

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG
KANTOR 3 LANTAI DI FLORES**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

LAURENSIUS BETA HARVINNUGRAHANTYO

NPM : 17 02 17067



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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Laurensius Beta Harvinnugrahantyo

NPM : 170217067

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG

KANTOR 3 LANTAI DI FLORES

Benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. Seluruhi 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, Oktober 2021



(Laurensius Beta Harvinnugrahantyo)

ABSTRAK

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR 3 LANTAI DI FLORES, Laurensius Beta Harvinnugrahantyo, NPM 170217067, tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Indonesia merupakan negara berkembang baik dari segi ekonomi dan infrastruktur. Perkembangan di Indonesia saat ini sedang meningkatkan pemerataan pembangunan konstruksi di seluruh wilayah, oleh karena itu dalam perancangan konstruksi perlu dilakukan secara tepat dan teliti agar selesai sesuai jadwal rencana.

Perancangan ini meliputi perancangan bidang struktur, perancangan bidang transportasi, perancangan bidang keairan, dan perancangan bidang manajemen biaya dan waktu. Pada bidang struktur membahas mengenai perancangan gedung 3 lantai dengan memperhatikan faktor keamanan beban-beban yang bekerja. Pada bidang transportasi membahas mengenai perancangan jalan dengan merencanakan alinemen vertical, alinemen horizontal, volume galian dan timbunan, perkerasan lentur, perkerasan kaku, dan jalur pejalan kaki. Pada bidang keairan membahas mengenai penentuan daerah aliran sungai, perhitungan curah hujan, menghitung debit air yang masuk ke dalam bendung, dan merancang bendung. Pada bidang manajemen biaya dan waktu membahas mengenai perhitungan volume pekerjaan, total biaya dan durasi pembangunan proyek gedung 2 lantai.

Dari perancangan bidang struktur diperoleh dimensi struktur dan kebutuhan tulangan. Gording menggunakan C 150x65x20x2,3 dan kuda-kuda baja siku 2L60. Tebal pelat tangga dan pelat bordes 150 mm dengan tulangan tumpuan D16-300, tulangan lapangan D16-200, dan tulangan susut D8-100. Balok bordes berdimensi 200x300 mm dengan tulangan tumpuan 2D16 dan tulangan lapangan 4D16. Tebal pelat lantai dan pelat atap 150 mm dengan tulangan tumpuan D8-150, tulangan lapangan D8-150, dan tulangan susut D6-150. Balok terbesar berdimensi 300x650 mm dengan tulangan tumpuan 6D16, tulangan lapangan 5D16, dan tulangan geser D10-250. Kolom terbesar berdimensi 450x600 mm dengan tulangan utama 12D19 dan tulangan geser 2D10-75.

Dari perancangan bidang transportasi diperoleh alinemen vertikal dengan kelandaian 5% dan jalan dirancang dengan kecepatan 80 km/jam dengan tipe jalan 2 lajur 2 arah dan lebar 7 m dengan rencana tikungan tipe Spiral-Circle-Spiral (S-C-S). Jumlah sta jalan yaitu sebanyak 34 titik. Volume galian tanah sebesar 106 m³ dan timbunan tanah sebesar 6898,56 m³. Tebal perkerasan lentur direncanakan umur 20 tahun dan diperoleh tebal LASBUTAG sebesar 5 cm, lapisan batu pecah 20 cm, dan lapisan pondasi bawah 10 cm. Tebal perkerasan kaku direncanakan umur 15 tahun dan diperoleh tebal 18 cm dengan lebar 8 m dan panjang 15 m.

Dari perancangan bidang keairan diperoleh struktur bendung tipe bendung tetap dan puncak bendung bulat. Tipe kolam olak USBR III dengan panjang kolam olak sebesar 14 m dan memiliki pintu pembilas 3 buah dengan jumlah pilar 3 buah dan jumlah pintu intake 2 buah. Lebar bukaan pintu 1,2 m, tinggi bukaan lubang intake 1 m, dan tinggi intake dari lantai 1,5 m.

Dari perancangan bidang manajemen biaya dan waktu diperoleh total biaya sebesar Rp. 7.029.690.887,12 dengan total durasi pengerjaan selama 34 minggu atau selama 238 hari.

Kata kunci : Perancangan, struktur, jalan, bendung, biaya, waktu

ABSTRACT

STRUCTURE DESIGN OF 3 STORY OFFICE BUILDING IN FLORES, Laurensius Beta Harvinnugrahantyo, NPM 170217067, 2021, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Atma Jaya University Yogyakarta.

In terms of both economics and infrastructure, Indonesia is a developing country. Because the distribution of construction development in Indonesia is presently rising in all regions, the construction design must be carried out precisely and carefully to ensure that it is completed according to the planned schedule.

This design includes structural design, transportation design, water sector design, and management design. cost and time. In the structural field, it discusses the design of a 3-story building by taking into account the safety factor of the working loads. In the transportation sector, it discusses road design by planning vertical alignments, horizontal alignments, volumes of excavation and embankment, flexible pavements, rigid pavements, and pedestrian paths. In the field of water, it discusses the determination of watersheds, calculation of rainfall, calculating the discharge of water entering the weir, and designing weirs. In the field of cost and time management, it discusses the calculation of the volume of work, the total cost and the duration of the construction a 2 ground building project.

From the design of the structural field, the dimensions of the structure and the need for reinforcement are obtained. Gording using C 150x65x20x2,3 and angled steel 2L60. The thickness of the ladder plate and landing plate is 150 mm with D16-300 support reinforcement, D16-200 field reinforcement, and D8-100 shrinkage reinforcement. Bordes beam with dimensions of 200x300 mm with 2D16 support reinforcement and 4D16 field reinforcement. The thickness of the floor plate and roof slab is 150 mm with support reinforcement D8-150, field reinforcement D8-150, and shrinkage reinforcement D6-150. The largest beam has dimensions of 300x650 mm with 6D16 support reinforcement, 5D16 field reinforcement, and D10-250 shear reinforcement. The largest column has dimensions of 450x600 mm with 12D19 main reinforcement and 2D10-75 shear reinforcement.

From the design of the transportation sector, a vertical alignment with a slope of 5% is obtained and the road is designed at a speed of 80 km/hour with a road type of 2 lanes 2 directions and a width of 7 m with a Spiral-Circle-Spiral (SCS) type bend plan. The number of road staff is as many as 34 points. The volume of the excavated soil is 106 m³ and the soil stockpile is 6898.56 m³. The thickness of flexible pavement is planned for 20 years and obtained LASBUTAG thickness of 5 cm, 20 cm of crushed stone, and 10 cm of sub-base. The rigid pavement thickness is planned for 15 years and the thickness is 18 cm with a width of 8 m and a length of 15 m.

The structure of the weir type is fixed, and the top of the weir is spherical, according to the water field design. The USBR III stilling pool type has a 14-meter stilling pool length, 3 flushing doors with three pillars, and 2 intake doors. The door opening is 1.2 m wide, the intake opening is 1 m in height, and the intake height is 1.5 m from off ground.

The total cost of Rp. 7,029,690,887.12 was obtained from the design of the field of cost and time management, with an entire duration of 34 weeks or 238 days.

Keywords : Design, structure, road, weir, cost, time

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR 3 LANTAI DI FLORES

Oleh :

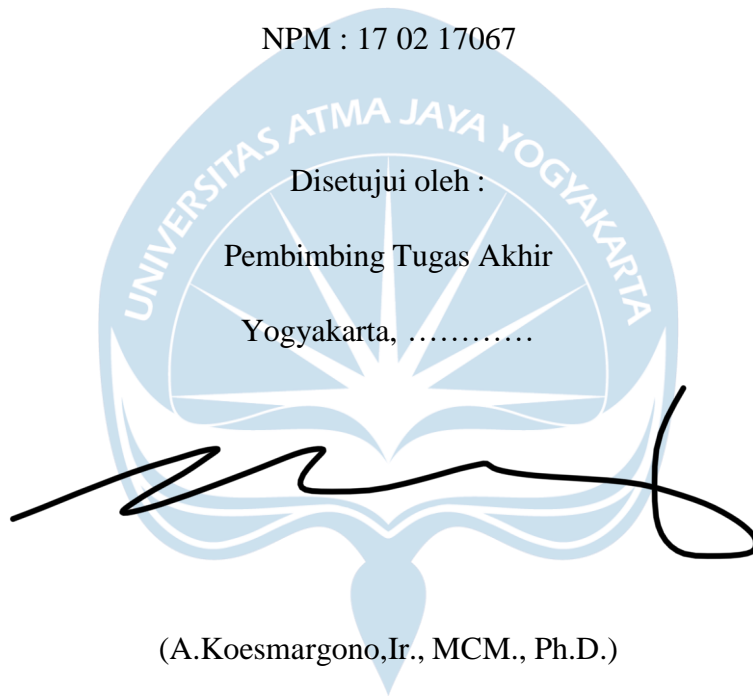
LAURENSIUS BETA HARVINNUGRAHANTYO

NPM : 17 02 17067

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta,



(A.Koesmargono,Ir., MCM., Ph.D.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG

KANTOR 3 LANTAI DI FLORES



Oleh :

LAURENSIUS BETA HARVINNUGRAHANTYO

NPM : 17 02 17067

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Tanda tangan

Tanggal

Ketua : Koesmargono A., Ir.,MCM.,Ph.D.

.....

Anggota : Lulie Y., Ir., MT.

21-10-2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Perancangan Infrastruktur” yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang Pendidikan Tinggi Program Strata-1 Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama menyusun laporan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak-banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak A.Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan sabar selama penulis menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
4. Para dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Bapak, mama, kakak, dan adikku selaku keluarga yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.

6. Monica Cindy Christine yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam bentuk semangat, doa, dan bantuan selama menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Sipil UAJY 2017, Keluarga IGA MALAPARI, dan yang ikut memberikan semangat serta bantuan dalam menjalani masa perkuliahan dan menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir.
8. Teman-teman semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini serta dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, Oktober 2021

Laurensius Beta Harvinnugrahantyo
NPM : 170217067

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum	2
1.2.1 Perancangan Bangunan Gedung	2
1.2.2 Perancangan Jalan	2
1.2.3 Perancangan Bangunan Air.....	2
1.2.4 Perancangan Biaya dan Waktu	3
1.3 Masalah yang Dikaji	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Lingkup Masalah	3
1.6 Metodologi/Pendekatan	4
1.6.1 Perancangan Bangunan Gedung	4
1.6.2 Perancangan Jalan	4
1.6.3 Perancangan Bangunan Air.....	4
1.6.4 Perencanaan Biaya dan Waktu	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II Perancangan Bangunan Gedung	8
2.1 Data perencanaan	8

2.2 Rencana Atap.....	9
2.3 Perencanaan Tangga	11
2.3.1 Dimensi Tangga.....	11
2.3.2 Penulangan Tangga.....	11
2.4 Perencanaan Pelat Lantai	12
2.5 Pemodelan Struktur	12
2.5.1 Model Struktur	12
2.5.2 Dimensi Struktur.....	13
2.6 Beban Gempa	14
2.7 Perencanaan Balok.....	14
2.8 Perencanaan Kolom	14
2.9 Perencanaan Pondasi.....	15
BAB III Perancangan Jalan	16
3.1 Tinjauan Umum.....	16
3.2 Perencanaan Alinemen Vertikal.....	16
3.3 Perencanaan Alinemen Horizontal.....	16
3.4 Perencanaan Galian dan Timbunan.....	17
3.5 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	17
3.6 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku	19
3.7 Perencanaan Jalur Pejalan Kaki	21
BAB IV Perancangan Bangunan Air.....	22
4.1 Data Awal Perancangan	22
4.2 Perancangan Struktur Bendung.....	23
4.2.1 Debit Banjir Rencana.....	23
4.2.2 Kriteria Bendung.....	24
4.2.3 Data Sungai dan Sawah.....	24
4.2.4 Perhitungan Debit Kebutuhan Sawah	24
4.2.5 Elevasi Mercu Bendung.....	25
4.2.6 Tinggi Bendung	25
4.2.7 Lebar Bendung dan Pembilas	25
4.2.8 Menentukan H1 Bendung.....	26

4.2.9 Panjang Bendung	28
4.2.10 Saluran <i>Intake</i>	29
4.2.11 Saluran Pengendap atau Kantong Lumpur	30
4.2.12 Saluran Induk	31
BAB V Perancangan Biaya dan Waktu.....	32
5.1 Tinjauan Perencanaan	32
5.2 Perencanaan Biaya	32
5.3 Perencanaan Kerja (<i>Time Schedule</i>)	34
BAB VI Kesimpulan.....	36
6.1 Perancangan Bangunan Gedung	36
6.2 Perancangan Jalan	36
6.3 Perancangan Bangunan Air.....	37
6.4 Perencanaan Biaya dan Waktu.....	38
REFERENSI	40
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Soal Perancangan Bangunan Gedung	42
Lampiran 2. Hitungan gaya batang kuda-kuda	42
Lampiran 3. Gambar kuda-kuda.....	43
Lampiran 4. Analisa penulangan pelat.....	44
Lampiran 5. Respon Spektrum Flores.....	45
Lampiran 11. Diagram Interaksi Kolom 400x400.....	53
Lampiran 13. Tabel Kombinasi Beban Perencanaan Pondasi.....	54
Lampiran 15. Soal Perancangan Jalan	59
Lampiran 16. Trase Jalan	60
Lampiran 18. Gambar Rencana Perkerasan Lentur.....	60
Lampiran 21. Tabel Data Stasiun Hujan	62
Lampiran 22. Tabel Curah Hujan di Setiap Stasiun	66
Lampiran 26. Tabel Perhitungan Debit Maksimum Metode Melchior	73
Lampiran 28. Tabel Debit Banjir Rencana.....	74
Lampiran 29. Tabel volume pekerjaan persiapan dan pekerjaan tanah.....	75
Lampiran 30. Volume pekerjaan struktur lantai 1	75
Lampiran 31. Tabel volume pekerjaan struktur lantai 2.....	78
Lampiran 32. Volume pekerjaan arsitektur lantai 1	80
Lampiran 33. Volume pekerjaan arsitektur lantai 2	82
Lampiran 35. Volume pekerjaan elektrikal lantai 1	86
Lampiran 36. Volume pekerjaan elektrikal lantai 2	86
Lampiran 37. Tabel waktu pelaksanaan (kurva S)	87
Lampiran 38. Durasi waktu	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah rangka atap	8
Gambar 2. 2 Model Struktur.....	12
Gambar 4. 1 Perencanaan Kolam Opak dengan USBR Tipe III	28
Gambar 4. 2 Dimensi Bendung (m)	29
Gambar 4. 3 Detail Pintu Pengambilan	29
Gambar 4. 4 Saluran Pengendap	30
Gambar 4. 5 Saluran Induk.....	31
Gambar 5. 1 Waktu kesimpulan (Kurva S)	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tulangan Tangga.....	10
Tabel 2. 2 Pembebanan pelat.....	11
Tabel 2. 3 Penulangan Pelat.....	11
Tabel 2. 4 Data Tinggi Bangunan.....	12
Tabel 2. 5 Dimensi Kolom dan Balok.....	12
Tabel 2. 6 Penulangan Balok.....	13
Tabel 2. 7 Penulangan Kolom.....	13
Tabel 3. 1 Koordinat dan Elevasi.....	15
Tabel 3. 2 Hasil perhitungan alinemen horizontal.....	16
Tabel 3. 3 Volume Cut dan Fill.....	17
Tabel 3. 4 Repitisi sumbu yang terjadi.....	20
Tabel 4. 1 Data Stasiun Hujan dan Luas DAS.....	23
Tabel 4. 2 Debit Banjir Rencana.....	23
Tabel 4. 3 Perhitungan H1.....	26
Tabel 4. 4 Penentuan Y_2 Bendung.....	28
Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan Saluran Induk.....	31
Tabel 5. 1 Data Volume Pekerjaan.....	32
Tabel 5. 2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan dan RAB.....	33
Tabel 5. 3 Durasi dan Jumlah Pekerja.....	34

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

Pada Perancangan Gedung :

D	= beban mati
f'_c	= kekuatan tekan beton yang disyaratkan, Mpa
F_c	= tegangan tarik, Mpa
G	= gording
IA	= ikatan angin
K	= kuda – kuda baja siku
L	= beban hidup
Lk	= panjang elemen, mm
M_u	= momen ultimit penampang, Nmm
N_b	= jumlah baut
N_u	= gaya aksial tarik rencana, N.
P_n	= kuat nominal penampang yang mengalami tekan, kNm
P_u	= beban aksial terfaktor, kN
r	= jari – jari girasi minimum, mm.
S	= sagrod
V_d	= kuat geser baut, N
W	= beban angin
λ	= angka kelangsingan.
L_x	= panjang bentang pendek, m.
L_y	= panjang bentang panjang, m.

Pada Perancangan Jalan :

E	= angka ekivalen
Vr	= kecepatan kendaraan rencana, km/jam
Δ	= sudut tikungan
Xc	= absis titik SC pada garis tangen, jarak dari titik ST ke SC
Yc	= jarak tegak lurus ke titik SC
Lc	= panjang busur lingkaran
Ls	= panjang dari titik TS ke SC
TS	= titik dari tangen ke spiral
SC	= titik dari spiral ke lingkaran
Es	= jarak dari P1 ke busur lingkaran
P	= pergeseran tangen terhadap spiral
K	= absis dari P pada garis tangen spiral
R	= jari-jari lingkaran

Pada Perancangan Bangunan Air :

Q	= debit air
P	= tinggi bending
H1	= tinggi energi di atas bending
Be	= lebar efektif
Hd	= tinggi air di atas mercu
Z	= elevasi
Qi	= debit intake
μ	= koefisien debit
Δz	= elevasi puncak mercu