

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN STRUKTUR, MANAJEMEN BIAYA DAN
WAKTU GEDUNG DI SIDOARJO

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



oleh:

Adestino Umbu Bira 210218588

Kamilus Dycaprio 210218728

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2024

INTISARI

Pembangunan Gedung di Sidoarjo merupakan proyek yang bertujuan untuk menyediakan ruang kantor yang representatif dan fungsional di kawasan yang memiliki potensi ekonomi besar meskipun terbatas lahan. Gedung ini dirancang dengan konsep green building yang mendukung keberlanjutan lingkungan, mengurangi dampak negatif terhadap polusi, serta menciptakan lingkungan yang sehat dan nyaman bagi penghuninya. Proyek ini direncanakan bangun di lokasi yang strategis dan mudah diakses melalui jaringan transportasi yang efisien. Perancangan struktur gedung melibatkan penggunaan software ETABS untuk menganalisis dan merancang struktur atas, dengan mempertimbangkan berbagai jenis beban yang bekerja pada bangunan, seperti beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa. Analisis ini memastikan bahwa struktur atas dapat mendukung beban dengan aman, serta mengoptimalkan penggunaan material sehingga struktur menjadi lebih efisien dan ekonomis. Selain itu, perancangan struktur bawah gedung juga dilakukan dengan memperhatikan kondisi tanah di lokasi proyek. Analisis daya dukung tanah menggunakan metode Mayerhof menunjukkan bahwa pondasi tiang pancang dengan panjang 15 meter dan dimensi pile cap 2,6 meter x 2,6 meter x 1 meter dapat menahan beban bangunan dengan aman. Analisis geser dan penulangan pada pile cap juga menunjukkan bahwa penggunaan tulangan yang tepat telah memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan. Dalam hal manajemen proyek, perencanaan anggaran dan penjadwalan sangat penting untuk memastikan penyelesaian proyek sesuai dengan waktu dan biaya yang telah ditentukan. Proyek ini direncanakan selesai dalam 360,7 hari dengan anggaran sebesar Rp 37.827.662.197,62, mencakup berbagai pekerjaan seperti struktur beton bertulang, arsitektur, dan instalasi. Dengan perencanaan yang matang, proyek ini diharapkan dapat diselesaikan tepat waktu, dengan biaya yang efisien, dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.

Kata kunci: Struktur, manajemen, anggaran, dan penjadwalan

ABSTRACT

The construction of the Building in Sidoarjo is a project that aims to provide representative and functional office space in an area that has great economic potential despite limited land. This building is designed with a green building concept that supports environmental sustainability, reduces negative impacts on pollution, and creates a healthy and comfortable environment for its occupants. This project is planned to be built in a strategic location and is easily accessible through an efficient transportation network. The design of the building structure involves the use of ETABS software to analyze and design the upper structure, taking into account various types of loads acting on the building, such as dead load, live load, wind load, and earthquake load. This analysis ensures that the upper structure can support the load safely and optimizes the use of materials so that the structure becomes more efficient and economical. In addition, the design of the lower structure of the building is also carried out by considering the soil conditions at the project site. Analysis of soil bearing capacity using the Mayerhof method shows that a pile foundation with a length of 15 meters and a pile cap dimension of 2.6 meters x 2.6 meters x 1 meter can safely support the building load. Shear and reinforcement analysis on the pile cap also shows that the use of proper reinforcement has met the established safety standards. In terms of project management, budget planning and scheduling are very important to ensure the completion of the project according to the specified time and cost. This project is planned to be completed in 360.7 days with a budget of Rp 37,827,662,197.62, covering various works such as reinforced concrete structures, architecture, and installation. With careful planning, this project is expected to be completed on time, with efficient costs, and meet the established quality standards.

Keyword: Structure, management, budget, dan scheduling

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Adestino Umbu Bira

NPM : 210218588

Nama mahasiswa 2 : Kamilus Dycaprio

NPM : 210218728

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN STRUKTUR, MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU
GEDUNG DI SIDOARJO

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,
29 Januari 2025



(Adestino Umbu Bira)



(Kamilus Dycaprio)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR, MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU
GEDUNG DI SIDOARJO

Oleh:

Adestino Umbu Bira 210218588

Kamilus Dycaprio 210218728

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing satu

Yogyakarta, 24 Januari 2025



(Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.)

NIDN: 0519078003

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 24 Januari 2025



FAKULTAS
TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

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

NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

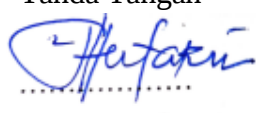
Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR, MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU
GEDUNG DI SIDOARJO

Oleh:



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.		24/01/2025
Sekretaris : Prof. Ir. AY Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.		24/01/2025
Anggota : Johan Ardianto, S.T., M.Eng		24/01/2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perancangan Struktur, Manajemen Biaya, dan Waktu Gedung di Sidoarjo”. Laporan ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Laporan ini bertujuan untuk memberikan kontribusi keilmuan di bidang teknik sipil, khususnya dalam aspek perancangan struktur, pengelolaan biaya, dan pengaturan waktu pelaksanaan proyek konstruksi bangunan. Laporan ini diharapkan dapat memberikan ilmu mengenai Perancangan Struktur, Manajemen Biaya, dan Waktu. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari ada banyak pihak yang sudah terlibat dalam memberi dukungan dan bantuan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. dan Bapak Ir. Siswadi, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan ilmu, arahan, bimbingan, dan masukan berharga selama proses penyusunan laporan ini.
2. Keluarga, yang sudah memberikan dukungan moral, material, dan doa.
3. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik langsung maupun tidak langsung sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari laporan ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pengembangan lebih lanjut. Penulis juga berharap laporan ini bermanfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa teknik sipil.

Yogyakarta, 24 Januari 2025

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aira'.

Kelompok 7 D

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Ruang Lingkup Kajian.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Perencanaan Struktur Bangunan.....	6
2.1.1 Konsep Perencanaan Struktur.....	6
2.1.2 Struktur Beton Bertulang.....	7
2.1.3 Dasar-dasar Perencanaan.....	11
2.2 Manajemen Biaya dan Waktu.....	12
2.2.1 Manajemen Biaya Proyek.....	12
2.2.2 Manajemen Waktu Proyek.....	12
2.2.3 Integrasi Manajemen Biaya dan Waktu.....	12
BAB III METODE PERANCANGAN.....	13

3.1	Metode Perancangan Struktur	13
3.1.1	Analisis Pembebanan.....	13
3.1.2	Desain Struktur	14
3.1.3	Penggunaan Perangkat Lunak	14
3.2	Metode Perancangan MRK	16
3.2.1	Estimasi Biaya	16
3.2.2	Manajemen Biaya	16
3.2.3	Estimasi Waktu	17
BAB IV PERANCANGAN STRUKTUR		18
4.1	Preliminary Design`	18
4.1.1	Preliminary Design Balok	18
4.1.2	Preliminary Design Kolom	19
4.1.3	Preliminary Design Pelat Lantai.....	20
4.2	Analisis Bangunan Tahan Gempa	21
4.3	Pemeriksaan Ketidakberaturan Struktur	21
4.3.1	Ketidakberaturan Horizontal	21
4.3.2	Ketidakberaturan Vertikal	22
4.3.3	Data Pembebanan Gempa.....	24
4.4	Pemodelan Struktur.....	30
4.4.1	Input Beban pada Model 3D.....	30
4.5	Pemeriksaan Simpangan Antar Lantai	34
4.6	Perancangan Balok.....	35
4.6.1	Balok Anak	35
4.6.2	Perancangan Balok Induk.....	39
4.6.3	Perancangan Balok Lift	47
4.6.4	Balok Kantilever Depan	52
4.6.5	Balok Kantilever Samping	60
4.7	Perancangan Kolom	64
4.7.1	Perancangan Kolom Utama	64
4.7.2	Perancangan Kolom Diagonal	68
4.8	Perancangan Hubungan Balok Kolom	71

4.8.1 Hubungan Balok Kolom Utama	71
4.9 Perancangan Pelat Lantai	74
4.9.1 Perancangan Pelat 1 Arah	74
Berikut ini adalah diagram alur perancangan pelat satu arah yang menggambarkan tahapan proses secara sistematis dari awal hingga akhir....	74
4.9.2 Perancangan Pelat 2 Arah	77
4.10 Perancangan Tangga	81
4.10.1 Perancangan Penulangan tangga	81
4.10.2 Perencanaan Penulangan Fondasi Tangga	89
4.11 Struktur Bawah	94
4.11.1 Analisis Daya Dukung Tanah	95
4.11.2 Perancangan Fondasi	97
BAB V MANAJEMEN REKAYASA KONSTRUKSI	105
5.1 Penyusunan <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)	105
5.2 Volume Pekerjaan	107
5.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	108
5.4 Rekapitulasi Anggaran Biaya	109
5.6 Penyusunan Network Diagram	119
5.7 Penyusunan Bar Chart dan Kurva-s	121
5.8.1 Bar Chart	121
5.8.2 Kurva-s	123
5.9 Penjadwalan Proyek	125
BAB VI	126
6.1 Kesimpulan	126
6.1.1 Analisis Perancangan Struktur Atas Menggunakan Software ETABS	126
6.1.2 Analisis Struktur Bawah Bangunan dan Keamanan Terhadap Kondisi Tanah	126
6.1.3 Manajemen Waktu dan Biaya Proyek	127
6.2	128
6.2.1 Pemilihan Material yang Tepat	128
6.2.2 Optimalisasi Desain Struktur untuk Efisiensi Biaya dan Waktu	128

6.2.3 Perhitungan yang Teliti pada Struktur Pondasi	128
DAFTAR PUSTAKA.....	130
LAMPIRAN.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran batang tulangan baja sirip	8
Tabel 4. 1 Tinggi Minimum Balok Nonprategak	18
Tabel 4. 2 Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang	20
Tabel 4. 3 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya	20
Tabel 4. 4 Cek ketidakberaturan torsi	21
Tabel 4. 5 Ketidakberaturan horizontal pada struktur	22
Tabel 4. 6 Cek Ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak	23
Tabel 4. 7 Cek Ketidakberaturan berat	23
Tabel 4. 8 Cek ketidakberaturan geometri vertical	23
Tabel 4. 9 Cek Diskontinuitas dalam ketidakberaturan kuat lateral tingkat	24
Tabel 4. 10 ketidakberaturan vertikal pada struktur	24
Tabel 4. 11 Simpangan antar tingkat izin, $\Delta a^{a,b}$	35
Tabel 4. 12 Cek simpangan antar tingkat	35
Tabel 4. 13 Momen arah memanjang	79
Tabel 4. 14 Momen Arah memendek	79
Tabel 4. 15 Rekapitulasi tulangan arah memanjang	80
Tabel 4. 16 Rekapitulasi tulangan arah memendek	81
Tabel 4. 17 Nilai β_1 untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen	88
Tabel 4. 18 Hasil Uji Lapangan Data NSPT	96
Tabel 5. 1 AHSP Pek. Pembuatan 1 ml Pagar Sementara dari Kayu Tinggi 2 Meter	108
Tabel 5. 2 AHSP Pembersihan lahan	108
Tabel 5. 3 AHSP Pembuatan gudang sementara	109
Tabel 5. 4 AHSP pemasangan bouwplank	109
Tabel 5. 5 Rekapitan Rencana Anggaran Biaya	110
Tabel 5. 6 Perhitungan Durasi Pek. Pembuatan 1 ml Pagar Sementara dari Kayu Tinggi 2 Meter	111
Tabel 5. 7 Perhitungan Durasi Pembersihan Lahan	111
Tabel 5. 8 Perhitungan Durasi Pemasangan Bouwplank	111
Tabel 5. 9 Perhitungan Durasi Membuat direksi keet & Gudang Sementara (m ²)	112
Tabel 5. 10 Rekapitan Durasi dan Hubungan Ketergantungan Pekerjaan	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 mutu beton $f_c' = 35$ MPa	30
Gambar 4. 2 Dimensi balok anak	31
Gambar 4. 3 Dimensi balok induk	31
Gambar 4. 4 Dimensi balok kantilever	32
Gambar 4. 5 Dimensi balok lift.....	32
Gambar 4. 6 Dimensi kolom diagonal	32
Gambar 4. 7 Dimensi kolom utama	33
Gambar 4. 8 Dimensi plat	33
Gambar 4. 9 Load combination.....	33
Gambar 4. 10 Pemodelan struktur di etabs	34
Gambar 4. 11 Flowchart Perhitungan Balok Anak	36
Gambar 4. 12 Flowchart Perhitungan Balok Induk	40
Gambar 4. 13 Flowchart Perhitungan Balok Lift.....	48
Gambar 4. 14 Flowchart Perhitungan Balok Kantilever Depan	52
Gambar 4. 15 Flowchart Perhitungan Balok Kantilever Samping.....	60
Gambar 4. 16 Flowchart Perhitungan Kolom Utama.....	64
Gambar 4. 17 Flowchart Perhitungan Kolom Diagonal	68
Gambar 4. 18 Flowchart Perhitungan Hubungan Balok Kolom	71
Gambar 4. 19 Flowchart Perhitungan Pelat 1 arah	74
Gambar 4. 20 Flowchart Perhitungan Pelat 2 Arah	78
Gambar 4. 21 Ilustrasi Opretede dan Antrede pada tangga.....	81
Gambar 4. 22 Ilustrasi Denah Tangga.....	81
Gambar 4. 23 SFD Akibat Beban Mati	84
Gambar 4. 24 SFD Akibat Beban Hidup.....	84
Gambar 4. 25 BMD AKIBAT Beban Mati.....	85
Gambar 4. 26 BMD Akibat Beban Hidup.....	85
Gambar 4. 27 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Mati	86
Gambar 4. 28 Reaksi Tumpuan Akibat Beban Hidup	86
Gambar 4. 29 Flowchart Perhitungan Tangga.....	87
Gambar 4. 30 Flowchart Fondasi Tangga	90
Gambar 4. 31 Flowchart Struktur Bawah	94
Gambar 5. 1 Flowchart Work Breakdown Structure (WBS)	106
Gambar 5. 2 Penyusunan Network Diagram.....	120
Gambar 5. 3 Bar Chart	122
Gambar 5. 4 Kurva-S	124