

PERANCANGAN GEDUNG “PEDIATRIC TOWER” RUMAH SAKIT JIH DI KABUPATEN SLEMAN, YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh :

JOSIA ARDY SAMPUL

210218606

NADYA LIVIA TANDELILING

210218567

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

2025

INTISARI

Indonesia semakin menunjukkan peningkatan dalam bidang pembangunan infrastruktur. Peningkatan pembangunan infrastruktur ini menjadikan Indonesia harus memiliki insinyur sipil yang berkualitas untuk mendukung perkembangan infrastruktur. Salah satu universitas di Indonesia, yaitu Universitas Atma Jaya Yogyakarta menjadikan perancangan infrastruktur sebagai Tugas Akhir dalam menyelesaikan perkuliahan. Proyek yang dipilih adalah Perancangan Gedung *Pediatric Tower* Rumah Sakit JIH di Jl. Ring Road Utara, Condongcatur Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Pembangunan Gedung *Pediatric Tower* ini dibangun dengan tujuan agar memaksimalkan penanganan terhadap pasien anak-anak.

Perancangan *Gedung Pediatric Tower* dimulai dengan perhitungan struktur, baik struktur atas dan struktur bawah. Setelah melakukan perhitungan struktur, diperlukan juga perhitungan kebutuhan arsitektur untuk mengestimasi biaya dan waktu pengerjaan proyek. Pada perhitungan struktur, difokuskan untuk desain bangunan dan perhitungan analisis struktur bangunan. Untuk perhitungan manajemen biaya dan waktu, difokuskan untuk memperkirakan biaya pembangunan bangunan dan memperkirakan waktu penyelesaian proyek *Pediatric Tower*. Perhitungan dilakukan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan gambar kerja proyek.

Kata kunci : Perancangan, Infrastruktur, Struktur, Biaya, Waktu.

ABSTRACT

Indonesia has been showing significant progress in infrastructure development. This increase in infrastructure projects requires Indonesia to have qualified civil engineers to support its growth. One of the universities in Indonesia, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, incorporates infrastructure design as a Final Project requirement for graduation. The selected project is the Design of the Pediatric Tower Building at JIH Hospital, located on Jl. Ring Road Utara, Condongcatur, Sleman Regency, Yogyakarta. The construction of the Pediatric Tower aims to optimize medical care for pediatric patients.

The design of the Pediatric Tower begins with structural calculations, including both the superstructure and substructure. After performing structural calculations, architectural requirements must also be assessed to estimate the project's cost and completion time. The structural calculations focus on building design and structural analysis, while cost and time management calculations are aimed at estimating the construction costs and project duration for the Pediatric Tower. All calculations are carried out following the Indonesian National Standard (SNI) and project working drawings.

Keywords: Design, Infrastructure, Structure, Cost, Time.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Josia Ardy Sampul

NPM 210218606

Nama mahasiswa 2 : Nadya Livia Tandeliling

NPM 210218567

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul : "PERANCANGAN GEDUNG "PEDIATRIC TOWER" RUMAH SAKIT JIH DI KABUPATEN SLEMAN, 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, 10 April 2025



(Josia Ardy Sampul)



(Nadya Livia Tandeliling)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG “PEDIATRIC TOWER” RUMAH SAKIT JIH DI KABUPATEN SLEMAN, YOGYAKARTA

Oleh :

Josia Ardy Sampul 210218606

Nadya Livia Tandeliling 210218567

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing

TAPI

Yogyakarta, 11/10/2025



(Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T.)

NIDN : 05120056201

Disahkan oleh :

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 14/07/2025



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

NIDN : 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG “PEDIATRIC TOWER” RUMAH SAKIT JIH DI KABUPATEN SLEMAN, YOGYAKARTA

Oleh :



Josia Ardy Sampul

210218606



Nadya Livia Tandeliling

210218567

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua : Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T.

11/07/2025

Sekretaris : Anggun Tri Atmajayanti, S.T., M.Eng., Ph. D.

11/07 2025

Anggota : Ir. Didit Gunawan Prasetyo Jati, S.Kom., M.Sc.

14/07 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kemurahan, kasih karunia, dan rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik sesuai dengan persyaratan yang berlaku pada Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur, antara lain :

1. Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Paulus Wiryawan Sardjono, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
5. Bapak Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
6. Orang tua, rekan satu kelompok, dan teman-teman lain yang telah membantu penulis dalam penyusunan Laporan.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini jauh dari kata sempurna, untuk itulah penulis terbuka atas segala kritik dan saran dari pembaca. Semoga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat berguna bagi pembaca dan rekan-rekan lainnya.

Yogyakarta, 10 April 2025

Kelompok 5
Penulis

DAFTAR ISI

INTISARI.....	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur	2
1.4. Lingkup Permasalahan.....	3
1.5. Metodologi.....	3
BAB II	4
2.1. Preliminary Design	4
2.1.1. Estimasi Dimensi Balok	4
2.1.2. Estimasi Dimensi Pelat	10
2.1.3. Estimasi Dimensi Kolom.....	18
2.1.4. Estimasi Dimensi Tangga.....	38
2.1.5. Estimasi Dimensi Fondasi.....	40
2.2. Penentuan Sistem Struktur.....	54
2.2.1. Penentuan Kategori Resiko Bangunan.....	54
2.2.2. Penentuan Faktor Keutamaan Gempa	54
2.2.3. Penentuan Klasifikasi Situs.....	55
2.2.4. Penentuan Parameter Spektral Respons	56
2.2.5. Penentuan Kategori Desain Seismik	59
2.2.6. Penentuan Koefisien Modifikasi Respons	60
2.2.7. Periode Fundamental Gedung (T).....	61
2.2.8. Desain Respon Spektra.....	63
2.2.9. Koefisien Respons Seismik.....	64
2.3. Perencanaan Pembebanan Struktur.....	65
2.3.1. Berat Seismik Efektif Bangunan	65
2.3.2. Bentuk dan Jumlah Ragam.....	70
2.3.3. Gaya Geser Dasar Statik	71
2.3.4. Pengskalaan Gaya	73

2.3.5. Pengaruh Beban Gempa Vertikal Pada Kombinasi Beban.....	74
2.3.6. Simpangan antar lantai	77
2.3.7. Pengaruh P-Delta.....	80
2.4. Pemodelan Struktur	81
2.4.1. Dimensi Balok Baru	82
2.4.2. Dimensi Kolom Baru	86
2.4.3. Dimensi Pelat Baru.....	87
2.4.4. Pembebanan Gedung.....	92
2.4.5. Ketidakberaturan Struktur	98
2.5. Interpretasi Output Pemodelan	109
2.5.1. Pelat.....	109
2.5.2. Balok	110
2.5.3. Kolom.....	116
2.5.4. Tangga.....	119
2.5.5. Fondasi	122
2.6. Perancangan Atap	123
2.7. Perancangan Balok	130
2.8. Perancangan Kolom.....	176
2.9. Perancangan Pelat Lantai.....	194
2.10. Perancangan Tangga.....	200
2.11. Perancangan Fondasi	201
2.12. Hubungan Balok-Kolom.....	216
BAB III.....	236
3.1. Deskripsi Proyek.....	236
3.2. Perencanaan Anggaran Biaya	236
3.2.1. Work Breakdown Structure (WBS).....	236
3.2.2. Volume Pekerjaan.....	237
3.3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	240
3.4. Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	242
3.5. Penjadwalan Proyek.....	259
3.5.1. Durasi Pekerjaan dan Produktivitas	259
3.5.2. Ketergantungan Pekerjaan.....	293
3.5.3. Kurva S.....	309
3.5.4. Penentuan Jadwal Sumber Daya	311
BAB IV	313
4.1. Perancangan Struktur	313
4.2. Manajemen Konstruksi	317
DAFTAR PUSTAKA	318
LAMPIRAN.....	319

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinggi minimum balok nonprategang.....	4
Tabel 2. 2 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok antar tumpuan pada semua sisinya.....	11
Tabel 2. 3 Beban hidup terdistribusi merata minimum, L_o	20
Tabel 2. 4 Rekapitan perhitungan beban hidup dan beban mati lantai 1-6 kolom K1	21
Tabel 2. 5 Rekapitan perhitungan beban hidup dan beban mati atap kolom K1	23
Tabel 2. 6 Rekapitan perhitungan beban hidup dan beban mati lantai 1-6 kolom K2.....	27
Tabel 2. 7 rekapitan perhitungan beban hidup dan beban mati atap kolom K2.....	28
Tabel 2. 8 Rekapitan perhitungan beban hidup dan beban mati lantai 1 kolom K3	34
Tabel 2. 9 Rekapitan perhitungan beban hidup dan beban mati lantai 2 kolom K3	34
Tabel 2. 10 Data tanah daerah Sleman.....	42
Tabel 2. 11 Faktor keutamaan gempa	55
Tabel 2. 12 Koefisien situs, F_a	56
Tabel 2. 13 Koefisien situs, F_y	57
Tabel 2. 14 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	59
Tabel 2. 15 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik	59
Tabel 2. 16 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	60
Tabel 2. 17 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	61
Tabel 2. 18 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang dihitung.....	61
Tabel 2. 19 Modal Participation Mass Ratio Awal.....	62
Tabel 2. 20 Desain Respons Spektra Awal	63
Tabel 2. 21 Bentuk Ragam.....	70
Tabel 2. 22 Distribusi Beban Gempa Statik Ekuivalen Arah Sumbu-X.....	72
Tabel 2. 23 Distribusi Beban Gempa Statik Ekuivalen Arah Sumbu-Y	72
Tabel 2. 24 Kombinasi Beban.....	76
Tabel 2. 25 Simpangan antar Tingkat Izin, $\Delta_{a,b}$	77
Tabel 2. 26 Tabel Simpangan Antar Lantai Arah-x.....	78
Tabel 2. 27 Tabel Simpangan Antar Lantai Arah-y.....	78
Tabel 2. 28 Pengaruh P-Delta	81
Tabel 2. 29 Berat Antar Lantai Data ETABS	92

Tabel 2. 30 Bentuk dan Jumlah Ragam Baru	93
Tabel 2. 31 Distribusi Beban Gempa Statik Ekuivalen Baru	94
Tabel 2. 32 Simpangan Antar Lantai Arah-x Baru	96
Tabel 2. 33 Simpangan Antar Lantai Arah-y Baru	96
Tabel 2. 34 Pengaruh P-Delta Baru	98
Tabel 2. 35 Rasio Simpangan antar Tingkat Arah-x	99
Tabel 2. 36 Rasio Simpangan antar Tingkat Arah-Y	99
Tabel 2. 37 Kekakuan Tingkat Lunak Arah-x dan Arah-y	101
Tabel 2. 38 Berat Antar Lantai dan Cek Ketidakberaturan Struktur Vertikal Tipe 2	102
Tabel 2. 39 Pengecekan Kekuatan Tingkat	103
Tabel 2. 40 Ratio Max Drift / Avg Drift	105
Tabel 2. 41 Eksentrisitas 5% dikali Hasil Gaya Gempa (Ax) Arah-X	105
Tabel 2. 42 Hasil Eksentrisitas 5% dikali Hasil Gaya Gempa (Ax) Arah-Y	105
Tabel 2. 43 Prosedur Analisis yang Diizinkan	106
Tabel 2. 44 Gaya dalam Pelat A1	109
Tabel 2. 45 Gaya dalam Pelat A2	110
Tabel 2. 46 Gaya dalam Balok B1 bentang 7,2 m	111
Tabel 2. 47 Gaya dalam Balok B1 bentang 7,95 m	112
Tabel 2. 48 Gaya dalam Balok B2	113
Tabel 2. 49 Gaya dalam Balok B3	114
Tabel 2. 50 Gaya dalam Balok B4	115
Tabel 2. 51 Rekap Data ETABS Gaya-Gaya Dalam Kolom K1	116
Tabel 2. 52 Rekap Data ETABS Gaya-Gaya Dalam Kolom K2	117
Tabel 2. 53 Rekap Data ETABS Gaya-Gaya Dalam Kolom K3	118
Tabel 2. 54 Ketebalan selimut beton untuk komponen struktur beton nonprategang yang dicor di tempat	124
Tabel 2. 55 Nilai β_1 untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen	124
Tabel 2. 56 Faktor modifikasi untuk panjang penyaluran batang ulir dan kawat ulir dalam kondisi tarik	125
Tabel 2. 57 Kesimpulan Penulangan Balok 500 x 600 mm (B1)	138
Tabel 2. 58 Kesimpulan Penulangan Balok 500 x 600 mm (B1)	146
Tabel 2. 59 Kesimpulan Penulangan Balok 400 x 550 mm (B2)	154

Tabel 2. 60 Momen Kolom K1 dari SpColumn	178
Tabel 2. 61 Rekap Penulangan Kolom K1	182
Tabel 2. 62 Momen Kolom K2 dari SpColumn	184
Tabel 2. 63 Rekap Penulangan Kolom K2	188
Tabel 2. 64 Rekap Penulangan Kolom K3	193
Tabel 3. 1 Perhitungan Volume Struktur Lantai 2	238
Tabel 3. 2 AHSP 1 m ³ Beton Mutu K 350	240
Tabel 3. 3 HSP Struktur Lantai Dasar	241
Tabel 3. 4 RAB Pekerjaan Persiapan	242
Tabel 3. 5 RAB Pekerjaan Tanah	243
Tabel 3. 6 RAB Pekerjaan Pondasi	244
Tabel 3. 7 RAB Pekerjaan Struktur Lantai Dasar	245
Tabel 3. 8 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 2	246
Tabel 3. 9 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 3	247
Tabel 3. 10 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 4	248
Tabel 3. 11 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 5	249
Tabel 3. 12 RAB Pekerjaan Struktur Lantai 6	250
Tabel 3. 13 RAB Pekerjaan Struktur Atap	251
Tabel 3. 14 RAB Pekerjaan Arsitektur Lantai Dasar	251
Tabel 3. 15 RAB Pekerjaan Arsitektur Lantai 2	253
Tabel 3. 16 RAB Pekerjaan Arsitektur Lantai 3	254
Tabel 3. 17 RAB Pekerjaan Arsitektur Lantai 4	255
Tabel 3. 18 RAB Pekerjaan Arsitektur Lantai 5	256
Tabel 3. 19 RAB Pekerjaan Arsitektur Lantai 6	257
Tabel 3. 20 RAB Pekerjaan Arsitektur Atap	258
Tabel 3. 21 Durasi Pekerjaan dan Produktivitas	259
Tabel 3. 22 Ketergantungan Pekerjaan	293

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampak depan balok dan pelat A1	12
Gambar 2. 2 Tampak depan balok dan pelat A2.....	15
Gambar 2. 3 Kategori resiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa.....	54
Gambar 2. 4 Situs tanah	55
Gambar 2. 5 Grafik Respons Spektrum Awal	64
Gambar 2. 6 Pengskalaan Gaya Geser	73
Gambar 2. 7 Grafik displacement arah-x awal.....	79
Gambar 2. 8 Grafik displacement arah-y awal.....	80
Gambar 2. 9 Base Reaction Data ETABS Baru.....	94
Gambar 2. 10 Base Reaction Setelah Faktor Skala Baru	95
Gambar 2. 11 Grafik displacement arah-x Baru	97
Gambar 2. 12 Grafik displacement arah-y Baru	97
Gambar 2. 13 Tampak Diagonal I Struktur	107
Gambar 2. 14 Tampak Diagonal II Struktur.....	107
Gambar 2. 15 Tampak Depan Struktur	108
Gambar 2. 16 Tampak Belakang Struktur.....	108
Gambar 2. 17 Grafik SpColumn K1	178
Gambar 2. 18 Grafik SpColumn K1 Pmin dan Pmax	178
Gambar 2. 19 Grafik SpColumn K2	184
Gambar 2. 20 Grafik SpColumn K2 Pmin dan Pmax	184
Gambar 2. 21 Grafik SpColumn K3	190
Gambar 2. 22 Grafik SpColumn K3 Pmin dan Pmax	190
 Gambar 3. 1 Barchart Pekerjaan	 308
Gambar 3. 2 Kurva S	310