PERANCANGAN GEDUNG PERKANTORAN DI BATAM

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

Patrick Devindra Arya Saptono **220219040**

Thawe Odillia Fietha Way **220219114**

PROGRAM SARJANA TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2025/2026

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : Patrick Devindra Arya Saptono

NPM : 220219040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERANCANGAN GEDUNG PERKANTORAN DI BATAM

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Saya yang bertanda tangan dibawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini saya buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 15 Juli 2026



(Patrick Devindra Arya Saptono)

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan pembangunan di Indonesia serta meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan lahan semakin tinggi, sementara ketersediaan lahan semakin terbatas. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pembangunan gedung bertingkat yang mampu mengoptimalkan pemanfaatan lahan. Pada tugas akhir ini dilakukan perancangan Gedung Perkantoran di Batam berupa bangunan 4 lantai yang direncanakan sesuai ketentuan SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, dan SNI 2847:2019. Perancangan meliputi struktur atas, struktur bawah, serta manajemen konstruksi yang mencakup perencanaan biaya dan waktu pelaksanaan proyek.

Analisis struktur dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS, sedangkan perhitungan penulangan kolom menggunakan SpColumn. Perencanaan manajemen konstruksi meliputi penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS), perhitungan volume pekerjaan, Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), penyusunan jadwal proyek, network diagram, *Barchart*, dan kurva-S dengan bantuan *Microsoft Project*. Tujuan perancangan ini adalah merancang struktur gedung yang aman dan memenuhi persyaratan teknis, memahami prinsip perencanaan struktur, menyelesaikan permasalahan yang muncul selama proses perancangan, serta menyusun rencana biaya dan waktu pelaksanaan proyek.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa struktur Gedung Perkantoran di Batam telah memenuhi persyaratan berdasarkan standar yang berlaku. Dari hasil analisis diperoleh dimensi elemen struktur, kebutuhan tulangan pada setiap elemen, serta desain fondasi bored pile yang sesuai dengan kondisi pembebanan. Selain itu, diperoleh rencana anggaran biaya proyek sebesar Rp67.104.861.404 dengan durasi pelaksanaan selama 328 hari kalender.

Kata kunci : Gedung perkantoran, Beton bertulang, ETABS, *SP Column*, *Microsoft Project,* Manajemen konstruksi.

ABSTRACT

The rapid development of Indonesia and the continuous growth of its population have increased the demand for land, while land availability has become increasingly limited. One solution to this issue is the construction of multi-story buildings, which can optimize land utilization. This final project focuses on the design of a four-story office building in Batam, planned in accordance with SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, and SNI 2847:2019 standards. The design covers the superstructure, substructure, and construction management aspects, including cost estimation and project scheduling.

Structural analysis was conducted using ETABS software, while column reinforcement design was performed using SpColumn. Construction management planning included the preparation of a Work Breakdown Structure (WBS), quantity take-off calculations, Unit Price Analysis (AHSP), project scheduling, network diagrams, bar charts, and S-curves using Microsoft Project. The objectives of this design project were to develop a safe and reliable structural design, enhance understanding of structural planning principles, address problems encountered during the design process, and prepare project cost and time planning.

The results indicate that the structural design of the office building in Batam complies with the applicable standards and regulations. The analysis produced the dimensions of structural elements, reinforcement requirements for each structural component, and a bored pile foundation design suitable for the applied loads. In addition, the estimated project cost was Rp67,104,861,404 with a total construction duration of 328 calendar days.

Keywords: Office Building, Reinforced Concrete, ETABS, SP Column, Microsoft Project, Construction Management.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG PERKANTORAN DI BATAM

Oleh :

Patrick Devindra Arya Saptono 220219040

Thawe Odillia Fietha Way 220219114

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua	Pembimbing Satu
TAPI	TAPI
Yogyakarta, 13/7/2026	Yogyakarta, 13/7/2026
(Ir. Ferianto Raharjo, S.T., M.T.)	(Ir. Desi Maryani, S.T., M.Eng)
NIDN : 0513027001	NIDN : 0512129402

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Sarjana

Yogyakarta, 15/7/26

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

NIDN : 0521088602

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG PERKANTORAN DI BATAM

Oleh :



Patrick Devindra Arya Saptono 220219040	Thawe Odillia Fietha Way 220219114

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. Ferianto Raharjo, S.T., M.T.	.....	15/7/26
Sekretaris	: Ir. Desi Maryani, S.T., M.Eng	.....	15/7/26
Anggota	: Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.	.....	15/07/26
	: Ir. Paulus Wiryawan Sardjono, M.T	.....	15/07/2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan kasih karunia-Nya, Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul "Perancangan Gedung perkantoran di Batam, Kepulauan Riau" akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa (YME) atas rahmat yang diberikan sehingga laporan dapat tersusun dengan baik.
2. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph. D. selaku Kepala Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Dr.- Ing. Ir. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Ir. Desi Maryani, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing satu TAPI yang telah membantu dan memberikan arahan selama pengerjaan TAPI khususnya pada perencanaan struktur atas dan struktur bawah.
6. Ir. Ferianto Raharjo S.T., M.T. selaku dosen pembimbing TAPI dua yang telah membantu dan memberikan arahan selama pengerjaan TAPI khususnya pada manajemen biaya dan waktu.
7. Orang tua dan Rekan atas segala doa, perhatian, serta dukungan baik secara materiil maupun spiritual.

   Laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima kritik

dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini, sehingga dapat menjadi acuan yang lebih baik dalam penyusunan laporan di masa mendatang.

Penulis berharap laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis juga memohon maaf apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau merugikan pihak tertentu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ..... **ii**
ABSTRAK ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iv**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **v**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
BAB I **15**
PENDAHULUAN **15**
1.1 Latar Belakang 15
1.2 Fungsi Bangunan 16
1.3 Peraturan dan Standar Perancangan 16
1.4 Tujuan 17
1.5 Ruang Lingkup dan Pembahasan 17
1.6 Metodologi 18
BAB II **19**
PERANCANGAN STRUKTUR ATAS **19**
2.1 Perencanaan Sistem Struktur 19
2.2 Preliminary Design 19
2.3 Interpretasi Data Tanah dan Pemeliharaan Kelas Situs 25
2.4 Penentuan Sistem Struktur 27
2.5 Perencanaan Pembebanan Struktur 31
2.6 Pemeriksaan Antar Tingkat dan Ketidakberaturan 33
2.6.1 Simpangan Antar Tingkat 33
2.6.2 Ketidakberaturan Struktur 42
2.7 Pemodelan Struktur Gedung 50
2.8 Interpretasi *Output* Pemodelan 51
2.9 Perancangan Struktur Atap 53
2.9.1 Rencana Gording 53
2.9.2 Perancangan Elemen Kuda-kuda 60

2.9.3 Perencanaan Sambungan Kuda-Kuda 64

2.10 Perancangan Balok 67
2.10.1 Perancangan Balok Anak 67
2.10.2 Perancangan Balok Induk 78
2.11 Perancangan *Tie Beam* 87
2.12 Perancangan Kolom SRPMK 93
2.13 Hubungan Balok dan Kolom 97
2.14 Perancangan Pelat Lantai 109
2.15 Perancangan Tangga 117
2.16.1 Rencana Penulangan Tangga 117
2.16.2 Penulangan Pelat Bordes 120
BAB III 130
PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH 130
3.1 Analisis Daya Dukung Tanah 130
3.2 Perancangan Fondasi Pile Cap 136
3.2.1 Analisis daya dukung fondasi *pile cap* terhadap beban struktur 137
3.2.2 Analisis daya dukung fondasi *pile cap* 2 dan 3 terhadap beban struktur 141
3.3 Penulangan Fondasi 149
3.3.1 Penulangan fondasi kolom 1 149
3.3.2 Desain Penulangan fondasi Kolom 2 dan 3 165
3.3.3 Desain Penulangan Tiang *Bored Pile* 2 dan 3 186
BAB IV 193
PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU 193
4.1 Pendahuluan 193
4.2 Penyusunan WBS *(Work Breakdown Structure)* 193
4.3 Perhitungan Volume Kegiatan 194
4.4 Analisis Harga Satuan 199
4.3 Rancangan Anggaran Biaya 207
4.6 Kebutuhan Sumber Daya Tenaga Kerja dan Material 234
4.7 Penentuan Hubungan Antar Kegiatan 235
4.8 Durasi Pekerjaan 235

4.9 Kurva S.....235

BAB V.....236

KESIMPULAN.....236

DAFTAR PUSTAKA.....238

LAMPIRAN.....261

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ukuran Plat Lantai 19
Gambar 2. 2 *Tributy Area* 22
Gambar 2. 3 Kategori Resiko 28
Gambar 2. 4 Penentuan Klasifikasi Situs 29
Gambar 2. 5 Grafik Respons Spektrum 30
Gambar 2. 6 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x 31
Gambar 2. 7 Penentuan Koefisien Modifikasi Respons 32
Gambar 2. 8 Data Tabel Partisipasi Massa Sumber : ETABS 35
Gambar 2. 9 Simpangan Antar Tingkat Izin 39
Gambar 2. 10 Output *Story Displacement* arah X dari ETABS 40
Gambar 2. 11 Output *Story Displacement* arah Y dari ETABS 40
Gambar 2. 12 Pengaruh P-delta (Sumber: SNI 1726:2019 pasal 7.8.7) 41
Gambar 2. 13 Ketentuan Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur 44
Gambar 2. 14 SNI 1726-2019 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 4 46
Gambar 2. 15 Output *Story Forces* Arah x dari Etabs 47
Gambar 2. 16 Output *Story Forces* Arah y dari Etabs 47
Gambar 2. 17 Ketentuan Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur 48
Gambar 2. 18 SNI 1726:2019 Ketidakberaturan Horizontal Tipe 4 50
Gambar 2. 19 Ketidakberaturan horizontal tipe 5 50
Gambar 2. 20 Pemodelan 3D Gedung Perkantoran 51
Gambar 2. 21 BMD Gedung Perkantoran 52
Gambar 2. 22 SFD Gedung Perkantoran 53
Gambar 2. 23 Beban mati pada atap 54
Gambar 2. 24 Beban hidup pada atap 55
Gambar 2. 25 Tabel SNI untuk menentukan beban angin 60
Gambar 2. 26 Beban Angin pada kuda-kuda 60
Gambar 2. 27 Output gaya dalam atap 61
Gambar 2. 28 Profil 2L 70 x70 x 7 62
Gambar 2. 29 Detail sambungan kuda-kuda 68
Gambar 2. 30 Detail Penulangan Balok Anak 79

Gambar 2. 31 Detail Penulangan Balok Induk 1,A 88
Gambar 2. 32 Detail Penulangan Tie Beam 94
Gambar 2. 33 Detail Penulangan Kolom 1 98
Gambar 2. 34 Hubungan balok-kolom 1 99
Gambar 2. 35 Hubungan balok-kolom 2 99
Gambar 2. 36 Detail Penulangan Tangga 130

Gambar 3. 1 Koefisien untuk tanah kohesif 134
Gambar 3. 2 Ilustrasi Daya Dukung Tanah terhadap Beban Aksial 137
Gambar 3. 3 Perhitungan Daya Dukung Tanah terhadap Beban Aksial 137
Gambar 3. 4 fondasi Bore Pile 4 tiang 139
Gambar 3. 5 Pile cap 2 arah pada keliling muka kolom 159
Gambar 3. 6 Pile Cap 2 arah pada area tiang pile 161

Gambar 4. 1 *Flowchart* WBS Gedung Perkantoran 201
Gambar 4. 2 Kolom 1 201
Gambar 4. 3 Bored Pile 1 204
Gambar 4. 4 Denah Lantai 1 206
Gambar 4. 5 Denah Pintu Lantai 1 208
Gambar 4. 6 Hubungan Pekerjaan Finish to Start 235
Gambar 4. 7 Hubungan Pekerjaan Finish to Finish 235
Gambar 4. 8 Pekerjaan Start to Start 236
Gambar 4. 9 Hubungan Pekerjaan Start to Finish 236
Gambar 4. 10 Kurva S Proyek Gedung Perkantoran Batam 257

DAFTAR TABEL

Tabel.1 Fungsi Ruang Bangunan 16

Tabel 2. 1 Rekapitulasi Ukuran Balok 23
Tabel 2. 2 Beban Pelat Lantai 23
Tabel 2. 3 Beban Pelat Atap 24
Tabel 2. 4 Preliminary Design Kolom 24
Tabel 2. 5 Perhitungan N rerata BH-1 25
Tabel 2. 6 Perhitungan N rerata BH-2 26
Tabel 2. 7 Faktor Keutamaan Gedung 28
Tabel 2. 8 Kategori Desain Seismik 30
Tabel 2. 9 Periode Struktur 34
Tabel 2. 10 Perbandingan ELF 35
Tabel 2. 11 Beban Gempa Arah X 36
Tabel 2. 12 Beban Gempa Arah Y 36
Tabel 2. 13Kombinasi Beban untuk Metode Ultimit 36
Tabel 2. 14 Rekapitulasi Simpangan Antar Tingkat 40
Tabel 2. 15 Pemeriksaan Kekakuan Tingkat Lunak 43
Tabel 2. 16 Pemeriksaan Ketidakberaturan Berat 44
Tabel 2. 17 Pemeriksaan Geometri Vertikal 44
Tabel 2. 18 Pemeriksaan Diskontinuitas dalam Ketidakberaturan Kuat Lateral Tingkat 46
Tabel 2. 19 Pemeriksaan Ketidakberaturan Torsi 47
Tabel 2. 20 Pemeriksaan Ketidakberaturan sudut dalam 47
Tabel 2. 21 Pemeriksaan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma 47
Tabel 2. 22 Gaya-Gaya Dalam Balok Induk 51
Tabel 2. 23 Batang Baja 59
Tabel 2. 24 Rekap Balok Anak Gedung Perkantoran 76
Tabel 2. 25 Rekap Gaya Geser Desain Balok Induk 81
Tabel 2. 26 Rekapitulasi Balok Induk 82

Tabel 2. 27 Rekap Gaya Dalam Kolom Interior.....101
Tabel 2. 28 Hasil Sp Coloumn Interior.....102
Tabel 2. 29 Rekapitulasi Perhitungan Panjang Penyaluran Tarik 116
Tabel 2. 30 Rekap Tulangan Kolom.....116

Tabel 3. 1 Data Tanah UCS 131
Tabel 3. 2 Koordinat posisi tiang pile.....138
Tabel 3. 3 Rekapitulasi data perhitungan pile cap 2 dan 3.....142
Tabel 3. 4 Rekapitulasi koordinat posisi tiang pile cap 2 dan 3.....142
Tabel 3. 5 Rekapitulasi kebutuhan tulangan pile cap 1 163
Tabel 3. 6 Rekapitulasi kebutuhan Tulangan Bore Pile 1.....166
Tabel 3. 7 Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan Pile Cap 2.....188
Tabel 3. 8 Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan Pile Cap 3.....188
Tabel 3. 9 Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan Bore Pile 2 dan 3.....194

Tabel 4. 1 Tabel AHSP Pekerjaan 1m2 bekisting kolom.....210
Tabel 4. 2 Tabel AHSP Pekerjaan mutu beton fc' = 30 Mpa.....211
Tabel 4. 3 Tabel AHSP Pekerjaan pemasangan 1 m' bowplank 211
Tabel 4. 4 Pengeboran 1 m' Lubang Bored Pile D 30 cm 212
Tabel 4. 5 Tabel AHSP Pekerjaan pemasangan lantai keramik ukuran.....213
Tabel 4. 6 Pekerjaan pemasangan dinding keramik ukuran 213
Tabel 4. 7 Tabel AHSP pemasangan 1 m' kabel NYM 3 x 2,5 mm2.....214
Tabel 4. 8 AHSP Pekerjaan 1 m pipa PVC AW ; Dia. 3/4"' (20 mm) 215
Tabel 4. 9 Rancangan Anggaran Biaya Gedung Perkantoran.....216
Tabel 4. 10 Tabel Hubungan Antar Pekerjaan 237