

**Perancangan Gedung Museum Gempa Yogya 2006**

**Laporan Tugas Akhir**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari**

**Universitas Atma Jaya Yogyakarta**



Oleh:

**TEO HARDVEN SAMPELINTIN**

**200218242**

**FEBRIANSYAH KURNIAWAN TASLIM**

**200218279**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL**

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**JANUARI 2024**

## ABSTRAK

Gedung museum gempa yogyakarta 2006 ini terdiri dari 3 (tiga) lantai yang masing-masing lantainya memiliki fungsi yang berbeda. Lantai pertama gedung berisi area pameran, administrasi, dan ruangan kapasitas luas. Di lantai dua gedung ini terdapat area perpustakaan, ruangan kerja, area pameran dan auditorium. Untuk di lantai tiga berisi perpustakaan, cafe dan balkon dengan area terbuka hijau.

Atap hijau merupakan konsep dimana bagian atas suatu bangunan atau *rooftop* menggunakan vegetasi hidup seperti tanaman ataupun tumbuhan yang berada di atas atap suatu bangunan. Tujuan dari atap hijau adalah untuk menciptakan lapisan hijau yang dapat meminimalisir aliran air hujan, menaikkan kualitas udara, membantu efisiensi energi dan menyediakan area hijau yang sejuk.

Proyek bangunan ini berkaitan dengan bidang struktur. Metode penelitian kuantitatif digunakan sebagai metode dalam perancangan gedung perpustakaan, dimana selaku perancang harus mengumpulkan data numerik atau gambar untuk menarik kesimpulan terhadap permasalahan yang ada, misalnya dalam perancangan kolom, balok dan pelat lantai. Pada perancangan struktur Museum Gempa Yogyakarta 2006 ini, ada beberapa spesifikasi bahan struktur yang digunakan pada struktur ini di antara lain adalah baja penampang BJ 37, kuat luluh 240 MPa dan tegangan ultimate 370 MPa, modulus elastisitas baja 200.000 MPa, kuat tekan beton pada umur 28 hari  $f_c'$  30 MPa. Semua rencana perancangan Museum Gempa Yogyakarta 2006 berpedoman pada SNI sesuai dengan rencana proyek yang telah ditetapkan. Perhitungan yang dilakukan selalu terkait dengan gambar kerja yang memuat kondisi yang valid.

**Kata Kunci:** Struktur, Gedung, Museum, Baja

## ***ABSTRACT***

*The design for the construction of the 2006 Yogya Earthquake Museum Building, which was reviewed by the Structural Sector, was prepared by Teo Hardven Sampleintin (200218242) and Febriansyah Kurniawan Taslim (200218279). The 2006 Yogya earthquake museum building consists of 3 (three) floors, each floor having a different function. The first floor of the building contains extensive exhibition, administration and capacity areas. On the second floor of this building there is a library area, work space, exhibition area and auditorium. On the third floor there is a library, a cafe and a balcony with a open green area.*

*A green roof is a concept where the top of a building or rooftop uses living vegetation, such as plants or plants that are on the roof of a building. The goal of a green roof is to create a green layer that minimizes rainwater run-off, improves air quality, improves energy efficiency, and provides cool green areas.*

*This building project is related to the field of structure. Quantitative research methods are used as a method in designing library buildings, where the designer must collect numerical data or images to draw conclusions about existing problems, for example, in the design of columns, beams, and slabs. In the structural design of the 2006 Yogya Earthquake Museum, there are several specifications for the structural materials used in this structure, including BJ 37 cross-sectional steel, yield strength of 240 MPa and ultimate stress of 370 MPa, modulus of elasticity of steel of 200,000 MPa, and compressive strength of concrete at 28 days  $f_c$  ' 30 MPa. All design plans for the 2006 Yogya Earthquake Museum are guided by SNI in accordance with the predetermined project plan. Calculations performed are always related to working drawings that contain valid conditions.*

**Keywords:** *Library, Structure, Building, Museum, Steel*

## PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Teo Hardven Sampelintin

NPM : 200218242

Nama mahasiswa 2 : Febriansyah Kurniawan Taslim

NPM : 200218279

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PERENCANAAN MUSEUM GEMPA YOGYA 2006 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, 20 Desember 2023



(.....Teo Hardven Sampelintin.....)



(.....Febriansyah Kurniawan Taslim.....)

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### PERANCANGAN MUSEUM GEMPA YOGYA 2006 DI YOGYAKARTA

Oleh:

Teo Hardven Sampelintin 200218242

Febriansyah Kurniawan Taslim 200218279

Diperiksa oleh:

Pengampu Satu

TAPI 1

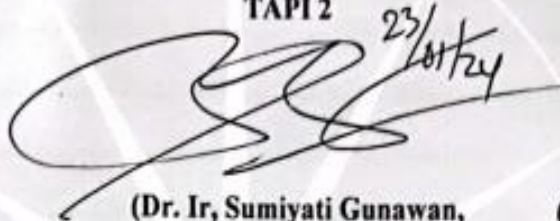


(Johan Ardianto, S.T.,  
M.Eng)

NIDN: 0503069301

Pengampu Dua

TAPI 2



(Dr. Ir. Sumiyati Gunawan,  
S.T., M.T)

NIDN: 0515036801

Pengampu Tiga

TAPI 2



(Dr. Ir. Nectaria Putri  
Pramesti, S.T., M.T.)

NIDN: 0519078003

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir  
Yogyakarta, ...23/01/2024.....



(Didit Gunawan Prasetyo Jati)

NIDN: 0509078602

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



FAKULTAS  
TEKNIK

(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)

NIDN: 0515015901



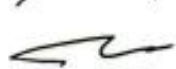
# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERENCANAAN MUSEUM GEMPA YOGYA 2006 DI YOGYAKARTA

	
Teo Hardven Sampelintin	Febriansyah Kurniawan Taslim
200218242	200218279

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Didit Gunawan. P. Jati, S.Kom., MSc.		23/01/2024
Sekretaris : Siswadi, S.T., M.T		23/01/2024
Amggota : Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D.		24/01/2024

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan laporan ini, Laporan ini, merupakan laporan akhir dari mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dengan judul Museum Gempa Yogya 2006 di kabupaten Bantul. Laporan ini disajikan beberapa perhitungan desain struktur, fondasi, dan rencana anggaran biaya Museum Gempa, yang dikerjakan sesuai peraturan dan standar perencanaan yang berlaku di Indonesia. Berkaitan dengan hal tersebut, dalam laporan ini disajikan beberapa detail hitungan dan data teknis mengenai peraturan dan standar perencanaan yang digunakan, spesifikasi material struktur, analisis beban rencana, hitungan desain elemen struktur, geotek, serta RAB. Kami ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung kami dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II, secara khusus kepada:

1. Bapak Johan Ardianto, S.T., M.T., selaku dosen pengajar kami dalam Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I.
2. Ibu Sumiyati Gunawan, S.T., M.T., selaku dosen pengajar kami dalam Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
3. Ibu Dr. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., selaku dosen pengajar kami dalam Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
4. Bapak Didit Gunawan Prasetyo Jati, S. Kom., M.Sc., selaku dosen pembimbing.
5. Teman-teman seperjuangan kami dalam mata kuliah Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dari kelas C.

Ucapan terima kasih kami sampaikan atas kepercayaan yang telah diberikan kepada kami untuk melaksanakan pekerjaan ini. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah bekerja sama dan terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan ini.

Demikian laporan perhitungan akhir Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini kami susun, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Ruang Lingkup.....	2
1.5. Metode Perencanaan .....	3
BAB II.....	5
2.1. Deskripsi Umum Struktur Bangunan .....	5
2.2. Peraturan dan Standar Perencanaan .....	5
2.3. Spesifikasi Material Struktur.....	5
2.4. <i>Preliminary Design</i> .....	6
2.5. Ketidakberaturan Struktur.....	8
2.6. Perencanaan Pembebanan Struktur .....	16
2.7. Kombinasi Beban Rencana .....	30
2.8. Pemodelan Struktur.....	31
2.9. Perencanaan Atap .....	33
2.10. Perencanaan Tangga .....	46
2.11. Perencanaan Pelat.....	49
2.12. Perencanaan Balok .....	64
BAB III .....	82
3.1 Pendahuluan .....	82
3.2. Peraturan dan Standar Perencanaan .....	82
3.3 Interpretasi Tanah .....	82
3.4 Analisis Potensi Likuifaksi.....	84
3.5 Perancangan Pondasi Dalam .....	88
3.6. Perencanaan Pile Cap .....	92
3.7. Perencanaan Bor <i>Pile</i> .....	107
BAB IV .....	110
4.1. Deskripsi Umum Proyek.....	110
4.2. <i>Work Breakdown System (WBS)</i> .....	111



4.3.	Volume Pekerjaan.....	112
4.4.	Analisis Harga Satuan .....	114
4.5.	Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	115
4.6.	<i>Bill of Quantity</i> (BOQ).....	123
4.7.	Durasi .....	125
4.8.	Hubungan Antar Aktivitas.....	132
4.9.	Penjadwalan Pekerjaan Proyek ( <i>Scheduling</i> ).....	132
	BAB V.....	136

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi Balok.....	7
Tabel 2.2 Dimensi Balok Anak .....	8
Tabel 2.3 Dimensi Kolom .....	8
Tabel 2.4 Ketidakberaturan Horizontal pada Struktur .....	8
Tabel 2.5 Tipe dan Penjelasan Ketidakberaturan Vertikal Struktur.....	12
Tabel 2.6 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung.....	17
Tabel 2.7 Faktor keutamaan gempa ( $I_e$ ).....	19
Tabel 2.8 Uji $N$ -SPT.....	21
Tabel 2.9 Koefisien situs $F_a$ .....	22
Tabel 2.10 Koefisien situs $F_v$ .....	23
Tabel 2.11 Nilai periode dan percepatan respons spectra .....	24
Tabel 2.12 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Nilai SDs .....	25
Tabel 2.13 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Nilai SDI .....	26
Tabel 2.14 $R$ , $C_d$ , $\Omega_0$ untuk sistem penahan gaya gempa.....	26
Tabel 2.15 Penentuan Koefisien $C_t$ dan $x$ .....	28
Tabel 2.16 Nilai Koefisien $C_u$ .....	29
Tabel 2.17 Perhitungan Koefisien Respons Seismik ( $C_s$ ).....	29
Tabel 2.18 Kombinasi Beban Ultimit.....	31
Tabel 2.19 Gaya dalam kuda-kuda.....	41
Tabel 2.20 Data Pelat Lantai .....	52
Tabel 2.21 Pelat Lantai A .....	53
Tabel 2.22 Koefisien Lajur Kolom dan Lajur Tengah .....	54
Tabel 2.23 Bagian Momen Lajur Kolom $M_u$ pada Balok.....	54
Tabel 2.24 Perhitungan Pelat Lantai 1 Arah.....	61
Tabel 2.25 Pelat Lantai C .....	61
Tabel 2.26 Data Kolom terhadap Balok Induk 1.....	72
Tabel 2.27 Design Longitudinal .....	72
Tabel 2.28 Design Transversal .....	74
Tabel 3.1 Faktor Koreksi Panjang.....	83
Tabel 3.2 Data $N$ -SPT dengan Koreksi $N'_{60}$ .....	83
Tabel 3.3 Data Lapangan dan Laboratorium.....	84
Tabel 3.4 Perhitungan CSR.....	86
Tabel 3.5 Perhitungan $(N_1)_{60}$ .....	86

Tabel 3.6 Perhitungan CRR.....	87
Tabel 3.7 Perhitungan FS/ Angka Keamanan .....	88
Tabel 4.1 <i>FlowChart Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	112
Tabel 4.2 Perhitungan Volume Pekerjaan Pengecoran Struktur Bawah.....	113
Tabel 4.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Galian Tanah .....	113
Tabel 4.4 Contoh Analisis Pekerjaan Pemasangan Granit .....	114
Tabel 4.5 Contoh Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Balok.....	115
Tabel 4.6 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Persiapan .....	116
Tabel 4.7 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur Bawah .....	116
Tabel 4.8 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Beton Struktural.....	117
Tabel 4.9 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pekerjaan Atap .....	118
Tabel 4.10 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pembesian .....	119
Tabel 4.11 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Arsitektural Lantai 1 .....	119
Tabel 4.12 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Arsitektural Lantai 2 .....	121
Tabel 4.13 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Arsitektural Lantai 3 .....	122
Tabel 4.14 <i>Bill Of Quantity</i> Pekerjaan Struktur (BOQ).....	124
Tabel 4.15 Durasi Pekerjaan Persiapan .....	125
Tabel 4.16 Durasi Pekerjaan Struktur Bawah .....	125
Tabel 4.17 Durasi Pekerjaan Struktur Atas .....	126
Tabel 4.18 Durasi Pekerjaan Atap.....	127
Tabel 4.19 Durasi Penulangan.....	128
Tabel 4.20 Durasi Pekerjaan Arsitektural Lantai 1 .....	129
Tabel 4.21 Durasi Pekerjaan Arsitektural Lantai 2 .....	130
Tabel 4.22 Durasi Pekerjaan Arsitektural Lantai 3 .....	131

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ketidakberaturan Torsi .....	9
Gambar 2.2 Ketidakberaturan Sudut Dalam .....	10
Gambar 2.3 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 3 .....	11
Gambar 2. 4 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 4 .....	11
Gambar 2.5 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 5 .....	12
Gambar 2.6 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal .....	13
Gambar 2.7 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 .....	14
Gambar 2.8 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3 .....	14
Gambar 2.9 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 4 .....	15
Gambar 2. 10 Ilustrasi Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a dan 5b....	15
Gambar 2. 11 Ss, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget MCER20	
Gambar 2.12 Ss, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget MCER20	
Gambar 2.13 Tabel Klasifikasi Situs.....	21
Gambar 2.14 Spektrum Respon Desain .....	24
Gambar 2.15 Penentuan periode struktur yang digunakan .....	28
Gambar 2.16 Properti Kolom dan Balok .....	33
Gambar 2.17 Pemodelan Struktur Menggunakan Midas Gen .....	33
Gambar 2.18 Sketsa Momen pada Gording .....	35
Gambar 2.19 Sketsa Pembebanan pada Kuda-kuda.....	37
Gambar 2.20 Sketsa Pembebanan Angin .....	39
Gambar 2.21 Penamaan batang pada kuda-kuda atap.....	41
Gambar 2.22 Beban Merata Tangga.....	47
Gambar 2. 23 Pemodelan tangga dengan midas gen.....	47
Gambar 2.24 Keterangan balok dan pelat dalam <i>Preliminary Design</i> .....	50
Gambar 2. 28 Syarat Minimum Pelat.....	54
Gambar 2.25 Geser dalam Hubungan Balok Kolom .....	81
Gambar 3.1 Persamaan $(N_1)_{60}$ .....	86
Gambar 4.1 Tampak Museum Gempa Yogya .....	111
Gambar 4.2 Kurva S.....	134
Gambar 4.3 Grafik Chart.....	135

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Detail Pile Cap I.....	139
Lampiran 2. Detail Pile Cap 2 arah y.....	139
Lampiran 3. Detail Pile Cap 2 arah x.....	140
Lampiran 4. Detail Bored Pile .....	140
Lampiran 5. Denah Pondasi Bored Pile .....	141
Lampiran 6. Denah Kolom dan Balok Lantai 1 .....	141
Lampiran 7. Denah Kolom dan Balok Lantai 2 .....	142
Lampiran 8. Denah Kolom dan Balok Lantai 3 .....	142
Lampiran 9. Detail Kolom 1 .....	143
Lampiran 10. Detail Kolom 2 .....	143
Lampiran 11. Detail Kolom 3 .....	144
Lampiran 12. Detail Balik Induk 1 .....	144
Lampiran 13. Detail Balok Induk 2.....	145
Lampiran 14. Detail Balok Induk 3.....	145
Lampiran 15. Detail Tangga 1 .....	146
Lampiran 16. Detail Tangga 2.....	146
Lampiran 17. Potongan A-A dan Tampak Belakang.....	147
Lampiran 18. Potongan B-B dan Tampak Samping.....	147
Lampiran 19. Detail Balok Anak 1 .....	148
Lampiran 20. Detail Balok Anak 2 .....	148
Lampiran 21. Atap.....	149
Lampiran 22. Detail Pelat 1 .....	149
Lampiran 23. Detail Pelat B.....	150