

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR 5 LANTAI DI KOTA YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

SIGIBERTUS FEBRIANO ROGA NOLE

NPM. 160216603



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
DESEMBER 2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR 5 LANTAI DI KOTA YOGYAKARTA

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. Seluruh ide, data hasil perancangan, serta kutipan, baik secara langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan dan dicantumkan secara tertulis dalam Laporan Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 Desember 2021

Yang membuat pernyataan



(Sigibertus Febriano Roga Ngole)

ABSTAK

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR 5 LANTAI DI KOTA YOGYAKARTA, Sigibertus Febriano Roga Ngole, NPM 160216603, tahun 2021, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Perencanaan struktur suatu konstruksi bangunan diperlukan untuk mendapatkan dimensi dan konfigurasi struktur yang paling efektif dan efisien agar dapat memenuhi syarat-syarat sesuai dengan peraturan yang berlaku. Perancangan bangunan ini mengacu pada SNI 2847:2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain, dan SNI 1726:2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung. Gedung dirancang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa dengan elemen yang dirancang meliputi rangka atap, pelat lantai, pelat tangga, balok, kolom, dan fondasi footplat.

Dari perancangan ini diperoleh dimensi struktur dan kebutuhan tulangan. Kuda-kuda menggunakan 2L 50 x 50 x 5, dan gording C 150 x 50 x 20 x 3,2. Pelat lantai dengan tebal 120 mm menggunakan tulangan tumpuan dan lapangan Ø10-150 serta tulangan susut Ø8-200. Pelat tangga dengan tebal 130 mm dengan tulangan tumpuan dan lapangan Ø16-150 serta tulangan susut Ø8-150. Balok bordes berukuran 250 mm x 450 mm dengan tulangan pokok Ø16 mm dan sengkang Ø10 mm. Balok utama berukuran 300 mm x 500 mm dengan tulangan pokok Ø16 mm dan sengkang Ø10 mm. Kolom berukuran 500 mm x 500 mm dengan tulangan pokok Ø25 mm dan sengkang Ø10 mm. Fondasi footplate ukuran 2600 mm x 2600 mm tebal 500 mm dengan tulangan pokok Ø16 mm serta tulangan susut Ø12-200.

Kata kunci : Perancangan, atap, pelat, tangga, balok, kolom, footplat.

ABSTACT

STRUCTURE DESIGN OF 5 FLOOR OFFICE BUILDING IN YOGYAKARTA CITY, Sigibertus Febriano Roga Ngole, NPM 160216603, 2021, Specialization in Structure, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Atma Jaya University Yogyakarta.

Structural planning of a building construction is needed to obtain the most effective and efficient dimensions and configuration of the structure in order to meet the requirements in accordance with applicable regulations. The design of this building refers to SNI 2847:2013 concerning Structural Concrete Requirements for Buildings, SNI 1727:2013 concerning Minimum Loads for Design of Buildings and Other Structures, and SNI 1726:2012 concerning Procedures for Planning Earthquake Resistance for Building Structures and Non-Structures. Building. The building is designed using the Ordinary Moment Resistant Frame System with designed elements including roof trusses, floor slabs, ladder plates, beams, columns, and footplate foundations.

From this design, the dimensions of the structure and reinforced requirements are obtained. The truss use 2L 50 x 50 x 5, and gording C 150 x 50 x 20 x 3.2. Floor slabs with a thickness of 120 mm use support reinforced and field Ø10-150 s and Ø8-200 shrinkage reinforced. Ladder plate with a thickness of 130 mm with support reinforced and field Ø16-150 and shrinkage reinforced Ø8-150. Bordes beam measuring 250 mm x 450 mm with Ø16 mm main reinforced and Ø10 mm stirrups. The main beam is 300 mm x 500 mm with Ø16 mm main reinforced and Ø10 mm stirrups. Columns measuring 500 mm x 500 mm with Ø25 mm main reinforced and Ø10 mm stirrups. Footplate foundation measuring 2600 mm x 2600 mm thick 500 mm with Ø16 mm main reinforced and Ø12-200 shrinkage reinforced.

Key words: Design, roof, slab, stairs, beam, column, footplate.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR 5 LANTAI DI KOTA YOGYAKARTA

Oleh :
SIGIBERTUS FEBRIANO ROGA NGOLE
NPM. 16.02.16603



Disetujui oleh :
Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta,



(J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.)



Disahkan oleh :
Ketua Program Studi Teknik Sipil

(AY. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN



Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR 5 LANTAI DI KOTA YOGYAKARTA



Oleh :
SIGIBERTUS FEBRIANO ROGA NGOLE
NPM. 16.02.16603

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.		17/12/2021
Sekretaris	: Johan Ardianto, S.T., M.Eng.		17/12/2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul Perancangan Struktur Gedung Kantor 5 Lantai di Kota Yogyakarta. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat banyak dukungan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, ST., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto S., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Haryanto YW, Ir., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang sangat baik dan sabar dalam memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil.
6. Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
7. Kedua orang tua, keluarga, pacar, saudara, dan sahabat yang selalu memberikan semangat dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Rekan satu kelompok penulis saat menempuh seluruh mata kuliah praktik perancangan pada semester sebelumnya yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belum sempurna, sehingga penulis memerlukan kritik dan saran yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat dapat bermanfaat bagi penulis dan rekan-rekan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 13 Oktober 2021

Penulis,

Sigibertus Febriano Roga Ngole

NPM : 16 02 16609

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	6
1.6 Tujuan Penelitian	7
1.7 Sistematika Tugas Akhir	7
BAB II PEMBAHASAN	8
2.1 Umum.....	8
2.2 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	8
2.2.1 Data Perancangan	8
2.2.2 Analisa dan Perhitungan	10
a. Perencanaan Gording.....	10
b. Perencanaan Kuda-Kuda	11

c. Perencanaan Sambungan Elemen Kuda-Kuda	12
d. Perencanaan Tangga	12
e. Perencanaan Pelat Lantai	13
f. Balok	14
g. Kolom	15
h. Fondasi	17
2.3 Praktik Perancangan Jalan	18
2.3.1 Moving Car Observe	18
2.3.2 Simpang Bersinyal	19
2.3.3 Parkir	21
2.3.4 Fasilitas Pejalan Kaki	22
2.3.5 Kebisingan Akibat Lalu Lintas	24
2.4 Praktik Perancangan Bangunan Air	25
2.4.1 Data Perancangan	26
2.4.2 Analisa dan Perhitungan	26
a. Perhitungan Luas DAS dan CH Rata-rata Maksimum Minimum... ..	26
b. Pengolahan Statistik	27
c. Uji Sebaran Data	27
d. Perhitungan Periode Ulang Hujan	27
e. Perhitungan Debit Maksimum dan Debit Andalan	28
f. Perhitungan Debit Kebutuhan Sawah	29
g. Perhitungan Dimensi Bendung	29
h. Perhitungan Kolam Olak	29
i. Perhitungan Saluran Pengambilan	30
j. Perhitungan Saluran Pengendap	30
k. Perhitungan Saluran Induk dan Tanggul	30
l. Cek Stabilitas Bendung Terhadap Gempa	30
m. Cek Stabilitas Bendung Terhadap Geser	31
n. Cek Stabilitas Bendung Terhadap Guling	31
o. Cek Stabilitas Bendung Terhadap Angkat (<i>Uplift</i>)	31
p. Cek Stabilitas Bendung Terhadap Rembesan	32
2.5 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	32

2.5.1	Data Perencanaan	32
2.5.2	Analisa dan Perhitungan	32
a.	Perhitungan Volume Pekerjaan	33
b.	Perhitungan Harga Satuan dan Biaya Volume Pekerjaan	33
c.	Penetapan Durasi Setiap Aktivitas	34
d.	Hubungan Antar Pekerjaan.....	34
e.	<i>Time Schedule</i>	35
f.	<i>Cash Flow</i>	35
BAB III KESIMPULAN		36
3.1	Praktik Perancangan Bangunan Gedung	36
3.2	Praktik Perancangan Jalan.....	36
3.2.1	Moving Car Observe	36
3.2.2	Simpang Bersinyal.....	37
3.2.3	Parkir	37
3.2.4	Fasilitas Pejalan Kaki	37
3.2.5	Kebisingan Akibat Lalu Lintas.....	37
3.3	Praktik Perancangan Bangunan Air	38
3.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN.....		40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah struktur bangunan	9
Gambar 2.2 Tampak samping bangunan.....	9
Gambar 2.3 Kolom tinjauan.....	15
Gambar 2.4 Diagram waktu pengaturan fase.....	20

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis data pergerakan dari A ke B.....	18
Tabel 2.2 Analisis data pergerakan dari B ke A.....	19
Tabel 2.3 Volume kendaraan (konversi SMP).....	19
Tabel 2.4 Hasil hitungan arus jenuh.....	20
Tabel 2.5 Waktu efektif tiap fase	20
Tabel 2.6 Waktu hijau aktual tiap fase.....	20
Tabel 2.7 Data motor pintu masuk utama	21
Tabel 2.8 Data motor pintu masuk samping	21
Tabel 2.9 Data mobil pintu masuk utama	21
Tabel 2.10 Tingkat pergantian parkir.....	22
Tabel 2.11 Indeks parkir	22
Tabel 2.12 Jumlah ruang parkir	22
Tabel 2.13 Data volume pejalan kaki.....	23
Tabel 2.14 Data volume lalin.....	23
Tabel 2.15 Analisis data volume pejalan kaki	23
Tabel 2.16 Hasil perhitungan fasilitas pejalan kaki	24
Tabel 2.17 Perhitungan tingkat kebisingan tepi Jl. Mrican Baru	24
Tabel 2.18 Perhitungan tingkat kebisingan dalam area kampus.....	25
Tabel 2.19 Data stasiun hujan	26
Tabel 2.20 Perhitungan dengan Log Pearson III.....	28
Tabel 2.21 Perhitungan debit maksimum.....	28
Tabel 2.22 Rekapitulasi rencana anggaran biaya.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Output ETABS akibat gaya gempa.....	41
Output ETABS pada balok.....	42
Output ETABS pada kolom	44
Output ETABS pada reaksi tumpuan.....	45
Denah rencana atap	46
Rangka kuda-kuda.....	46
Detail sambungan.....	47
Detail penulangan pelat lantai.....	47
Detail penulangan tangga.....	48
Detail penulangan balok.....	48
Detail penulangan kolom	49
Detail penulangan fondasi telapak	49
Luas DAS masing-masing stasiun hujan yang mewakili.....	50
Analisa statistic	51
Uji Smirnov – Kolmogrov	51
Perhitungan debit andalan.....	52
Tampak hulu bendung dengan pintu pembilas.....	52
Perencanaan kolam olah dengan USBR Tipe III	53
Dimensi bendung	53
Detail pintu pengambilan	54
Detail saluran pengendap	54
Stabilitas bendung	54
Penetapan durasi pekerjaan.....	55
Hubungan antar aktivitas pekerjaan	58
<i>Bar chart dari MS Project</i>	63
<i>Network Diagram dari Ms Project</i>	64
<i>Cashflow dari pembangunan gedung filsafat UGM</i>	64

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

As	=	Luas tulangan tarik non-prategang, mm ² .
Ash	=	Luas tulangan sengkang, mm ² .
b	=	Lebar penampang, mm.
bw	=	Lebar bagian badan, mm.
d	=	Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm.
e	=	Eksentrisitas beban, m.
Ec	=	Modulus elastisitas beton, MPa.
EI	=	Kekakuan lentur komponen struktur tekan, Nmm ² .
f ['] c	=	Kuat tekan beton, MPa.
fs	=	Tahanan gesek, kN/m ² .
fy	=	Kuat leleh, MPa.
h	=	Tinggi penampang, mm.
Ib	=	Momen inersia balok, mm ⁴ .
Ik	=	Momen inersia kolom, mm ⁴ .
k	=	Faktor panjang efektif kolom, mm.
L	=	Panjang bentang, mm.
lx	=	Panjang bentang pendek, mm.
ly	=	Panjang bentang panjang, mm.
Mn	=	Kuat momen nominal pada penampang, kNm.
Mu	=	Momen terfaktor pada penampang, kNm.
Nu	=	Beban aksial terfaktor yang terjadi bersamaan dengan Vu , kN.
Pn	=	Kuat nominal penampang yang mengalami tekan, kNm.
Pu	=	Beban aksial terfaktor, kN.
DL	=	Beban mati, kN/m ² .
LL	=	Beban hidup, kN/m ² .
s	=	Jarak antar tulangan.
V	=	Gaya geser dasar nominal statik ekuivalen akibat pengaruh gempa, kN.
Vc	=	Gaya geser nominal yang disumbangkan oleh beton, kN.
Vn	=	Kuat geser nominal, kN.
Vu	=	Gaya geser terfaktor pada penampang, kN.
Wu	=	Beban terfaktor per unit panjang dari balok per unit luas pelat, kN/m.

..

- ϕ = Faktor reduksi kekuatan.
- ρ = rasio tulangan tarik non-prategang.
- Ψ = Faktor kekangan ujung kolom.
- x = Banyaknya kendaraan yang berpapasan dengan kendaraan peneliti dari arus yang berlawanan x (kend/jam).
- y = Selisih kendaraan yang menyalib dan kendaraan yang disalib kendaraan peneliti (kend/jam).
- t_w = Waktu perjalanan kendaraan peneliti untuk menempuh bagian jaringan jalan dengan arah A (jam).
- t_a = Waktu perjalanan kendaraan peneliti untuk menempuh bagian jaringan jalan dengan arah B (jam).
- l = Panjang bagian jaringan jalan (km).
- q = Volume lalu lintas rata-rata per arah (kend/jam).
- t = Waktu perjalanan rata-rata (jam).
- v = Kecepatan perjalanan rata-rata (km/jam).
- P = Volume maksimal pejalan kaki, (org/mnt/meter)
- W = Lebar fasilitas pejalan kaki, (m).
- P = Curah hujan rata – rata (mm).
- A = Luas DAS total (km²).
- P_n = Curah hujan stasiun hujan n .
- A_n = Luas sub DAS yang diwakili masing – masing stasiun (km²).
- Q = Debit saluran (m³/dt).
- C_d = Koefisien debit.
- B = Lebar efektif bendung.
- g = Percepatan gravitasi (= 9,81 m/d²).
- H = Tinggi energi di atas mercu (m).
- Q_i = Debit intake= m³/dt.
- μ = Koefisien debit.
- b = Lebar bukaan (m).
- a = Tinggi bukaan (m) = b (perkiraan).
- g = Percepatan gravitasi m²/dt.
- z = Kehilangan tinggi energi pada bukaan (m).

..

- V = Gaya vertikal, kN.
 H = Gaya Horizontal, kN.
 M_p = Momen penahan guling, kNm.
 M_g = Momen penggulingan, kNm.
 C_L = Angka rembesan Lane.
 ΣLV = Jumlah panjang vertikal, m.
 ΣLH = Jumlah panjang horisontal, m.
 H = Beda tinggi muka air, m.