

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan perpustakaan adalah struktur fisik yang didesain khusus untuk menyimpan dan memberikan akses kepada koleksi bahan pustaka, serta menyediakan ruang yang nyaman dan fasilitas yang mendukung untuk kegiatan membaca, penelitian, dan belajar. Bangunan ini mencakup ruang penyimpanan dan rak buku yang sistematis, ruang baca dan studi yang tenang, ruang pertemuan untuk acara dan diskusi, ruang komputer dengan akses internet, serta area pameran untuk menampilkan koleksi khusus. Selain itu, perhatian juga diberikan pada aspek keamanan, aksesibilitas, dan kondisi lingkungan yang sesuai untuk menjaga koleksi dan memberikan pengalaman yang menyenangkan bagi pengunjung perpustakaan.

Terdapat tiga lantai dalam struktur bangunan Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space* yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. Pada lantai satu bangunan di fungsikan Sebagai area perpustakaan, penunjang, pengelola, dan servis. Pada lantai dua, bangunan ini difungsikan sebagai area perpustakaan, *Co-Working Space* dan pada lantai tiga difungsikan sebagai area perpustakaan dan rekreasi yaitu *green rooftop*. *Green rooftop*, atau atap hijau, adalah konsep penggunaan vegetasi hidup, seperti tanaman, rumput, dan tumbuhan lainnya, sebagai penutup pada atap bangunan. Atap hijau bertujuan untuk menciptakan lapisan hijau yang berfungsi dalam mengurangi aliran air hujan, meningkatkan efisiensi energi, memperbaiki kualitas udara, dan memberikan ruang hijau yang sejuk juga dapat memberikan manfaat sosial dengan menyediakan area rekreasi, meningkatkan estetika bangunan, dan memperbaiki kualitas hidup di lingkungan perkotaan.

Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space* berada di Yogyakarta yang merupakan provinsi dengan risiko bencana gempa tingkat sedang. Oleh sebab itu, penting bagi perencana struktur meninjau perancangan khusus dengan mempertimbangkan parameter gempa agar kegagalan struktur akibat gempa dapat dihindarkan. Getaran gempa menyebabkan gerakan siklis dengan arah horizontal

dan vertikal melalui lapisan tanah sehingga bagian bawah bangunan ikut bergerak sesuai gerakan pada lapisan tanah kemudian, bagian atas bangunan akan memberikan tahanan inersia massa terhadap gerakan yang terjadi. Gaya tahanan yang diakibatkan dari pergerakan tanah inilah yang disebut sebagai beban gempa. Dengan pemilihan sistem, material serta prinsip Perancangan yang benar, maka sangat memungkinkan untuk sebuah bangunan dapat menahan beban gempa sesuai rencana.

Perancangan struktur atas untuk bangunan Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space* akan direncanakan menggunakan rangka beton bertulang sesuai dengan SNI 2847:2019 dan didesain dengan syarat-syarat bangunan tahan gempa yang telah diatur pada SNI 1726:2019 dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan dirancang sesuai dengan metode *strong column and weak beam*. Dengan memperhatikan Perancangan struktur sesuai peraturan yang berlaku, desain struktur bangunan akan dimodelkan dengan pemrograman *Midas Gen* menggunakan analisis desain respon spektrum.

Dalam merancang bangunan gedung sangat diperlukan analisa dan landasan teori struktur dan pondasi yang berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Ilmu pengetahuan yang digunakan sebagian besar berasal dari Ilmu Teknik Sipil dan dapat diimplementasikan menjadi sebuah pekerjaan konstruksi. Pekerjaan Struktur Gedung ini dirancang dengan sangat detail sehingga ketika berada pada kondisi pembebanan maksimum maka bangunan sudah dipastikan aman dan tidak terjadi kerusakan yang fatal.

Selain itu, pembangunan infrastruktur juga memerlukan aspek dari segi manajemen biaya dan waktu agar proses pembangunan yang di rancang dapat selesai dengan tepat waktu dan tidak ada pihak yang dirugikan dalam perencanaan bangunan Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space*. Dalam perencanaan manajemen konstruksi sudah seharusnya dilakukan perencanaan anggaran biaya dari segi material, alat dan upah pekerja dengan melakukan analisis harga satuan pekerjaan atau disebut juga dengan AHSP, sesuai dengan harga satuan di Yogyakarta. Selain itu perlu diperhatikan juga durasi pekerjaan karena berdampak pada aspek-aspek lainnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diangkat, dapat disimpulkan rumusan permasalahan dalam Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perhitungan dan perancangan struktur bagian atas Gedung Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space*?
2. Bagaimana hasil klasifikasi jenis tanah berdasarkan interpretasi data tanah pada area lahan yang akan dibangun Gedung Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space*?
3. Bagaimana hasil perhitungan dan perancangan struktur bagian bawah Gedung Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space*?
4. Bagaimana hasil perencanaan kebutuhan Biaya dan Durasi Pekerjaan Gedung Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space*?

1.3 Tujuan

Tujuan perancangan Gedung Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space* di Yogyakarta adalah sebagai berikut:

1. Merancang desain bangunan atas Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space* yang berada di Yogyakarta berdasarkan SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, SNI 1729:2020, SNI 2052:2017 dan SNI 1727:2020.
2. Mengklasifikasi jenis tanah berdasarkan hasil interpretasi data tanah.
3. Menghitung dan merancang struktur bawah Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space* di Yogyakarta
4. Merencanakan kebutuhan biaya dan durasi pekerjaan Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space* di Yogyakarta

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur meliputi beberapa aspek sebagai berikut:

1. Struktur atas bangunan yang digunakan adalah struktur beton bertulang dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Struktur dengan wilayah yang memiliki resiko gempa tinggi (Kategori desain

seismik D, E, dan F dalam SNI 1726-2012) wajib menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Struktur SRPMK diharapkan mampu menahan siklus repon inelastis pada saat menerima beban gempa rencana.

2. Gaya gempa direncanakan menggunakan desain Respons Spektrum.
3. Perhitungan dan pemodelan struktur menggunakan aplikasi:
 - a. *Midas*
 - b. *SP-Column*
 - c. *Microsoft Excel*
4. Standar peraturan yang digunakan yaitu:
 - a. SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perancangan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung
 - b. SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan
 - c. SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural
 - d. SNI 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton
 - e. SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

1.5 Metode Perancangan

1. Metode Perancangan Struktur

Perancangan didukung oleh data-data valid yang telah dikumpulkan, data-data tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Data Bangunan
- b. Nama Proyek : Perpustakaan Umum dan *Co-Working Space* di Yogyakarta
- c. Fungsi :
 - 1) Lantai Satu sebagai area perpustakaan, penunjang, pengelola, dan servis
 - 2) Lantai Dua sebagai *area perpustakaan, Co-Working Space*

3) Lantai Tiga sebagai area perpustakaan dan rekreasi yaitu *green rooftop*.

- d. Jumlah Lantai : 3 Lantai
- e. Zona : Yogyakarta
- f. Struktur Bangunan : Struktur Beton Bertulang
- g. Struktur Atap : Struktur Baja Konvensional
- h. Struktur Bawah : Pondasi *Footplat* dan Pondasi *Boredpile*

2. Data Pendukung

Data pendukung diperoleh dari peraturan, grafik, tabel, serta referensi penunjang lainnya yang diperlukan dalam merencanakan infrastruktur. Data pendukung tersebut adalah sebagai berikut:

- a. SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, SNI 1729:2020, SNI 2052:2017 dan SNI 1727:2020
- b. Pengujian SPT (*Standard Penetration Test*).
- c. Gambar Desain Arsitektural.
- d. Peraturan – peraturan lain yang relevan.

Setelah mengumpulkan data-data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis perhitungan keseluruhan struktur bangunan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Pengumpulan data.
- b. Analisis data bangunan, data tanah, serta data pendukung lainnya.
- c. *Preliminary Design*.
- d. Analisis pembebanan atap dan perancangan struktur atap.
- e. Analisis pelat lantai dan tangga serta perancangan penulangan pelat lantai dan tangga.
- f. Pemodelan struktur atas.
- g. Analisis kolom dan balok serta perancangan penulangan kolom dan balok.
- h. Pengecekan ketidakberaturan struktur.
- i. Pengecekan simpangan antar lantai.
- j. Pembuatan gambar desain struktur atas.
- k. Analisis daya dukung tanah dan daya dukung pondasi.

- l. Perancangan penulangan pondasi *boredpile* dan *footplat*.
- m. Pembuatan gambar desain struktur bawah.
- n. Pembuatan Spektek, WBS, dan perhitungan volume pekerjaan.
- o. Pembuatan AHSP dan RAB.
- p. Perhitungan durasi pekerjaan dan penjadwalan proyek.
- q. Pembuatan kurva-S.

