

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,  
KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

(Studi Kasus: Gedung Perkantoran 5 Lantai di Kota Lombok)

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

**ALOYSIUS GONZAGA RIZKY DANISH BRILIAN**

**NPM. 17 02 17112**



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

## ABSTRAK

Perkembangan infrastruktur di Indonesia yang berkembang cukup pesat guna memenuhi kebutuhan pelayanan publik sehingga mendorong kemajuan dibidang konstruksi. Wilayah Indonesia yang terdiri atas ribuan pulau menjadi tanda bahwa negara ini membutuhkan infrastruktur yang dapat mengelola seluruh sumber daya alam yang meliputi bangunan gedung, perairan, dan juga transportasi. Di sisi lain keberhasilan suatu proyek konstruksi tidak lepas dari kinerja dan kualitas para pekerjanya. Sehingga juga diperlukannya manajemen konstruksi yang dapat mengatur kebutuhan tenaga kerja, melakukan analisa kebutuhan biaya, dan perencanaan waktu kerja.

Perancangan elemen struktur bangunan meliputi perancangan struktur bawah (pondasi), dan struktur atas (balok, kolom, plat lantai, tangga, dan atap). Analisis struktur dilakukan menggunakan bantuan software ETABS. Gedung yang dirancang adalah gedung perkantoran 5 lantai. Perancangan ini menggunakan peraturan dari SNI 1729:2015 (Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural), SNI 2847:2013 (Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung). Pada perancangan jalan, dilakukan analisa kecepatan, kepadatan, dan aliran pejalan kaki di Jalan Mangkubumi Yogyakarta. Data diperoleh dengan cara survei di lapangan. Perancangan ini menggunakan acuan dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 1999 (Pedoman Perencanaan Jalur Pejalan Kaki pada Jalan Umum). Kemudian dilakukan analisa data untuk memperoleh karakteristik pejalan kaki, nilai koefisien korelasi, hubungan antara variabel kecepatan, kepadatan, dan aliran pejalan kaki. Pada perancangan bangunan air, dilakukan perancangan ulang bangunan bendung Kamijoro di Kulon Progo dengan menggunakan peraturan dari Departemen Pekerjaan Umum (Kriteria Perencanaan Bendung 02) tahun 1986. Perancangan elemen struktur bangunan meliputi perancangan bangunan utama bendung, pintu pembilas, pintu pengambilan, saluran pengendap, dan saluran induk. Kemudian dilakukan cek keamanan stabilitas bangunan bendung terhadap gempa, gaya geser, guling, dan gaya angkat (*uplift*). Pada perancangan biaya waktu, dilakukan penghitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan penghitungan durasi pekerjaan konstruksi pada proyek pembangunan Gedung Gizi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto yang terdiri dari 3 lantai, luas tiap lantainya 670 m<sup>2</sup>. Penghitungan volume struktur meliputi struktur bawah, struktur atas, dan arsitektural. Kemudian dilakukan penghitungan analisa harga satuan pekerjaan berdasarkan SNI DT – 91 – 2007 Departemen Pekerjaan Umum. Kemudian menyusun RAB dan penjadwalan proyek menggunakan kurva S.

Dari perancangan bangunan gedung diperoleh dimensi, dan penulangan struktur bangunan gedung. Balok dimensi 300x600 mm dengan bentang 8 m digunakan tulangan longitudinal tumpuan 3D22, lapangan 4D22 tulangan geser tumpuan 2P8-200, dan lapangan 2P8-220. Kolom dimensi 400x400 mm dengan tinggi 3 m digunakan tulangan utama 4D25 dan tulangan geser 2P10-160. Pada perancangan jalan diperoleh hasil kecepatan pejalan kaki sebesar 5,256 km/jam, kepadatan maksimum pejalan kaki sebesar 2055,795 ped/km, koefisien korelasi sebesar 0,3457 dan aliran pejalan kaki sebesar 99,40 ped/min/m. Pada perancangan bangunan bendung diperoleh lebar bendung 161 m dan tinggi 2,4 m. Dengan 3 pintu pembilas, tipe kolam olak USBR 4 dengan panjang 13 m. Saluran pengambilan memiliki 2 pintu. Saluran induk dengan tinggi (h) 1,1 m; lebar (b) 2,7 m. Dari penghitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) diperoleh total anggaran biaya sebesar Rp 6,109,572,479 (sudah termasuk PPN 10%). Dan hasil penghitungan durasi pekerjaan konstruksi ini adalah selama 202 hari kerja.

## *ABSTRACT*

Infrastructure development in Indonesia is growing fast enough to meet the needs of public services to encourage progress in the construction sector. The territory of Indonesia which consists of thousands of islands is a sign that this country needs infrastructure that can manage all-natural resources which include buildings, waters, and also transportation. On the other hand, the success of a construction project cannot be separated from the performance and quality of its workers. So, there is also a need for construction management that can manage labor requirements, analyze cost requirements, and plan working time.

The design of building structural elements includes the design of the lower structure (foundations), and the upper structure (beams, columns, floor plates, stairs, and roofs). Structural analysis was carried out using the ETABS software. The building designed is an office building with 5 floors. This design uses regulations from SNI 1729:2015 (Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural), SNI 2847:2013 (Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung). In the design of the road, an analysis of the speed, density, and flow of pedestrians on Jalan Mangkubumi Yogyakarta was carried out. The data was obtained by means of a survey in the field. This design uses the reference from the Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 1999 (Pedoman Perencanaan Jalur Pejalan Kaki pada Jalan Umum). Then, data analysis was carried out to obtain pedestrian characteristics, correlation coefficient values, the relationship between variables of speed, density, and pedestrian flow. In the design of the water structure, the Kamijoro weir building in Kulon Progo was redesigned using regulations from the Departemen Pekerjaan Umum (Kriteria Perencanaan Bendung 02) tahun 1986. The design of the structural elements of the building includes the design of the main building of the weir, flush door, intake door, sedimentation channel, and main channel. Then check the stability of the weir building against earthquakes, shear forces, overturns, and uplifts. In the design of the time cost, the calculation of the Budget Plan and the calculation of the duration of construction work on the construction project of the Gedung Gizi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto is carried out which consists of 3 floors, each floor area of 670 m<sup>2</sup>. The calculation of the volume of the structure includes the lower structure, upper structure, and architectural. Then do the calculation of the unit price analysis based on the SNI DT – 91 – 2007 Departemen Pekerjaan Umum. Then compile RAB and project scheduling using the S curve.

From the design of the building, the dimensions and reinforcement of the building structure are obtained. Beam dimensions of 300x600 mm with a span of 8 m used 3D22 longitudinal reinforcement, 4D22 pitch 2P8-200 shear reinforcement, and 2P8-220 field. Column dimensions 400x400 mm with a height of 3 m used 4D25 main reinforcement and 2P10-160 shear reinforcement. In road design, the result is a pedestrian speed of 5.256 km/hour, a maximum pedestrian density of 2055,795 ped/km, a correlation coefficient of 0.3457, and a pedestrian flow of 99.40 ped/min/m. In the design of the weir building, the width of the weir is 161 m and the height is 2.4 m. With 3 flushing doors, USBR 4 type stilling pool with a length of 13 m. The intake channel has 2 doors. Mainline with height (h) 1.1 m; width (b) 2.7 m. From the calculation of the Budget Plan (RAB) obtained a total budget of Rp 6,109,572,479 (including 10% VAT). And the result of calculating the duration of this construction work is for 202 working days.

## HALAMAN PERNYATAAN

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

### **PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

(Studi Kasus: Gedung Perkantoran 5 Lantai di Kota Lombok)

Benar-benar merupakan hasil karya 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 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, 6 Oktober 2021



( Aloysius Gonzaga Rizky  
Danish Brilian )

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

(Studi Kasus: Gedung Perkantoran 5 Lantai di Kota Lombok)

Oleh:

ALOYSIUS GONZAGA RIZKY DANISH BRILIAN

NPM : 17 02 17112

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 25 Oktober 2021



( Eva Lianasari A., ST., M.T. )

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEARIFAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

(Studi Kasus: Gedung Perkantoran 5 Lantai di Kota Lombok)





Oleh:

ALOYSIUS GONZAGA RIZKY DANISH BRILIAN

NPM. 17.02.17112

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Eva Lianasari A., ST., M.T.		25 Oktober 2021
Anggota : JF. Soandrijanie Linggo, Ir., M.T.		3 November 2021

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, dan penyertaan-Nya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan tinggi program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis berharap melalui tugas akhir ini dapat menambah ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil bagi penulis maupun pihak lain.

Penulis menyadari bahwa, banyak bantuan dan bimbingan yang telah penulis terima dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Ketua Departemen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng.,Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Eva Lianasari A., ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing penulis selama menempuh pendidikan.
6. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan, doa, dan restu selama penulis menempuh pendidikan.
8. Teman-teman seperjuangan yang selalu menemani dan membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan dan semangat dalam masa perkuliahan.

Yogyakarta, 6 Oktober 2021

Penulis



Aloysius Gonzaga Rizky Danish Brilian

NPM: 170217112

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Deskripsi Topik dan Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Tugas Akhir.....	4
BAB II PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG.....	5
2.1 Metode Perancangan.....	5
2.2 Hasil Perancangan Bangunan Gedung .....	6
BAB III PRAKTIK PERANCANGAN JALAN.....	14
3.1 Metode Perancangan.....	14
3.2 Hasil Perancangan Jalan .....	15
BAB IV PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR.....	24
4.1 Metode Perancangan.....	24
4.2 Hasil Perancangan Bangunan Air .....	25
BAB V PRAKTIK PERANCANGAN BIAYA WAKTU .....	32
5.1 Metode Perancangan.....	32
5.2 Hasil Perancangan Biaya Waktu.....	33
BAB VI KESIMPULAN .....	39
6.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung .....	39
6.2 Praktik Perancangan Jalan .....	40
6.3 Praktik Perancangan Bangunan Air .....	40
6.4 Praktik Perancangan Biaya dan Waktu .....	40



REFERENSI..... 42  
LAMPIRAN ..... 43

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	43
1.1 Rencana Atap.....	43
1.2 Pemodelan Struktur Dan Pembebanan Beban Mati Kuda-Kuda.....	43
1.3 Pemodelan Struktur Dan Pembebanan Beban Hidup Kuda-Kuda.....	44
1.4 Pemodelan Struktur Dan Pembebanan Beban Angin Kuda-Kuda.....	44
1.5 Struktur Kuda-Kuda Tampak Depan .....	45
1.6 Detail Kuda-Kuda .....	45
1.7 Detail Joint Kuda-Kuda.....	46
1.8 Detail Tulangan Plat Lantai.....	47
1.9 Detail Tulangan Balok.....	48
1.10 Detail Tulangan Kolom.....	48
1.11 Detail Tulangan Pondasi.....	49
1.12 Detail Tulangan Tangga .....	49
2. Lampiran Praktik Perancangan Jalan .....	50
2.1 Lokasi Pengamatan .....	50
2.2 Suasana Lokasi Di Siang Hari .....	50
2.3 Suasana Lokasi Di Malam Hari (Pada Saat Pengamatan).....	52
3. Lampiran Praktik Perancangan Bangunan Air .....	53
3.1 Sketsa DAS Sungai Progo .....	53
3.2 Denah Bendung.....	54
3.3 Dimensi Bendung.....	54
3.4 Bendung Tampak Hilir.....	55
3.5 Detail Pintu Pembilas .....	55
3.6 Detail Pintu Pengambilan.....	56
3.7 Saluran Pengendap .....	56
3.8 Saluran Induk.....	57
4. Lampiran Praktik Perancangan Biaya Waktu.....	57
4.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	57
4.2 Kurva S.....	58

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2. 1. Bagan Alir Perancangan Bangunan Gedung.....	6
Gambar 2. 2. Struktur Kuda-Kuda.....	6
Gambar 2. 3. Ilustrasi Tangga .....	8
Gambar 2. 4. Diagram Interaksi Kolom.....	10
Gambar 3. 1. Bagan Alir Praktik Perancangan Jalan.....	15
Gambar 3. 2. Grafik Hubungan Antara Kecepatan dan Kepadatan.....	17
Gambar 3. 3. Grafik Hubungan Aliran dengan Kepadatan.....	19
Gambar 3. 4. Grafik Hubungan Aliran dengan Kecepatan .....	20
Gambar 4. 1. Bagan Alir Praktik Perancangan Bangunan Air.....	24
Gambar 5. 1. Bagan Alir Praktik Perancangan Biaya Waktu .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisis Diagram Interaksi Kolom.....	10
Tabel 2. Rekap Penulangan Plat Tangga dan Bordes .....	11
Tabel 3. Rekap Penulangan Plat Lantai .....	11
Tabel 4. Rekap Momen Lentur dan Gaya Geser Hasil Dari Etabs.....	12
Tabel 5. Rekap Penulangan Balok.....	12
Tabel 6. Rekap Momen, Gaya Aksial, dan Geser Hasil Dari Etabs .....	12
Tabel 7. Rekap Penulangan Kolom Lantai 1.....	12
Tabel 8. Rekap Penulangan Pondasi Telapa .....	13
Tabel 9. Penghitungan Jumlah Kecepatan, dan Kepadatan Pejalan Kaki.....	15
Tabel 10. Hasil Penghitungan Regresi Linier .....	16
Tabel 11. Koefisien Korelasi.....	18
Tabel 12. Hubungan Antara Aliran dengan Kepadatan .....	19
Tabel 13. Hubungan Antara Aliran dengan Kecepatan .....	20
Tabel 14. Tabel Tingkat Kelayakan Trotoar .....	22
Tabel 15. Nilai D Kritis untuk Uji Smirnov-Kolmogorov .....	26
Tabel 16. Perhitungan He.....	28
Tabel 17. Perhitungan He.....	28
Tabel 18. Durasi Pekerjaan dan Jumlah Tenaga Kerja.....	37

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

A	Antrede (m)	8
As perlu	Luas tulangan yang diperlukan ( $\text{mm}^2$ )	7
As min	Luas tulangan minimum ( $\text{mm}^2$ )	7
Av	Luas penampang kaki sengkang ( $\text{mm}^2$ )	8
A	Luas DAS (ha)	25
b	lebar badan atau tebal komponen struktur (mm)	7
Bb	Lebar bendung bruto (m)	28
Be	Lebar efektif bendung (m)	28
C0	Konstanta debit	28
C1	Fungsi P/He	28
C2	Faktor koreksi untuk permukaan hulu	28
Cd	Koefisien debit efektif	28
d	jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal (mm)	9
D	Kepadatan pejalan kaki (pejalan kaki/km)	15
DAS	Daerah Aliran Sungai	24
Ef	Jumlah nilai teoritis	25
f'c	Kekuatan tekan beton yang diisyaratkan (MPa)	11
Fa	koefisien situs untuk perioda pendek (pada perioda 0,2 detik)	9
Fmaks	Aliran maksimum (pedestrian/jam)	21
Fv	koefisien situs untuk periode panjang (pada perioda 1 detik)	9
fy	kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan (MPa)	9
h	Tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur (mm)	7
h	<i>Corresponding headway</i>	22
H1	Tinggi energi (m)	28
He	Tinggi energi di atas bendung	28
i	Kemiringan sungai	27
Ie	faktor keutamaan gempa	9
Kmaks	<i>Corresponding denisty</i>	22
Kp	Koefisien kontraksi pilar	28

Ka	Koefisien kontraksi pangkal bendung	28
L1	Lebar bordes (m)	8
L2	Panjang bordes (m)	8
L3	Panjang tangga (m)	8
L	Panjang trotoar (m)	15
Lx	Panjang arah x (m)	12
Ly	Panjang arah y (m)	12
Mn	kekuatan lentur nominal pada penampang (Nmm)	9
Mu	momen terfaktor pada penampang (Nmm)	9
N	Jumlah pejalan kaki (pejalan kaki)	15
NFR	<i>Net Field Requirement</i> / kebutuhan bersih air di sawah	27
O	Otrede (m)	8
Of	Jumlah nilai pengamatan	25
P	Curah hujan rerata (mm)	25
Pu	gaya aksial tak terfaktor, diambil sebagai positif untuk tekan dan negatif untuk tarik (N)	11
qu	beban terfaktor per satuan luas	11
Q sawah	Debit kebutuhan sawah	27
q	Intensitas maksimum jatuhnya hujan rerata (m <sup>3</sup> /det/km)	25
R	Jari-jari mercu	28
s	Spasi pusat ke pusat suatu benda, misalnya tulangan longitudinal atau tulangan transversal (mm)	7
S1	parameter percepatan respos spektral MCE dari peta gempa pada perioda 1 detik, redaman 5 persen	9
SD1	parameter percepatan respons spektral pada perioda 1 detik, redaman 5 persen	9
SDs	parameter percepatan respons spektral pada perioda pendek, redaman 5 persen	9
Ss	parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda pendek, redaman 5 persen	9
S <sub>MI</sub>	parameter percepatan respons spektral MCE pada perioda 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs	9

$S_{MS}$	parameter percepatan respons spektral MCE pada perioda pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs	9
s	Standar deviasi	26
$S_n$	Deviasi standar dari distribusi Gumbel	25
T	Waktu konsentrasi hujan (jam)	26
T	perioda fundamental bangunan (detik)	9
T	Waktu tempuh pejalan kaki (detik)	15
V	Kecepatan pejalan kaki (km/jam)	15
$V_c$	kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton (N)	11
$V_s$	kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser (N)	9
$V_u$	gaya geser terfaktor pada penampang (N)	10
X	Independent variable (kecepatan)	17
$X^2$	Parameter Chi Kuadrat	25
Y	Dependent variable (kepadatan)	18
$\bar{Y}$	Average value of dependent variable	18
$Y_e$	Estimated value of dependent variable	18
y	Factor reduksi Gumbel	27
$Y_n$	Nilai rerata dari distribusi Gumbel	25
$\alpha$	Rasio kekakuan plat lantai	7
$\alpha$	Koefisien limpasan air hujan	26
$\beta$	Koefisien pengurangan luas daerah hujan	26
$\gamma$ tanah	Berat volume tanah	11
$\gamma$ beton	Berat volume beton	11
$\phi$	faktor reduksi kekuatan	10
$\sigma$ efektif	Daya dukung efektif tanah	11
$\sigma$ tanah	Daya dukung tanah	11
$\rho$ maks	Rasio penulangan maksimum	7
$\rho$ min	Rasio penulangan minimum	7
$\rho$ perlu	Rasio penulangan yang diperlukan	7