

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa Bumi Yogyakarta Mei 2006 merupakan peristiwa gempa bumi tektonik kuat yang mengguncang Daerah Istimewa Yogyakarta dan sebagian Jawa Tengah selama 57 detik pada Sabtu pagi, 27 Mei 2006 sekitar pukul 05:55:03 WIB. Gempa Bumi tersebut berkekuatan 5,9 pada skala Richter yang tercatat. Pada Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini mahasiswa diharapkan mampu menerapkan ilmu rekayasa teknik sipil untuk mendesain dan merancang Museum Gempa Yogyakarta 2006. Dalam pelaksanaan suatu konstruksi terutama untuk konstruksi yang bertingkat, pengaruh gempa harus diperhitungkan, mengingat bahwa Indonesia termasuk jalur gempa tektonik yang berbahaya. Oleh karena itu perencanaan (*design*) dari struktur bangunan sangat menentukan agar dapat menjamin kekuatan dan kestabilan dari bangunan tersebut supaya dapat bermanfaat dan layak untuk digunakan. Untuk itu diperlukan desain khusus untuk menekan resiko yang terjadi akibat gempa tinggi. Salah satu sistem yang digunakan untuk desain tahan gempa tinggi adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

Bangunan Museum Gempa Yogyakarta 2006 merupakan gedung yang didesain 3 lantai yang berlokasi Kelurahan Panggungharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Konstruksi gedung bertingkat banyak digunakan tipe sistem struktur baik beton bertulang, beton prategang, baja dan komposit. Setiap tipe sistem struktur mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Pemilihan dan penentuan sistem struktur dalam menahan beban gempa diatur dalam SNI 1727 2013). Posisi atau wilayah berpotensi gempa, material, tinggi bangunan serta fungsi bangunan menjadi dasar dalam menentukan sistem struktur yang dipilih. Ketinggian, metode analisis beban gempa, dan sistem strukkur itu sendiri tidak diijinkan melewati batas-batas yang telah ditentukan. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan keamanan, keselamatan pengunjung dan pencegahan timbulkan kerusakan serta korban jiwa. Sistem struktur berdasarkan wilayah gempa rendah, sedang, dan tinggi dibedakan menjadi tiga juga yaitu sistem pemikul momen biasa, menengah, dan khusus. Pemilihan material juga didasarkan pada dukungan sekitar lokasi pembangunan, biaya, ketersediaan SDM. Penggunaan beton bertulang biasa memiliki kelemahan pada besarnya dimensi struktur yang digunakan berbanding lurus dengan bentang struktur. Penggunaan balok dan pelat dengan sistem prategang dapat mengeliminasi kekurangan tersebut. Sistem prategang pada beton

sendiri memungkinkan untuk struktur memiliki dimensi yang lebih langsing dan dengan tahanan terhadap beban. Sehingga kolom-kolom struktural memungkinkan bentuk desain yang tipikal sehingga memudahkan proses produksi dan juga keberaturan strukturnya. Oleh karena itu, desain struktur gedung Museum Gempa Yogyakarta 2006 dengan menggunakan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Museum ini didesain cukup besar dengan jarak antar kolom utama yaitu 8 meter dan masuk sebagai bangunan dengan kategori desain seismic (KDS) D dengan kategori resiko IV. Maka dari itu perhitungan beban, lokasi dan penggunaan material serta sistem struktur sangat penting diperlukan.

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dibagi menjadi tiga aspek yaitu Perancangan struktur atas, Perancangan struktur bawah, serta Manajemen Biaya dan Waktu. Pada Perancangan struktur atas, perancangan yang dilakukan adalah perancangan atap, penentuan KDS (Kategori Desain Seismik), *preliminary design*, perencanaan tangga dan pelat lantai, pembebanan pada struktur gedung, pengambilan gaya dalam elemen struktur, simpangan antar lantai, perencanaan balok anak, balok induk, dan kolom, dan juga hubungan balok kolom. Untuk perancangan struktur bawah, terdiri dari analisis daya dukung tanah, perancangan fondasi, dan analisis likuifaksi. Untuk aspek manajemen biaya dan waktu, ada penyusunan WBS, perhitungan volume kegiatan, analisis harga satuan pekerjaan, perhitungan durasi kegiatan, penentuan hubungan antar kegiatan dan jenis tumpang tindih antar kegiatan, penyusunan *network diagram*, penyusunan kurva-s dan penjadwalan sumber daya yang dibutuhkan untuk pembangunan Gedung Museum Gempa Yogyakarta 2006.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang ditinjau dalam Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merencanakan struktur bangunan bagian atas yang meliputi atap, pelat lantai, tangga, balok, dan kolom pada Museum Gempa Yogyakarta 2006?
2. Bagaimana merencanakan fondasi bangunan pada Museum Gempa Yogyakarta 2006?
3. Bagaimana merencanakan biaya dan waktu yang sesuai pada Museum Gempa Yogyakarta 2006?

1.3 Batasan Masalah

Dari permasalahan diatas, agar penulisan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini lebih terarah, maka diberi batasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Tidak memperhitungkan saluran drainase, sistem utilitas, instalasi listrik dan finishing.
2. Terdapat perubahan dalam melakukan perancangan pada gambar arsitek yaitu kondisi bangunan yang dilatasi.
3. Dalam merencanakan biaya dan waktu berpedoman pada Perwali Yogyakarta No.84 Tahun 2021 tentang analisis harga satuan pekerjaan.

1.4 Tujuan

Tujuan umum dari penulisan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini adalah :

1. Mampu merancang struktur atas bangunan Museum Gempa Yogyakarta 2006, yang meliputi atap, balok, kolom, pelat lantai, dan tangga.
2. Mampu merancang struktur bawah atau pondasi bangunan Museum Gempa Yogyakarta 2006, dengan memperhitungkan analisis daya dukung tanah dan potensi likuifasi.
3. Mampu merencanakan manajemen biaya dan waktu pada bangunan Museum Gempa Yogyakarta 2006.

1.5 Lingkup Permasalahan

Adapun lingkup permasalahan yang dihadapi penulis dalam merancang ulang struktur gedung Museum Gempa Yogyakarta 2006 antara lain:

1. Struktur atas bangunan ditinjau mulai dari kolom, balok, pelat lantai, tangga lantai dasar sampai dengan rangka atap bangunan.
2. Struktur bawah bangunan ditinjau dari analisi daya dukung tanah dan juga jenis tanahnya, perancangan fondasi, dan analisis likuifaksi
3. Manajemen biaya dan waktu ditinjau dari penyusunan WBS, perhitungan volume kegiatan, analisis harga satuan pekerjaan, perhitungan durasi kegiatan, penentuan hubungan antar kegiatan dan jenis tumpang tindih antar kegiatan, penyusunan network diagram, penyusunan barchart dan kurva-s dan penjadwalan sumber daya.

1.6 Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan untuk mengumpulkan data penulisan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini menggunakan metode kuantitatif yang berarti mengambil kesimpulan dari permasalahan yang ada dibutuhkan pengumpulan data numerik.

Pada perencanaan struktur atas, sebelum adanya perhitungan dilakukan *relayout* dan dilatasi terlebih dahulu dari gambar arsitek. Dalam melakukan *relayout* ini *software* yang digunakan yaitu menggunakan AutoCAD. Kemudian, menentukan material dan dimensi yang digunakan pada perencanaan struktur, proses perancangan ini menggunakan *software* ETABS atau SAP2000.

Pada perancangan struktur bawah, yang pertama yaitu menentukan kelas situs tanah untuk mendapatkan jenis tanah dan kelas situs tanah. Kemudian, menghitung daya dukung tanah untuk digunakan pada perhitungan desain pondasi, setelah itu menentukan dimensi dan tulangan pada pondasi. Setelah didapatkan ukuran pondasi, perlu adanya pengecekan mengenai penurunan dan potensi likuifaksi.

Pada perencanaan biaya dan waktu, perlu membuat WBS, perhitungan volume, kemudian menentukan analisis harga satuan pekerja dan bahan, menghitung Rencana Anggaran Biaya, menentukan durasi produktivitas, dan membuat Kurva S.