PERANCANGAN STRUKTUR DAN GEOTEKNIK RUMAH SUSUN ASN KEJAKSAAN TINGGI D. I. YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

VALENCIO JASON CHRISTIAN HARTANTO **220219049**

GABRIELLE JELITA GLORY PINONTOAN **220219152**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2025

ABSTRAK

Pembangunan Rumah Susun ASN Kejaksaan Tinggi D.I. Yogyakarta merupakan bagian dari upaya penyediaan hunian yang efisien di kawasan dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi. Bangunan ini dirancang sebagai struktur bertingkat yang terdiri dari 5 lantai utama sebagai tempat tinggal, 1 lantai dak sebagai *rooftop*, serta atap menggunakan konstruksi baja konvensional.

Dalam perencanaannya, bangunan ini mempertimbangkan berbagai aspek struktural dan fungsional, termasuk sistem penahan beban lateral untuk ketahanan terhadap gempa bumi, sistem drainase bangunan, efisiensi pencahayaan alami, serta kenyamanan termal bagi penghuni. Material struktur utama menggunakan beton bertulang dengan baja tulangan sesuai ketentuan dalam SNI, sedangkan atap baja konvensional dirancang dengan memperhatikan kekuatan sambungan dan keawetan terhadap korosi. *Rooftop* yang direncanakan pada lantai dak juga dapat difungsikan sebagai area utilitas atau ruang terbuka tambahan bagi penghuni, meningkatkan kualitas hidup dalam lingkungan vertikal.

Dengan desain ini, rumah susun tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal, tetapi juga mencerminkan prinsip efisiensi ruang, ketahanan struktural, dan kenyamanan pengguna, serta mendukung program strategis pemerintah dalam penyediaan hunian layak dan terjangkau bagi aparatur sipil negara (ASN).

Perancangan rumah susun ini bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan lahan secara vertikal dengan tetap memperhatikan aspek fungsionalitas, kenyamanan, dan efisiensi struktur. Selain itu, pembangunan rumah susun ini juga diharapkan mampu mendukung program pemerintah dalam penyediaan hunian layak bagi aparatur sipil negara.

Kata kunci : Rumah susun, struktur atas, struktur bawah, dan atap baja konvensional.

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Valencio Jason Christian Hartanto

NPM : 220219049

Nama mahasiswa 2 : Gabrielle Jelita Glory Pinontoan

NPM : 220219152

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul Perancangan Struktur dan Geoteknik Rumah Susun ASN Kejaksaan Tinggi D. I. Yogyakarta adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dan karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini dibuat sebagai dokumen pelengkap.

Yogyakarta, 10 Februari 2026

(Valencio Jason Christian Hartanto)

(Gabrielle Jelita Glory Pinontoan)

Dipindai dengan CamScanner

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR DAN GEOTEKNIK RUMAH SUSUN ASN KEJAKSAAN TINGGI D. I. YOGYAKARTA

Oleh:

Valencio Jason Christian Hartanto	220219049
Gabrielle Jelita Glory Pinontoan	220219152

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua,	Pembimbing Satu,
TAPI	TAPI
Yogyakarta, 19 Desember 2025	Yogyakarta, 12 Desember 2025
(Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.)	(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.
NIDN: 0515036801	NIDN: 0515015901

Disahkah oleh:

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Yogyakarta, 18 Desember 2025

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

NIDN: 0521088602

Dipindai dengan CamScanner

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR DAN GEOTEKNIK RUMAH SUSUN ASN KEJAKSAAN TINGGI D. I. YOGYAKARTA

Oleh:



Valencio Jason C. H	Gabrielle Jelita Glory. P
220219049	220219152

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.	.....	18/12/2025
Sekretaris	: Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.	.....	19/12/25
Anggota	: Dr. Ir. J. Januar Sudjati, S.T., M.T.	.....	17/12-25
Anggota	: Anggun Tri Atmajayanti, S.T., M.Eng., Ph.D.	.....	22/12 2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kasih, atas Berkat dan Karunia-Nya Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur untuk Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya telah disusun. Dalam proses pelaksanaan dan penyusunan laporan ini, banyak bantuan, dukungan, serta arahan yang diterima dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Unversitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dr.-Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S. T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Prof. Ir. Yoyong Arfiad, M. Eng., Ph.D. dan Dr. Ir. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penyusunan laporan ini.
5. Orang tua serta seluruh teman-teman, khususnya Enriq, Rico, dan Tresna, yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Laporan ini masih jauh dari sempurna dan jika memerlukan perbaikan serta penyempurnaan agar dapat memenuhi harapan dan standar yang diinginkan, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan juga terbuka lebar untuk diterima, sebagai langkah penting dalam proses perbaikan di masa mendatang. Apabila terdapat kesalahan dalam penulisan kata atau kalimat dalam laporan ini yang mungkin mengganggu pemahaman pembaca, mohon maaf dengan tulus dan sepenuh hati. Komitmen untuk terus belajar dan memperbaiki diri demi memberikan karya yang lebih baik di masa depan akan selalu ditingkatkan.

Yogyakarta, November 2025

Penulis 01,	Penulis 02,
	
(Valencio Jason Christian Hartanto)	(Gabrielle Jelita Glory Pinontoan)

DAFTAR ISI

ABSTRAK ii

PERNYATAAN iii

PENGESAHAN iv

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 1

1.3 Tujuan 1

BAB 2 PERANCANGAN STRUKTUR ATAS 2

2.1 DATA UMUM 3

2.2 MATERIAL YANG DIGUNAKAN 3

2.3 STANDAR DAN PERATURAN 3

2.4 PENENTUAN SISTEM STRUKTUR, PERENCANAAN PELAT LANTAI, DAN STRUKTUR ATAP 6

2.4.1 Preliminary Design 6

2.4.2 Interpretasi Data Tanah dan Kelas Situs 20

2.4.3 Penentuan Sistem Struktur 25

2.4.4 Penentuan Pembebanan Struktur 25

2.4.5 Pemodelan struktur 28

2.4.6 Interpretasi Output Pemodelan 29

2.4.7 Perancangan Struktur Atap 40

2.4.8 Perancangan Pelat Lantai 58

2.4.9 Perancangan Tangga 81

2.4.10 Perancangan Balok 95

2.4.11 Perancangan Kolom 111

2.4.12 Strong Coloumn Weak Beam 120

2.4.13 Hubungan Balok Kolom 121

BAB 3 PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH 140

3.1 Data Umum Perencanaan 140
3.2 Daya Dukung Tanah 142
3.2.1. Perhitungan Tahanan Ujung Tiang 142
3.2.2. Perhitungan Selimut Tiang 145
3.3 Efisiensi 152
3.3.1. Syarat Jarak Antar Tiang 152
3.3.2. Titik Berat Tiang 153
3.3.3. Efisiensi Kelompok Tiang 153
3.3.4. Perhitungan Efisiensi Pondasi Tiang Tipe 1 154
3.3.5. Perhitungan Efisiensi Pondasi Tiang Tipe 2 155
3.3.6. Perhitungan Efisiensi Pondasi Tiang Tipe 3 156
3.3.7. Perhitungan Efisiensi Pondasi Tiang Tipe 4 158
3.4 Eksentrisitas 160
3.4.1. Pilecap Tipe 3 160
3.5 Penurunan Segera 166
3.5.1. Fondasi Dalam Tipe 1 166
3.5.2. Fondasi Dalam Tipe 2 167
3.5.3. Fondasi Dalam Tipe 3 167
3.5.4. Fondasi Dalam Tipe 4 168
3.6 Penurunan Liquifaksi 169
3.6.1. Perhitungan Kepadatan Relatif (Dr) 170
3.6.2. Perhitungan a maks 170
3.6.3. Perhitungan σv (kN/m^2) 171
3.6.4. Perhitungan Gamma' (γ') 172
3.6.5. Perhitungan Tekanan Efektif (σo') 172
3.6.6. Perhitungan Faktor Koreksi (CN) 173
3.6.7. Perhitungan Tingkat Kepadatan Tanah yang Sudah Dikoreksi (N1) 60 174
3.6.8. Perhitungan cα 175
3.6.9. Perhitungan Faktor Tegangan Tanah (Kα) 176
3.6.10. Perhitungan Faktor Skala Gempa (MSF) 176
3.6.11. Perhitungan α 177
3.6.12. Perhitungan β 177

3.6.13. Perhitungan CSR 178
3.6.14. Perhitungan D (N1)60 179
3.6.15. Perhitungan (N1)60 cs 179
3.6.16. Perhitungan CRR 179
3.6.17. Perhitungan Safety Factor (SF) 180
3.7 Penulangan Pilecap dan Bore Pile 185
3. 7.1. Penulangan Pile Cap Tipe 1 dan Bore Pile 185
3. 7.2. Penulangan Pile Cap Tipe 2 dan Bore Pile 195
3. 7.3. Penulangan Pile Cap Tipe 3 dan Bore Pile 205
3. 7.4. Penulangan Pile Cap Tipe 4 dan Bore Pile 215
3.8 Penulangan Pondasi Telapak 225
3.8.1. Data Fondasi *Foot Plate* 225
3.8.2. Kapasitas Dukung Tanah 226
3.8.3. Kontrol Tegangan Tanah 228
3.8.4. Penurunan Segera 231
3.8.5. Gaya Geser Pada *Foot Plate* 232
3.8.6. Penulangan Fondasi *Foot Plate* 238
DAFTAR PUSTAKA 246

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Output Tugas Akhir Perancangan 2
Tabel 2. 2 Syarat ketebalan minimum menurut SNI 2847:2019 (Tabel 7.3.1.1) 6
Tabel 2. 3 Menentukan Tipe Arah Pelat 6
Tabel 2. 4 Sistem Pelat Lantai SNI 2847-2019 Pasal 8.3.1.2 8
Tabel 2. 5 Syarat Ketebalan Minimum(SNI 2847:2019) 8
Tabel 2. 6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Tebal Pelat 2 Arah 14
Tabel 2. 7 Tabel 3 SNI-1726-2019 21
Tabel 2. 8 Tabel 4 SNI 1726:2019 21
Tabel 2. 9 Tabel 6 SNI 1726:2019 22
Tabel 2. 10 tabel 7 SNI 1726 :2019 22
Tabel 2. 11 Tabel 8 SNI 1726:2019 23
Tabel 2. 12 Tabel 9 SNI 1726:2019 23
Tabel 2. 13 Rekapitulasi Ketidakberaturan Torsi 30
Tabel 2. 14 Rekapitulasi Ketidakberaturan Sudut Dalam 31
Tabel 2. 15 Rekapitulasi Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma 32
Tabel 2. 16 Rekapitulasi Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak 34
Tabel 2. 17 Rekapitulasi Ketidakberaturan Berat (Massa) 35
Tabel 2. 18 Rekapitulasi Ketidakberaturan Geometri Vertikal 36
Tabel 2. 19 Rekapitulasi Diskontinuitas dalam Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat 37
Tabel 2. 20 Rekapitulasi Jumlah Ragam dan Partisipasi Massa 38
Tabel 2. 21 Rekapitulasi Perbandingan Geser Dasar Statis dan Dinamis 39
Tabel 2. 22 Rekapitulasi Simpangan Lantai Arah x (x) 39
Tabel 2. 23 Rekapitulasi Simpangan Lantai Arah y (y) 39
Tabel 2. 24Rekapitulasi Hasil Perhitungan Pelat 2 Arah 78
Tabel 2. 25 Rekapitulasi Tulangan Balok Induk 102
Tabel 2. 26 Rekapitulasi Tulangan Balok Anak 108
Tabel 2. 27 Rekapitulasi Hasil Penulangan Kolom 116
Tabel 2. 28 Tabel kekuatan geser nominal joint Vn 129
Tabel 2. 29 Tabel Kekuatan Geser Nominal Joint Vn 138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Balok dan Kolom Atap 4
Gambar 2. 2 Denah Balok dan Kolom Lantai 1 hingga Lantai Rooftop 5
Gambar 2. 3 Area Pelat 1 Arah 6
Gambar 2. 4 Area Pelat 2 Arah 9
Gambar 2. 5 Tributary Area Balok Induk dan Balok Anak 15
Gambar 2. 6 Tinjauan Kolom 18
Gambar 2. 7 Hasil Spektrum Respon Desain 20
Gambar 2. 8 Tabel 12 SNI 1726:2019 24
Gambar 2. 9 Gambar Penentuan Arah Balok 25
Gambar 2. 10 Tampak Depan Gedung Hasil SAP2000 28
Gambar 2. 11 Tampak Samping Gedung Hasil SAP2000 28
Gambar 2. 12 Tabel 13 Ketidakberaturan horizontal 29
Gambar 2. 13 Ketidakberaturan 1a dan 1b 30
Gambar 2. 14 Ketidakberaturan 2 31
Gambar 2. 15 Ketidakberaturan 3 31
Gambar 2. 16 Ketidakberaturan 4 32
Gambar 2. 17 Ketidakberaturan 5 32
Gambar 2. 18 Tabel Ketidakberaturan Vertikal 33
Gambar 2. 19 Ketidakberaturan 1a dan 1b 34
Gambar 2. 20Ketidakberaturan 2 35
Gambar 2. 21 Ketidakberaturan 3 36
Gambar 2. 22 Ketidakberaturan 4 36
Gambar 2. 23 Ketidakberaturan 5a dan 5b 37
Gambar 2. 24 Hasil SAP2000 Akibat Respon Spektrum Gempa 38
Gambar 2. 25 Tampak Depan Struktur Atap 40
Gambar 2. 26 Tampak Atas Atap 40
Gambar 2. 27 Tabel Cold Form Steel 43
Gambar 2. 28 Keterangan 1 Sambungan 53
Gambar 2. 29 Keterangan 2 Sambungan 55
Gambar 2. 30 Detail 1 Sambungan 57
Gambar 2. 31 Detail 2 Sambungan 57
Gambar 2. 32 Detail Penulangan Pelat Lantai 1 Arah 79

Gambar 2. 33 Detail Penulangan Pelat Lantai 2 Arah 80
Gambar 2. 34 Detail Penulangan Pelat Lantai 80
Gambar 2. 35 Area Tampak Samping Tangga 81
Gambar 2. 36 Denah Tangga 81
Gambar 2. 37 Detail B Tangga 84
Gambar 2. 38Detail B Pelat Tangga 90
Gambar 2. 39 Detail Penulangan Tangga 94
Gambar 2. 40 Detail Penulangan Balok Induk A 300 mm × 500 mm (Lantai 1-3) 108
Gambar 2. 41 Detail Penulangan Balok Induk B 300 × 500 (Lantai 4-6) 109
Gambar 2. 42 Detail Penulangan Balok Anak 250 mm × 400 mm 110
Gambar 2. 43 Tabel Penulangan Kolom K1 (lantai 1-2) 116
Gambar 2. 44 Tabel Penulangan Kolom K1 (lantai 3-5) 117
Gambar 2. 45 Tabel Penulangan Kolom K2 117
Gambar 2. 46 Detail Penulangan Kolom K1 (lantai 1-2) dan K1 (lantai 3-5) 118
Gambar 2. 47 Detail Penulangan Kolom K2 119
Gambar 2. 48 Detail Pile Cap 1 dan 2 165
Gambar 2. 49 Detail Pile Cap 3 dan 4 165