

PERANCANGAN GEDUNG
RUMAH SAKIT INTERNASIONAL DI YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur

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



Oleh :

David Manuel Gunandar 210218576

Kenya Sung Arum Melati 210218594

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2025

ABSTRAK

Perkembangan infrastruktur di Indonesia mengalami pertumbuhan yang pesat, untuk mendukung kemajuan Pembangunan tersebut diperlukan lulusan Teknik sipil yang mempunyai pengetahuan luas. Oleh karena itu, Universitas Atma Jaya Yogyakarta merancang tugas akhir yang berfokus pada perancangan infrastruktur. Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) ini dilakukan perencanaan dan perancangan Gedung Rumah Sakit Internasional yang berlokasi di Yogyakarta. Bangunan ini dirancang berdasarkan perhitungan Sistem Rangka Momen Pemikul Khusus (SRPMK) yang mengacu SNI 1726 : 2019 mengenai Tata Cara Perancangan Ketahanan Gempa, SNI 2847 : 2019 mengenai Persyaratan Struktur Atas yang mengacu pada SNI 1727 : 2020 mengenai Beban Desain Minimum, dan SNI 8460 : 2017 mengenai Persyaratan Perancangan Geoteknik.

Perancangan Gedung Rumah Sakit Internasional di Yogyakarta dimulai dengan identifikasi jenis tanah yang berada di area pembangunan dengan mengolah data tanah menggunakan bantuan *software* ETABS, perhitungan menggunakan Microsoft Excel serta bantuan *software* AutoCAD dalam detail dan desain dari perencanaan bangunan yang akan dilaksanakan. Perancangan struktur atas dimulai dari perhitungan kebutuhan atap, jenis atap yang digunakan pada pembangunan Gedung Rumah Sakit Internasional menggunakan atap *monoframe* yang selanjutnya diikuti dengan perencanaan elemen rangka serta sambungan baut. Selanjutnya, perancangan tipe balok induk, balok anak serta perencanaan kolom. Perancangan pelat lantai didesain dengan ukuran dan tipe pelat yang beraneka *type*. Penentuan Koefisien Desain Seismik (KDS) serta beban yang ditopang oleh bangunan, ketidakberaturan struktur dan hubungan balok kolom yang terdapat di perancangan.

Perencanaan struktur bawah menggunakan bantuan *software* ETABS yang membantu untuk mengetahui beban titik dari setiap elemen, yang digunakan untuk perencanaan fondasi. Fondasi disesuaikan dengan daya dukung tanah setelah pengecekan terhadap daya dukung tanah dilakukan. Perencanaan struktur bawah pada Gedung Rumah Sakit Internasional di Yogyakarta menggunakan tipe fondasi tiang pancang dengan berbagai dimensi di antaranya, 3 m x 3 m, 4,5 m x 3 m, 6 m x 4,5 m dan sebagainya. Selain itu, dilakukan analisis penurunan tanah guna memastikan tanah aman terhadap beban.

Kata kunci : Perancangan, Gedung, Rumah Sakit, Struktur, Geoteknik

ABSTRACT

The development of infrastructure in Indonesia is experiencing rapid growth and continuous improvement. To support this advancement in construction, graduates in civil engineering with knowledge are required. Therefore, Atma Jaya University Yogyakarta designs a final project focused on infrastructure design. In this Final Project on Infrastructure Design (TAPI), planning and design of an International Hospital building located in Yogyakarta is carried out. This building aims to serve as a facility expected to support health and economic aspects in Yogyakarta. The building is designed based on the calculations of the Special Moment Frame System (SRPMK) referring to SNI 1726: 2019 regarding Earthquake Resistance Design Procedures, SNI 2847: 2019 regarding Structural Requirements referring to SNI 1727: 2020 concerning Minimum Design Loads, and SNI 8460: 2017 regarding Geotechnical Design Requirements.

The design of the International Hospital building in Yogyakarta begins with identifying the type of soil in the construction area by processing soil data using ETABS software, calculations using Microsoft Excel, and AutoCAD software that assists in drawing details and designs of the planned building. The design continues with planning the upper structure starting from the roof; the type of roof used for the International Hospital building employs a monoframe roof type, followed by planning frame elements and bolt connections. Next, the design includes main beams, secondary beams, and column planning. The floor slab design is created with various sizes and types of slabs. The determination of the Seismic Design Coefficient (KDS) system and loads supported by the building, structural irregularities, and beam-column relationships are included in the design.

The planning of the substructure uses ETABS software to determine point loads from each element, which are used for foundation planning. The foundation is adjusted according to the soil bearing capacity after checks on soil bearing capacity are conducted. The substructure planning for the International Hospital building in Yogyakarta uses pile foundation types with various dimensions including 3 m x 3 m, 4.5 m x 3 m, 6 m x 4.5 m, and so forth. Additionally, a settlement analysis is conducted to ensure that the soil is safe against loads.

Keywords: Design, Building, Hospital, Structure, Geotechnics

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : David Manuel G

NPM : 210218576

Nama mahasiswa 2 : Kenya Sung Arum M

NPM : 210218594

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Rumah Sakit Internasional 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, 10 Maret 2025



(..David..Manuel..Gunandar.....)



(..Kenya..Sung..Arum..Melah.....)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN GEDUNG RUMAH SAKIT INTERNASIONAL DI YOGYAKARTA

Oleh:

David Manuel Gunandar 210218576

Kenya Sung Arum Melati 210218594

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua

TAPI

Yogyakarta, 8 April 2025



(Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng.)

NIDN: 0522026201

Pembimbing Satu

TAPI

Yogyakarta, 8 April 2025



(Ir. William Wijaya, S.T., M.Eng.)

NIDN: 0529039402

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 9/4/2025



FAKULTAS
TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

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

NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

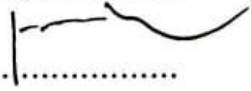
Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN GEDUNG RUMAH SAKIT INTERNASIONAL DI YOGYAKARTA

Oleh:



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. William Wijaya, S.T., M.Eng.		08/04/2025
Sekretaris : Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng.		08/04/2025
Anggota : Ir. Baskoro Abdi, S.T., M.Eng.		08/04/2025

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan karunia-Nya, kami bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik dan sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan oleh Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini berperan sangat penting bagi mahasiswa Teknik Sipil dalam modal untuk pembangunan di Indonesia dalam hal perancangan gedung bertingkat. Sehingga, sangat penting bagi setiap mahasiswa teknik sipil untuk mengikuti dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak diantaranya:

1. Bapak Ir. William Wijaya, S.T., M.Eng. Selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan materi geoteknik, wawasan dan pengajaran dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng. Selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan materi, wawasan serta bimbingan dalam menyelesaikan laporan ini.
3. Bapak Ir. Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, saran dan kritik yang sangat berharga.
4. Rekan satu tim yang terus berusaha untuk bekerja sama menyelesaikan Tugas Akhir Perencanaan Infrastruktur ini.
5. Orang tua dan juga teman-teman lain yang telah membantu dalam menyusun laporan ini.

Penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca karna laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan masih butuh perbaikan. Penyusun berharap, semoga hasil dari laporan ini dapat berguna bagi pembaca dan rekan-rekan.

Yogyakarta, 10 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Fungsi Bangunan	2
1.3 Penggunaan Standar dan Peraturan	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Lingkup Pembahasan	3
1.6 Metodologi	3
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR ATAS.....	4
2.1. Interpretasi Data Tanah	4
2.2. Perancangan Struktur Atap.....	28
2.2.1 Perancangan Atap	28
2.2.2 Perencanaan Gording	28
2.2.3 Rencana Beban Kuda – Kuda.....	32
2.2.4 Rencana Beban Angin.....	34
2.2.5 Perencanaan Elemen Kuda – Kuda dan Sambungan Baut.....	35
2.2.6 Perencanaan Sambungan Angkur	50
2.3. <i>Preliminary Design</i>	55
2.4. Perencanaan Tangga.....	58

2.4.1. Rencana Penulangan Tangga.....	60
2.5. Perencanaan Pelat Lantai	63
2.5.1 Perencanaan Pelat Lantai 1 Arah.....	63
2.5.2 Perencanaan Pelat Lantai 2 Arah.....	69
2.6. Penentuan KDS (Kategori Desain Struktur)	75
2.7. Perencanaan Pembebanan Struktur.....	80
2.7.1 Pemodelan Struktur	86
2.7.2 Interpretasi Output Pemodelan.....	88
2.8. Perencanaan Balok.....	89
2.8.1. Perencanaan Balok Anak	89
2.8.2. Perencanaan Balok Induk.....	98
2.9. Perencanaan Kolom.....	109
2.10. Perancangan Hubungan Balok Kolom.....	114
BAB III PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH	118
3.1 Daya Dukung Tanah (Fondasi Dangkal).....	118
3.1.1 Metode Analitik	118
3.1.2 Metode Empiris	124
3.2 Daya Dukung Tanah (Fondasi Dalam).....	139
3.2.1 Metode Empiris	139
3.2.2 Distribusi Beban Pada Kelompok Tiang.....	140
3.2.3 Eksentrisitas Tiang.....	142
3.3 Penurunan Kelompok Tiang.....	146
3.3.1 Penurunan Elastik Kelompok Tiang (Penurunan Segera).....	146
3.3.2 Penurunan Konsolidasi	149
3.4 Efisiensi Kelompok Tiang.....	153
3.5 Penulangan Fondasi	156

3.5.1 Perhitungan Geser 1 Arah	157
3.5.2 Perhitungan Geser 2 Arah	158
3.5.3 Perhitungan Kebutuhan Tulangan Lentur 1q	159
3.5.4 Kontrol Panjang Penyaluran Tulangan Lentur	162
3.5.5 Perhitungan Kebutuhan Tulangan Tekan	162
3.5.6 Perhitungan Kebutuhan Tulangan <i>Pile</i>	163
BAB IV KESIMPULAN	167
DAFTAR PUSTAKA.....	xiii
LAMPIRAN	xiv

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lolos Saringan Titik BH-1 Kedalaman 30 m.....	6
Tabel 2.2 Lolos Saringan Titik BH-1 Kedalaman 45 m.....	7
Tabel 2.3 Hasil Interpretasi Data Tanah Berdasarkan FR CPT 1	8
Tabel 2.4 Hasil Interpretasi Data Tanah Berdasarkan FR CPT 2	11
Tabel 2.5 Hasil Interpretasi Data Tanah Berdasarkan FR CPT 3	14
Tabel 2.6 Hasil Interpretasi Data Tanah Berdasarkan FR CPT 4	18
Tabel 2.7 Hasil Interpretasi Data Tanah Berdasarkan FR CPT 5	21
Tabel 2.8 Hasil Interpretasi Data Tanah SPT	25
Tabel 2.9 Data Hasil Uji Lab	28
Tabel 2.10 Rekap Penulangan Pelat Lantai 1 Arah.....	68
Tabel 2.11 Rekap Penulangan Pelat Lantai 1 Arah.....	68
Tabel 2.12 Rekap Momen Arah Memanjang.....	71
Tabel 2.13 Rekap Momen Arah Memendek.....	72
Tabel 2.14 Rekap Perhitungan Pelat 2 Arah.....	73
Tabel 2.15 Rekap Perhitungan Pelat 2 Arah.....	74
Tabel 2.16 Rekap Perhitungan Pelat 2 Arah.....	74
Tabel 2.17 Rekap Perhitungan Pelat 2 Arah.....	75
Tabel 2.18 Beban Gempa Metode Statik Ekuivalen	85
Tabel 2.19 Rekap Gaya Dalam Balok Anak	98
Tabel 2.20 Rekap Penulangan Balok Anak	98
Tabel 2.21 Rekap Gaya Dalam Balok Induk	108
Tabel 2.22 Rekap Penulangan Balok Induk	109
Tabel 2. 23 Rekap Gaya Dalam Kolom	109
Tabel 2.24 Rekap Penulangan Kolom.....	114
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan DDT Metode Empiris dengan data tanah SPT	126
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan DDT Metode Empiris CPT 1	128
Tabel 3.3 Hasil Perhitungan DDT Metode Empiris CPT 2	130
Tabel 3.4 Hasil Perhitungan DDT Metode Empiris CPT 3	132
Tabel 3.5 Hasil Perhitungan DDT Metode CPT 4	134
Tabel 3.6 Hasil Perhitungan DDT Metode Empiris CPT 5	136
Tabel 3.7 Titik Berat Fondasi	141

Tabel 3.8 Rekapitulasi Distribusi Beban.....	141
Tabel 3.9 Titik berat Pelat.....	143
Tabel 3.10 Titik Berat Fondasi D3	144
Tabel 3.11 Rekapitulasi Perhitungan Eksentrisitas	145
Tabel 3.12 Rekap Hasil Perhitungan Penurunan Elastik Kelompok Tiang	148
Tabel 3.13 Rekap Penurunan Konsolidasi Pada PC 1.....	152
Tabel 3.14 Rekap Penurunan Konsolidasi.....	153
Tabel 3.15 Rekap Efisiensi Kelompok Tiang	155
Tabel 3.16 Rekapitulasi Penulangan <i>Pile cap</i> dan <i>Pile</i>	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabel Pengelompokan Klasifikasi Tanah Berdasar Ukuran Butir	4
Gambar 2.2 Flowchart USCS (Unified Soil Classification Soil)	5
Gambar 2.3 Diagram Distribusi Ukuran pada BH-1 pada Kedalaman 30 m.....	5
Gambar 2.4 Diagram Distribusi Ukuran pada BH-1 pada Kedalaman 45 m.....	7
Gambar 2.5 Hasil Klasifikasi Tanah Berdasarkan Nilai N-SPT.....	27
Gambar 2.6 Proyeksi Sumbu Terhadap Gording	28
Gambar 2.7 Beban Gording Terhadap Sumbu 2.....	29
Gambar 2.8 Beban Gording Terhadap Sumbu 3.....	29
Gambar 2.9 Ilustrasi Beban Pada Atap	34
Gambar 2.10 Ilustrasi Beban Angin Pada Atap	35
Gambar 2.11 Perencanaan Sambungan Atap Kanan	39
Gambar 2.12 Perencanaan Sambungan Atap Kiri	43
Gambar 2.13 Perencanaan Sambungan Atap	47
Gambar 2.14 Perencanaan Sambungan Tengah.....	50
Gambar 2.15 Detail Baseplate	55
Gambar 2.16 Sketsa Rencana Preliminary Design	55
Gambar 2.17 BMD Pada Tangga.....	59
Gambar 2.18 SFD Pada Tangga.....	60
Gambar 2.19 Detail Penulangan Tangga.....	63
Gambar 2.20 Pelat C Tipe 1 Arah.....	68
Gambar 2.21 Skema arah momen memanjang pada pelat	71
Gambar 2.22 Skema nilai momen memanjang pada pelat	71
Gambar 2.23 Pelat A Tipe 2 Arah	73
Gambar 2.24 Kategori Resiko	76
Gambar 2.25 Penentuan Faktor Keutamaan Gempa.....	76
Gambar 2.26 Klasifikasi Kelas Situs	77
Gambar 2.27 Desain Respon Spektra	78
Gambar 2. 28 Periode Fundamental Gedung	78
Gambar 2.29 Gambar Kategori KDS.....	79
Gambar 2.30 Pemodelan Gedung Rumah Sakit Keseluruhan.....	87

Gambar 2.31 Pemodelan Gedung Rumah Sakit Tampak Samping	87
Gambar 2.32 Pemodelan Gedung Rumah Sakit Tampak Samping 2	88
Gambar 2.33 Pemodelan Gedung Rumah Sakit Tampak Atas	88
Gambar 2.34 BMD Gedung Rumah Sakit	89
Gambar 2.35 SFD Gedung Rumah Sakit	89
Gambar 2.36 Penulangan Balok Anak 1	97
Gambar 2.37 Detail Tulangan Balok Anak 1	97
Gambar 2.38 Penulangan Balok Induk 1	108
Gambar 2.39 Detail Penulangan Balok Induk 1	108
Gambar 2.40 Penulangan Kolom 1	113
Gambar 2.41 Detail Penulangan Kolom 1	114
Gambar 2.42 Penulangan HBK 4 Sisi.....	117
Gambar 3.1 Faktor Bentuk Fondasi	119
Gambar 3.2 Faktor Daya Dukung Tanah Metode.....	119
Gambar 3.3 Faktor Daya Dukung Tanah metode Terzaghi	119
Gambar 3.4 Faktor Bentuk	121
Gambar 3.5 Faktor Kedalaman.....	122
Gambar 3.6 Faktor Kemiringan.....	122
Gambar 3.7 <i>Pile cap</i> 1.....	140
Gambar 3.8 Eksentrisitas <i>Pile cap</i> C1	142
Gambar 3.9 Eksentrisitas <i>Pile cap</i> D3	144
Gambar 3.10 Faktor Pengaruh untuk Tegangan Vertikal	150
Gambar 3.11 Hasil Pengecekan Ikolat	164