

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM
TERPADU POLITEKNIK KESEHATAN (POLTEKKES)
KEMENTERIAN KESEHATAN
JAYAPURA PAPUA**

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



Oleh :

**YOSEPH CHRISTIAN TIO A. G. 210218393
MICHAEL PRASETYA WIBOWO 210218410**

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

2024

ABSTRAK

Perancangan proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan (POLTEKKES) Kementerian Kesehatan Jayapura yang ditinjau dari Bidang Struktur dan Manajemen Konstruksi ini disusun oleh Yoseph Christian Tio A. G. (210218393) dan Michael Prasetya Wibowo (210218410). Proyek pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan (POLTEKKES) Kementerian Kesehatan Jayapura ini terdiri dari 3 lantai dan memiliki luas bangunan 2225,46 m².

Pada perancangan proyek ini, perencanaan yang dilakukan meliputi perancangan struktur dan manajemen biaya dan waktu. Bangunan yang dirancang pada proyek ini dirancang menggunakan perhitungan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) yang mengacu pada SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa, SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Selain itu, untuk perancangan struktur atas juga mengacu pada SNI 1727:2020 tentang Beban Desain Minimum dan SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. Perancangan struktur akan meliputi perancangan struktur atap, kolom, balok induk, balok anak, kolom, pelat, dan tangga. Pada Perencanaan Biaya dan Waktu meliputi perhitungan upah, material, dan alat serta Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) mengacu pada lokasi setempat yang didasarkan pada Peraturan Menteri PUPR dan Peraturan Walikota No. 43 Tahun 2023 tentang standar harga satuan di lingkungan Pemkot Jayapura tahun anggaran 2024.

Perancangan pada bidang struktur pada pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan (POLTEKKES) Kementerian Kesehatan Jayapura dimulai dengan perhitungan atap bangunan. Dalam perencanaan struktur atap, gedung ini menggunakan atap baja dengan menggunakan sambungan las dan baut pada atap gedung tersebut. Pada gedung ini memiliki tiga ukuran kolom struktur, dua tipe balok induk, dan satu tipe balok anak. Pada perencanaan pelat arah, Perpustakaan Umum di Kota Yogyakarta ini juga memiliki 4 tipe pelat lantai menggunakan penulangan dua arah dan 2 tipe pelat lantai menggunakan penulangan satu arah, sehingga output yang didapatkan dari hasil pemodelan etabs memiliki simpangan antar lantai yang aman.

Perancangan manajemen konstruksi pada Gedung Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan (POLTEKKES) Kementerian Kesehatan Jayapura ini meliputi penyusunan WBS, perhitungan volume kegiatan, analisis harga satuan, perhitungan durasi kegiatan, Precedence Diagram Method, Network Diagram, Barchart, Kurva S, Penjadwalan Sumber Daya, dan Rancangan Anggaran Biaya. Sehingga dari hasil perhitungan dan analisis Barchart, Kurva S, dan Precedence Diagram Method Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan (POLTEKKES) Kementerian Kesehatan Jayapura ini membutuhkan total waktu 222 hari (7 bulan) dengan perkiraan biaya kurang lebih sebesar Rp 15,871,526,553,-.

Kata Kunci : Gedung, Struktur Gedung, Manajemen Konstruksi

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Yoseph Christian Tio Abdia Gusti

NPM 210218393

Nama mahasiswa 2 : Michael Prasetya Wibowo

NPM 210218410

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU
POLITEKNIK KESEHATAN (POLTEKKES) KEMENTERIAN KESEHATAN
JAYAPURA PAPUA

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, 24 Januari 2024



(Yoseph Christian Tio Abdia Gusti)



(Michael Prasetya Wibowo)

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU
POLITEKNIK KESEHATAN (POLTEKKES) KEMENTERIAN KESEHATAN
JAYAPURA PAPUA**

Oleh :

Yoseph Christian Tio Abdia Gusti 210218393

Michael Prasetya Wibowo 210218410

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Dua

TAPI II

Yogyakarta, 24 Januari 2025

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

NIDN : 0522026201

Pembimbing Satu

TAPI II

Yogyakarta, 24 Januari 2025

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

NIDN : 0519078003

Disahkan Oleh :

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 24 Januari 2024



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

NIDN : 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU POLITEKNIK KESEHATAN (POLTEKKES) KEMENTERIAN KESEHATAN JAYAPURA PAPUA

Oleh :



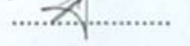
Yoseph Christian Tio Abdia Gusti
210218393



Michael Prasetya Wibowo
210218410

Telah diuji dan disetujui Oleh :

Nama :
Ketua : Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T.
Sekretaris : Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU.
Anggota : Ir. Johan Ardianto, S.T., M.Eng

Tanda Tangan	Tanggal
	24 Januari 2025
	24 Januari 2025
	24 Januari 2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang merupakan syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta ini dengan baik. Laporan Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Politeknik Kesehatan (POLTEKKES) Kementerian Kesehatan Jayapura, Papua ini disusun berdasarkan segala pengetahuan yang didapatkan selama menempuh perkuliahan. Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak/saudara-saudari yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan ini antara lain kepada :

1. Ibu Dr.-Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing penulis dalam pengerjaan perancangan struktur dalam laporan ini.
3. Ibu Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bimbingan dalam pengerjaan perancangan manajemen biaya dan waktu serta arahan dalam penyusunan Laporan TAPI ini.
4. Ibu Almh. Dr. Okkie Putriani, S.T., M.T., CIAR., selaku Dosen Pembimbing TAPI I yang telah memberikan banyak arahan dan bantuan dalam pengerjaan TAPI.
5. Orang Tua, Keluarga, dan teman – teman yang selalu memberikan dukungan selama mengerjakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
6. Dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu – persatu.

Penulis sadar bahwa dalam proses penulisan Laporan Magang ini memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran dari para pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata penulis ucapkan mohon maaf jika ada salah kata. Terima Kasih.

Yogyakarta, 26 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Perencanaan.....	3
1.6.1 Estimasi Dimensi Elemen Struktur.....	3
1.6.2 Pemodelan Struktur.....	4
1.6.3 Analisis Struktur	4
1.6.4 Perancangan Struktur	4
1.6.5 Perencanaan Biaya dan Waktu.....	4
BAB II PERANCANGAN STRUKTUR	5
2.1. Tinjauan Umum Struktur.....	5
2.2. Standar Perancangan	6
2.3. Preliminary Design.....	7
2.3.1 Spesifikasi Material	7
2.3.2 <i>Preliminary Design</i> Pelat Lantai.....	7
2.3.3 <i>Preliminary Design</i> Balok	8
2.3.4 <i>Preliminary Design</i> Kolom.....	9
2.4. Interpretasi Data Tanah dan Klasifikasi Situs	10
2.5. Klasifikasi Sistem Struktur.....	13
2.5.1 Kategori Risiko	13

2.5.2	Faktor Keutamaan Gempa (I_e).....	14
2.5.3	Respons Spektrum	14
2.5.4	Kategori Desain Seismik.....	15
2.5.5	Periode Fundamental Gedung.....	16
2.5.6	Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	17
2.6.	Perencanaan Pembebanan Struktur	17
2.6.1	Beban Gravitasi.....	17
2.6.2	Beban Gempa.....	19
2.6.3	Kombinasi Pembebanan.....	20
2.7.	Pemodelan Struktur	21
2.8.	Pemeriksaan Sistem Penahan Lateral terhadap Beban Gempa	23
2.8.1	Kontrol Rasio Partisipasi Modal.....	23
2.8.2	Periode Struktur	25
2.8.3	Gaya Geser Dasar Seismik.....	26
2.8.4	Simpangan Antar Tingkat	32
2.8.5	Ketidakteraturan Struktur.....	34
2.9.	Perancangan Struktur Atap	41
2.9.1	Perencanaan Gording	41
2.9.2	Perencanaan Sag-rod.....	48
2.9.3	Perencanaan Kuda-Kuda.....	49
2.9.4	Perencanaan Kolom Penopang Kuda-Kuda.....	66
2.9.5	Perencanaan Sambungan Kuda-Kuda.....	76
2.10.	Perancangan Tangga.....	93
2.10.1	Data Rencana Tangga.....	93
2.10.2	Rencana Pembebanan Tangga.....	94
2.10.3	Perhitungan Gaya Dalam Tangga	95
2.10.4	Perencanaan Tulangan Tangga.....	96
2.11.	Perancangan Pelat Lantai	111
2.11.1	Pelat Satu Arah.....	111
2.11.2	Pelat Dua Arah	122
2.12.	Perancangan Balok	132
2.12.1	Data Rencana Balok.....	132
2.12.2	Gaya Dalam	133

2.12.3 Persyaratan Geometri Balok	133
2.12.4 Tulangan Longitudinal	134
2.12.5 Tulangan Transversal	143
2.12.6 Tulangan Torsi	146
2.13. Perancangan Kolom	152
2.13.1 Data Rencana Kolom	153
2.13.2 Gaya Dalam Kolom	153
2.13.3 Pemeriksaan Prasyarat Kolom	154
2.13.4 Tulangan Longitudinal	154
2.13.5 Tulangan Transversal	158
2.14. Perancangan Hubungan Balok Kolom	167
2.14.1 Properti Material dan Penampang	167
2.14.2 Eksentrisitas Balok	168
2.14.3 Dimensi <i>Joint</i>	169
2.14.4 Perhitungan Kuat Geser <i>Joint</i>	170
BAB III PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU	173
3.1. Pendahuluan	173
3.2. Deskripsi Proyek	173
3.3. Penyusunan <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)	174
3.4. Perhitungan Volume Kegiatan	180
3.5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	181
3.6. Rencana Anggaran Biaya (RAB)	183
3.7. Perhitungan Durasi Kegiatan dan Penjadwalan Sumber Daya	185
3.8. Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan	186
3.9. Barchart dan Kurva-S	191
3.10. Penyusunan Network Diagram	192
BAB IV PENUTUP	193
4.1. Kesimpulan	193
4.1.1 Perencanaan Struktur	193
4.1.2 Perencanaan Biaya dan Waktu	194
4.2. Saran	195
DAFTAR PUSTAKA	196
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Preliminary design</i> pelat lantai	8
Tabel 2.2 <i>Preliminary design</i> kolom	10
Tabel 2.3 Perhitungan nilai N	12
Tabel 2.4 Parameter beban gempa	19
Tabel 2.5 Kombinasi Pembebanan	21
Tabel 2.6 Momen inersia dan luas penampang yang diizinkan untuk analisis elastis pada level beban terfaktor	22
Tabel 2.7 Rasio partisipasi modal	23
Tabel 2.8 Rekapitulasi berat seismik efektif lantai 1	27
Tabel 2.9 Rekapitulasi berat seismik efektif lantai 2	27
Tabel 2.10 Rekapitulasi berat seismik efektif lantai 3	28
Tabel 2.11 Rekapitulasi beban hidup	28
Tabel 2.12 Rekapitulasi beban hidup	29
Tabel 2.13 Distribusi gaya seismik lateral arah X	30
Tabel 2.14 Distribusi gaya seismik lateral arah Y	30
Tabel 2.15 Pemeriksaan simpangan antar lantai	33
Tabel 2.16 Pemeriksaan ketidakberaturan horizontal tipe 1a dan 1b	35
Tabel 2.17 Pemeriksaan ketidakberaturan horizontal tipe 2	35
Tabel 2.18 Pemeriksaan ketidakberaturan horizontal tipe 3	36
Tabel 2.19 Pemeriksaan ketidakberaturan vertikal tipe 1a dan 1b	38
Tabel 2.20 Pemeriksaan ketidakberaturan vertikal tipe 2	39
Tabel 2.21 Pemeriksaan ketidakberaturan vertikal tipe 3	39
Tabel 2.22 Pemeriksaan ketidakberaturan vertikal tipe 5	40
Tabel 2.23 Kombinasi pembebanan pada kuda-kuda	55
Tabel 2.24 Gaya Dalam Kolom	153
Tabel 2.25 Hasil analisis pada program spColumn	155
Tabel 2.26 Hasil analisis pada program spColumn untuk SCWB	157
Tabel 2.27 Momen nominal kolom pada arah X dan Y	157
Tabel 3.1 WBS Pekerjaan Persiapan	175
Tabel 3.2 WBS Pekerjaan Tanah	175
Tabel 3.3 WBS Pekerjaan Struktur Lantai 1	175
Tabel 3.4 WBS Pekerjaan Struktur Lantai 2	177

Tabel 3.5 WBS Pekerjaan Struktur Lantai 3	178
Tabel 3.6 WBS Pekerjaan Struktur Atap Elevasi +13.45.....	179
Tabel 3.7 WBS Pekerjaan Struktur Tangga.....	179
Tabel 3.8 WBS Pekerjaan Struktur Baja	180
Tabel 3.9 WBS Pekerjaan Penutup Atap.....	180
Tabel 3.10 Contoh Perhitungan Volume Pekerjaan.....	181
Tabel 3.11 Contoh Perhitungan AHSP	182
Tabel 3.12 Contoh Perhitungan RAB	184
Tabel 3.13 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	184
Tabel 3.14 Perhitungan Durasi Kegiatan dan Penjadwalan Sumber Daya	185
Tabel 3.15 Hubungan antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih antar Kegiatan.....	186
Tabel 4.1 Kesimpulan Perencanaan Atap.....	193
Tabel 4.2 Kesimpulan Perencanaan Pelat	193
Tabel 4.3 Kesimpulan Perencanaan Tangga.....	194
Tabel 4.4 Kesimpulan Perencanaan Balok.....	194
Tabel 4.5 Kesimpulan Perencanaan Kolom	194

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah lantai 1	5
Gambar 2.2 Denah lantai 2	6
Gambar 2.3 Denah lantai 3	6
Gambar 2.4 Bor log.....	11
Gambar 2.5 Tabel klasifikasi situs	11
Gambar 2.6 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	13
Gambar 2.7 Faktor keutamaan gempa	14
Gambar 2.8 Respons spektrum Kota Jayapura	15
Gambar 2.9 Kategori desain seismik	16
Gambar 2.10 Nilai parameter periode pendekatan C_t	17
Gambar 2.11 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik	17
Gambar 2.12 Pemodelan struktur pada program ETABS (Tampak 1).....	22
Gambar 2.13 Pemodelan struktur pada program ETABS (Tampak 2).....	22
Gambar 2.14 Pemodelan struktur pada program ETABS (Tampak 3).....	23
Gambar 2.15 Bentuk ragam 1 (Translasi UY, $T = 0,619$ detik)	24
Gambar 2.16 Bentuk ragam 2 (Translasi UY, $T = 0,611$ detik)	24
Gambar 2.17 Bentuk ragam 3 (Rotasi RZ, $T = 0,567$ detik).....	25
Gambar 2.18 Ilustrasi distribusi gaya seismik lateral arah X	30
Gambar 2.19 Ilustrasi distribusi gaya seismik lateral arah Y.....	31
Gambar 2.20 Simpangan antar tingkat izin ($\Delta_a^{a,b}$).....	33
Gambar 2.21 Grafik simpangan antar tingkat.....	33
Gambar 2.22 Ketidakberaturan horizontal pada struktur.....	34
Gambar 2.23 Ketidakberaturan tipe 1a dan 1b	34
Gambar 2.24 Ketidakberaturan horizontal tipe 2.....	35
Gambar 2.25 Ketidakberaturan horizontal tipe 3.....	36
Gambar 2.26 Ketidakberaturan horizontal tipe 4.....	36
Gambar 2.27 Ketidakberaturan horizontal tipe 5.....	37
Gambar 2.28 Ketidakberaturan vertikal pada struktur.....	37
Gambar 2.29 Ketidakberaturan vertikal tipe 1a dan 1b	38
Gambar 2.30 Ketidakberaturan vertikal tipe 2.....	38
Gambar 2.31 Ketidakberaturan vertikal tipe 3.....	39

Gambar 2.32 Ketidakberaturan vertikal tipe 4.....	40
Gambar 2.33 Ketidakberaturan vertikal tipe 5.....	40
Gambar 2.34 Profil <i>Lipped Channel</i>	42
Gambar 2.35 Sumbu gording.....	42
Gambar 2.36 Ilustrasi momen gording pada sumbu X.....	43
Gambar 2.37 Ilustrasi momen gording pada sumbu Y.....	43
Gambar 2.38 Kuda-kuda baja <i>monoframe</i>	49
Gambar 2.39 Profil WF.....	50
Gambar 2.40 Pembebanan pada kuda-kuda.....	50
Gambar 2.41 Koefisien beban angin.....	53
Gambar 2.42 Beban angin pada kuda-kuda.....	54
Gambar 2.43 Profil WF.....	66
Gambar 2.44 Sambungan tipe A.....	77
Gambar 2.45 Detail sambungan tipe A.....	78
Gambar 2.46 Detail jarak baut untuk sambungan tipe A.....	79
Gambar 2.47 Sambungan tipe B.....	81
Gambar 2.48 Detail sambungan tipe B.....	82
Gambar 2.49 Detail jarak baut untuk sambungan tipe A.....	83
Gambar 2.50 Sambungan tipe C.....	84
Gambar 2.51 Sambungan tipe C.....	86
Gambar 2.52 Tangga.....	93
Gambar 2.53 Pemodelan tangga pada ETABS.....	95
Gambar 2.54 Tulangan longitudinal balok.....	134
Gambar 2.55 Gaya geser desain balok.....	143
Gambar 2.56 Ilustrasi gaya dalam kolom.....	153
Gambar 2.57 Diagram interaksi P-M kolom.....	156
Gambar 2.58 Gaya geser kolom.....	158
Gambar 2.59 Konfigurasi <i>joint</i>	168
Gambar 2.60 Luas efektif <i>joint</i>	170