

202010340311043, 202010340311046, 202010340311047  
Syauqi, Ariadi, Putra  
Program Studi Teknik Sipil

**FINAL REPORT**  
**PERENCANAAN GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS**  
**CENDRAWASIH**

Tugas Akhir  
Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang Untuk  
Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik Dalam  
Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2026**

### LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN GEDUNG PERKULIAHAN  
UNIVERSITAS CENDRAWASIH


NAMA/NIM : 1. Fauzan Akmal Syauqi 202010340311043  
2. Putra Astaman Ariadi 202010340311046  
3. Nabil Virgiawan Putra 202010340311047

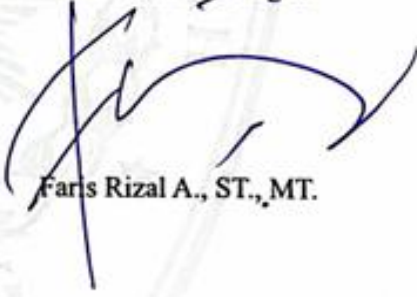
Pada hari Kamis, 08 April 2026, telah diuji oleh tim penguji :

1. Ir. Rofikatul Kharimah, MT. Dosen Penguji I.....
2. Aulia Indira K., ST., MT. Dosen Penguji II.....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Ir. Zamzami Septiropa, Ph.d

  
Faris Rizal A., ST., MT.

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Azhar Adi Darmawan, ST., MT.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putra Astaman Ariadi  
NIM : 202010340311046  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa laporan akhir (final report) Capstone Design Project dengan judul : "Perencanaan Gedung Perkuliahan Universitas Cendrawasih" adalah hasil karya tim perencanaan bukan hasil karya orang lain. Dengan naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademis.

Malang, 28 April 2026

Yang Menyatakan



Putra Astaman Ariadi  
202010340311046  
Ketua Tim

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fauzan Akmal Syauqi  
NIM : 202010340311043  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa laporan akhir (final report) Capstone Design Project dengan judul : "Perencanaan Gedung Perkuliahan Universitas Cendrawasih" adalah hasil karya tim perencanaan bukan hasil karya orang lain. Dengan naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademis.

Malang, 28 April 2026

Yang Menyatakan



Fauzan Akmal Syauqi

202010340311043

Anggota Tim

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nabil Virgiawan Putra  
NIM : 202010340311047  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa laporan akhir (final report) Capstone Design Project dengan judul : "Perencanaan Gedung Perkuliahan Universitas Cendrawasih" adalah hasil karya tim perencanaan bukan hasil karya orang lain. Dengan naskah Capstone Design Project ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademis.

Malang, 28 April 2026

Yang Menvatakan



Nabil Virgiawan Putra

202010340311047

Anggota Tim

**PERENCANAAN GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS  
CENDRAWASIH  
PLANNING OF THE LECTURE BUILDING AT CENDERAWASIH  
UNIVERSITY**

**Fauzan Akmal Syauqi<sup>1)</sup>, Putra Astaman Ariadi<sup>2)</sup>, Nabil Virgiawan Putra<sup>3)</sup>,  
Zamzami Septiropa<sup>4)</sup>, Faris Rizal<sup>5)</sup>**

<sup>4-5)</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik-Universitas Muhammadiyah Malang  
Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, East Java, Indonesia  
Jalan Raya Tlogomas No. 246, Malang 65144, Jawa Timur  
Email : [akmalfauzan232@gmail.com](mailto:akmalfauzan232@gmail.com). [putraastaman64@gmail.com](mailto:putraastaman64@gmail.com).  
[nabilvirgiawan02@gmail.com](mailto:nabilvirgiawan02@gmail.com).

**Abstract**

*The lecture building of Cenderawasih University is located on Abepura–Sentani–Kota Baru Road, Abepura District, Jayapura, Papua Province. Based on the building function and site classification, the structure is categorized as Risk Category IV, located on medium soil (SD), and classified under Seismic Design Category (SDC) D. The superstructure is designed using a Special Moment Resisting Frame (SMRF) system. Based on the results of structural analysis and calculations, the dimensions of the structural elements are obtained as follows: floor slab thickness of 12 cm and roof slab thickness of 10 cm, both reinforced with Ø10 bars. Secondary beams with dimensions of 30/50 cm use D12 main reinforcement and Ø10 shear reinforcement. Primary beams in the longitudinal direction have dimensions of 40/60 cm, while transverse primary beams are 40/70 cm, both using D22 main reinforcement and Ø10 shear reinforcement. The main columns have dimensions of 70/70 cm with D22 main reinforcement and Ø10 shear reinforcement. The substructure is designed using bore pile foundations with a diameter of 40 cm and a depth of 7 m. The total estimated construction cost is Rp. 16,268,169,816, with a construction duration of 486 days.  
Keywords: Reinforced Concrete, Foundation, Bore Pile, Budget Plan.*

**Abstrak**

Bangunan gedung perkuliahan Universitas Cendrawasih berlokasi di jalan Abepura – Sentani – Kota Baru Distrik Abepura, Jayapura. Provinsi Papua. Berdasarkan fungsi bangunan dan kelas situs, bangunan yang direncanakan termasuk kategori risiko IV yang berada di situs tanah sedang (SD) dan dikategorikan kedalam KDS D. Perencanaan struktur atas direncanakan dengan menggunakan Sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK). Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa struktur didapatkan dimensi elemen struktur yang meliputi tebal plat lantai 12 cm dan tebal plat atap 10 cm dengan diameter tulangan  $\varnothing 10$ . Untuk dimensi balok anak memanjang 30/50 cm digunakan tulangan pokok D12 dan  $\varnothing 10$  untuk tulangan geser. Dimensi balok induk memanjang digunakan ukuran 40/60 cm dan dimensi balok induk melintang digunakan ukuran 40/70 dengan tulangan pokok D22 serta  $\varnothing 10$  untuk tulangan geser. Dimensi kolom utama berukuran 70/70 cm dengan tulangan pokok D22 dan  $\varnothing 10$  untuk tulangan geser. Perencanaan struktur bawah direncanakan menggunakan pondasi bore pile berdiameter 40 cm sedalam 7 m. Total rencana anggaran biaya yang direncanakan senilai Rp. 16.268.169.816,- dengan waktu konstruksi selama 486 hari.  
Kata kunci : Beton Bertulang, Pondasi, Bore Pile, Rencana Anggaran Biaya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga Kami dapat menyelesaikan *Capstone Design Project* ini dengan judul “Perencanaan Gedung Perkuliahan Universitas Cendrawasih”.

*Capstone Design Project* ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam proses penyusunan *Capstone Design Project* ini, kami banyak mendapatkan bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Azhar Adi Darmawan, S.T., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Ir. Zamzami Septiropa, Ph.D., selaku dosen pembimbing satu, Bapak Faris Rizal A., S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan yang sangat berharga selama penulisan *Capstone Design Project* ini.
3. Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan materil, serta doa yang tiada henti.
5. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah memberikan semangat dan kebersamaan selama masa studi.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir *Capstone Design Project* ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi perbaikan dan penyempurnaan dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis semoga laporan akhir *Capstone Design Project* ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkementingan serta menjadi sumbangan pemikiran bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 27 April 2026

*Team Leader Project*



Putra Astaman Ariadi

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR TABEL.....	10
DAFTAR GAMBAR.....	12
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Lokasi Pekerjaan.....	2
1.4 Sasaran.....	2
1.5 Standar Teknis.....	2
1.6 Ruang Lingkup Pekerjaan.....	3
1.7 Waktu Pelaksanaan.....	3
1.8 Sistematika Penyusunan Proposal.....	3
BAB II.....	4
GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI.....	4
2.1 Letak Lokasi.....	4
2.2 Kondisi Topografi.....	4
2.3 Kondisi Demografi.....	5
BAB III.....	6
PENGUMPULAN DATA DAN SURVEI AWAL.....	6
3.1 Data Topografi.....	6
3.2 Data Demografi.....	7
3.3 Data Tanah.....	8
BAB IV.....	12
METODE.....	12
4.1 Uraian Umum.....	12
4.2 Data Teknis.....	12
4.3 Prosedur Perencanaan.....	12
4.4 Pengumpulan Data.....	15
4.5 Pengumpulan Data Existing.....	15
4.6 Preliminary Design.....	16
4.7 Penentuan Dimensi Pelat.....	16
4.8 Penentuan Balok.....	19
4.9 Perencanaan Kolom.....	28
4.10 Perencanaan Tangga.....	33
4.11 Perencanaan Tangga Darurat.....	34
4.12 Konsep Pembebanan.....	36
4.13 Perencanaan Struktur Bawah.....	46
4.14 Kapasitas Daya Dukung Tiang.....	46
4.15 Menentukan Jumlah Tiang.....	48
4.16 Efisiensi Kelompok Tiang.....	48
4.17 Beban Maksimum Tiang.....	48
BAB V.....	61

ANALISA PERHITUNGAN.....	61
5.1 Analisa Strukrut Atas .....	61
5.1.1 Perencanaan Dimensi Struktural Gedung.....	61
5.1.2 Perencanaan Pembebanan Pelat.....	65
5.1.3 Perhitungan Pelat .....	66
5.1.4 Perencanaan Balok Anak .....	77
5.1.5 Perencnaan Portal.....	90
5.1.6. Perencnaan Balok Induk .....	105
5.1.7 Perencanaan Kolom .....	124
5.1.8 Hubungan Balok Kolom .....	136
5.1.9 Perencanaan Tangga .....	142
5.2 Perencanaan Struktur Bawah.....	153
5.2.1 Analisa Struktur .....	153
5.2.2 Perencanaan Pile Cap.....	169
5.2.3 Perencanaan tiang bor.....	177
5.2.4 Penurunan Pondasi tiang.....	180
5.2 Manajemen Konstruksi .....	186
5.2.1 Strukstur Rincian Kerja (Work Breakdown Structure).....	186
5.2.2 Daftar Volume ( <i>Bill Of Quantity</i> ).....	190
5.2.3 Daftar Harga Satuan Upah Tenaga dan Bahan .....	194
5.2.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	197
5.2.5 Rekap Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	221
5.2.6 Durasi.....	237
5.2.7 Kurva S .....	245
BAB VI .....	246
JADWAL PELAKSANAAN.....	246
6.1 <i>Timeline</i> Pengerjaan .....	246
DAFTAR PUSTAKA .....	XIV

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jumlah Penduduk Kota Jayapura .....	7
Tabel 3. 2 Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Cendrawasih .....	8
Tabel 3. 3 Hubungan Nilai qc dengan Konsistensi Tanah .....	8
Tabel 4. 1 Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang. ....	16
Tabel 4. 2 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya.....	17
Tabel 4. 3 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang tanpa balok interior (mm).....	18
Tabel 4. 4 Faktor Momen Pikul Maksial (Kmaks) dalam Mpa(Asroni, 2017).....	18
Tabel 4. 5 Faktor reduksi kekuatan ( $\phi$ ) untuk momen, gaya aksial, atau kombinasi momen dan gaya aksial.....	24
Tabel 4. 6 Tinggi minimum balok nonprategang.....	25
Tabel 4. 7 Faktor panjang efektif (k) .....	34
Tabel 4. 8 Kategori Resiko bangunan dan Struktur Lainnya untuk Beban Banjir, Angin, Salju, Gempa, dan Es .....	37
Tabel 4. 9 Klasifikasi Situs .....	39
Tabel 4. 10 Koefisien Situs, Fa .....	40
Tabel 4. 11 Koefisien Situs, Fv.....	41
Tabel 4. 12 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	42
Tabel 4. 13 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik. ....	42
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Dimensi Balok .....	62
Tabel 5. 2 Tabel Rekapitulasi Pelat .....	64
Tabel 5. 3 Tabel Pembebanan Pelat Atap .....	65
Tabel 5. 4 Tabel Pembebanan Pelat Lantai.....	66
Tabel 5. 5 Distribusi momen total statik .....	67
Tabel 5. 6 Rekapitulasi Momen Ultimate Pelat Lantai.....	68
Tabel 5. 7 Rekapitulasi Momen Ultimate Pelat Atap .....	69
Tabel 5. 8 Luas Tulangan.....	71
Tabel 5. 9 Luas Tulangan.....	73
Tabel 5. 10 Rekapitulasi Plat Lantai tipe A .....	74
Tabel 5. 11 Rekapitulasi Plat Lantai tipe B .....	75
Tabel 5. 12 Rekapitulasi Plat Lantai tipe C .....	75
Tabel 5. 13 Rekapitulasi Plat Atap tipe A.....	76
Tabel 5. 14 Rekapitulasi Plat Atap tipe B.....	76
Tabel 5. 15 Rekapitulasi Plat Atap tipe C.....	77
Tabel 5. 16 Rekapitulasi pembebanan pada balok anak melintang .....	81
Tabel 5. 17 Luas tulangan.....	83
Tabel 5. 18 Luas tulangan.....	85
Tabel 5. 19 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Balok Anak Lantai.....	89
Tabel 5. 20 Rekapitulasi Tulangan Senggang.....	89

Tabel 5. 21 Tabel Klasifikasi Situs .....	94
Tabel 5. 22 Spektrum Respons Desain Gedung Pusat Sains dan Kemitraan Freeport. ....	98
Tabel 5. 23 Tabel Faktor R, Cd, dan $\Omega_0$ Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik (Lanjutan). 100	
Tabel 5. 24 Rekapitulasi Perhitungan Simpangan .....	103
Tabel 5. 25 Efek P-Delta akibat Gempa Arah X.....	104
Tabel 5. 26 Efek P-Delta akibat Gempa Arah Y.....	104
Tabel 5. 27 Luas Tulangan.....	107
Tabel 5. 28 Luas Tulangan.....	110
Tabel 5. 29 Luas Tulangan.....	113
Tabel 5. 30 Luas Tulangan.....	122
Tabel 5. 31 Rekapitulasi Penulangan Balok Induk Lantai.....	123
Tabel 5. 32 Rekapitulasi Penulangan Sengkang Balok Induk Lantai.....	123
Tabel 5. 33 Rekapitulasi Nilai P, M2, dan M3 .....	125
Tabel 5. 34 Rekapitulasi Output Hasil SPColumn.....	127
Tabel 5. 35 Luas Tulangan untuk Penulangan Kolom Utama .....	130
Tabel 5. 36 Rekap Reaksi Struktur Gedung Kuliah .....	153
Tabel 5. 37 Nilai Cu.....	154
Tabel 5. 38 Nilai Qc dan Cu .....	159
Tabel 5. 39 Nilai Cu.....	163
Tabel 5. 40 Nilai Cu.....	167
Tabel 5. 41 Nilai rekapitulasi perencanaan pondasi.....	168
Tabel 5. 42 Nilai rekapitulasi perencanaan pondasi.....	177
Tabel 5. 43 Nilai modulus elastisitas .....	181
Tabel 5. 44 Nilai Rekapitulasi penurunan pondasi .....	186
Tabel 5. 45 Struktur Rincian Kerja .....	187
Tabel 5. 46 Rekap Daftar Volume .....	190
Tabel 5. 47 Harga satuan upah.....	194
Tabel 5. 48 Harga satuan bahan.....	194
Tabel 5. 49 Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	197
Tabel 5. 50 Rekap Rencana Anggaran Biaya .....	222
Tabel 5. 51 Duras Pekerjaan .....	237
Tabel 6. 1 Jadwal Perencanaan Gedung Pusat Sains dan Kemitraan Freeport .....	248

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi perencanaan Gedung Pusat Sains dan Kemitraan Freeport Indonesia, Kota Jayapura, Papua.....	4
Gambar 3. 1 Peta Kontur Sekitar Perencanaan.....	6
Gambar 3. 2 Data Sondir.....	9
Gambar 3. 3 Data Sondir.....	10
Gambar 3. 4 Data Sondir.....	11
Gambar 4. 1 Diagram Alur Perencanaan Struktur Atas.....	13
Gambar 4. 2 Diagram Alur Perencanaan Struktur Bawah.....	14
Gambar 4. 3 Balok beton tertumpu sederhana.....	20
Gambar 4. 4 Balok beton kantilever.....	21
Gambar 4. 5 Balok beton menerus.....	21
Gambar 4. 6 Deskripsi matematis dari blok tegangan tekan.....	22
Gambar 4. 7 Variasi nilai $\emptyset$ regangan Tarik netto pada tulangan Tarik terjauh, $\epsilon_t$ .....	25
Gambar 4. 8 Penampang Persegi dengan Tulangan Rangkap.....	27
Gambar 4. 9 Jenis kolom berdasarkan bentuk dan susunan tulangan.....	28
Gambar 4. 10 Jenis kolom berdasarkan letak beban aksial.....	29
Gambar 4. 11 Gaya Dalam Penampang.....	30
Gambar 4. 12 Kombinasi Beban Kritis Kolom.....	30
Gambar 4. 13 Faktor panjang efektif (k).....	32
Gambar 4. 14 Peta Percepatan Puncak Batuan Dasar (PGA).....	37
Gambar 4. 15 Spektrum respons desain.....	44
Gambar 4. 16 Sambungan Tiang Pancang dan Pile Cap.....	53
Gambar 4. 17 Ttransfer Beban Tiang Kelompok ke tanah.....	55
Gambar 4. 18 Grafik untuk nilai (Janbu, Bjerrum dan Kjemsli, 1956).....	57
Gambar 5. 1 Denah Struktur Lantai 2.....	61
Gambar 5. 2 Dimensi Pelat.....	64
Gambar 5. 3 Distribusi momen statik total menjadi momen positif dan momen negative.....	67
Gambar 5. 4 Distribusi Beban Pelat pada Balok Anak.....	78
Gambar 5. 5 Distribusi beban trapesium.....	79
Gambar 5. 6 Distribusi beban pada balok anak memanjang.....	80
Gambar 5. 7 Momen pada balok anak memanjang.....	81
Gambar 5. 8 Tegangan dan Regangan BA Melintang Tumpuan.....	84
Gambar 5. 9 Nilai $V_u$ Kritis 1.....	87
Gambar 5. 10 Nilai $V_u$ Kritis 2.....	88
Gambar 5. 11 Denah Balok Induk dan Balok Anak.....	90
Gambar 5. 12 Permodelan Struktur SAP2000.....	91
Gambar 5. 13 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Nongedung Untuk Beban Gempa.....	93
Gambar 5. 14 Faktor Keutamaan Gempa.....	93
Gambar 5. 15 Peta Parameter $S_s$ .....	95

Gambar 5. 16 Gambar Parameter S1 .....	95
Gambar 5. 17 Koefisien situs, Fa.....	96
Gambar 5. 18 Koefisien situs, Fy.....	96
Gambar 5. 19 Spektrum Respons Desain.....	97
Gambar 5. 20 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode Pendek.....	99
Gambar 5. 21 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode Pendek.....	99
Gambar 5. 22 Koefisien Dari Nilai Parameter Periode Pendekatan .....	101
Gambar 5. 23 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	101
Gambar 5. 24 Grafik Simpangan .....	103
Gambar 5. 25 Denah Pembalokan.....	105
Gambar 5. 26 Diagram Momen Portal dan Geser pada Balok Momen Maksimum .....	105
Gambar 5. 27 Diagram Momen dan Geser pada Balok Momen Maksimum.....	105
Gambar 5. 28 Diagram Regangan dan Tegangan Balok induk B1 tumpuan Negatif .....	108
Gambar 5. 29 Diagram Momen pada Balok Induk .....	109
Gambar 5. 30 Diagram Momen pada Balok Induk .....	111
Gambar 5. 31 Diagram Regangan dan Tegangan Balok induk B1 Lapangan .....	114
Gambar 5. 32 Diagram Geser Tumpuan dan Lapangan.....	116
Gambar 5. 33 Titik Tinjau Perhitungan Kolom .....	124
Gambar 5. 34 Grafik Diagram Interaksi Kolom K1 .....	126
Gambar 5. 35 Skema Analisa Momen Inersia Penampang Balok dan Kolom .....	127
Gambar 5. 36 Nomogram Portal Bergoyang .....	129
Gambar 5. 37 Diagram Tulangan dan Regangan pada Kolom Kondisi Seimbangan .....	131
Gambar 5. 38 Desain Hubungan Balok Kolom (HBK) .....	137
Gambar 5. 39 Balok Arah X Akibat Gempa Kiri .....	137
Gambar 5. 40 Balok Arah X Akibat Gempa Kanan.....	137
Gambar 5. 41 Balok Arah X Akibat Gempa Kiri .....	138
Gambar 5. 42 Balok Arah X Akibat Gempa Kiri .....	138
Gambar 5. 43 Ilustrasi penulangan pada joint HBK .....	142
Gambar 5. 44 Pembebanan pada Tangga.....	144
Gambar 5. 45 Data Sondir .....	155
Gambar 5. 46 Data Sondir .....	156
Gambar 5. 47 Konfigurasi tiang kolom tipe 1 .....	159
Gambar 5. 48 Konfigurasi tiang kolom tipe 2 .....	163
Gambar 5. 49 Konfigurasi tiang kolom tipe 3 .....	167
Gambar 5. 50 Diagram Penurunan pondasi .....	182
Gambar 5. 51 grafik $\mu_0$ .....	183
Gambar 5. 52 grafik $\mu_1$ .....	184

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Papua. (2024). PROVINSI PAPUA DALAM ANGKA Papua Province in Figures 2024.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 2052-2017. Baja Tulangan Beton. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 1726-2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 8460-2017. Persyaratan Perancangan Geoteknik. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 2847-2019. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1727-2020. Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktural Lain.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). SNI 1729-2020. Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.
- Asroni, A. (2010). Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang. Graha Ilmu.
- Asroni, A. (2017). Teori dan Desain Balok Plat Beton Bertulang. Muhammadiyah University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (1996). TEKNIK FONDASI 1.
- Setiawan, A. (2016). Perencanaan Struktur Beton Bertulang (L. Simarmata, Ed.). Erlangga.



## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i Capstone Design Project (CDP) atas nama,

1. Nama : Fauzan akmal syauqi  
NIM : 202010340311043  
2. Nama : Putra astaman ariadi  
NIM : 202010340311046  
3. Nama : Nabil virgiawan putra  
NIM : 202010340311047

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	1	%	≤ 10%
BAB 2	4	%	≤ 10%
BAB 3	4	%	≤ 5%
BAB 4	12	%	≤ 10%
BAB 5	19	%	≤ 20%
BAB 6	0	%	≤ 5%

Malang, 27 April 2026

Sandi Wahyudiono, ST., MT

