

PERANCANGAN GEDUNG UTILITAS RUMAH SAKIT DI JAKARTA

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

NOVA ANGGRAINI KUSUMA PUTRI 210218819
ASSYIFA ATHAYA PUTRIANDA HAKIM 210218860

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

2025

ABSTRAK

Proyek pembangunan Gedung Utilitas Rumah Sakit di Jakarta direncanakan terdiri dari 6 lantai. Fungsi tiap ruangnya sebagian besar adalah gudang, instalasi *laundry*, kantor, dan dapur makanan pasien. Pada laporan ini, perancangan meliputi perancangan struktur atas, struktur bawah, dan perencanaan biaya dan waktu.

Perencanaan struktural Gedung Utilitas Rumah Sakit di Jakarta dimulai dari tahap penentuan dimensi awal, pemodelan, pembebanan, evaluasi ketidakberaturan struktur, serta pendetailan elemen meliputi kolom, balok, dinding geser, dan fondasi. Mutu beton yang digunakan untuk seluruh elemen struktur adalah beton dengan kuat tekan 35 MPa, sedangkan mutu tulangan utama dan transversal digunakan 420 MPa.

Berdasarkan hasil pendetailan, digunakan 8 tipe kolom, yaitu K87 (800 x 700) mm, K86 (800 x 600) mm, K85 (800 x 500) mm, K76 (700 x 600) mm, K75 (700 x 500) mm, K65 (600 x 500) mm, K64 (600 x 400) mm, K54 (500 x 400) mm, dan K53 (500 x 300) mm. Sedangkan, untuk balok digunakan 6 tipe balok, yaitu B46 (400 x 600) mm, B35 (300 x 500) mm, B34C (350 x 450) mm, B34 (300 x 400) mm, B23C (250 x 350) mm, B23 (200 x 300) mm. Digunakan juga elemen dinding geser menerus dari lantai 1 hingga atap dengan bentang 8 m dan tebal 200 mm. Untuk struktur bawah, digunakan jenis fondasi *bored pile* sebanyak 4 tipe, yaitu P1 (1,8 x 1,8) m dengan 1 tiang, P4 (3,3 x 3,3) m dengan 4 tiang, P6 (4,8 x 3,3) m dengan 6 tiang, dan P10 (9,6 x 5,4) m dengan 10 tiang.

Dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek ini, prinsip-prinsip Manajemen Rekayasa Konstruksi (MRK) diterapkan untuk memastikan proyek berjalan secara efektif, efisien, dan terkontrol. MRK berperan berperan dalam menyusun perencanaan waktu, pengendalian biaya, pengelolaan sumber daya, serta koordinasi antar pekerjaan struktural dan arsitektural agar pembangunan gedung utilitas ini dapat memenuhi standar fungsional dan keselamatan. Perencanaan biaya dan waktu menggunakan bantuan Microsoft Project untuk mendapatkan hasil Kurva-S yang dapat dijadikan sebagai tolak ukur kemajuan fisik proyek terhadap waktu dan anggaran.

Kata kunci: perencanaan, struktur, biaya, waktu

ABSTRACT

The construction project of the Hospital Utility Building in Jakarta is planned to consist of six floors. The primary functions of the rooms are mainly for storage, laundry installation, offices, and kitchen to prepare patient's meal. This report covers the design of the superstructure, substructure, as well as cost and schedule planning.

The structural design of the Hospital Utility Building in Jakarta begins with the initial dimensioning, modeling, loading, evaluation of structural irregularities, and detailing of elements including columns, beams, shear walls, and foundations. The concrete used for all structural elements has a compressive strength of 35 MPa, while both main and transverse reinforcement bars have a yield strength of 420 MPa.

Based on the detailing results, eight types of columns are used: K87 (800 x 700 mm), K86 (800 x 600 mm), K85 (800 x 500 mm), K76 (700 x 600 mm), K75 (700 x 500 mm), K65 (600 x 500 mm), K64 (600 x 400 mm), K54 (500 x 400 mm), and K53 (500 x 300 mm). For beams, six types are used: B46 (400 x 600 mm), B35 (300 x 500 mm), B34C (350 x 450 mm), B34 (300 x 400 mm), B23C (250 x 350 mm), and B23 (200 x 300 mm). A continuous shear wall element is also used from the first floor to the roof, with an 8-meter span and 200 mm thickness. For the substructure, four types of bored pile foundations are used: P1 (1.8 x 1.8 m) with 1 pile, P4 (3.3 x 3.3 m) with 4 piles, P6 (4.8 x 3.3 m) with 6 piles, and P10 (9.6 x 5.4 m) with 10 piles.

In the planning and implementation of this project, the principles of Construction Engineering Management (CEM) are applied to ensure the project runs effectively, efficiently, and in a controlled manner. CEM plays a role in developing the time planning, cost control, resource management, and coordination between structural and architectural works so that the construction of this utility building can meet functional and safety standards. Cost and time planning using Microsoft Project to obtain an S-Curve that can serve as a benchmark for the physical progress of the project against time and budget.

Keywords: planning, structure, cost, time

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa 1 : Nova Anggraini Kusuma Putri

NPM : 210218819

Nama Mahasiswa 2 : Assyifa Athaya Putrianda Hakim

NPM : 210218860

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN GEDUNG UTILITAS RUMAH SAKIT DI JAKARTA

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, 4 Juli 2025



(Nova Anggraini Kusuma Putri)



(Assyifa Athaya Putrianda Hakim)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG UTILITAS RUMAH SAKIT DI JAKARTA

Oleh:

NOVA ANGGRAINI KUSUMA PUTRI 210218819

ASSYIFA ATHAYA PUTRIANDA HAKIM 210218860

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing TAPI

Yogyakarta, 10 Juli 2025



(Prof. Ir. AY Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

NIDN: 0501086402

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 10/07/2025



FAKULTAS
TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

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

NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

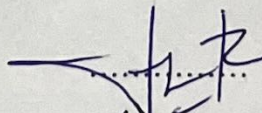
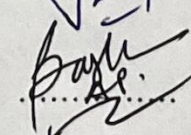
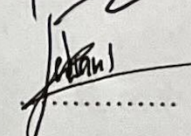
Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG UTILITAS RUMAH SAKIT DI JAKARTA

Oleh:

	
Nova Anggraini Kusuma Putri 210218819	Assyifa Athaya Putrianda Hakim 210218860

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph. D		04/07/2025
Sekretaris : Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng.		08/07/2025
Anggota : Ferianto Raharjo, S.T., M.T.		04/07/2025

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul "Perancangan Gedung Utilitas Rumah Sakit di Jakarta" tepat pada waktunya.

Laporan ini dibuat untuk memenuhi Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur I dan merupakan salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis sadar bahwa laporan ini tidak akan selesai sebagaimana yang diharapkan jika tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari pihak lain. Maka, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah memberikan fasilitas bagi penulis untuk menimba ilmu.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Ibu Desi Maryani, S.T., M. Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Bapak Prof. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph. D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
7. Bapak Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng. dan Bapak Ir. Henda Febrian Egatama, S.T., M.Eng., selaku dosen pendamping struktur.
8. Bapak Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
9. Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
10. Orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

11. Teman-teman yang seperjuangan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang telah berproses bersama.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan arahan juga dorongan bagi penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya dan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan dan terbuka terhadap kritik, saran, dan masukan yang membangun guna masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap supaya laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 4 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PERANCANGAN GEDUNG UTILITAS RUMAH SAKIT DI JAKARTAi	
ABSTRAK.....ii	
ABSTRACTiii	
PERNYATAANiv	
PENGESAHAN..... v	
PENGESAHAN.....vi	
KATA PENGANTAR.....vii	
DAFTAR ISIix	
DAFTAR GAMBAR.....xi	
DAFTAR TABEL.....xiii	
BAB I PENDAHULUAN 1	
1.1 Latar Belakang 1	
1.2 Deskripsi Bangunan..... 1	
1.3 Peraturan dan Standar Perancangan 2	
1.3.1 Perancangan Struktur 2	
1.3.2 Manajemen Biaya Waktu..... 2	
1.4 Tujuan 2	
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan..... 2	
1.6 Metodologi 3	
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR..... 5	
2.1 Pembebanan 5	
2.1.1 Beban Gravitasi..... 5	
2.1.2 Beban Gempa..... 6	
2.2 <i>Preliminary Design</i> 13	
2.2.1 <i>Preliminary Design</i> Balok 14	
2.2.2 <i>Preliminary Design</i> Kolom 15	
2.3 Pemodelan Struktur 17	
2.4 Syarat Sistem Ganda..... 17	
2.5 Ketidakberaturan Struktur..... 19	
2.5.1 Ketidakberaturan Horizontal 19	
2.5.2 Ketidakberaturan Vertikal 23	

2.5.3 Rekap Ketidakberaturan Struktur	27
2.6 Periode Fundamental Struktur.....	28
2.6.1 Koefisien Batas Atas Periode.....	28
2.6.2 Periode Fundamental Pendekatan	29
2.6.3 Periode fundamental pendekatan (Ta).....	29
2.6.4 Perhitungan Batas Nilai Periode Fundamental	29
2.6.5 Nilai periode alami hasil analisis ETABS	29
2.7 Modal Partisipasi Massa	30
2.8 Simpangan Antar Tingkat	31
2.9 Pengaruh P-Delta.....	32
2.10 Perancangan Balok	33
2.11 Perancangan Kolom.....	45
2.12 Hubungan Balok Kolom	53
2.13 Perancangan Dinding Geser.....	57
2.14 Perancangan Fondasi	62
BAB III MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU	77
3.1 Pendahuluan	77
3.2 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS).....	77
3.3 Volume Pekerjaan	78
3.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	81
3.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	83
3.6 Durasi Pekerjaan dan Kebutuhan Sumber daya	84
3.7 Hubungan Antar Aktivitas.....	85
3.8 Penjadwalan Sumber Daya	86
3.9 Kurva S	87
BAB IV KESIMPULAN	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spektrum respons desain.....	9
Gambar 2.2 Pemodelan dengan desain 1	10
Gambar 2.3 Pemodelan dengan desain 2	11
Gambar 2.4 Balok yang ditinjau	14
Gambar 2.5 Kolom yang ditinjau	15
Gambar 2.6 Hasil pemodelan 3D.....	17
Gambar 2.7 Pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 1 arah X	20
Gambar 2.8 Pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 1 arah Y.....	21
Gambar 2.9 Pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 2.....	21
Gambar 2.10 Pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 3	22
Gambar 2.11 Peletakan kolom menerus pada pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 4	23
Gambar 2.12 Peletakan dinding geser searah sumbu X dan sumbu Y pada pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 5	23
Gambar 2.13 Grafik pengecekan simpangan antar lantai arah X dan Y	32
Gambar 2.14 Balok yang ditinjau untuk penulangan	34
Gambar 2.15 Tumpuan balok	45
Gambar 2.16 Lapangan balok.....	45
Gambar 2.17 Potongan memanjang balok	45
Gambar 2.18 Kolom yang ditinjau untuk penulangan	46
Gambar 2.19 Tumpuan kolom.....	52
Gambar 2.20 Lapangan kolom	52
Gambar 2.21 Potongan memanjang kolom.....	53
Gambar 2.22 Pertemuan balok-kolom yang ditinjau	53
Gambar 2.23 Dinding geser yang ditinjau	57
Gambar 2.24 Detail dan potongan memanjang dinding geser	62
Gambar 2.25 Detail <i>pile cap</i>	76
Gambar 2.26 Potongan <i>pile cap</i>	76
Gambar 2.27 Detail dan potongan memanjang tiang fondasi	76
Gambar 3.1 Alur perencanaan biaya dan waktu.....	77
Gambar 3.2 <i>Work Breakdown Structure</i>	78

Gambar 3.3 Contoh penugasan sumber daya pada pekerjaan	87
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Fungsi ruang dalam bangunan.....	2
Tabel 2.1 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa (Tabel 3 SNI 1726:2019).....	6
Tabel 2.2 Faktor keutamaan gempa (Tabel 4 SNI 1726:2019).....	7
Tabel 2.3 Data N-SPT tanah.....	7
Tabel 2.4 Koefisien situs, F_a (Tabel 6 SNI 1726:2019).....	9
Tabel 2.5 Koefisien situs, F_v (Tabel 7 SNI 1726:2019)	9
Tabel 2.6 Rekap pengecekan ketidakberaturan pada pemodelan awal	10
Tabel 2.7 Rekap perhitungan biaya pada pekerjaan beton elemen struktur utama pada desain 1 dan desain 2	11
Tabel 2.8 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek (Tabel 8 SNI 1726:2019)	12
Tabel 2.9 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik (Tabel 9 SNI 1726:2019).....	12
Tabel 2.10 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik (Tabel 12 SNI 1726:2019)	13
Tabel 2.11 Gaya geser arah x dan y pada kolom.....	17
Tabel 2.12 Pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 1 arah X	20
Tabel 2.13 Pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 1 arah Y	20
Tabel 2.14 Pengecekan ketidakberaturan horizontal tipe 2.....	21
Tabel 2.15 Pengecekan ketidakberaturan vertikal tipe 1 arah X	24
Tabel 2.16 Pengecekan ketidakberaturan vertikal tipe 1 arah X (lanjutan)	24
Tabel 2.17 Pengecekan ketidakberaturan vertikal tipe 1 arah Y	25
Tabel 2.18 Pengecekan ketidakberaturan vertikal tipe 1 arah Y (lanjutan).....	25
Tabel 2.19 Pengecekan ketidakberaturan vertikal tipe 2.....	26
Tabel 2.20 Pengecekan ketidakberaturan vertikal tipe 5a dan 5b arah X dan Y ...	27
Tabel 2.21 Rekap pengecekan ketidakberaturan struktur	28
Tabel 2.22 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung (Tabel 17 SNI 1726:2019)	28
Tabel 2.23 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x (Tabel 18 SNI 1726:2019)	29

Tabel 2.24 Nilai periode alami hasil analisis ETABS	29
Tabel 2.25 Nilai partisipasi massa	30
Tabel 2.26 Simpangan antar tingkat izin (SNI 1726:2019 Tabel 20)	31
Tabel 2.27 Pengecekan simpangan antar lantai arah X.....	31
Tabel 2.28 Pengecekan simpangan antar lantai arah Y	32
Tabel 2.29 Pengecekan pengaruh P-delta arah X	33
Tabel 2.30 Pengecekan pengaruh P-delta arah Y	33
Tabel 2.31 Rekapitulasi kebutuhan tulangan balok B46.....	45
Tabel 2.32 Gaya dalam kolom hasil <i>output</i> ETABS	46
Tabel 2.33 Kapasitas kolom hasil <i>output</i> spColumn.....	47
Tabel 2.34 Rekapitulasi kebutuhan tulangan kolom K87	52
Tabel 2.35 Gaya dalam dinding geser hasil <i>output</i> ETABS	58
Tabel 2.36 Gaya geser hasil <i>output</i> ETABS	58
Tabel 2.37 Rekapitulasi kebutuhan tulangan SW1	61
Tabel 2.38 Data N-SPT tanah	62
Tabel 2.39 Rekap perhitungan daya dukung ujung tiang	64
Tabel 2.40 Rekap perhitungan daya dukung selimut iang, daya dukung ultimit, dan daya dukung ijin.....	65
Tabel 2.41 Beban aksial kolom hasil analisis ETABS	66
Tabel 2.42 Gaya dalam hasil <i>output</i> ETABS untuk perencanaan <i>pile cap</i>	72
Tabel 2.43 Rekapitulasi fondasi.....	75
Tabel 3.1 Rekapitulasi pekerjaan kolom K87 lantai 1	81
Tabel 3.2 Contoh AHSP yang digunakan (1)	82
Tabel 3.3 Contoh AHSP yang digunakan (2)	82
Tabel 3.4 Contoh AHSP yang digunakan (3)	83
Tabel 3.5 Contoh AHSP yang digunakan (4)	83
Tabel 3.6 Rekapitulasi rencana Anggaran Biaya (RAB)	84
Tabel 3.7 Rekapitulasi anggaran biaya per <i>m2</i>	84
Tabel 3.8 Penentuan kebutuhan sumber daya pada pekerjaan pemasangan papan nama.....	85
Tabel 3.9 Contoh pengaturan hubungan antar aktivitas	86