

BAB I

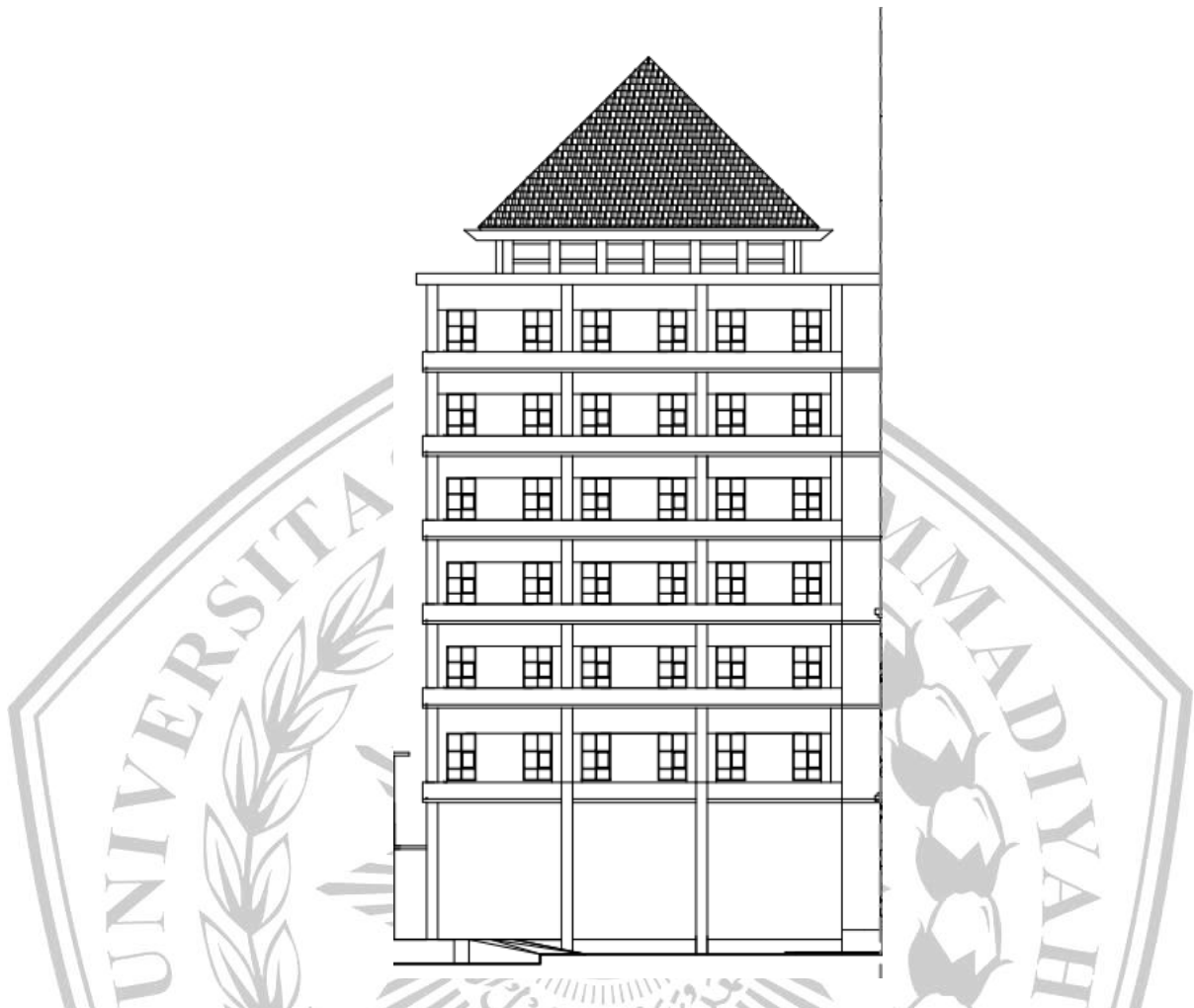
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Malang atau juga sebagai Kota Pelajar dan Kota Pendidikan. Sementara itu Universitas Brawijaya adalah universitas negeri yang berdiri pada 5 Januari 1963 dengan. Kampus ini terletak di Jl. Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang. Luasnya 9.813.664 m². Universitas Brawijaya memiliki delapan belas fakultas resmi. Fakultas Ilmu Komputer pertama kali didirikan pada 10 Desember 2014.

Seiring bertambahnya fakultas di Universitas Brawijaya, gedung baru untuk Fakultas Ilmu Komputer dibangun untuk membantu mahasiswa melaksanakan perkuliahan. Untuk mendukung proses belajar mengajar, gedung perkuliahan merupakan infrastruktur pendukung yang sangat penting. Pada sebuah institusi, gedung perkuliahan berfungsi sebagai pusat kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002, "Gedung" adalah istilah yang mengacu pada bentuk struktur konstruksi yang berdiri diatas lahan. Konstruksi ini dapat berada di permukaan tanah ataupun air. Demikian konstruksinya bertujuan sebagai fasilitas penunjang bagi manusia dalam melakukan kegiatannya.

Oleh karena itu, lahan yang cukup diperlukan untuk membangun gedung yang dapat memenuhi infrastruktur yang memadai untuk kegiatan belajar mengajar dan lainnya. Namun, karena lahan yang tersedia terbatas, bangunan harus direncanakan secara vertikal. Sehingga bangunan bertingkat tinggi dapat bertahan lama, sistem pondasi yang baik diperlukan dalam hal ini. Seperti halnya gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, yang memiliki 7 lantai, pondasi harus mampu menahan dan menopang beban di atasnya agar fungsinya dapat dilaksanakan dengan baik. Gambar 1.1 berikut menunjukkan Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.



Gambar 1.1 Eksisting Tampak samping Gedung

Bangunan biasanya terdiri dari dua struktur pendukung utama. Terdapat struktur atas terdiri dari balok, kolom, plat, dan elemen pendukung lainnya, serta struktur bawahnya yang terdiri dari pondasi. Pondasi itu sendiri yang nantinya akan menopang beban struktur di atasnya. Oleh karena itu, pondasi harus direncanakan dengan baik sesuai dengan kualitas tanah di mana bangunan akan dibangun.

Berdasarkan peta geologi lembar Malang ~ Jawa (1992), kondisi lapisan tanah lokasi setempat merupakan material hasil letusan gunung berapi pada masa Quarter yang termasuk didalam formasi Gunung api Anjasmara Tua, tersusun oleh breksi (batuan) gunung api, breksi tuf, tuf (lanau) dan lava. Kondisi lapisan tanah yang dijumpai pada permukaan merupakan bagian dari tanah residual, yang terbentuk akibat proses pelapukan batuan induk serta didepositkan tak jauh dari kedudukan

semula. Sesuai dengan penyelidikan tanah, stratifikasi lapisan tanah lokasi setempat adalah sebagai berikut:

Lapisan 1, merupakan lapis tanah permukaan setebal ± 50 cm, yang tersusun oleh tanah lempung kerikil dengan konsistensi lunak. Pada lapisan ini dijumpai adanya batuan kerikil disekitar permukaannya. Lapisan 2, dijumpai hingga kedalaman 1 m, tersusun oleh lempung hitam kecoklatan dan lunak. Lapisan ini merupakan lapisan peralihan antara lapisan tanah permukaan dengan lapisan yang dijumpai dibawahnya. Lapisan 3, dijumpai hingga kedalaman 5 m, tersusun oleh lempung berwarna kecoklatan, lunak agak kenyal dengan berisikan pelapukan breksi tuf padat s/d amat padat (N-SPT = 30-50 bpf). Lapisan 4, dijumpai lapisan breksi tuf lapuk lanjut, yang berwarna coklat-kuning keruh dengan butir pasir hingga kerikil yang ada hingga kedalaman 10 m. lapisan ini tersusun oleh pasir dan kerikil dengan tingkat kepadatan amat padat (N-SPT 41-50 bpf). Lapisan ini dijumpai adanya batuan (*cobble*) beberapa kedalaman. Lapisan 5, dijumpai lapisan yang seperti sebelumnya, dengan kerikil berukuran 5-10 cm. lapisan ini tersusun agak keras (N-SPT 33-41 bpf).

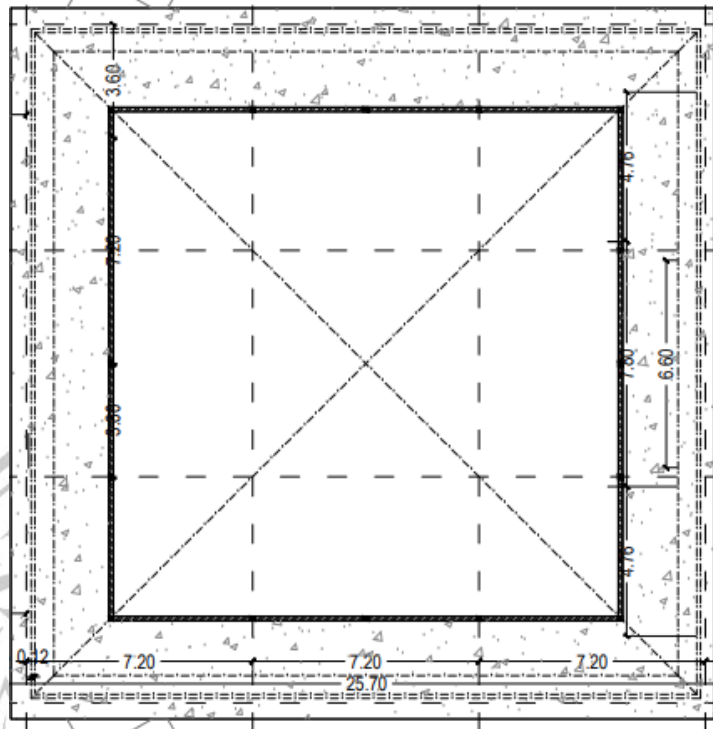
Setiap bangunan berstruktur tinggi harus memiliki struktur bawah yang kokoh untuk menopang struktur di atasnya. Dalam kasus ini, bangunan bawah adalah pondasi yang menerima beban dari atas gedung dan menurunkannya ke tanah di bawahnya. Untuk menghindari masalah seperti penurunan tanah yang disebabkan oleh bangunan di atasnya, perencanaan pondasi harus dipelajari secara menyeluruh. Seorang *engineer* dapat memilih berbagai jenis pondasi saat merencanakannya. Jenis pondasi berbeda-beda tergantung pada bahan yang digunakan, seperti batu bata, batu kali, dan beton. Pondasi juga diklasifikasikan menjadi pondasi dangkal dan pondasi dalam.

Menurut Yusti & Fahriani (2014:20) menyebutkan Pondasi adalah komponen penting dari bangunan sipil karena berfungsi sebagai dasar untuk menahan beban terbesar. Selain itu, jelas bahwa peran terakhir dimainkan oleh tanah. Akibatnya, ketika kita berbicara tentang pondasi, kita juga harus mempertimbangkan tanah. Pondasi harus diletakkan di tanah yang memiliki daya dukung yang dapat menahan beban diatasnya sebagai penopang.

Kedalaman daya dukung tanah juga memengaruhi jenis pondasi. Pondasi dangkal (*spread foundation*) biasanya digunakan pada tanah keras di kedalaman 2 - 3 meter, pondasi tiang (*floating pile foundation*) digunakan apabila tanah keras berada di kedalaman sekitar 10 meter, dan pondasi apung (*floating pile foundation*) dapat dipakai jika tanah keras berada pada kedalaman rendah. Menurut Pamungkas & Harianti (2013:16).

Penulis akan melakukan perencanaan ulang struktur Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang sebagai bahan studi perencanaan. Menurut desain awal, gedung ini akan terdiri dari tujuh lantai beton bertulang. Namun, penulis akan menggunakan struktur baja komposit yang dilengkapi dengan sistem penahan gempa *bracing*. Tujuan dari dilakukannya perencanaan ulang adalah membuat Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya (FILKOM UB) ini lebih kokoh karena menggunakan struktur baja komposit dengan metode *bracing*, juga meninjau dari segi efisiensi sebagai dasar pedoman ilmu Teknik Sipil merancang, membangun dengan Teknik yang paling efisien. Dalam merencanakan struktur bangunan ini, perencana diharuskan untuk memperhatikan kondisi tanah, sebagai acuan untuk struktur tanah, dan SNI 2847-2019 sebagai acuan.

Secara umum, pondasi dibagi menjadi dua bagian, yakni pondasi dalam serta dangkal. Untuk Gedung Fakultas Ilmu Komputer ini direncanakan jenis pondasi dalam dengan kondisi existing pada strukturnya itu sendiri memiliki diameter 1 m dan kedalaman 12 m. Namun demikian, skripsi ini akan mengeksplorasi potensi penggunaan jenis pondasi lain, seperti tiang pancang, dalam perencanaan Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perbedaan antara dimensi, ukuran, dan penulangannya, serta cara pondasi bertindak terhadap penurunan. Perencanaan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas fasilitas pendidikan sehingga mahasiswa dapat melaksanakan kegiatan perkuliahan dengan nyaman. Gambar 1.2.



Gambar 1.2 *Site plan* Gedung

Pondasi tiang pancang merupakan bagian struktur yang menerima saluran pembebanan dari struktur yang berada di atasnya menuju bagian dalam tanah sesuai kedalaman yang direncanakan sesuai dengan daya dukung, menurut Syafei (2016:19). Untuk meningkatkan kekuatan struktur, pondasi tiang pancang dibuat dalam bentuk kolom yang terbuat dari semen atau baja yang kokoh. Pondasi tiang pancang terdiri dari dua bagian: pondasi dalam dan dangkal. Pondasi yang sangat dalam diperlukan untuk membuat struktur berat dan kuat dengan tingkat yang tinggi. Pondasi ini umumnya dipakai pada tanah yang tidak stabil.

Pondasi struktural tiang pancang sangat diminati dan banyak digunakan karena manfaatnya sendiri bagi bangunan. Pondasi harus kuat untuk waktu yang lama. Bangunan dengan pondasi yang baik menentukan apakah mereka akan bertahan atau tidak setelah gangguan alam seperti gempa bumi atau bencana alam lainnya. Pondasi tiang pancang terdiri dari tiang pancang.

Sebagai pusat beban utama struktur, tiang pancang akan dimasukkan secara seimbang ke dalam tanah. Untuk mendistribusikan beban konstruksi, pondasi dapat dipasang secara tegak dan mendatar sesuai kebutuhannya. Pondasi tiang pancang

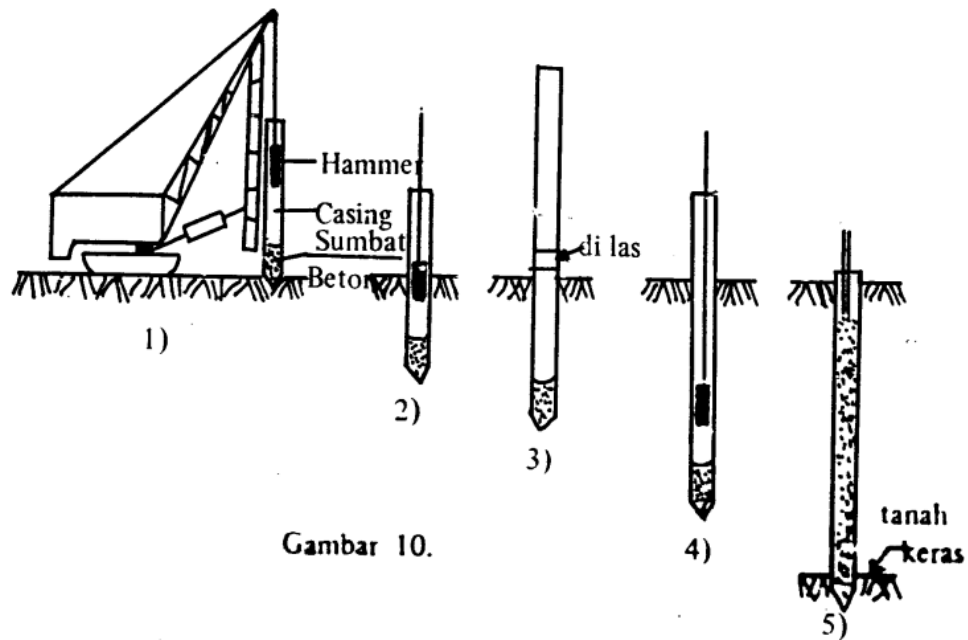
juga dapat mengontrol penurunan pada tanah sehingga akan mengurangi terjadinya keruntuhan pada gedung konstruksi. Tiang pada pondasi ini dipakai untuk menahan gaya tekan ke atas akibat dari tanah yang bergeser secara tidak stabil. Pondasi tiang pancang akan mengurangi getaran yang masuk ke dalam bangunan dan meningkatkan keamanan struktural jika bangunan dibangun di lepas pantai karena akan memecah beban struktur yang berada diatas air dengan sama rata kedalam tanah.

Secara umum, tiang pancang memiliki bentuk persegi panjang atau silinder. Namun, Anda dapat menggunakan beberapa jenis tiang pancang untuk memenuhi kebutuhan bangunan Anda. Berikut ini adalah beberapa jenis tiang pancang yang tersedia untuk Anda di toko konstruksi:

Jenis pondasi tiang pancang baja lebih kuat dan dapat meredam getaran dari tanah. Tiang pancang beton dibuat dengan beton yang dicor di tempatnya. Biasanya, tiang ini dikirim langsung dari pabrik dan siap digunakan. Tiang pancang jenis ini biasanya berbentuk kotak, silinder, atau persegi panjang. Tiang pancang pertama, yang biasanya digunakan sebagai penyangga di rumah-rumah Indonesia tradisional, terbuat dari kayu. Kayu yang digunakan sebagai tiang pancang juga sangat kuat dan tidak mudah patah. Dalam kebanyakan kasus, kayu tahan terhadap perubahan struktur dan kondisi cuaca. Karena menggunakan material campuran yang dirancang untuk tahan terhadap perubahan suhu dan struktur kimiawi tanah, tiang pancang komposit biasanya lebih mahal.

Setelah sebelumnya menggunakan pondasi *bore pile*, penulis merencanakan ulang bangunan ini dengan menggunakan pondasi tiang pancang. Data uji tanah menunjukkan jika pondasi jenis ini layak atau baik untuk menahan beban struktur pada Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Hasil uji menunjukkan bahwa pasir mendominasi tanah, jadi pondasi harus sesuai dengan tanah lapangan untuk mencegah kelongsoran. Sesuai dengan kualitas beton yang digunakan, pondasi tiang pancang memiliki keuntungan karena memiliki tegangan tekan yang tinggi. Namun, mempertimbangkan mobilitas material, yang membutuhkan biaya transportasi yang tinggi, dan lokasi proyek yang padat penduduk, proses lima pemancangan dapat menyebabkan pergerakan tanah di

lingkungan sekitar proyek. Gambar 1.3 berikut menunjukkan prinsip pelaksanaan pemancangan tiang pancang.



Gambar 10.

Gambar 1.3 Pelaksanaan Pemancangan Tiang
(Sumber: Sardjono, 1991: 19)

Pemilihan pondasi tangga di Gedung Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya ini didasarkan pada beberapa komponen yang sangat penting untuk persiapan ini. Tidak perlu membangun galian tanah untuk tiang pancangnya karena tegangan yang dimiliki kuat. Namun, beratnya yang terlalu besar dan dimensinya yang cukup besar adalah kekurangannya.

1.2 Rumusan Masalah

: Berdasarkan dari uraian diatas, permasalahan perencanaan ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa spesifikasi yang sesuai untuk pondasi tiang pancang sehingga strukturnya aman terhadap kapasitas daya dukung tanah?
2. Berapa ukuran dimensi pondasi serta desain penulangan *pile cap* yang ideal dan aman?
3. Berapa besar dari nilai penurunan yang terjadi pada pondasi?

1.3 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan penulisan dari skripsi ini adalah:

1. Menentukan dimensi pondasi yang sesuai dan efektif;
2. Menentukan desain penulangan tiang pancang yang ideal sesuai dengan daya dukung tanahnya.
3. Menentukan jumlah penurunan yang terjadi pada pondasi tiang pancang

1.4 Batasan Masalah

- a. Perencanaan ulang ini menggunakan gedung FILKOM UB yang mana kondisi existing pondasinya menggunakan jenis pondasi *bore pile*
- b. Data pendukung tanah digunakan dari uji penetrasi standar atau N-SPT.
- c. Perencanaan ulang ini tidak memasukkan arsitektural, ataupun perencanaan anggaran biaya serta metode dalam pelaksanaan.

1.5 Manfaat Penulisan

Dari penulisan tugas akhir ini, didapatkan manfaat sebagai berikut :

1. Diharapkan menambah pengetahuan dan wawasan tentang perencanaan struktur pondasi, khususnya pondasi tiang pancang.
2. Perencanaan ini dapat menjadi sarana yang bermanfaat serta rujukan dalam perencanaan pondasi tiang pancang.
3. Perencanaan ini dapat menjawab rasa ingin tahu peneliti dan juga masyarakat akan struktur pondasi gedung yang menggunakan jenis pondasi tiang pancang.