

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur bangunan gedung berperan penting dalam menyediakan ruang fungsional, keamanan, aksesibilitas, pertumbuhan ekonomi, keberlanjutan, dan kenyamanan. Bangunan gedung memberikan struktur fisik yang mendukung dan mengatur kegiatan manusia secara efisien. Infrastruktur bangunan gedung yang baik dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan mendukung perkembangan suatu daerah. Bangunan gedung melibatkan perencanaan, perancangan, dan konstruksi struktur yang mendukung bangunan tersebut. Prosedurnya yakni meliputi pondasi, balok, kolom, dan sistem struktur lainnya yang mampu memberikan kekuatan, kestabilan, dan daya tahan bangunan, hal ini disebut sebagai perancangan infrastruktur. Perancangan infrastruktur merupakan suatu proses sistematis yang di dalamnya terdapat berbagai aspek teknis, estetika, dan keberlanjutan. Perancangan infrastruktur bangunan gedung yang baik menjadi kunci utama dalam memastikan keberhasilan dan keselamatan bangunan tersebut. Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah untuk merancang infrastruktur yang efisien, aman, fungsional, dan berkelanjutan bagi bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan penghuni dan lingkungan sekitarnya.

Dalam tugas akhir ini, kami merancang salah satu infrastruktur yaitu Taman Budaya Surakarta. Lokasi proyek bangunan ini berada di Manahan, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Bangunan tersebut didedikasikan sebagai tempat pendukung dan promosi seni, budaya, dan kegiatan kreatif masyarakat. Fungsi yang dimiliki yaitu tempat pementasan seni, ruang pameran, pelatihan bidang seni, perpustakaan yang mengarsipkan warisan budaya, dan menjadi daya tarik wisata budaya. Tugas akhir perancangan infrastruktur ini meliputi perancangan struktur atas, perancangan struktur bawah, dan perancangan biaya dan waktu. Dengan adanya tugas akhir ini, diharapkan kami mampu mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan analisis yang sudah dipelajari selama masa studi, menguasai tentang prinsip-prinsip desain struktur, dan memahami secara menyeluruh proses perancangan infrastruktur bangunan gedung dari tahap awal hingga tahap akhir.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini yaitu bagaimana merancang suatu infrastruktur bangunan Taman Budaya Surakarta dengan memperhatikan standar keamanan, dan keandalan struktur.

1.3 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis struktur bangunan serta biaya dan waktu yang dibutuhkan pada proyek bangunan Taman Budaya Surakarta.

1.4 Lingkup Permasalahan

Lingkup permasalahan yang terdapat dalam tugas akhir perancangan infrastruktur ini yakni sebagai berikut:

- a. Struktur atas yang ditinjau pada proyek bangunan ini adalah gedung pameran dan perpustakaan, gedung pengelola, dan gedung pagelaran. Gedung pameran dan perpustakaan terdiri dari lantai 1 dan lantai 2. Gedung pengelola terdiri dari *semi basement* dan lantai 1. Gedung perpustakaan terdiri dari *semi basement* dan lantai 1. Perancangan struktur atas terbagi menjadi beberapa tahap yaitu pembuatan *lay out* struktur, gording dan beban kuda-kuda, interpretasi data tanah dan penentuan klasifikasi situs, elemen kuda-kuda, sambungan las kuda-kuda, *preliminary design* dan perancangan tangga, perencanaan pelat lantai, perhitungan beban gempa, pemeriksaan ketidakberaturan struktur, pemodelan struktur (pengambilan gaya dalam struktur), pemeriksaan simpangan antar lantai, perencanaan balok anak dan balok induk, perancangan tulangan kolom dan detail penulangan, serta hubungan balok kolom.
- b. Struktur bawah yang ditinjau pada proyek bangunan ini adalah gedung pameran dan perpustakaan, gedung pengelola, dan gedung pagelaran. Gedung pameran dan perpustakaan terdiri dari lantai 1 dan lantai 2. Gedung pengelola terdiri dari *semi basement* dan lantai 1. Gedung pagelaran terdiri dari *semi basement*. Perancangan struktur bawah terbagi menjadi beberapa tahap yaitu analisis daya dukung tanah, jenis tanah yang digunakan, perancangan fondasi bangunan, dan analisis penurunan atau konsolidasi.
- c. Perancangan biaya dan waktu dilakukan analisis untuk penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS), perhitungan volume tiap kegiatan, analisis harga

satuan pekerjaan, perhitungan durasi kegiatan, penentuan hubungan kegiatan satu dengan lainnya, penyusunan *network* diagram, dan penyusunan kurva S.

1.5 Identitas Bangunan

Proyek Taman Budaya Surakarta yang berlokasi di Kecamatan Jebres, Kabupaten Surakarta, Provinsi Jawa Tengah terdiri dari tiga bangunan utama yaitu Bangunan Pameran dan Perpustakaan, Bangunan Pengelola, dan Bangunan Pagelaran. Ketiga bangunan tersebut direncanakan dalam Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini. Perencanaan ketiga bangunan ini meliputi perencanaan struktur atas (atap, tangga, pelat lantai, balok, dan kolom), perencanaan struktur bawah (fondasi dan dinding penahan tanah), dan perencanaan biaya dan waktu (RAB, penjadwalan, dan kurva s). Secara garis besar, berikut hasil perencanaan struktur atas dan struktur bawah ketiga bangunan tersebut.

1.5.1 Bangunan Pameran dan Perpustakaan

- Luas Bangunan = 438 meter (36,5 x 12 meter)
- Tinggi Bangunan = 11,6 meter (dari muka tanah)
- Jumlah Tingkatan = 2 tingkat
- Jenis Atap = Limas
- Rangka Atap
 - Kuda-Kuda = Baja Ringan Profil 2L 75x75x6
 - Gording = Baja Ringan Profil C125x50x20, t = 3,2 mm
 - Sagrod = Besi P10
 - Ikatan Angin = Besi P12
- Tangga
 - Optrade = 200 mm
 - Antrade = 300 mm
 - Tebal Pelat = 140 mm
 - Tulangan Pelat = D13-400 → Arah Memanjang
D10-300 → Arah Memendek

- Pelat Lantai

Tipe = Pelat Dua Arah
 Tebal = 130 mm
 Tulangan = D10

- Balok Induk

Tipe = 4

Tipe 1 = 400x600 mm

Tumpuan = 5D22 → Tul. Atas
 4D22 → Tul. Bawah

Lapangan = 4D13-100 → Tul. Sengkang
 = 4D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 4D13-120 → Tul. Sengkang

Tipe 2 = 400x550 mm

Tumpuan = 5D22 → Tul. Atas
 3D22 → Tul. Bawah
 3D13-100 → Tul. Sengkang

Lapangan = 3D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 3D13-120 → Tul. Sengkang

Tipe 3 = 400x500 mm

Tumpuan = 5D22 → Tul. Atas
 3D22 → Tul. Bawah
 3D13-90 → Tul. Sengkang

Lapangan = 3D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 3D13-100 → Tul. Sengkang

Tipe 4 = 400x450

Tumpuan = 4D22 → Tul. Atas
 2D22 → Tul. Bawah
 2D13-90 → Tul. Sengkang

Lapangan = 2D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 2D13-120 → Tul. Sengkang

- Balok Anak

Tipe	= 2
Tipe 1	= 250x350 mm
Tumpuan	= 3D22 → Tul. Atas 2D22 → Tul. Bawah 2D10-100 → Tul. Sengkang
Lapangan	= 2D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah 2D10-130 → Tul. Sengkang
Tipe 2	= 250x300 mm
Tumpuan	= 3D22 → Tul. Atas 2D22 → Tul. Bawah 2D10-100 → Tul. Sengkang
Lapangan	= 2D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah 2D10-110 → Tul. Sengkang

- Kolom

Tipe	= 1
Tipe 1	= 600x600 mm
Tumpuan	= 20D32 → Tul. Longitudinal 4D13-100 → Tul. Sengkang
Lapangan	= 20D32 → Tul. Longitudinal 4D13-150 → Tul. Sengkang

- Fondasi

Tipe	= 2
Tipe 1	= 3100x3100x600 mm → Fondasi Telapak
Tul. Atas	= D13-150
Tul. Bawah	= D16-150
Tipe 2	= 2750x2750x600 mm → Fondasi Telapak
Tul. Atas	= D13-150
Tul. Bawah	= D13-150

1.5.2 Bangunan Pengelola

- Luas Bangunan = 299,7 meter (27 x 5,55 meter) → kali 2
- Tinggi Bangunan = 8,6 meter
- Jumlah Tingkatan = 2 tingkat
- Jenis Atap = Pelana
- Rangka Atap
 - Kuda-Kuda = Baja Ringan Profil 2L 90x90x7
 - Gording = Baja Ringan Profil C100x50x20, t=2,8 mm
 - Sagrod = Besi P10
 - Ikatan Angin = Besi P12
- Tangga
 - Optrade = 180 mm
 - Antrade = 300 mm
 - Tebal Pelat = 140 mm
 - Tulangan Pelat = D13-450 → Arah Memanjang
D10-250 → Arah Memendek
- Pelat Lantai
 - Tipe = Pelat Satu Arah dan Dua Arah
 - Tebal = 140 mm
 - Tulangan = D10 dan D13
- Balok Induk
 - Tipe = 4
 - Tipe 1 = 250x250 mm
 - Tumpuan = 2D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
2D10-80 → Tul. Sengkang
 - Lapangan = 2D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
2D13-90 → Tul. Sengkang
 - Tipe 2 = 200x250 mm
 - Tumpuan = 2D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
2D10-80 → Tul. Sengkang
 - Lapangan = 2D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
2D10-95 → Tul. Sengkang

Tipe 3 = 350x400 mm
 Tumpuan = 4D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 2D8-100 → Tul. Sengkang
 Lapangan = 3D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 2D8-150 → Tul. Sengkang

Tipe 4 = 250x500 mm
 Tumpuan = 2D25 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 2D10-100 → Tul. Sengkang
 Lapangan = 2D25 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 2D10-150 → Tul. Sengkang

- Balok Anak

Tipe = 2
 Tipe 1 = 300x350 mm
 Tumpuan = 3D25 → Tul. Atas
 2D25 → Tul. Bawah
 2D6-100 → Tul. Sengkang
 Lapangan = 2D25 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 2D6-140 → Tul. Sengkang

Tipe 2 = 250x300 mm
 Tumpuan = 3D19 → Tul. Atas
 2D19 → Tul. Bawah
 2D6-100 → Tul. Sengkang
 Lapangan = 2D19 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 2D6-110 → Tul. Sengkang

- Kolom

Tipe = 1
 Tipe 1 = 600x600 mm
 Tumpuan = 16D22 → Tul. Longitudinal
 3D16-100 → Tul. Sengkang
 Lapangan = 16D22 → Tul. Longitudinal
 2D16-150 → Tul. Sengkang

- Fondasi
 - Tipe = 2
 - Tipe 1 = 2000x2000x600 mm → Fondasi Telapak Tunggal
 - Tul. Atas = D13-160
 - Tul. Bawah = D16-160
 - Tipe 2 = 2500x1500x600 mm → Fondasi Telapak Gabungan
 - Tul. Atas = D16-100 → Kiri dan Kanan
D22-100 → Tengah
 - Tul. Bawah = D22-100

1.5.3 Bangunan Pagelaran

- Luas Bangunan = 2150 meter (54 x 40 meter)
- Tinggi Bangunan = 20,32 meter
- Jumlah Tingkatan = 1 tingkat
- Jenis Atap = Limas
- Rangka Atap
 - Kuda-Kuda = Baja Ringan Profil 2L 120x120x12
 - Gording = Baja Ringan Profil C200x75x20, t=2,8 mm
 - Sagrod = Besi P10
 - Ikatan Angin = Besi P12
- Balok Induk
 - Tipe = 3
 - Tipe 1 = 250x450 mm
 - Tumpuan = 3D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
2D10-90 → Tul. Sengkang
 - Lapangan = 3D22 → Tul. Atas & Tul. Bawah
2D10-150 → Tul. Sengkang
 - Tipe 2 = 350x700 mm
 - Tumpuan = 4D25 → Tul. Atas & Tul. Bawah
3D10-100 → Tul. Sengkang
 - Lapangan = 3D25 → Tul. Atas & Tul. Bawah
2D10-150 → Tul. Sengkang

Type 3 = 450x900 mm
 Tumpuan = 4D29 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 3D10-100 → Tul. Sengkang
 Lapangan = 3D29 → Tul. Atas & Tul. Bawah
 2D10-150 → Tul. Sengkang

- Kolom

Type = 2

Type 1 = 800x800 mm

Tumpuan = 16D22 → Tul. Longitudinal

4D13-100 → Tul. Sengkang

Lapangan = 16D22 → Tul. Longitudinal

2D13-150 → Tul. Sengkang

Type 2 = 600x600 mm

Tumpuan = 16D22 → Tul. Longitudinal

4D13-100 → Tul. Sengkang

Lapangan = 16D22 → Tul. Longitudinal

2D13-150 → Tul. Sengkang

- Fondasi

Type = 1

Type 1 = 2500x2500x600 mm → Fondasi Telapak

Tul. Atas = D13-150

Tul. Bawah = D16-150

- Dinding Penahan Tanah

Dinding Penahan = D32-160 → Arah Memendek

D22-150 → Arah Memanjang

Pelat = D22-250 → Tul. Atas

D25-250 → Tul. Bawah

1.5.4 Biaya dan Waktu

Untuk perencanaan biaya dan waktu, ketiga bangunan ini menghabiskan biaya dengan total bersih Rp. 93.056.908.337,00 apabila dikenai pajak maka biaya perlu dikeluarkan menjadi Rp. 143.542.555.945,00. Durasi pelaksanaan proyek pembangunan ketiga bangunan ini yaitu diperkirakan satu tahun sembilan bulan.

