

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Universitas Brawijaya merupakan salah satu universitas di Indonesia yang berkembang sangat pesat. Perkembangan tersebut ditandai dengan pembangunan berbagai infrastruktur untuk menunjang kegiatan mahasiswa, khususnya kegiatan di bidang akademis. Salah satu infrastruktur yang akan dibangun di Universitas Brawijaya adalah Gedung Kuliah Bersama yang digunakan sebagai gedung kuliah bagi berbagai prodi dan jurusan pada umumnya dan prodi Teknik Kimia pada khususnya.

Seperti pada elemen struktural lainnya, Gedung Kuliah Bersama akan membutuhkan suatu pondasi yang kuat untuk dapat mendukung beban gravitasi dan beban lateral yang akan diterima oleh struktur gedung. Pondasi berfungsi untuk meneruskan beban dari struktur atas (*upper structure*) ke lapisan tanah yang berada di bawahnya. Perencanaan pondasi pada suatu bangunan sipil akan dapat menentukan performa dari bangunan tersebut. Kegagalan perencanaan pondasi dapat berakibat kegagalan pada bangunan, karena apabila pondasi mengalami keruntuhan maka saat itu juga bangunan sipil yang ditopangnya akan ikut runtuh.

Gedung Kuliah Bersama terdiri dari dua belas lantai dengan ketinggian total sekitar 60 meter. Konstruksi gedung dirancang menggunakan beton bertulang, sehingga gedung ini akan memiliki beban mati yang cukup besar. Tanah pada lokasi pembangunan Gedung Kuliah Bersama terdiri dari beberapa lapisan, yaitu: lempung sedang hingga kedalaman 4.5 meter; pasir berlanau pada kedalaman 4.5 hingga 15.0 meter dan sisanya adalah pasir padat hingga kedalaman 30.0 meter.

Gedung Kuliah Bersama direncanakan menggunakan pondasi dalam dengan jenis pondasi tiang *strauss* dengan diameter 60 cm dan 45 cm. Selain menggunakan pondasi dalam, suatu struktur gedung juga dapat direncanakan menggunakan pondasi dangkal yaitu pondasi rakit. Pondasi rakit merupakan pondasi telapak yang melebar dan memenuhi seluruh tapak struktur. Pondasi rakit pada umumnya dirangkaikan dengan struktur basemen sehingga memiliki aspek fungsional.

Pada skripsi ini, akan dilakukan perencanaan alternatif pondasi lain yaitu berupa pondasi rakit yang digabungkan dengan struktur basemen. Penggunaan pondasi rakit dengan basemen pada Gedung Kuliah Bersama diharapkan dapat dijadikan alternatif

pondasi yang sekaligus dapat menyelesaikan salah satu permasalahan yang umum terjadi pada Universitas Brawijaya, yaitu mengenai lahan parkir.

Gedung Kuliah Bersama didesain untuk dapat menampung banyak mahasiswa pada saat yang bersamaan. Hal tersebut dapat terlihat dari banyaknya ruang kelas dan laboratorium yang tersedia di gedung ini, yaitu lebih dari 40 ruangan. Dengan banyaknya mahasiswa yang akan menggunakan gedung ini, maka timbul satu permasalahan yaitu mengenai kurang tersedianya lahan parkir. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan memfungsikan struktur basemen pada Gedung Kuliah Bersama sebagai area parkir bawah tanah.

Pondasi rakit yang dirangkai dengan struktur basemen memiliki daya dukung yang lebih besar dan dapat mengurangi penurunan yang terjadi pada pondasi rakit. Penggunaan basemen pada pondasi rakit akan menambah kedalaman pondasi yang berarti penambahan daya dukung pondasi. Pengurangan tekanan tanah akibat penambahan ketinggian pondasi akan dapat mengurangi penurunan dari pondasi rakit. Dengan demikian, diharapkan pondasi rakit dengan basemen akan memiliki nilai daya dukung serta penurunan yang dapat mengakomodasi struktur Gedung Kuliah Bersama.

Meskipun memiliki aspek fungsional, pondasi rakit dengan basemen jarang digunakan karena memiliki biaya konstruksi yang cukup mahal. Berdasarkan analisa yang dilakukan oleh Rendy dkk. (2011), pondasi *strauss* memiliki biaya konstruksi yang lebih mahal daripada pondasi tiang pancang namun lebih murah dibandingkan pondasi sarang laba-laba. Pondasi sarang laba-laba memiliki karakteristik yang hampir sama dengan pondasi rakit, yaitu pondasi dangkal yang struktur pondasinya melebar sehingga memenuhi seluruh tapak struktur. Dengan demikian, diindikasikan bahwa struktur pondasi rakit akan memiliki biaya konstruksi yang lebih mahal daripada pondasi *strauss*.

Berdasarkan hal tersebut, perbandingan antara penggunaan pondasi tiang *strauss* dengan pondasi rakit pada Gedung Kuliah Bersama dirasa perlu dilakukan untuk mengetahui apakah biaya konstruksi yang dikeluarkan akan sebanding dengan aspek fungsional yang diberikan oleh pondasi rakit.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan data yang didapat, gedung Kuliah Bersama dirancang menggunakan pondasi dalam berupa pondasi tiang strauss dengan diameter 60 cm dan 45 cm. Penggunaan pondasi dalam kemudian dicoba untuk didesain ulang dengan pondasi dangkal yaitu pondasi rakit yang digabungkan dengan struktur basemen, sehingga pondasi diharapkan memiliki nilai daya dukung serta penurunan yang dapat mengakomodasi struktur Gedung Kuliah Bersama. Alasan penambahan struktur basemen juga melihat dari salah satu permasalahan pada Gedung Kuliah Bersama, yaitu kurangnya lahan parkir. Dengan difungsikannya struktur basemen sebagai area parkir bawah tanah, diharapkan masalah tersebut akan teratasi.

Biaya konstruksi pondasi rakit dengan struktur basemen biasanya cukup mahal bila dibandingkan dengan pondasi dalam termasuk pondasi tiang strauss. Namun, apabila perbedaan biayanya tidak besar maka pondasi rakit dengan basemen akan lebih baik untuk digunakan karena memiliki nilai fungsional. Dalam skripsi ini akan dilakukan perbandingan antara pondasi tiang strauss dengan pondasi rakit berkaitan dengan biaya konstruksi yang diperlukan. Adapun judul skripsi ini adalah “Studi Perbandingan Pondasi Rakit dengan Pondasi Tiang *Strauss* pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Bersama Universitas Brawijaya”.

Studi perencanaan ini dimaksudkan untuk memberikan salah satu alternatif pilihan pondasi dengan harapan memiliki daya dukung yang cukup untuk menopang struktur di atasnya dan memiliki penurunan yang tidak melebihi penurunan ijin, serta sekaligus memiliki nilai fungsional. Area basemen pada struktur pondasi rakit akan dapat difungsikan sebagai gudang, ruangan dengan fungsi tertentu, atau sebagai area parkir bawah tanah seperti pada Gedung Kuliah Bersama Universitas Brawijaya.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan terfokus pada permasalahan yang ada, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas teknis pelaksanaan.
2. Tidak membahas perencanaan pondasi tiang *strauss*.
3. Analisa biaya konstruksi pondasi tiang *strauss* didasarkan pada data perencanaan yang telah ada.
4. Biaya konstruksi yang dimaksud meliputi biaya material, biaya alat dan biaya pekerja yang diperlukan selama proses konstruksi.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Mengacu pada identifikasi masalah dan batasan masalah yang disebutkan di atas, maka dapat diambil suatu rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perencanaan struktur basemen dalam kaitannya dengan fungsi basemen sebagai area parkir bawah tanah?
2. Berapa besar kapasitas parkir yang dapat diakomodasi oleh area parkir bawah tanah?
3. Berapa besarnya daya dukung yang dihasilkan pada perencanaan pondasi rakit dengan basemen?
4. Berapa besarnya penurunan yang terjadi pada perencanaan pondasi rakit dengan basemen?
5. Berapa besarnya gaya-gaya yang bekerja pada pondasi rakit dengan basemen serta bagaimana hasil penulangannya?
6. Bagaimana perbandingan antara biaya konstruksi pondasi rakit basemen dengan pondasi tiang *strauss*?

#### 1.5 Tujuan Perencanaan

Tujuan dari studi perencanaan ini adalah:

1. Dapat mengetahui hasil perencanaan struktur basemen dalam kaitannya dengan fungsi basemen sebagai area parkir bawah tanah.
2. Dapat mengetahui kapasitas parkir yang dapat diakomodasi oleh area parkir bawah tanah.
3. Dapat mengetahui nilai daya dukung yang dihasilkan pada perencanaan pondasi rakit dengan basemen.
4. Dapat mengetahui tinggi penurunan yang terjadi pada perencanaan pondasi rakit dengan basemen.
5. Dapat mengetahui nilai gaya-gaya yang bekerja pada pondasi rakit dengan basemen serta tulangan yang diperlukan.
6. Dapat mengetahui hasil perbandingan antara biaya konstruksi pondasi rakit basemen dengan pondasi tiang *strauss*.