fondasi.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup pembahasan, sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian dasar-dasar teori yang mendukung analisis permasalahan yang akan dilakukan kemudian.

3. BAB III METODOLOGI

Berisi metode pendekatan masalah dan cara pemecahannya.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi analisis dan pemecahan masalah terhadap hasil pengolahan data.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan hasil penelitian dan rekomendasi berdasarkan analisis yang telah dilakukan.