

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR
GEDUNG RUMAH SAKIT DI SURABAYA, JAWA TIMUR**

Laporan Tugas Akhir

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



Oleh:

Edgar Davids

210218620

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024/2025**

ABSTRAK

Membangun sebuah bangunan, khususnya rumah sakit, memerlukan perencanaan dan pelaksanaan yang matang. Standar-standar yang ditetapkan berperan penting dalam memastikan keamanan dan kekuatan bangunan, serta kelancaran proses pembangunan. Abstrak ini membahas perencanaan dan pelaksanaan pembangunan rumah sakit yang didasarkan pada standar mutu dan keamanan yang berlaku.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perencanaan yang bermanfaat dalam mewujudkan proyek pembangunan rumah sakit yang efektif dan efisien. Hasil perencanaan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya dan pengembangan desain berkelanjutan di masa depan.

Konstruksi dan manajemen desain proyek ini diharapkan bermanfaat dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek pembangunan yang efektif dan efisien. Hasil rencana ini dapat menjadi acuan penelitian-penelitian dan pengembangan desain berkelanjutan di masa depan. Konstruksi Manajemen desain Proyek pembangunan rumah sakit ini meliputi aspek-aspek. Aspek tersebut meliputi perhitungan volume kolom dan balok, pembuatan kurva S, analisa biaya satuan, perhitungan durasi proyek dan *network diagram*.

Kata Kunci: Standar Mutu, Keamanan, Efisiensi, Konstruksi, Bangunan Rumah Sakit.

ABSTRACT

Building a building, especially a hospital, requires careful planning and implementation. The standards set play an important role in ensuring the safety and strength of buildings, as well as the smooth running of the construction process. This abstract discusses the planning and implementation of hospital construction based on applicable quality and safety standards. This research aims to produce plans that are useful in realizing effective and efficient hospital construction projects. It is hoped that the results of this planning can become a reference for further research and development of sustainable design in the future. This construction and project design management is expected to be useful in planning and implementing effective and efficient development projects. The results of this plan can be a reference for future research and development of sustainable design. Construction Design management This hospital construction project includes aspects. These aspects include calculating column and beam volumes, creating S curves, unit cost analysis, calculating project duration and network diagrams.

Keywords: *Quality Standards, Safety, Efficiency, Construction, Hospital Buildings.*

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama mahasiswa I : Edgar Davids

NPM : 210218620

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT DI SURABAYA,
JAWA TIMUR**

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, Selasa, 24 Mei



(Edgar Davids)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR

GEDUNG RUMAH SAKIT DI SURABAYA, JAWA TIMUR

Oleh:

Edgar Davids

210218620

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing TAPI

Yogyakarta, 17 Maret 2025



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

NIDN: 0519078003

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 17 Maret 2025



FAKULTAS
TEKNIK



(Prof. Dr. Yuyung Arfandi, M.Eng., Ph.D)

NIDN: 0521080602

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT DI SURABAYA, JAWA TIMUR

Oleh:



Edgar Davids
210218620

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.		5/5/2025
Sekretaris	: Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.		5/5/2025
Anggota	: Wiryawan Sarjono, Ir., M.T.		5/5/2025

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PERNYATAAN	iii
PENGESAHAN	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I	14
PENDAHULUAN	14
1.1 Latar belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Batasan Masalah	15
1.4 Tujuan	16
1.5 Manfaat	16
BAB II	18
LANDASAN TEORI	18
2.1 Landasan Teori	18
2.2 Penjelasan Umum	18
2.3 Pembebanan	18
2.3.1 Beban Mati	18
2.3.2 Beban Hidup	19
2.3.3 Beban Gempa	19
BAB III	20
METODE PERANCANGAN	20
3.1 Penjelasan Umum	20
3.2 Pedoman Rancangan Struktur	20
3.3 Perancangan Struktur	21
BAB IV	22
PERANCANGAN STRUKTUR ATAS	22
4.1 Preliminary Design	22
4.1.1 Preliminary Design Balok	22
4.1.2 Preliminary Design Pelat Lantai	23
4.1.3 Preliminary Design Kolom	23

4.2 Analisis Bangunan Tahan Gempa	26
4.2.1 Beban Gravitasi.....	26
4.2.2 Beban Gempa.....	28
4.3 Kombinasi Beban	41
4.4 Perencanaan Pembebanan Struktur	43
4.5 Analisis Bentuk dan Jumlah Ragam	45
4.6 Simpangan Antar Lantai	46
4.7 Analisis Pengaruh P-Delta	49
4.8 Ketidakberaturan Horizontal dan Vertikal	51
4.8.3 Konsekuensi Ketidakberaturan	60
4.9 Permodelan Struktur.....	63
4.10.1 Data Perencanaan Pelat Lantai.....	64
4.10.2 Perhitungan Momen Inersia Balok	65
4.10.3 Gaya Dalam Output Aplikasi E-Tabs	67
4.10.4 Penulangan Lentur	67
4.10.5 Pengecekan Kapasitas Geser.....	69
4.10.6 Lendutan Pelat	69
4.11 Perancangan Balok.....	71
4.11.1 Perancangan Balok Induk	71
4.11.2 Perancangan Balok Anak.....	76
4.12 Perancangan Kolom	80
4.12.1 Perancangan Kolom K1 (900x900)	80
4.13 Perancangan Hubungan Balok Kolom	88
4.13.1 Hubungan Balok Kolom Utama	88
4.14 Perancangan Tangga	95
4.14.1 Perancangan Penulangan tangga.....	95
4.15 Perancangan Tie Beam.....	102
4.15.1 Analisis Desain Tie Beam.....	102
4.16 Struktur Bawah.....	108
4.16.1 Analisis Daya Dukung Tanah Metode <i>Mayerhoff</i>	108
4.16.2 Perancangan Pile Cap	110
4.16.3 Perancangan Bore Pile	112
BAB V PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU	115
5.1 Pendahuluan	115
5.2 RAB (Rencana Anggaran Biaya)	116
5.3 Daftar Harga Upah Pekerja dan Daftar Harga Material	118
5.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	118
5.5 Volume Pekerjaan	119

5.6 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	123
5.7 Durasi Pekerjaan dan Kebutuhan Sumber Daya	125
5.8 Hubungan Pekerjaan Proyek	126
5.9 Penyusunan <i>Network Diagram</i>	135
5.10 Penyusunan <i>Gantt Chart</i> dan Kurva-S.....	136
5.10.1 <i>Gantt Chart</i>	136
5.10.2 Kurva-S	138
BAB VI	137
DAFTAR PUSTAKA	137

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Preliminary Design Balok.....	21
Tabel 4. 2 Preliminary Design Pelat Lantai	21
Tabel 4. 3 Pembebanan Lantai 1-5.....	22
Tabel 4. 4 Pembebanan Atap.....	23
Tabel 4. 5 Preliminary Design Kolom	24
Tabel 4. 6 Kategori Resiko Bangunan	26
Tabel 4. 7 Faktor Keutamaan Gempa	30
Tabel 4. 8 Klasifikasi Situs	31
Tabel 4. 9 Uji N-SPT	32
Tabel 4. 10 Koefisien Situs.....	33
Tabel 4. 11 Koefisien Situs	33
Tabel 4. 12 Nilai Periode dan Percepatan Respon Spektra.....	35
Tabel 4. 13 Kategori Resiko Desain Seismik	37
Tabel 4. 14 Kategori Resiko Desain Seismik Periode 1 Detik	38
Tabel 4. 15 Kategori Resiko Desain Seismik Periode 1 Detik	39
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Massa Balok Lantai 1	42
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Massa Kolom Lantai 1	42
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Massa Pelat Lantai 1	43
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Beban Hidup Lantai 1	43
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Massa Bangunan	43
Tabel 4. 21 Analisis Bentuk dan Jumlah Ragam	44
Tabel 4. 22 Analisis Bentuk dan Jumlah Ragam	45
Tabel 4. 23 Simpangan Antar Tingkat	47
Tabel 4. 24 Pengecekan Pengaruh P-Delta	48
Tabel 4. 25 Perhitungan Ketidakberaturan Torsi	51
Tabel 4. 26 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak berlebihan Tipe 1b	54
Tabel 4. 27 Perhitungan Ketidakberaturan Berat (Massa).....	55
Tabel 4. 28 Perhitungan Ketidakberaturan Geometri Vertikal Tipe 3.....	56
Tabel 4. 29 Ketidakberaturan Diskontinuitas Kekuatan Lateral Tingkat Tipe 5b	58
Tabel 4. 30 Simpangan Antar Tingkat Izin	58
Tabel 4. 31 Simpangan Antar Tingkat Izin	59
Tabel 4. 32 Ketidakberaturan Torsi.....	59
Tabel 4. 33 Konsekuensi Ketidakberaturan Torsi Arah X	60
Tabel 4. 34 Konsekuensi Ketidakberaturan Torsi Arah X	60
Tabel 4. 35 Dimensi Balok dan Pelat Lantai	63
Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan afm Balok	64
Tabel 4. 37 Ketebalan Minimum Pelat Dua Arah	65
Tabel 4. 38 Rekapitulasi Penulangan Lentur Balok Induk	71
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Penulangan Geser Balok	73
Tabel 4. 40 Rekapitulasi Penulangan Balok Anak	77

Tabel 4. 41 Gaya Dalam Aksial Lentur Hasil Analisis ETABS.....	79
Tabel 4. 42 Gaya Dalam Geser Hasil Analisis ETABS	79
Tabel 4. 43 Kapasitas Momen.....	80
Tabel 4. 44 Momen Nominal Kolom.....	81
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Kolom K1	85
Tabel 4. 46 Nilai B1 untuk Distribusi Tegangan Beton Persegi Ekuivalen	98
Tabel 4. 47 Perhitungan Daya Dukung Mayerhoff.....	107
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	115
Tabel 5. 2 AHSP Pekerjaan Pembersihan Lahan	116
Tabel 5. 3 AHSP Pembuatan 1 m3 beton mutu f_c : 25 Mpa	117
Tabel 5. 4 Perhitungan Pekerja dan Durasi Pekerjaan Cat	124
Tabel 5. 5 Rekapitulasi Durasi dan Hubungan Ketergantungan Pekerja	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Grafik Spektrum Respon Desain	36
Gambar 4. 2 Simpangan Antar Tingkat	48
Gambar 4. 3 Simpangan Antar Tingkat	50
Gambar 4. 4 Ketidakberaturan Torsi.....	51
Gambar 4. 5 Ketidakberaturan Sudut Dalam.....	52
Gambar 4. 6 Ketidakberaturan Pergeseran Tegak Lurus Terhadap Bidang.....	53
Gambar 4. 7 Ketidakberaturan Sistem Nonpararel.....	54
Gambar 4. 8 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan Tipe 1b	55
Gambar 4. 9 Ketidakberaturan Berat (Massa)	56
Gambar 4. 10 Ketidakberaturan Geometri Vertikal Tipe 3	57
Gambar 4. 11 Ketidakberaturan Diskontinuitas Vertikal Gaya Lateral Tipe 4	58
Gambar 4. 12 Ketidakberaturan Diskontinuitas Kekuatan Lateral Tipe 5b.....	59
Gambar 4. 13 Pemodelan 3D Struktur Pada Aplikasi ETABS	62
Gambar 4. 14 Pemodelan 3D Struktur Pada Aplikasi ETABS	63
Gambar 4. 15 Flowchart Perhitungan Balok Induk	69
Gambar 4. 16 Flowchart Balok Anak	74
Gambar 4. 17 FLOWchart Perhitungan Kolom Utama.....	78
Gambar 4. 18 Flowchart Perhitungan Hubungan Balok dan Kolom.....	86
Gambar 4. 19 Tampak Atas Joint Balok Kolom	87
Gambar 4. 20 Ilustrasi Optrade dan Antrede Tangga.....	93
Gambar 4. 21 SFD Beban Mati	96
Gambar 4. 22 SFD Beban Hidup	96
Gambar 4. 23 BMD Beban Mati.....	96
Gambar 4. 24 BMD Beban Hidup	96
Gambar 4. 25 Flowchart Perhitungan Tangga	97
Gambar 4. 26 Flowchart Perhitungan Tangga	99
Gambar 5. 1 Flowchart Perencanaan Manajemen Biaya dan Waktu.....	114
Gambar 5. 2 Potongan Pondasi Bore Pile.....	118
Gambar 5. 3 Potongan Kolom	120
Gambar 5. 4 Flowchart Work Breakdown Structure (WBS)	122
Gambar 5. 5 Grafik Kurva-S	136