

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN PERPUSTAKAAN UMUM
DI KOTA YOGYAKARTA BESERTA
ANALISIS BIAYA DAN WAKTU**

Laporan Tugas Akhir

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



*Bayu
A.P.*

ACC 19-12-2022

Oleh:

GRACIA LAURENCH MAHARANI	190217787
EUNIKE AUGIE MARGREET	190217842
MAXIMILIANUS SANG MAHATMA A.S	190217956

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
TAHUN 2022**

INTISARI

Proyek Perancangan Gedung Perpustakaan Umum di Gedung Perpustakaan Umum di Kota Yogyakarta yang ditinjau dari Bidang Struktur, Bidang Geo Teknik, dan Manajemen Konstruksi ini disusun oleh Gracia Laurench Maharani (190217787), Eunike Augie Margreet (190217842), dan Maximilianus Sang Mahatma A.S (190217956). Gedung Perpustakaan Umum ini terdiri dari dua gedung yang dihubungkan oleh sebuah jembatan penghubung pada lantai dua. Bangunan perpustakaan ini terletak di Jalan Jendral Sudirman, Kecamatan Gondokusuman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Perancangan yang dilakukan meliputi tiga bidang, yaitu struktur, geoteknik, dan manajemen konstruksi yang saling terkait satu sama lain.

Perancangan pada bidang struktur pada Perpustakaan Umum di Kota Yogyakarta dimulai pada perhitungan atap bangunan 1 dan bangunan 2. Dalam perencanaan struktur atap, perpustakaan ini menggunakan atap joglo dengan menggunakan sambungan baut pada kedua atap gedung tersebut. Pada perpustakaan umum ini memiliki satu ukuran kolom struktur, tiga tipe balok induk, dan dua tipe balok anak. Pada perencanaan pelat arah, Perpustakaan Umum di Kota Yogyakarta ini juga memiliki 2 tipe pelat lantai menggunakan penulangan dua arah dan 4 tipe pelat lantai menggunakan penulangan satu arah, sehingga output yang didapatkan dari hasil pemodelan etabs memiliki simpangan antar lantai yang aman.

Perancangan pada bidang geoteknik pada Perpustakaan Umum di Kota Yogyakarta yang masuk pada kategori IV, memiliki situs tanah sedang (SD), dan termasuk dalam KDS D ini menggunakan pondasi dangkal karena memiliki kedalaman aman pondasi 3 meter. Pada pondasi dangkal yang kami gunakan ini dibagi menjadi 2 jenis, yaitu pondasi telapak tunggal dan pondasi telapak gabungan, dengan pondasi tunggal berbentuk persegi dan pondasi gabungan berbentuk persegi panjang.

Perancangan manajemen konstruksi pada Perpustakaan Umum di Kota Yogyakarta ini meliputi penyusunan WBS, perhitungan volume kegiatan, analisis harga satuan, perhitungan durasi kegiatan, *Precedence Diagram Method*, *Network Diagram*, *Barchart*, Kurva S, Penjadwalan Sumber Daya, dan Rancangan Anggaran Biaya. Sehingga dari hasil perhitungan dan analisis Barchart, Kurva S, dan *Precedence Diagram Method* Proyek Pembangunan Gedung Perpustakaan Umum Kota Yogyakarta ini membutuhkan total waktu 561 hari (78 minggu) dengan perkiraan biaya kurang lebih sebesar Rp 13,563,438,235,-.

Kata kunci : Perpustakaan, Struktur, Geoteknik, Manajemen Konstruksi

ABSTRACT

The Project for Designing a Public Library Building in a Public Library Building in the City of Yogyakarta from the perspective of Structural, Geo-Engineering, and Construction Management are assembled by Gracia Laurench Maharani (190217787), Eunike Augie Margreet (190217842), and Maximilianus Sang Mahatma A.S (190217956). The Public Library Building consists of two buildings connected by a connecting bridge on the second floor. The building, which is located on Jalan Jendral Sudirman, Gondokusuman District, Special Region of Yogyakarta. The design carried out includes 3 areas, namely structure, geo-engineering, and construction management which are interrelated to one another.

The structural design of the Public Library in Yogyakarta City begins with the calculation of the roofs of building 1 and building 2. In planning the roof structure, the library uses a joglo roof using bolt connections on the two roofs of the building. This public library has one type of structural column, three types of main beams, and two types of joists. In planning directional plates, the Public Library in the City of Yogyakarta also has 2 types of slabs using two-way reinforcement and 4 types of slabs using one-way reinforcement, so that the output obtained from the ETABS modeling results has a safe floor deviation.

The design in the field of geotechnical engineering at the Public Library in Yogyakarta City which is included in category IV has a moderate soil site (SD) and is included in KDS D using a shallow foundation because it has a safe foundation depth of 3 meters. The shallow foundations that we use are divided into 2 types, single footings, and combined footings, with single-footed square foundations and rectangular combined footings.

The design of cost and time management begins with WBS preparation, activity volume calculations, unit price analysis, activity duration calculations, Precedence Diagram Method, Network Diagrams, Barcharts, S Curves, Resource Scheduling, and Budget Plans. The results of calculations and analysis of Barchart, S Curve, and Precedence Diagram Method The Yogyakarta City Public Library Building Project requires a total of 561 days (78 weeks) with an estimated cost of Rp 13,563,438,235,-.
Keywords: *Library, Structure, Geotechnical Engineering, Construction Management*

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Gracia Laurench Maharani

NPM 190217787

Nama mahasiswa 2 : Eunike Augie Margreet

NPM 190217842

Nama mahasiswa 3 : Maximilianus Sang Mahatma Anindita Sadewo

NPM 190217956

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perencanaan Pembangunan Perpustakaan Umum di Yogyakarta beserta Analisis Biaya dan Waktu 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, 19 Desember 2022



(Gracia Laurench Maharani)



(Eunike Augie Margreet)



(Maximilianus Sang Mahatma A.S)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN PERPUSTAKAAN UMUM DI KOTA YOGYAKARTA BESERTA ANALISIS BIAYA DAN WAKTU

Oleh:

Gracia Laurench Maharani	190217787
Eunike Augie Margreet	190217842
Maximilianus Sang Mahatma A.S	190217956

Diperiksa oleh:

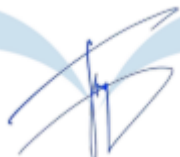
Pengampu Tiga
TAPI 2

Pengampu Dua
TAPI 2

Pengampu Satu
TAPI 1



(Nectaria Putri Pramesti,
S.T.,M.T)
NIDN: 0519078003



(Gumbert Maylda Pratama,
S.T.,M.Eng)
NIDN: 051105920001

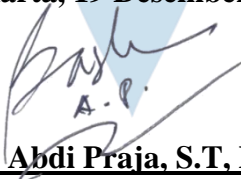


(Prof. Dr. Ir. Ade
Lisantono, M.Eng)
NIDN: 0522026201

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

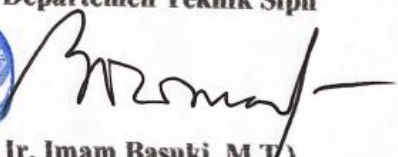
Yogyakarta, 19 Desember 2022



(Baskoro Abdi Praja, S.T, M.Eng)
NIDN:0521118801

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)
FAKULTAS
TEKNIK NIDN: 0506046601
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN

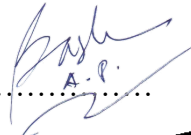
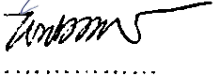
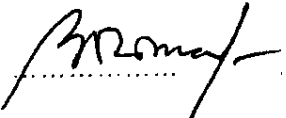
Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN PERPUSTAKAAN UMUM DI KOTA YOGYAKARTA BESERTA ANALISIS BIAYA DAN WAKTU

Oleh:

		
Gracia Laurench M 190217787	Eunike Augie M 190217842	Maximilianus S.M.A.S 190217956

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng	 A.P.	17 Januari 2023
Sekretaris : Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T		16 Januari 2023
Anggota : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T		13 Januari 2023

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang merupakan syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini disusun berdasarkan segala pengetahuan yang diperoleh ketika pembelajaran di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Atas dukungan yang diberikan oleh beberapa pihak dalam terselesaikannya laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini, ucapan terima kasih penulis haturkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang diberikan oleh-Nya sehingga laporan ini terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr.Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Henda Febrian Egatama, S.T., M.Eng. selaku Koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Bapak Baskoro Abdi Praja, S.T. M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Laporan Kerja Praktik ini.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng. selaku dosen pengampu satu TAPI 1 yang sudah berkenan memberikan ilmu dan arahan selama pengerjaan pada TAPI 1 khususnya bagian perencanaan struktur atas.
8. Bapak Gumbert Maylda Pratama, S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu dua TAPI 2 yang telah berkenan memberikan ilmu dan arahan selama pengerjaan pada TAPI 2 khususnya bagian perencanaan struktur bawah.
9. Ibu Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu tiga TAPI 2 yang telah memberikan ilmu dan arahan selama pengerjaan pada TAPI 2 khususnya bagian manajemen biaya dan waktu.

10. Orang tua dan keluarga atas segala doa, perhatian, dan dukungan baik secara materiil maupun spiritual.
11. Anggota kelompok 5 selaku rekan seperjuangan yang telah bekerja sama selama pengerjaan TAPI 1 dan TAPI 2.
12. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Terima kasih semuanya, Tuhan Yesus memberkati.

Laporan ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritikan dan saran guna menyempurnakan laporan ini dan bermanfaat bagi penyusunan laporan yang akan datang.

Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Mohon maaf apabila terdapat penulisan yang menyinggung maupun merugikan orang lain.

Yogyakarta, 12 Desember 2022

Penyusun

Kelompok 5

DAFTAR ISI

INTISARI.....	i
ABSTRACT.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Lingkup Permasalahan	2
BAB 2 PERANCANGAN STRUKTUR ATAS.....	3
2.1. <i>Preliminary Design</i>	3
2.2. Interpretasi Data Tanah dan Penentuan Kelas Situs.....	3
2.2.1. Menentukan Kelas Situs	5
2.2.2. Menentukan Kategori Risiko	8
2.2.3. Kategori Desain Seismik	8
2.3. Penentuan Sistem Struktur	10
2.4. Perencanaan Pembebanan Struktur	11
2.5. Pemodelan Struktur	19
2.6. Interpretasi <i>Output</i> Pemodelan.....	20
2.6.1. Pengambilan Gaya Dalam Balok.....	20
2.6.2. Pengambilan Gaya Dalam Kolom	28
2.6.3. Simpangan Antar Lantai	30
2.7. Perancangan Struktur Atap.....	32
2.7.1. Perencanaan Gording.....	32
2.7.2. Perencanaan Sagrod.....	38

2.7.3. Perencanaan Beban Kuda-Kuda	40
2.7.4. Beban Angin	42
2.7.5. Perencanaan Desain Elemen Kuda-Kuda	44
2.7.6. Perencanaan Sambungan Kuda-Kuda.....	53
2.8. Perancangan Balok	57
2.8.1. Balok Anak	57
2.8.2. Balok Induk	66
2.9. Perancangan Kolom.....	75
2.9.1 Lantai 1 BI 1	77
2.9.2. Lantai 1 BI2	80
2.9.3. Lantai 2 BI 1	83
2.9.4. Lantai 2 BI 2	86
2.9.5. Lantai 2 BI 3	89
2.9.6. Lantai 3 BI 1	92
2.9.7. Lantai 3 BI 2	95
2.9.7. Lantai 3 BI 3	98
2.10. Perancangan Pelat Lantai	101
2.10.1. Penulangan Pelat Satu Arah.....	102
2.10.2 Penulangan Pelat Dua Arah	112
2.11. Perancangan Tangga.....	122
2.11.1. Tangga Gedung Satu.....	123
2.11.2. Tangga Gedung Dua	128
2.12. Kesimpulan.....	133
BAB 3 PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH	135
3.1. Analisis Daya Dukung Tanah.....	135
3.1.1. Analisis Daya Dukung Tanah Vesic	135
3.1.2. Analisis Daya Dukung Tanah Terzaghi.....	136
3.2. Perancangan Fondasi	140
3.2.1. Jenis dan Dimensi Pondasi	140
3.3. Penulangan Pondasi.....	152
3.3.1. Penulangan Pondasi <i>Footplate</i> tunggal	152
3.3.2. Penulangan Pondasi <i>Footplate</i> Gabungan	165

3.4. Analisis Penurunan dan Potensi Likuifaksi.....	180
3.4.1. Analisis Penurunan	180
3.4.2. Analisis Potensi Likuifaksi	182
3.5. Kesimpulan.....	185
BAB 4 PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU	186
4.1. Pendahuluan	186
4.2. Penyusunan WBS	186
4.3. Perhitungan Volume Kegiatan	198
4.4. Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	199
4.5. Perhitungan Durasi Kegiatan.....	200
4.6. Penentuan Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan.....	201
4.7. Penyusunan <i>Network Diagram</i>	202
4.8. Penyusunan <i>Barchart</i> dan Kurva-S	202
4.8.1 <i>Barchart</i>	202
4.8.2 Kurva S	202
4.9. Penjadwalan Sumber Daya.....	203
4.10. Kesimpulan.....	204
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	205
5.1. Kesimpulan.....	205
5.2. Saran.....	206
DAFTAR PUSTAKA	vii
LAMPIRAN MANAJEMEN.....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. BOR LOG – 1	4
Gambar 2.2. BOR LOG 2	5
Gambar 2 3. Tabel SNI 1726:2019	7
Gambar 2 4. Tabel SNI 1726:2019	8
Gambar 2.5. Spektrum Respon Desain	8
Gambar 2.6 Tabel SNI	9
Gambar 2.7. Spektrum Respon Desain Sds Sd1	9
Gambar 2.8. Rekapitulasi Beban Gempa	15
Gambar 2.9. Rekapitulasi Beban Gempa Gedung Satu	19
Gambar 2.10. Langkah-Langkah Pemodelan Gedung	20
Gambar 2.11. BMD	21
Gambar 2.12. BDM Balok Gedung Dua	21
Gambar 2.13. SFD Gedung Satu	22
Gambar 2.14. SFD Gedung Dua	23
Gambar 2.15. BMD Balok Gedung Satu	23
<i>Gambar 2.16. SFD Balok Gedung Dua</i>	24
Gambar 2.17. Output Balok Lantai Satu	25
Gambar 2.19. Output Balok Lantai Dua	26
Gambar 2.18. Output Balok Lantai Tiga	26
Gambar 2.20. Output Balok Atap Gedung Satu	27
Gambar 2.21. Langkah-Langkah Pengambilan Gaya dalam Kolom	28
Gambar 2.22. Axial Force Kolom Bangunan 1	29
Gambar 2.23. Axial Force Kolom Bangunan Dua	29
Gambar 2.24. Desain Force Delfection	30

Gambar 2 25. Tabel SNI <i>Simpangan</i> Antar Tingkat Izin	31
Gambar 2.26. Rekapitulasi Hasil <i>Simpangan</i> Antar Lantai	31
Gambar 2.27. <i>Profil Kanal C</i>	32
Gambar 2.28. Beban Angin	43
Gambar 2.29. Profile L	45
Gambar 2.30. Dimensi Lubang Nominal	55
Gambar 2.31. Kekuatan Nominal Pengencang	56
Gambar 2 32. Penentuan Faktor Reduksi Kekuatan	58
Gambar 2.33 Spasi Maksimum.....	60
Gambar 2.34. Perancangan Balok Anak	61
Gambar 2.35. Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir	62
Gambar 2.36. Data Balok Induk.....	72
Gambar 2.37. Tulangan Longitudinal Balok Induk	73
Gambar 2.38. MPR Balok	73
Gambar 2.39. MPR Balok	73
Gambar 2.40. Gaya Geser	74
Gambar 2.41. Tulangan Geser Tumpuan.....	75
Gambar 2.42. Tulangan Geser Lapangan	75
Gambar 2 43. Output SP Coloumn Lantai Satu	78
Gambar 2.44. Output SP Coloumm Lantai Satu Bi 2	81
Gambar 2 45. Output SP Coloumn Lantai 2 Bi 2	84
Gambar 2.46. Output SP Coloumn Lantai 2 Bi 2	87
Gambar 2.47 Output SP Coloumn Lantai 2 Bi 3	90
Gambar 2.48. Output SP Coloum Lantai 3 Bi 1	93
Gambar 2.49. Output SP Coloumn Lantai 3 Bi 2	96

Gambar 2.50. Output SP Coloumn Lantai 3 BI 3.....	99
Gambar 2.51. Pelat Satu Arah NonPrategang	102
Gambar 2.52. Ukuran Baja Tulangan Beton Polos	103
Gambar 2.53. Pelat Lantai Tipe A.....	104
Gambar 2.54. Momen Pelat.....	105
Gambar 2.55. Data Pelat Tipe D.....	114
Gambar 2.56 Pelat Lantai Tipe E.....	120
Gambar 4. 1 Contoh Penentuan Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan.....	201

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Perhitungan Rata-Rata <i>N</i>	6
Tabel 2.2. Tabel Perhitungan Rata-Rata <i>N</i>	7
Tabel 2.3. Output Gaya	27
Tabel 2.4. Output Gaya Kolom	30
Tabel 2.5. Tulangan Longitudinal Balok Anak 1	65
Tabel 2.6. Tulangan Geser Balok Anak 1	65
Tabel 2.7. Tulangan Longitudinal Balok Anak 2	66
Tabel 2.8. Tulangan Geser Balok Anak 2	66
Tabel 2.9. Pelat Minimum	103
Tabel 2.10. Rekap Hasil Perhitungan	109
Tabel 2.11. Data Pelat Lantai Tipe B	109
Tabel 2.12. Data Pelat Lantai Tipe C	110
Tabel 2.13. Perhitungan	110
Tabel 2.14. Data Pelat Lantai F	111
Tabel 2.15. Data Perhitungan	111
Tabel 2.16. Pelat Lantai Tipe G	112
Tabel 2.17. Data Perhitungan	112
Tabel 2.18. Rekapitulasi	120
Tabel 2.19. Rekapitulasi Perhitungan	121
Tabel 3.1. Daya Dukung Tanah SPT 1	137
Tabel 3.2. Daya Dukung Tanah SPT 2	139
Tabel 3.3. Data Pondasi <i>Footplate</i>	141
Tabel 3.4. Pondasi <i>Footplate</i> Gabungan 2 Kolom	148
Tabel 3.5. Data Pondasi <i>Footplate</i> Gabungan 3 Kolom	150

Tabel 3.6. Data Pondasi <i>Footplate</i> Gabungan 4 Kolom.....	151
Tabel 3.7. Penulangan Pondasi <i>Footplate</i> Tunggal	156
Tabel 3.8. Penulangan Pondasi <i>Footplate</i> Gabungan 2 Kolom.....	171
Tabel 3.9. Penulangan Pondasi <i>Footplate</i> Gabungan 3 Kolom.....	176
Tabel 3.10. Penulangan Pondasi <i>Footplate</i> Gabungan 4 Kolom.....	178
Tabel 3.11. Penurunan.....	181
Tabel 3.12. Likuifaksi	183
Tabel 4.1. Penyusunan WBS	187
Tabel 4.2. Contoh Perhitungan Volume Kegiatan	198
Tabel 4.3. Contoh AHSP Pekerjaan Persiapan.....	199
Tabel 4.4. Total Rancangan Anggaran Biaya.....	200

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Harga Satuan Pekerja

Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya

Lampiran 3 Durasi Kegiatan