

**PERANCANGAN GEDUNG 6 LANTAI
DI IKN NUSANTARA, KALIMANTAN TIMUR**

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



Oleh:

FREUNDSCHAFT TANDIRERUNG S

210218592

GARRET ROBINSAR M

210218738

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2025

ABSTRAK

Perkembangan di bidang konstruksi telah berkembang sangat pesat hingga saat ini, mulai dari teknologi yang digunakan hingga pelaksanaan di lapangan. Standarisasi dalam membangun suatu bangunan berperan penting dalam memastikan kemampuan bangunan untuk menghadapi berbagai kendala yang mungkin terjadi. Oleh karena itu, perancang harus tepat dalam merancang bangunan yang sesuai dengan standar yang berlaku. Salah satu proyek yang dirancang adalah Rumah Susun ASN di IKN Nusantara, yang menjadi salah satu syarat kelulusan mahasiswa program studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tugas Akhir ini mencakup perancangan infrastruktur Rumah Susun ASN di IKN Nusantara yang ditinjau dari segi struktur, geoteknik, dan manajemen konstruksi. Tugas Akhir ini disusun oleh Garret Robinsar Marpaung (210218738) dan Freundschaft Tandirerung S. (210218592). Rumah Susun ASN ini dirancang dengan 6 lantai dan menggunakan konsep atap datar. Bangunan ini berlokasi di Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara. Perancangan pada bidang struktur meliputi pembuatan layout struktur, perancangan atap datar, perhitungan tipe balok, kolom, pelat lantai, dan tangga. Pada bidang geoteknik, analisis dilakukan untuk menentukan desain fondasi yang sesuai dengan kondisi tanah di lokasi proyek. Fondasi yang dirancang mempertimbangkan kedalaman tanah keras dan beban struktur yang akan didukung. Bidang manajemen konstruksi mencakup penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) serta penjadwalan proyek untuk memastikan efisiensi waktu dan biaya pelaksanaan. Dengan mempertimbangkan keterkaitan antara bidang struktur, geoteknik, dan manajemen konstruksi, perancangan Rumah Susun ASN ini bertujuan untuk menghasilkan infrastruktur yang memenuhi kriteria teknis, ekonomis, dan berstandar tinggi.

Kata Kunci: Gedung 6 Lantai, IKN Nusantara, Perancangan Struktur, Geoteknik, Manajemen Konstruksi

ABSTRACT

The development in the field of construction has progressed rapidly to this day, ranging from the technology used to field implementation. Standardization in building construction plays a crucial role in ensuring the building's capability to withstand various potential challenges. Therefore, designers must precisely design buildings that comply with applicable standards. One of the projects designed is the Apartment for Civil Servants (ASN) at IKN Nusantara, which serves as a graduation requirement for undergraduate students of Civil Engineering at Atma Jaya University, Yogyakarta.

This Final Project involves the infrastructure design of the ASN Apartment at IKN Nusantara, reviewed from the aspects of structural engineering, geotechnical engineering, and construction management. This Final Project was prepared by Garret Robinsar Marpaung (210218738) and Freundschaft Tandirerung S. (210218592). The ASN Apartment is designed with six floors and adopts a flat roof concept. The building is located in the new capital city (IKN) Nusantara. The structural design aspect includes the development of structural layouts, flat roof design, calculation of beam types, columns, floor slabs, and stairs. In the geotechnical aspect, analysis was conducted to determine a foundation design suitable for the soil conditions at the project site. The designed foundation takes into account the depth of hard soil and the structural load to be supported. The construction management aspect covers the preparation of a cost estimation plan (RAB) and project scheduling to ensure time and cost efficiency during execution. By considering the interrelationship between structural, geotechnical, and construction management aspects, the design of the ASN Apartment aims to produce infrastructure that meets technical, economic, and high-standard criteria.

Keywords: 6 Floor Building, IKN Nusantara, Structural Design, Geotechnics, Construction Management

LEMBAR PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Freundschaft Tandirerung S.

NPM : 210218592

Nama mahasiswa 2 : Garret Robinsar M.

NPM : 210218738

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Gedung 6 Lantai di IKN Nusantara, Kalimantan Timur 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, 9 Januari 2025



(Freundschaft Tandirerung S.)



(Garret Robinsar M.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG 6 LANTAI DI IKN NUSANTARA, KALIMANTAN TIMUR

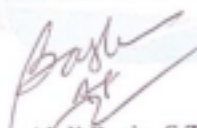
Oleh:

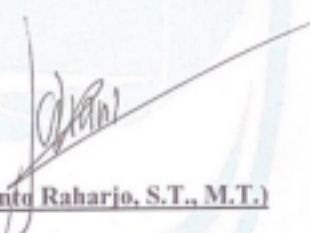
Freundschaft Tandirerung S. 210218592
Garret Robinsar M. 210218738

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Satu TAPI
Yogyakarta, 17/3/2025

Pembimbing Dua TAPI
Yogyakarta, 17/3/2025


(Ir. Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng.)
NIDN : 0521118801


(Ir. Ferianto Raharjo, S.T., M.T.)
NIDN: 0513027001

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil
Yogyakarta, 17/3/2025


FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

(Prof. Ir. Yovong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)
NIDN : 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG 6 LANTAI DI IKN NUSANTARA, KALIMANTAN TIMUR

Oleh:



Freundschaft Tandirerung S.
210218592

Garret Robinsar M
210218738

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua : Ir. Bekas Abdi Pradja, S.T., M. Eng.

13/3/2025

Sekretaris : Ir. Fecianto Raharjo, S.T., M.T.

13/3/2025

Anggota : Dr. Ir. Nectaria Putri, S.T., M.T., ILM, AGAN Eng.

12.03.25

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan Judul Perancangan Gedung 6 Lantai di IKN, Nusantara Kalimantan Timur dengan lancar. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan:

1. Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas guna mendidik penulis melalui segala proses pembelajaran yang ada.
2. Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Dr.-Ing Agustina Kiky A., S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Ir. Desi Maryani, S.T., M.Eng, selaku koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Ir. Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 yang sudah dengan sabar membimbing dalam proses penyusunan dan penyelesaian laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
7. Ir. Ferianto Raharjo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang sudah berkenan dan memberikan ilmu selama pengerjaan TAPI 2 khususnya bagian MRK.
8. Bagian Staff TU Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
9. Semua Keluarga Penulis yang selalu memberi dukungan kepada Penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.

Semoga adanya laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penyusunan, sehingga dengan hati terbuka penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini.

Yogyakarta, 9 Januari 2024

Kelompok E1

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Metode Yang Digunakan.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
BAB II.....	5
PERANCANGAN STRUKTUR	5
2.1. Data Umum Proyek.....	5
2.1.1. Data Bangunan	5
2.1.2. Data Material Struktur.....	6
2.2. Preliminary Design.....	6
2.2.1. Preliminary Design Balok.....	6
2.2.2. Preliminary Pelat Lantai	7
2.2.3 Preliminary Kolom	8
2.3. Penentuan Sistem Struktur	10

2.3.1	Menentukan Kategori Resiko.....	10
2.3.2	Faktor Keutamaan Gempa.....	11
2.3.3	Menentukan Kelas Situs.....	11
2.3.4	Parameter Perhitungan Dalam Menentukan Respon Spektrum	12
2.3.5	Menentukan Kategori Design Seismik.....	13
2.3.6	Pemilihan Sistem Struktur dan Parameter Sistem (<i>R</i> , <i>C_d</i> , <i>Ω₀</i>)....	13
2.4.	Perencanaan Pembebanan Struktur	14
2.4.1.	Beban Mati	14
2.4.2.	Live Loads.....	17
2.4.3.	Beban Gempa	17
2.4.4.	Kombinasi Pembebanan.....	18
2.5.	Pemodelan Struktur.....	20
2.5.1.	Material Yang Digunakan.....	20
2.5.2.	Dimensi Element Pada <i>Etabs</i>	22
2.5.3.	Model 3 Dimensi.....	26
2.6.	Proses Analisis Struktural Lanjutan	32
2.6.1.	Pengecekan Ketidakberaturan	32
2.6.2.	Pengecekan Simpangan Antar Tingkat.....	43
2.6.3.	Pengaruh P Delta.....	44
2.7.	Interpretasi <i>Output</i> Permodelan	46
2.8.	Perancangan Struktur Atap.....	50
2.9.	Perancangan Balok.....	67
2.9.1.	Perhitungan Balok Induk.....	67
2.9.2.	Perhitungan Balok Anak	94
		103
2.10.	Perancangan Kolom	103
2.11.	Perancangan Pelat Lantai	118
2.12.	Perancangan Tangga.....	135
2.13	Perancangan Fondasi.....	137
2.13.1.	Klasifikasi Jenis Pondasi.....	139

2.13.2.	Perhitungan Daya Dukung Tiang.....	139
2.13.13.	Perancangan Fondasi.....	142
BAB III		149
PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU		149
3.1.	Pendahuluan.....	149
3.2.	Penyusunan WBS.....	149
3.3.	Perhitungan Volume Kegiatan.....	151
3.4.	Analisis Harga Satuan Pekerjaan	151
3.4.1.	Harga Satuan Upah	151
3.4.2.	Harga Satuan Material.....	152
3.5.	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	153
3.6.	Perhitungan Durasi Kegiatan	154
3.7.	Penentuan Hubungan Antar Kegiatan	155
3.8.	Penyusunan <i>Barchart</i> , Network Diagram, dan Kurva-S.....	157
BAB IV		159
KESIMPULAN DAN SARAN.....		159
4.1.	Kesimpulan	159
4.2.	Saran.....	160
DAFTAR PUSTAKA		161
LAMPIRAN.....		162

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Desain Respon Spektrum	13
Gambar 2. 2. Output Massa Bangunan Dari Aplikasi Etabs	15
Gambar 2. 3. Material Property dari Beton FC'30.....	20
Gambar 2. 4. Stiffness Modification Factors	21
Gambar 2. 5. Section Reinforcement Data.....	21
Gambar 2. 6. Dimensi B1.....	22
Gambar 2. 7. Dimensi B2.....	22
Gambar 2. 8. Dimensi BA1	23
Gambar 2. 9. Dimensi B Lift.....	23
Gambar 2. 10. Dimensi B Kolom Lift.....	24
Gambar 2. 11. Dimensi B Tangga	24
Gambar 2. 12. Dimensi Tie Beam.....	25
Gambar 2. 13. Dimensi K1	25
Gambar 2. 14. Dimensi K2	26
Gambar 2. 15. Tampak Atas Lantai 1	26
Gambar 2. 16. Tampak Lantai 2	27
Gambar 2. 17. Tampak Atas Lantai 3-5	27
Gambar 2. 18. Tampak Atas Lantai 6.....	27
Gambar 2. 19. Tampak Atas Lantai Atap	28
Gambar 2. 20. Pengaturan Sendi Jepit	28
Gambar 2. 21. Tampak Depan Bangunan	28
Gambar 2. 22. Tampak Belakang Bangunan.....	29
Gambar 2. 23. Tampak Samping Bangunan.....	29
Gambar 2. 24. Tampak 3D Bangunan	30
Gambar 2. 25. Beban Yang Bekerja Pada Permodelan	30
Gambar 2. 26. Detail Gaya Gempa Arah X	31
Gambar 2. 27. Gaya Gempa Arah X Unscaled	31
Gambar 2. 28. Gaya Gempa Arah X Scaled.....	31
Gambar 2. 29. Sketsa Pengecekan Sudut Dalam	33

Gambar 2. 30. Area Void Pada Bangunan.....	34
Gambar 2. 31. SNI 1726-2019 Ketidakberaturan Horizontal Tipe 4	34
Gambar 2. 32. Tampak Element Vertikal Menerus	35
Gambar 2. 33. SNI 1726-2019 Ketidakberaturan Horizontal Tipe 5	36
Gambar 2. 34. Arah X dan Y pada Kolom	36
Gambar 2. 35. SNI 1726-2019 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A dan 1B	37
Gambar 2. 36. Output Etabs Kekakuan Arah X	38
Gambar 2. 37. Output Etabs Kekakuan Arah Y	38
Gambar 2. 38. SNI 1726-2019 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2.....	39
Gambar 2. 39. SNI 1726-2019 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3.....	40
Gambar 2. 40. SNI 1726-2019 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 4.....	41
Gambar 2. 41. SNI 1726-2019 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B	41
Gambar 2. 42. Output Story Forces Arah x dari Etabs.....	42
Gambar 2. 43. Output Story Forces Arah Y dari Etabs	42
Gambar 2. 44. Response Spectrum Pada Pemodelan Etabs	46
Gambar 2. 45. Output Gaya Gempa Yang Bekerja Pada Joint.....	46
Gambar 2. 46. Frame Loads SIDL	47
Gambar 2. 47. Shell Loads LL	47
Gambar 2. 48. BMD Rusun ASN Tampak Depan.....	48
Gambar 2. 49. BMD Rusun ASN Tampak Samping.....	48
Gambar 2. 50. SFD Rusun ASN Tampak Depan	49
Gambar 2. 51. SFD Rusun ASN Tampak Samping.....	49
Gambar 2. 52. Sketsa Penulangan Plat Atap	67
Gambar 2. 53. Sketsa Desain Balok B1 6,8 m.....	86
Gambar 2. 54. Sketsa Tampak Balok B1 6,8 m	86
Gambar 2. 55. Sketsa Penulangan Balok Anak.....	103
Gambar 2. 56. Sketsa Data Perhitungan HBK	111
Gambar 2. 57. Sketsa Desain Kolom K1 4 m	117
Gambar 2. 58. Sketsa Tampak Kolom K1 4 m.....	117
Gambar 2. 59. Sketsa Desain Plat Lantai 1-2.....	134
Gambar 2. 60. Tampak Atas Penulangan Pelat Lantai	134

Gambar 2. 61. Sketsa Desain Tangga Darurat 1	136
Gambar 2. 62. Output Gaya Fondasi Dari Etabs.....	139
Gambar 2. 63. Persamaan Metode Meyerhof.....	140
Gambar 2. 64. Persamaan Metode Aoki dan De Alencar.....	141
Gambar 2. 65. Koefisien Perhitungan Metode Aoki dan De Alencar	141
Gambar 3. 1. Work Breakdown Structure Pembangunan Rusun ASN	149
Gambar 3. 2. Hubungan Pekerjaan Finish to Start.....	141
Gambar 3. 3. Hubungan Pekerjaan Finish to Finish	141
Gambar 3. 4. Hubungan Pekerjaan Start to Start	141
Gambar 3. 5. Hubungan Pekerjaan Start to Finish.....	141

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Tiap Lantai.....	5
Tabel 2. 2. Rekap Balok Preliminary	7
Tabel 2. 3. Penentuan Jenis Pelat Lantai	8
Tabel 2. 4. Rekapitulasi Perhitungan Preliminary Kolom.....	10
Tabel 2. 5. Tabel Kategori Resiko Gempa	10
Tabel 2. 6. Faktor Keutamaan Gempa.....	11
Tabel 2. 7. Penentuan Kelas Situs	12
Tabel 2. 8. Kategori Resiko Seismik Berdasarkan Parameter Sds.....	13
Tabel 2. 9. Faktor R , Ω_0 , C_d untuk sistem pemikul gaya seismik	14
Tabel 2. 10. Berat Sendiri Bangunan Tiap Lantai	15
Tabel 2. 11. Rincian SIDL menurut SNI 1727-2019.....	16
Tabel 2. 12. Rencana Pembebanan SIDL Pada Perancangan.....	16
Tabel 2. 13. Beban Gempa Arah X	18
Tabel 2. 14. Beban Gempa Arah Y.....	18
Tabel 2. 15. Kombinasi Pembebanan Biasa	18
Tabel 2. 16. Kombinasi Pembebanan Dengan Beban Gempa Vertikal	19
Tabel 2. 17. Tipe Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur	32
Tabel 2. 18. Arah X Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1A dan 1B	32
Tabel 2. 19. Arah Y Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1A dan 1B	33
Tabel 2. 20. Tipe Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur.....	37
Tabel 2. 21. Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A dan 1B	38
Tabel 2. 22. Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2	39
Tabel 2. 23. Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3	40
Tabel 2. 24. Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B	42
Tabel 2. 25. Simpangan Antar Tingkat Izin.....	43
Tabel 2. 26. Rekap Pengecekan Simpangan Antar Tingkat	44
Tabel 2. 27. Rekap Pengecekan Pengaruh P Delta.....	45
Tabel 2. 28. Rekap Penulangan Pelat Atap	67
Tabel 2. 29. Rekapitulasi Penulangan Balok.....	87

Tabel 2. 30. Rekapitulasi Penulangan Balok Anak	102
Tabel 2. 31. Kuat Geser Nominal Joint	110
Tabel 2. 32. Rekap Perhitungan Kolom	118
Tabel 2. 33. Rekapitulasi Penulangan Pelat Lantai	134
Tabel 2. 34. Rekapitulasi Dimensi Tangga.....	136
Tabel 2. 35. Rekapitulasi Penulangan Tangga.....	137
Tabel 2. 36. Hasil Pengujian Sondir.....	138
Tabel 2. 37. Klasifikasi Fondasi Berdasarkan Gaya	139
Tabel 2. 38. Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tiang	142
Tabel 2. 39. Rekapitulasi Dimensi Fondasi.....	144
Tabel 2. 40. Rekapitulasi Penulangan Fondasi.....	148
Tabel 3. 1. HSU Kalimantan Timur	148
Tabel 3. 2. Contoh AHSP Pengecoran Beton Mutu F'C 30	148
Tabel 3. 3. Contoh Perhitungan RAB Pada Pekerjaan Persiapan	148
Tabel 3. 4. Rekap Perhitungan RAB	148
Tabel 3. 5. Contoh Hubungan Antar Kegiatan Pada Pekerjaan Persiapan	148