

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR
PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh :

EPIFANIA ANGELINE KUMANG

220219019

CAROLLUS DAVIN DHIMAS KRISTIADY

220219039

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2025

ABSTRAK

Pembangunan fasilitas pendukung pendidikan menjadi salah satu elemen penting dalam mendukung peningkatan mutu sumber daya manusia di Indonesia. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, sebagai bagian dalam peningkatan keterampilan calon insinyur teknik sipil di Indonesia, telah membentuk Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) dengan fokus pada proyek struktur, termasuk Perancangan Gedung Asrama Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).

Asrama merupakan salah satu gedung yang mampu menunjang kualitas mahasiswa terlebih mereka yang merantau. Keberadaan asrama bukan hanya berfungsi sebagai tempat tinggal, tetapi juga sebagai wadah pembentukan karakter, interaksi sosial, serta penunjang kegiatan akademik dan non-akademik mahasiswa. Oleh karena itu, perencanaan gedung asrama perlu dilakukan secara menyeluruh, termasuk dalam aspek struktur bangunan agar tercapai keamanan, efisiensi, dan keberlanjutan pembangunan.

Dalam laporan Tugas Akhir ini, perencanaan dilakukan berdasarkan pendekatan teknis, mengacu pada regulasi dan standar perencanaan struktur yang berlaku di Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis numerik berbasis perangkat lunak ETABS untuk memodelkan dan menganalisis struktur bangunan secara menyeluruh. Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang struktur gedung bertingkat secara rasional, aman, dan sesuai standar, dengan mempertimbangkan beban-beban yang bekerja, respon struktur terhadap beban gempa, serta efisiensi penggunaan material.

Lingkup kajian dalam Tugas Akhir ini mencakup penentuan konsep umum perancangan, identifikasi kebutuhan ruang dan fungsi bangunan, perumusan beban kerja sesuai dengan kategori gedung, pemodelan dan analisis struktur, serta merancang fondasi berdasarkan data tanah yang ada. Perhitungan dilakukan terhadap berbagai jenis beban yang bekerja, seperti beban mati, beban hidup, beban gempa, dan beban kombinasi sesuai ketentuan dalam SNI 1726:2019 untuk pembebanan gempa serta SNI 2847:2019 untuk desain struktur beton bertulang.

Kata kunci: Perencanaan struktur, gedung asrama, Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur, perencanaan fondasi

ABSTRACT

The development of educational support facilities is one of the essential elements in enhancing the quality of human resources in Indonesia. Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY), as part of the effort to improve the competencies of future civil engineering professionals in the country, has initiated the Final Project in Infrastructure Design (TAPI), focusing on structural projects, including the Structural Design of the Dormitory Building of Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).

Dormitory buildings play a vital role in supporting the quality of student life, particularly for those coming from outside the city. A dormitory functions not only as a residential facility but also as a place for character development, social interaction, and support for both academic and non-academic student activities. Therefore, the structural design of a dormitory must be carried out comprehensively to ensure safety, efficiency, and sustainability throughout the construction process.

This final project adopts a technical approach to structural design, referring to applicable regulations and structural planning standards in Indonesia. The study applies a quantitative approach through numerical analysis using ETABS software to model and analyze the building structure thoroughly. The main objective of this project is to design a multistory building structure that is rational, safe, and compliant with standards, while considering acting loads, structural responses to seismic forces, and the efficiency of material usage.

The scope of this project includes defining the general design concept, identifying spatial and functional requirements, formulating load assumptions based on building classification, conducting structural modeling and analysis, and designing the foundation system based on available geotechnical data. Structural calculations cover various types of loads, including dead loads, live loads, seismic loads, and load combinations in accordance with SNI 1726:2019 for earthquake loads and SNI 2847:2019 for the design of reinforced concrete structures.

Keywords: *Structural planning, dormitory building, Final Project in Infrastructure Design, foundation design*

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Epifania Angeline Kumang

NPM : 220219019

Nama mahasiswa 2 : Carollus Davin Dhimas Kristiady

NPM : 220219039

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR PEMBANGUNAN
GEDUNG ASRAMA UNIVERSITAS NEGERI 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, 14 November 2025



(Epifania Angeline Kumang)



(Carollus Davin Dhimas Kristiady)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Oleh :

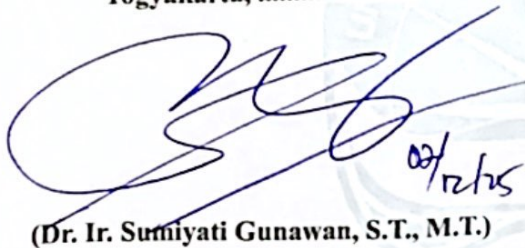
Epifania Angeline Kumang	(220219019)
Carollus Davin Dhimas Kristiady	(220219039)

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua

TAPI

Yogyakarta,



(Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.)

NIDN. 0515036801

Pembimbing Satu

TAPI

Yogyakarta, 2/12/2025



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

NIDN. 0515015901

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Sarjana

Yogyakarta,



(Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.)

NIDN. 0521088602

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Oleh :

	
Epifania Angeline Kumang	Carollus Davin Dhimas Kristiady
220219019	220219039

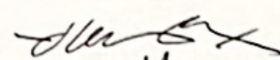
Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

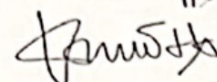
Ketua : Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph.D.,

 2/12/2025

Sekretaris : Ir. Desi Maryani, S.T., M.Eng.

 30 November 2025

Anggota : Ir. Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES., Ph.D.

 1 Desember 2025

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir “Perancangan Infrastruktur Pembangunan Gedung Asrama Universitas Negeri Yogyakarta” dengan lancar dan tepat waktu.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa proses yang dilalui tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU., ASEAN 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. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Bidang Struktur yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penyusunan laporan ini.
6. Ibu Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Bidang Geoteknik yang telah banyak memberikan pengetahuan serta arahan yang sangat bermanfaat.
7. Seluruh dosen dan staf pengajar Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
8. Orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, dukungan, kasih sayang, dan motivasi yang tidak pernah berhenti diberikan.

9. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil terutama rekan-rekan BARSASU, yang selalu memberikan semangat, kerja sama, dan kebersamaan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan serta menjadi referensi dalam bidang perancangan infrastruktur, khususnya pembangunan gedung asrama di lingkungan universitas.

Yogyakarta, 14 November 2025



Tim Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tujuan.....	3
BAB II	4
PERENCANAAN STRUKTUR.....	4
2.1 Data Umum	4
2.2 Pedoman Perhitungan.....	5
2.3 Data Material.....	5
2.3.1 Material Beton.....	6
2.3.2 Material Tulangan	6
2.4 <i>Preliminary Design</i> Balok dan Kolom.....	6
2.5 <i>Preliminary Design</i> Pelat Lantai	10

2.6	Perhitungan Pelat	12
2.6.1	Perhitungan Pelat Satu Arah	12
2.6.2	Perhitungan Pelat Dua Arah	21
2.7	Perhitungan Beban Gempa.....	41
2.7.1	Penentuan Sistem Struktur	41
2.8	Perencanaan Pembebanan Struktur	49
2.9	Pemeriksaan Ketidakberaturan Stuktur.....	56
2.9.1	Ketidakteraturan Horizontal.....	56
2.9.2	Ketidakteraturan Vertikal	61
2.10	Pemeriksaan Simpangan Antar Lantai (<i>Story Drift</i>)	66
2.11	Pemodelan Struktur.....	69
2.12	Perencanaan Balok	72
2.12.1	Perencanaan Balok Induk.....	72
2.12.1.1	Pemeriksaan Ketentuan Balok	73
2.12.1.2	Desain Tulangan Lentur	74
2.12.1.3	Desain Tulangan Torsi.....	84
2.12.1.4	Desain Tulangan Geser	86
2.12.2	Perencanaan Balok Anak.....	90
2.13	Perencanaan <i>Tie Beam</i>	96
2.13.1	Perhitungan <i>tie beam</i> tipe 1	96
2.14	Perencanaan Kolom	107
2.14.1	Pemeriksaan Ketentuan Kolom.....	108
2.14.2	Perhitungan Tulangan Longitudinal.....	108
2.14.3	Perhitungan Tulangan Transversal	109
2.15	Hubungan Balok Kolom	114
2.15.1	Perhitungan Luas Penampang Efektif.....	115

2.15.2	Perhitungan Jumlah Tulangan	117
2.15.3	Perhitungan Gaya Geser	118
BAB III		123
PERENCANAAN GEOTEKNIK		123
3.1	Data Karakteristik Tanah	123
3.1.1	Pengujian <i>Standard Penetration Test</i> (SPT)	123
3.2	Kapasitas Dukung Tiang Bor	128
3.3	Perencanaan Dimensi <i>Pile Cap</i>	135
3.4	Efisiensi Kelompok Tiang	138
3.5	Gaya pada Kelompok Tiang	140
3.6	Penurunan Segera	151
3.6.1	Penurunan Kelompok Tiang	152
3.7	Likuifaksi	156
3.8	Penulangan Fondasi	165
3.8.1	Penulangan <i>Pile Cap</i>	165
3.8.2	Penulangan <i>Bore Pile</i>	179
BAB IV		186
KESIMPULAN		186
4.1	Kesimpulan	186
4.2	Saran	188
DAFTAR PUSTAKA		189
LAMPIRAN		191

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rekapitulasi Preliminary Kolom	8
Tabel 2. 2 Tinggi Minimum Balok Nonprategang	9
Tabel 2. 3 Rekapitulasi Preliminary Balok	9
Tabel 2. 4 Rekapitulasi Arah Pelat	11
Tabel 2. 5 Ketebalan Minimum Pelat Satu Arah	13
Tabel 2. 6 Rekapitulasi Penulangan Pelat Satu Arah	20
Tabel 2. 7 Peraturan Tebal Minimum Pelat Dua Arah	26
Tabel 2. 8 Perhitungan Momen Pelat Dua Arah	29
Tabel 2. 9 Rekapitulasi Penulangan Pelat Dua Arah	39
Tabel 2. 10 Kategori Risiko Gempa	41
Tabel 2. 11 Faktor Keutamaan Gempa	43
Tabel 2. 12 Klasifikasi Situs	44
Tabel 2. 13 Desain Respons Spektrum	45
Tabel 2. 14 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	46
Tabel 2. 15 Kategori Desain Seismik	47
Tabel 2. 16 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	48
Tabel 2. 17 Statistik Ekvivalen Gedung Asrama	56
Tabel 2. 18 Hasil Ketidakberaturan Torsi Berlebih	57
Tabel 2. 19 Hasil Ketidakberaturan Sudut Dalam	58
Tabel 2. 20 Hasil ketidakberaturan diskontinuitas diafragma	59
Tabel 2. 21 Hasil Ketidakberaturan Tingkat Lunak	61
Tabel 2. 22 Hasil Ketidakberaturan Massa	62
Tabel 2. 23 Hasil Ketidakberaturan Diskontinuitas dalam Ketidakberaturan Kuat Lateral	65
Tabel 2. 24 Simpangan Antar Tingkat Izin	66
Tabel 2. 25 Hasil Simpangan Antar Lantai	68
Tabel 2. 26 Gaya Dalam Balok B1	72
Tabel 2. 27 Rekapitulasi Gaya Dalam Balok Induk	90
Tabel 2. 28 Rekapitulasi Penulangan Balok Induk	90
Tabel 2. 29 Rekapitulasi Gaya Dalam Balok Anak	95

Tabel 2. 30 Rekapitulasi Penulangan Balok Anak	95
Tabel 2. 31 Rekapitulasi Penulangan Tie Beam	107
Tabel 2. 32 Rekapitulasi Perhitungan Kolom	113
Tabel 3. 1 Minimum Penyelidikan Tanah	124
Tabel 3. 2 Bor Log BH-1	127
Tabel 3. 3 Data Parameter Tanah Pengujian SPT BH - 1	128
Tabel 3. 4 Tabel Korelasi N-SPT dan q_c	130
Tabel 3. 5 Nilai gesekan untuk Perencanaan Bored Pile.....	131
Tabel 3. 6 Tabel Perhitungan Daya Dukung Tanah	133
Tabel 3. 7 Rekapitulasi Jumlah Tiang Bor	134
Tabel 3. 8 Titik Koordinat Masing-masing Tiang	142
Tabel 3. 9 Rekapitulasi Gaya pada Kelompok Tiang	146
Tabel 3. 10 Rekapitulasi Penurunan Segera	154
Tabel 3. 11 Rekapitulasi Beda Penurunan Tiang.....	155
Tabel 3. 12 Faktor-faktor Koreksi Nilai N-SPT	159
Tabel 3. 13 Rekapitulasi Likuifaksi Metode Idriss	163
Tabel 3. 14 Rekapitulasi Likuifaksi Metode Idriss	164
Tabel 3. 15 Perhitungan V_c Untuk Geser Dua Arah	168
Tabel 3. 16 Panjang Penyaluran Batang Ulir dan Kawat Ulir Dalam Kondisi Tarik	178
Tabel 3. 17 Rasio Penulangan Minimum Berdasarkan ACI318-19	182
Tabel 3. 18 Rekapitulasi Penulangan Pile Cap dan Bore Pile.....	185

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Arsitektur Lantai 1 Gedung Asrama	4
Gambar 2. 2 Denah Perancangan TAPI Lantai 2	5
Gambar 2. 3 Penomoran Pelat Lantai	10
Gambar 2. 4 Potongan Pelat P8	13
Gambar 2. 5 Potongan Pelat P1	21
Gambar 2. 6 Penampang Balok B1	22
Gambar 2. 7 Penampang Balok B2	23
Gambar 2. 8 Penampang Balok B5	24
Gambar 2. 9 Penampang Balok B4	25
Gambar 2. 10 Respons Spektrum	46
Gambar 2. 11 Ketidakberaturan Torsi Tipe 1b	57
Gambar 2. 12 Ketidakberaturan Sudut Dalam	58
Gambar 2. 13 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma	59
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Lurus Pada Bidang....	60
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan Sistem Non Paralel	60
Gambar 2. 16 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak	61
Gambar 2. 17 Ketidakberaturan Massa	62
Gambar 2. 18 Ketidakberaturan Geometri Vertikal	63
Gambar 2. 19 Ketidakberaturan Akibat Diskontinuitas Bidang Lateral	64
Gambar 2. 20 Ketidakberaturan Diskontinuitas dalam Ketidakberaturan Kuat Lateral	65
Gambar 2. 21 Grafik Simpangan Antar Lantai	69
Gambar 2. 22 Tampak Depan Gedung	70
Gambar 2. 23 Tampak Samping Gedung	71
Gambar 2. 24 Tampak Diagonal Gedung	71
Gambar 2. 25 Diagram Balok Tampak Atas	73
Gambar 2. 26 BMD Balok Tampak Depan	73
Gambar 2. 27 Diagram Kolom K1	109
Gambar 2. 28 Luas Joint Efektif	115
Gambar 3. 1 Titik Pengujian SPT	127
Gambar 3. 2 Grafik Q_s	132

Gambar 3. 3 Denah Lokasi Pile Cap.....	135
Gambar 3. 4 Tipe <i>Pile Cap</i>	138
Gambar 3. 5 Titik Tinjauan Pile Cap.....	141
Gambar 3. 6 Grafik Likuifaksi	162
Gambar 3. 7 Detail Pile Cap 5	165
Gambar 3. 8 Output Punching Shear Pile Cap 5	169
Gambar 3. 9 Hasil Pengecekan Melalui spColumn	181

