

PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAAN UMUM DI YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

IGNANTIUS HARI NUGROHO	180217339
PRIMANDARU EDI PRABAWA	190217868
I WAYAN ARYA PRAWIRANEGARA	190217870

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

ABSTRAK

Dalam arti tradisional, perpustakaan merupakan sebuah koleksi buku dan majalah. Perpustakaan dapat diartikan sebagai koleksi pribadi perseorangan, namun perpustakaan lebih umum dikenal sebagai koleksi besar yang dibiayai dan dioperasikan oleh sebuah kota atau institusi, serta dimanfaatkan oleh masyarakat umum. Pembangunan Gedung perpustakaan di kota besar seperti Yogyakarta diharapkan dapat menarik minat baca masyarakat, khususnya masyarakat Yogyakarta. Adapun dalam perancangan gedung perpustakaan sudah semestinya dibuat semenarik dan menyenangkan mungkin agar memberikan kenyamanan kepada pengunjung yang hendak menggunakan perpustakaan. Proyek pembangunan yang akan dilaksanakan terletak pada lokasi strategis yaitu di pertengahan kota Yogyakarta atau tepatnya di Jalan Jend. Sudirman, Kecamatan Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Perancangan infrastruktur Perpustakaan Umum ini dibagi menjadi tiga komponen utama yaitu perancangan struktur atas, perancangan struktur bawah, dan manajemen konstruksi. Pada perancangan struktur atas, perancangan yang dilaksanakan adalah perancangan atap, desain sambungan, kuda-kuda baja, penentuan KDS (Kategori Desain Seismik), *preliminary design*, perancangan tangga dan pelan lantai, pembebanan pada struktur gedung, pengambilan gaya dalam elemen struktur, simpangan antar lantai, perancangan balok induk dan balok anak, perancangan kolom, dan juga hubungan balok kolom. Untuk perancangan struktur bawah, terdiri dari analisis daya dukung tanah, perancangan fondasi, analisis terhadap penurunan dan likuifaksi (tanah terkonsolidasi normal). Sementara dalam aspek manajemen konstruksi, ada penyusunan WBS, perhitungan volume kerja, analisis harga satuan pekerjaan, pendurasion, penentuan hubungan antar pekerjaan, penyusunan *network diagram*, penyusunan *barchart* dan kurva-s serta penjadwalan sumber daya yang dibutuhkan dalam proyek pembangunan Perpustakaan Umum DI Yogyakarta.

Perhitungan struktur bangunan Perpustakaan Umum DI Yogyakarta menggunakan aplikasi ETABS dan SAP2000 dan hasil dari perhitungan yang berupa gambar teknik terdiri dari gambar struktur yang dibuat menggunakan AUTOCAD yang dapat dilihat pada lampiran

Kata kunci: sistem struktur, balok, kolom, plat lantai, beton bertulang, biaya dan waktu

ABSTRACT

In the traditional sense, a library is a collection of books and magazines. Libraries can be defined as private collections of individuals, but libraries are more commonly known as large collections that are financed and operated by a city or institution, and are used by the general public. The construction of library buildings in big cities like Yogyakarta is expected to attract people's interest in reading, especially the people of Yogyakarta. As for the design of the library building, it should be made as attractive and comfortable as possible in order to provide comfort to visitors who want to use the library. The development project to be carried out is located in a strategic location, namely in the middle of the city of Yogyakarta or precisely on Jalan Jend. Sudirman, Gondokusuman District, Yogyakarta City, Yogyakarta Special Region.

The design of the Public Library infrastructure is divided into three main components, namely the design of the upper structure, the design of the lower structure, and construction management. In the design of the superstructure, the designs implemented are roof design, connection design, steel trusses, KDS (Seismic Design Category) determination, preliminary design, staircase design and floor plan, loading on the building structure, force taking in structural elements, deviation between floors, design of main beams and joist beams, design of columns, and also beam column relationships. For the design of the substructure, it consists of an analysis of soil bearing capacity, foundation design, settlement and liquefaction analysis (normally consolidated soil). While in the aspect of construction management, there is the preparation of WBS, calculation of work volume, analysis of work unit prices, duration, determination of relationships between jobs, preparation of network diagrams, preparation of barcharts and s-curves and scheduling of the resources needed in the Yogyakarta Public Library construction project.

Calculation of the structure of the DI Yogyakarta Public Library using the ETABS and SAP2000 applications and the results of the calculations in the form of technical drawings consist of structural drawings made using AUTOCAD which can be seen in the attachment

Keywords: structural system, beams, columns, slabs, reinforced concrete, cost and time

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Ignantius Hari Nugroho

NPM : 180217339

Nama mahasiswa 2 : Primandaru Edi Prabawa

NPM : 190217868

Nama mahasiswa 3 : I Wayan Arya Prawiranegara

NPM : 190217870

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAAN UMUM DI YOGYAKARTA

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 31 Januari 2023



(Ignantius Hari Nugroho)



(Primandaru Edi Prabawa)



(I Wayan Arya Prawiranegara)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir


PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAN UMUM DI YOGYAKARTA

Oleh:

IGNANTIUS HARI NUGROHO	180217339
PRIMANDARU EDI PRABAWA	190217868
I WAYAN ARYA PRAWIRANEGARA	190217870

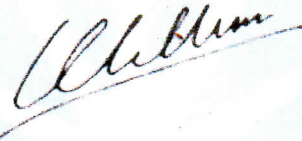
Diperiksa oleh:

Pengampu Tiga
TAPI 2



(Peter F. Kaming, Jr.,
M.Eng., Ph.D.)
NIDN: 8913320021

Pengampu Dua
TAPI 2



(William Wijaya S.T. M.
Eng.)
NIDN: 0529039402

Pengampu Satu
TAPI 1



(Johan Ardianto, S.T.,
M.Eng)
NIDN: 0503069301

Disetujui oleh:

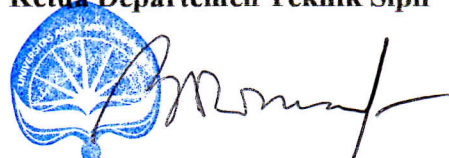
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 2 Februari 2023



(Johan Ardianto, S.T., M.Eng)
NIDN: 0503069301

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)
NIDN: 0506046601

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

PENGESAHAN


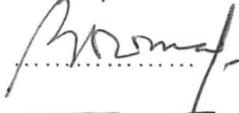

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG PERPUSTAKAN UMUM DI YOGYAKARTA

Oleh:

		
Ignantius Hari Nugroho 180217339	Primandaru Edi Prabawa 190217868	I Wayan Arya Prawiranegara 190217879

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Johan Ardianto, S.T., M.Eng.		10 Februari 2023
Sekretaris : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.		10 Februari 2023
Anggota : Peter F. Kaming, Ir., M.Eng., Ph.D.		10 Februari 2023

KATA PENGANTAR

Laporan ini merupakan laporan perhitungan perencanaan struktur atas, perencanaan struktur bawah dan manajemen biaya dan waktu pada pekerjaan perencanaan Perpustakaan Umum DI Yogyakarta. Secara umum dalam laporan ini disajikan perhitungan desain struktur Perpustakaan Umum yang dikerjakan berdasarkan peraturan dan standar perencanaan yang berlaku di Indonesia. Berkaitan engan hal tersebut, pada laporan ini disajikan beberapa detail hitungan dan data teknis mengenai peraturan dan standar perencanaan yang dijadikan acuan, spesifikasi dari material struktur, analisis beban rencana, dan hitungan desain elemen struktur. Selanjutnya hasil desain tersebut disajikan secara lengkap dalam gambar struktur.

Ucapan terimakasih kami sampaikan atas kepercayaan yang telah diberikan kepada kami untuk menyelesaikan pekerjaan ini. Tidak lupa kami ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah bekerja sama dalam pelaksanaan pekerjaan ini, diantaranya

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., M E C R E S, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Johan Ardianto S.T., M.Eng selaku dosen pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur 1 (TAPI 1) sekaligus dosen pembimbing yang sangat baik dalam membimbing kami selama penyusunan laporan.
4. Bapak William Wijaya, S.T., M.Eng selaku dosen pengajar Geoteknik Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II (TAPI II)
5. Bapak Peter F. Kaming, Ir. M.Eng., Ph.D selaku dosen pengajar Manajemen Biaya dan Waktu Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II (TAPI II)
6. Orang tua dan teman-teman yang selalu mendukung kami dalam penyusunan laporan ini.
7. Semua pihak yang membantu dan tidak bisa disebutkan satu – persatu.

Demikian laporan perhitungan struktur ini kami susun, semoga dapat digunakana sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 31 Januari 2023

Kelompok 1
Penyusun

DAFTAR ISI

SAMPUL HALAMAN	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Lingkup Permasalahan	2
1.5. Deskripsi Umum Pekerjaan.....	3
1.6. Peraturan dan Standar Perencanaan.....	3
1.7. Spesifikasi Material Struktur.....	3
1.8. Metode Perencanaan Struktur.....	4
1.8.1. Sistem Struktur.....	4
1.8.2. Model Struktur	4
1.8.3. Kinerja Batas Layan.....	4
1.8.4. Kinerja Batas Ultimit	4
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS.....	5
2.1. Denah Perpustakaan Umum Yogyakarta.....	5
2.2. Deskripsi Umum Struktur	5
2.3. Spesifikasi Material Struktur.....	6
2.4. Beban Rencana	6
2.4.1. Beban Gravitasi	6
2.4.2. Beban Gempa	7
2.5. Pemodelan Struktur	15

2.5.1.	Profil Balok dan Kolom	17
2.5.2.	Pemodelan 3D struktur	18
2.6.	Perencanaan Atap	21
2.6.1.	Perencanaan Gording, Sagrod, dan Pembebanan Kuda-Kuda	21
2.7.	Perencanaan Tangga	26
2.8.	Perencanaan Plat Lantai	29
2.8.1.	Perencanaan Pelat Dua Arah	31
2.8.2.	Pelat Satu arah	37
2.9.	Perencanaan Balok	41
2.10.	Perencanaan Kolom	60
2.11.	Hubungan Balok Kolom	66
BAB III PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH		67
3.1.	Analisis Daya Dukung Tanah	67
3.1.1.	Interpretasi Data Tanah	67
3.1.2.	Berat Volume dan Kuat Geser Tanah	77
3.1.3.	Daya Dukung Tanah Metode Rasional	78
3.2.	Analisi Penurunan dan Potensi Likuifaksi	91
3.2.1.	Analisi Potensi Likuifaksi	91
3.10.	Analisi Penurunan	95
3.3.	Perancangan Pondasi	110
BAB IV PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU		128
4.1.	Pendahuluan	128
4.1.1.	Tujuan	128
4.1.2.	Deskripsi Proyek	128
4.1.3.	Metedologi	129
4.2.	Volume Pekerjaan	130
4.2.1.	Volume Pekerjaan Persiapan	130
4.2.2.	Volume Pekerjaan Tanah	130
4.2.3.	Volume Pekerjaan Struktur	131
4.2.4.	Volume Pekerjaan Arsitektur	133
4.2.5.	Volume Pekerjaan MEP	138
4.3.	Analisis Harga Satuan dan Pekerjaan	141

4.3.1.	Pekerjaan Persiapan	141
4.3.2.	Pekerjaan Tanah	142
4.3.3.	Pekerjaan Struktur	142
4.3.4.	Pekerjaan Arsitektur	143
4.3.5.	Pekerjaan MEP	144
4.4.	<i>Bill Of Quantities</i>	145
4.5.	Rekapitulasi	160
4.6.	Penetapan Durasi Setiap Aktivitas	161
4.7.	Hubungan Antar Aktivitas	173
4.8.	Pembuatan <i>Schedule</i>	180
4.9.	Pembuatan <i>Cashflow</i>	185
4.10.	Kesimpulan	186
BAB V PENUTUP		188
5.1.	Kesimpulan	188
5.2.	Saran	189
DAFTAR PUSTAKA		191
Lampiran		193

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah Perpustakaan Umum Yogyakarta	5
Gambar 2.2 Ss, risiko gempa maksimum yang dipertimbangkan (MCER) pada batuan dasar untuk periode pendek (0,2 detik) (Sumber: SNI 1726:2019)	11
Gambar 2.3 Ss, risiko gempa maksimum yang dipertimbangkan (MCER) pada batuan dasar untuk periode 1 detik (Sumber: SNI 1726:2019).....	12
Gambar 2.4 Grafik Spektrum Respon Desain.....	14
Gambar 2.5 Model struktur Perpustakaan Umum Yogyakarta.....	16
Gambar 2.6 Material properties	17
Gambar 2.7 Contoh section properties kolom.....	17
Gambar 2.8 Model 3D gedung perpustakaan dan <i>co-working</i>	18
Gambar 2.9 Input beban gempa	19
Gambar 2.10 Input kombinasi beban	19
Gambar 2.11 hasil <i>running</i>	20
Gambar 2.12 Potongan kuda-kuda atap	21
Gambar 2.13 Potongan kuda-kuda atap	24
Gambar 2.14 Letak simbol pada tangga.....	27
Gambar 2.15 Pemodelan struktur tangga.....	29
Gambar 2.17 Desain pelat 2 arah	31
Gambar 2.16 Desain pelat 1 arah	37
Gambar 3.1 Denah Bangunan	67
Gambar 3.2 Klasifikasi Tanah Data CPT.....	77
Gambar 3.3 Denah pondasi	110
Gambar 4.1 Hubungan antar aktivitas pekerjaan	173
Gambar 4.2 Jadwal Pekerjaan	180
Gambar 4.3 Kurva S.....	186

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa	8
Tabel 2.1 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa (lanjutan)	9
Tabel 2.2 Faktor keutamaan (Ie)	10
Tabel 2.3 Tabel klasifikasi tanah	13
Tabel 2.5 Klasifikasi situs	13
Tabel 2.5 Klasifikasi situs (lanjutan)	14
Tabel 2.6 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	15
Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik	15
Tabel 2.8 Data tangga	26
Tabel 2.9 Beban pelat lantai	30
Tabel 2.10 Desain Lentur	48
Tabel 2.11 Desain Geser	52
Tabel 2.11 Desain Geser (lanjutan)	53
Tabel 2.12 Desain Torsi	55
Tabel 2.12 Desain Torsi (lanjutan)	56
Tabel 2.13 Kesimpulan	60
Tabel 3.1 Interpretasi Data Tanah Pada BH-1	70
Tabel 3.2 Interpretasi Data Tanah Pada BH-2	72
Tabel 3.3 Klasifikasi Tanah Data CPT SB1, SB2, dan SB3	76
Tabel 3.4 Berat Volume Tanah	77
Tabel 3.5 Kuat Geser Tanah	78
Tabel 3.6 Faktor Daya Dukung Terzaghi Pada BH-1	79
Tabel 3.7 Daya Dukung Tanah yang di Ijinkan Pada BH-1	80
Tabel 3.8 Faktor Daya Dukung Terzaghi Pada BH-2	81
Tabel 3.9 Daya Dukung Tanah yang Di Ijin kan Pada BH-2	81
Tabel 3.10 Faktor Daya Dukung Meyerhof Pondasi Tunggal Pada BH-1	84
Tabel 3.11 Faktor Daya Dukung Meyerhof Pondasi Tunggal Pada BH-2	85
Tabel 3.12 Faktor Daya Dukung Meyerhof Pondasi Gabungan Pada BH-1	87

Tabel 3.13 Faktor Daya Dukung Meyerhof Pondasi Gabungan Pada BH-2	88
Tabel 3.14 Perhitungan Daya Dukung Metode Bowles Pada BH-1	89
Tabel 3.15 Perhitungan Daya Dukung Metode Bowles Pada BH-2	89
Tabel 3.16 Perhitungan Daya Dukung Metode Bowles Pada SB-1	90
Tabel 3.17 Perhitungan Daya Dukung Metode Bowles Pada SB-2	91
Tabel 3.18 Perhitungan Daya Dukung Metode Bowles Pada SB-3	91
Tabel 3.19 Analisi Potensi Likuifaksi	95
Tabel 3.20 Analisis Penurunan Pada Data SPT	97
(Metode Meyerhof)	97
Tabel 3.21 Analisi Penurunan Pada Data SPT	98
(Metode Bowles)	98
Tabel 3.22 Analisi Penurunan Pada Data SPT (Metode Empiris)	99
Tabel 3.23 Analisi Penurunan Data CPT Pada SB-1	101
Tabel 3.24 Analisi Penurunan Data CPT Pada SB-2	101
Tabel 3.25 Analisi Penurunan Data CPT Pada SB-3	102
Tabel 3.26 Analisi Penurunan Data SPT Pada Dimensi Pondasi 5m x 2.5m	104
(Metode Meyerhof)	104
Tabel 3.27 Analisi Penurunan Data SPT Pada Dimensi Pondasi 5m x 2.5m	105
(Metode Bowles)	105
Tabel 3.28 Analisi Penurunan Data SPT Pada Dimensi Pondasi 5m x 2.5m	106
(Metode Empiris)	106
Tabel 3.29 Analisis Penurunan Data CPT Pada SB-1	108
(Dimensi Pondasi 5m x 2.5m)	108
Tabel 3.30 Analisi Penurunan Data CPT Pada SB-2	108
(Dimensi Pondasi 5m x 2.5m)	108
Tabel 3.31 Analisi Penurunan Data CPT Pada SB-3	109
(Dimensi Pondasi 5m x 2.5m)	109
Tabel 4.1 Perhitungan volume pekerjaan	130
Tabel 4.2 Volume Pekerjaan Tanah	130
Tabel 4.3 Volume Pekerjaan Struktur	131
Tabel 4.4 Volume Pekerjaan Arsitektur	133
Tabel 4.5 Volume Pekerjaan MEP	138

Tabel 4.6 Contoh AHSP pekerjaan persiapan.....	141
Tabel 4.7 Contoh AHSP pekerjaan tanah	142
Tabel 4.8 Contoh pekerjaan struktur	142
Tabel 4.9 Contoh AHSP pekerjaan arsitektur	143
Tabel 4.10 Contoh AHSP pekerjaan MEP	144
Tabel 4.11 Rekap <i>Bill of Quantities</i> (BOQ).....	146
Tabel 4.12 BOQ bangunan publik	159
Tabel 4.13 Rekapitulasi RAB	160
Tabel 4.14 Penetapan durasi pekerjaan.....	161

