

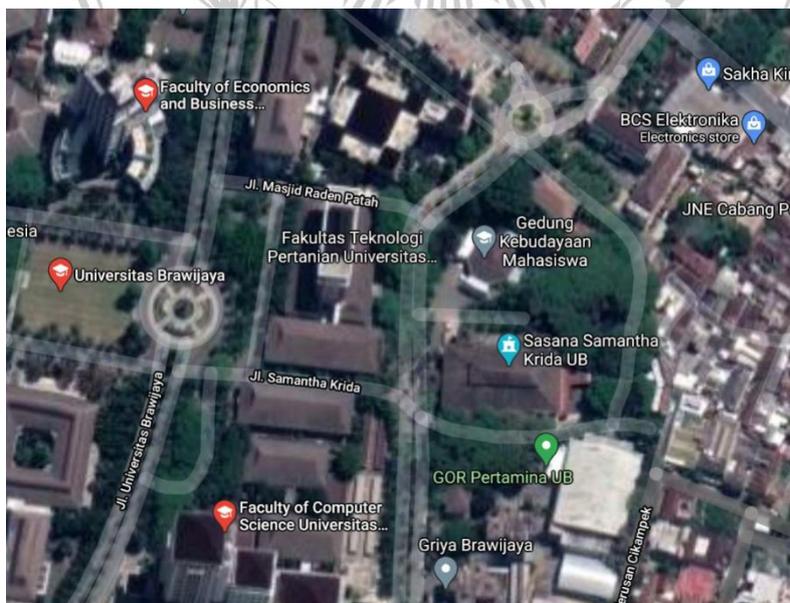
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

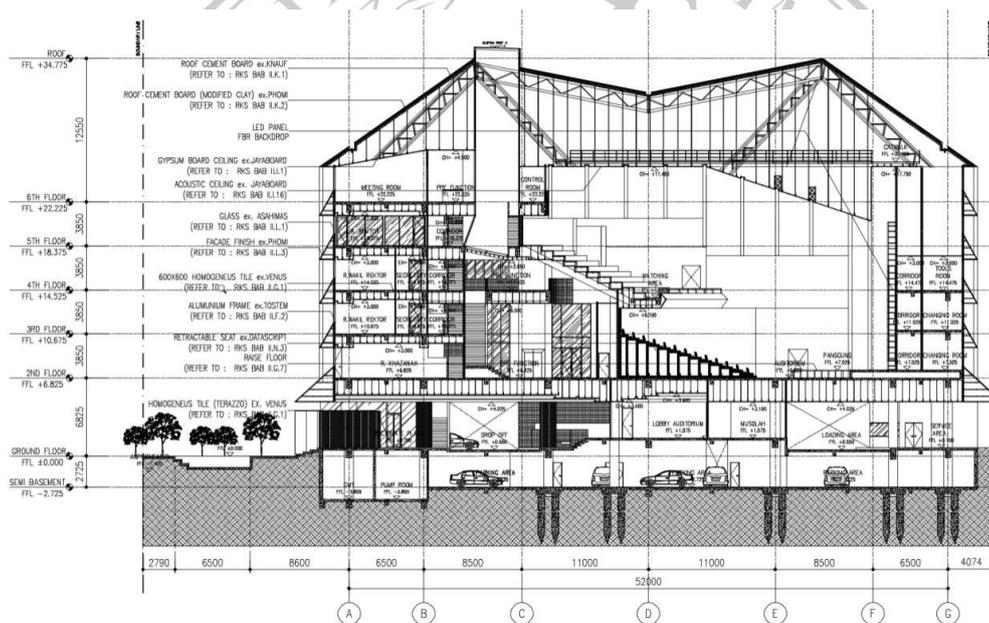
Konstruksi bawah suatu bangunan yang digunakan guna membagi beban struktur atas suatu bangunan terhadap lapisan tanah penyangga di bawahnya sampai pada kedalaman tertentu disebut sebagai pondasi. Bangunan dengan beban berat disarankan menggunakan pondasi dalam seperti pondasi tiang pancang. Selain itu, struktur tanah biasanya memiliki kapasitas dukungan yang bervariasi yang sulit diprediksi secara akurat, dan tentu saja, kekuatan tanah juga sangat mempengaruhi kekuatan pondasi yang akan digunakan..

Gedung Auditorium ini terletak di pusat kota Malang, tepat di dalam kawasan kampus Universitas Brawijaya. Lokasi bangunan dapat dilihat pada Gambar 1.1 . Gedung Auditorium Universitas Brawijaya merupakan salah satu struktur bangunan penting yang digunakan untuk kegiatan akademik dan budaya di lingkungan kampus. Untuk memastikan kestabilan dan keamanan struktur gedung tersebut, perencanaan pondasi yang tepat sangat diperlukan. Pondasi berperan sebagai penahan dan pemikul beban dari struktur atas gedung, serta menyalurkan beban tersebut ke lapisan tanah pendukung.



Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang (Sumber:Google Maps)

Dalam perencanaan pondasi, faktor kondisi tanah tempat gedung akan dibangun menjadi pertimbangan utama. Pemilihan jenis dan dimensi pondasi yang tepat menjadi kunci penting dalam memastikan kekuatan dan kestabilan struktur gedung. Bangunan Auditorium Universitas Brawijaya ini memiliki luas Gedung 1560 m² dengan tinggi 34,75 meter, bangunan ini memiliki luas lantai yang berbeda beda, lantai basement 1560 m², lantai 1 1560 m², lantai 2 1560 m², lantai 3 567 m², lantai 4 1032 m², lantai 5 1017 m², lantai 6 450 m², Bangunan Auditorium Universitas Brawijaya adalah bangunan low-rise dengan 6 (enam) lantai dan satu semi-basement. Lantai dasar berada di elevasi yang berbeda-beda, yaitu FL+0.550, FL+0.700, dan FL+1.575. Lantai dasar ke Lantai 2 memiliki floor-to-floor height yang cukup besar, yaitu 6.825 m, dengan tinggi floor-to-floor lainnya adalah 3.85 m. Level puncak atap adalah FL+34.775.



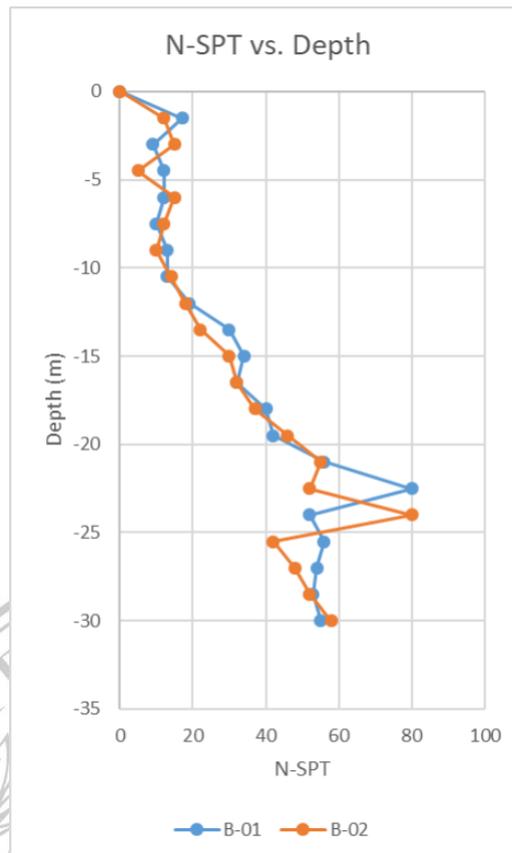
Gambar 1.2 Section 1-1

Sumber: Laporan Perhitungan Auditorium Univertas Brawijay (2020:7)

Berdasarkan pengujian lapangan dan laboratorium proyek pembangunan Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang yang telah dilaksanakan didapatkan hasil secara umum mulai dari muka tanah sampai kedalaman 10.0 m dapat ditemukan tanah lanau kelempungan, namun pada B-01 di kedalaman sekitar 6.0 m sampai 10.0 m dapat ditemukan tanah pasir. Sampai kedalaman 20.0 m dapat ditemukan lanau kelempungan dengan konsistensi padat. Tanah dengan kedalaman

lebih dari 20.0 m adalah dominan pasir dan kerikil. Berdasarkan Buku “Panduan Perencanaan Struktur IPLT” yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya, jika tanah keras terletak pada kedalaman 10 meter atau lebih dibawah permukaan tanah maka jenispondasi yang dapat digunakan adalah pondasi dalam yaitu pondasi tiang pancang,pondasi sumuran atau pondasi tiang bor. Besaran nilai N-SPT untuk B-01 dan B-02 dapat dilihat pada Gambar 1.3.





Gambar 1.3 Nilai N-SPT terhadap kedalaman

Sumber: Laporan Perhitungan Auditorium Universitas Brawijaya (2020:5)

Menurut SNI Perencanaan Gempa Bumi Bangunan SNI nomor 1726 tahun 2019 dinyatakan bahwasannya klasifikasi tipe tanah bisa ditentukan dengan memakai perolehan rata-rata N SPT, kecepatan gelombang (V_s) ataupun kekuatan geser undrained (S_u) sampai pada kedalaman 30 m. Dibawah ini disajikan spesifikasi kelas tanah berdasarkan 3 parameter pada SNI 1726:2019.

Tabel 1. 1 Spesifikasi kategori tanah berdasarkan SNI 1726:2019

Kelas Situs	V_s (m/detik)	N atau N_{ch}	s_u (kPa)
SA (batuan keras)	> 1500	N/A	N/A
SB (batuan)	750 sampai 1500	N/A	N/A
SC (tanah keras, sangatpadat dan batuan lunak)	350 sampai 750	> 50	≥ 100
SD (tanah sedang)	175 sampai 350	15 sampai 50	50 sampai 100
SE (tanah lunak)	< 175	< 15	<50

	Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 tanah dengan karakteristik sebagai berikut : 1. Indeks plastisitas, $PI > 20$ 2. Kadar air, $w \geq 40\%$ 3. Kuat geser niralir $\underline{s}_u < 25$ kPa
<i>SF</i> (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 0)	Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut : - Rawan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitive, tanah tersementasi lemah - Lempung sangat organik dan/atau gambut (ketebalan $H > 3$ m) - Lempung berplastisitas sangat tinggi (ketebalan $H > 7,5$ m dengan indeks plastisitas $PI > 75$) Lapisan lempung lunak/setengah teguh dengan ketebalan $H > 35$ m dengan $\underline{s}_u < 50$ kPa

Sumber : SNI 1726-(2019:29)

Sebagaimana spesifikasi jenis tanah SNI nomor 1726 tahun 2019 terdapat dalam Tabel 1.1, pada nilai data tanah yang dipakai sebagai ukuran perencanaan pondasi dalam ialah tanah keras dengan N-SPT > 50 blows/ft. Pada BH-1, N-SPT maksimum yakni sebesar 80 blows/ft dengan tanah berkedalaman 22.5 m. Sementara, pada BH-2, N-SPT maksimum yaitu sebesar 80 blows/ft dengan tanah berkedalaman 24 m. Sehingga, dalam perencanaan pondasi tiang pada tugas akhir yaitu pada kedalaman antara 22.5 m - 24 m, dengan tanda spesifik tanah BH-1 serta BH-2, keduanya merupakan tanah keras.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa masalah yang dapat dirumuskan yaitu sebagai berikut:

1. Berapa dimensi pondasi tiang pancang yang dibutuhkan pada Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang?
2. Berapa dimensi pile cap dan penulangan pada Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang?
3. Berapa penurunan pondasi yang terjadi pada pondasi Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan yang akan dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan mengevaluasi daya dukung tanah di lokasi Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang untuk menentukan kapasitas beban yang dapat ditanggung oleh pondasi tiang pancang.
2. Merencanakan desain pile cap yang tepat, termasuk ketebalan, dimensi, dan tulangan, berdasarkan analisis beban struktur gedung dan kondisi tanah di lokasi tersebut.
3. Mengetahui berapa penurunan pondasi tiang pancang pada Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang.

1.4 Manfaat

Dari pembahasan tugas akhir ini yang sudah dijabarkan di atas, terdapat beberapa manfaat yang diharapkan oleh peneliti yakni sebagai berikut.

1. Manfaat untuk bidang ilmu pengetahuan:
 - a. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu teknik sipil terutama dalam bidang perencanaan pondasi tiang pancang untuk gedung.
 - b. Menambah pengetahuan dan pemahaman tentang daya dukung tanah, perencanaan pondasi tiang pancang, dan penanganan differential settlement
 - c. Menambah referensi dan literatur baru dalam bidang perencanaan pondasi tiang pancang untuk Gedung.
2. Manfaat dari penulisan proposal ini untuk institusi adalah:
 - a. Memberikan rekomendasi perencanaan pondasi tiang pancang yang tepat untuk Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang, sehingga dapat meningkatkan keamanan dan ketahanan struktur gedung.
 - b. Memberikan panduan praktis bagi para profesional konstruksi dalam merencanakan desain pile cap yang efektif dan efisien.
 - c. Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan penghuni dan pengguna Gedung Auditorium Universitas Brawijaya Malang

dengan meminimalkan risiko penurunan tanah yang tidak merata pada pondasi tiang pancang

1.5 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan laporan tentu diharapkan pembahasannya tidak melebar dan lebih terarah. Oleh karena itu, diharapkan adanya Batasan masalah. Berikut ini adalah penjelasan mengenai batasan masalahnya antara lain:

1. Tidak menganalisa metode konstruksi, biaya, dan pelaksanaan.
2. Tidak menghitung dan merencanakan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *time scheduling*.
3. Perencanaan hanya ditinjau pada struktur atas saja yang terkait dengan sistem struktur penahan gempa, sehingga tidak menganalisis atap, pondasi dan kekuatan tanah.
4. Perhitungan pembebanan hanya meliputi beban mati struktur, beban mati tambahan, beban hidup dan beban gempa. Tidak menghitung beban air hujan, beban salju, beban angin dan beban-beban yang lainnya.
5. *Software* yang digunakan untuk Analisa struktur menggunakan bantuan *software* ETABS 20.
6. Peraturan yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - SNI 1726-2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur gedung dan non-gedung.
 - SNI 2847-2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung.
 - SNI 1727-2020 tentang beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lainnya.