

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

(Studi Kasus : Perancangan Bangunan Restoran 5 Lantai di Ambon)

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

**Bagas Hendra Listyawan**

**NPM. 17 02 17097**



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

## HALAMAN PERNYATAAN

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

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

(Studi Kasus : Perancangan Bangunan Gedung 5 Lantai di Ambon)

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 Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 13 Oktober 2021



Bagas Hendra Listyawan

## ABSTRAK

**TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI** (Studi Kasus : Perancangan Bangunan Restoran 5 Lantai di Ambon), Bagas Hendra Listyawan, NPM 17 02 17097, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perkembangan bidang konstruksi di Indonesia bertumbuh pesat yang menyebabkan persaingan penyedia jasa dan tenaga kerja menjadi semakin ketat. Oleh karena itu, melihat kebutuhan sekaligus peluang tersebut Universitas ingin mencetak Sumber Daya Manusia (SDM) yang mampu bersaing di dunia kerja, sehingga diharapkan melalui Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) ini tujuan tersebut dapat tercapai. TAPI terdiri dari 4 bidang keahlian yaitu struktur, keairan, transportasi, dan manajemen konstruksi.

Pada bidang keahlian struktur mahasiswa diminta untuk merancang bangunan gedung 5 lantai dengan fungsi sebagai restoran dan dirancang menggunakan metode kuat batas (*ultimate strength design*). Bidang transportasi mengevaluasi trotoar menggunakan metode *spot speed study* kemudian dilakukan analisis menggunakan metode regresi linier. Bidang keairan merancang bendung dengan dilakukan perhitungan luas DAS, curah hujan maksimum, debit air maksimum dan debit andalan kemudian tahap terakhir adalah mendesain bendung. Bidang manajemen konstruksi membuat Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan metode Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan penjadwalan proyek dengan metode kurva S.

Hasil pada perancangan gedung 5 lantai yaitu berupa kebutuhan dimensi dan penulangan struktur. Evaluasi trotoar berupa karakteristik pejalan kaki dan tingkat pelayanan trotoar. Perancangan bendung untuk mendapatkan dimensi dan rancangan bangunan bendung yang sudah memenuhi persyaratan keamanan. Perencanaan biaya dan waktu berupa rincian RAB dan penjadwalan dalam pembangunan bangunan gedung suatu proyek.

**Kata Kunci** : Infrastruktur, Gedung, Trotoar, Bendung, Biaya dan Waktu

## ***ABSTRACT***

**THE FINAL PROJECT INFRASTRUCTURE DESIGN FROM THE ASPECTS OF STRUCTURE, HYDROLOGY, TRANSPORTATION, AND CONSTRUCTION MANAGEMENT** ( Case Study : Design of a 5-story restaurant building in Ambon ), Bagas Hendra Listyawan, NPM 17 02 17097, 2021, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Atma Jaya Yogyakarta University.

In Indonesia, the construction industry is growing rapidly, resulting in fierce competition for both labor and services. Hence, the University has a desire to produce Human Resources (HR) as well as a chance to compete in the world of work, and so this final project of infrastructure design aims towards this goal. The final project of infrastructure design consists of four areas of expertise, namely structure, hydrology, transportation, and construction management.

In the field of structural expertise, students are asked to design a 5-story building with a function as a restaurant and designed using the ultimate strength design method. The transportation sector evaluates the pavement using the spot speed study method, and then analyzes it using the linear regression method. In the process of designing the weir, the area of the watershed, the maximum rainfall, the maximum discharge and the mainstay discharge should be calculated, and then the weir should be designed. The construction management sector makes a budget plan using the Unit Price Analysis method and project scheduling using the “S” curve method.

The results in the design of a 5-story building are in the form of dimensional requirements and structural reinforcement. An evaluation of the sidewalk by evaluating its pedestrian characteristics and its level of service. In weir’s design, it is necessary to determine weir building dimensions and design to ensure that the buildings meet safety requirements. The construction of a building project requires a detailed budget plan and scheduling to determine costs and time.

**Keywords:** Infrastructure, Building, Sidewalk, Weir, Cost and Time

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

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

(Studi Kasus : Perancangan Bangunan Restoran 5 Lantai di Ambon)

Oleh :

Bagas Hendra Listyawan

NPM. 17 02 17 097

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 13 Oktober 2021



(Dinar Gumilang Jati, S.T.,M.Eng.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

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

(Studi Kasus : Perancangan Bangunan Restoran 5 Lantai di Ambon)




Oleh :

Bagas Hendra Listyawan

NPM. 17 02 17097

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dinar Gumilang Jati, S.T.,M.Eng.		21/10/2021
Anggota : J. Dwijoko Ansusanto, Ir., M.T., Dr.	.....	21/10/2021

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil oleh penulis maupun pihak lain.

Penulis sangat menyadari tanpa ada bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, penulis akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, antara lain kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph. D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M. Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir dan selaku dosen pembimbing yang bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta yang telah membimbing penulis selama penulis menempuh pendidikan.
6. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta.
7. Kedua orang tua, kakak dan keluarga yang telah memberikan dukungan melalui doa, waktu dan semangat selama masa perkuliahan hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan anggota kelompok pada setiap Praktik Perancangan yang sudah bersama-sama berusaha dalam pembuatan laporan sehingga dapat

terselesaikan dengan baik dan dapat sangat bermanfaat dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

9. Rekan – rekan seperjuangan yang sudah menemani, mendukung dan memberikan semangat selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi membangun hasil yang lebih baik dari Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 13 Oktober 2021

Penyusun



Bagas Hendra Listyawan

NPM: 170217097



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>PENGESAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	xiv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
<b>BAB II</b> .....	5
<b>PERANCANGAN BANGUNAN RESTORAN 5 LANTAI</b> .....	5
<b>DI AMBON</b> .....	5
2.1 Penjelasan Umum.....	5
2.2 Referensi Perancangan .....	6
2.3 Metode Perancangan .....	6
2.4 Hasil Perancangan .....	8
2.4.1 Perancangan Atap .....	8
2.4.2 Estimasi Dimensi .....	10
2.4.3 Beban Gempa.....	12
2.4.4 Pelat Lantai .....	13
2.4.5 Balok.....	14
2.4.6 Kolom .....	16
2.4.7 Pondasi Telapak.....	17

2.4.8 Tangga .....	18
<b>BAB III</b> .....	21
<b>EVALUASI TROTOAR STASIUN TUGU</b> .....	21
3.1 Penjelasan Umum.....	21
3.2 Metode dan Tahapan Penelitian .....	21
3.2.1 Referensi Penelitian .....	22
3.2.2 Survey Pendahuluan .....	22
3.2.3 Pengumpulan Data.....	22
3.2.4 Analisis Data dan Pembahasan .....	23
<b>BAB IV</b> .....	27
<b>PERANCANGAN BENDUNG DI KULONPROGO</b> .....	27
4.1 Penjelasan Umum.....	27
4.2 Referensi Perancangan .....	27
4.3 Metode Perancangan .....	28
4.4 Hasil Perancangan Bendung.....	29
<b>BAB V</b> .....	37
<b>PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU</b> .....	37
<b>GEDUNG GIZI UNSOED</b> .....	37
5.1 Penjelasan Umum.....	37
5.2 Referensi Perencanaan.....	37
5.3 Metode Perencanaan.....	37
5.4 Hasil Perencanaan Biaya dan Waktu.....	38
<b>BAB VI</b> .....	44
<b>KESIMPULAN</b> .....	44
6.1 Perancangan Bangunan Restoran 5 Lantai di Ambon .....	44
6.2 Evaluasi Trotoar Stasiun Tugu .....	44
6.3 Perancangan Bendung di Kulonprogo.....	45
6.4 Perencanaan Biaya dan Waktu Gedung Gizi UNSOED .....	45
<b>REFERENSI</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b> .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Perancangan Bangunan Restoran 5 Lantai di Ambon .....	49
1.1 Rencana atap .....	49
1.2 Rencana kuda-kuda .....	49
1.3 Detail sambungan pada kuda-kuda .....	50
1.4 Pemodelan struktur dan pembebanan pada kuda-kuda menggunakan <i>SAP2000</i> .....	51
1.5 Perhitungan dimensi kolom lantai 1 - 4 .....	51
1.6 Detail penulangan plat lantai .....	52
1.7 Detail penulangan balok .....	52
1.8 Detail penulangan kolom .....	53
1.9 Detail penulangan pondasi .....	53
1.10 Detail penulangan tangga .....	54
2. Evaluasi Trotoar Stasiun Tugu .....	54
2.1 Lokasi pengamatan .....	54
2.2 Kondisi lokasi penelitian .....	55
3. Perancangan Bendung di Kulonprogo .....	55
3.1 Sketsa DAS Sungai Progo .....	55
3.2 Denah Bendung .....	56
3.3 Dimensi Bendung .....	56
3.4 Bendung tampak hilir .....	57
3.5 Detail pintu pembilas .....	57
3.7 Saluran pengendap .....	58
3.8 Saluran induk .....	59
4. Perencanaan Biaya dan Waktu Gedung Gizi UNSOED .....	59
4.1 Rekapitulasi RAB .....	59
4.2 Kurva S .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram alir perancangan bangunan restoran 5 lantai .....	7
Gambar 2. 2 Rencana atap limasan .....	8
Gambar 2. 3 Rencana kuda-kuda .....	9
Gambar 2. 4 Tebal rencana las .....	10
Gambar 2. 5 Panjang las.....	10
Gambar 2. 6 Penampang balok T.....	11
Gambar 2. 7 Tributary Area (A) .....	11
Gambar 2. 8 Distribusi gaya lateral pada setiap lantai.....	13
Gambar 2. 9 Pondasi telapak.....	17
Gambar 2. 10 Denah ruang tangga.....	18
Gambar 2. 11 Pembebanan pelat tangga.....	19
Gambar 2. 12 Pembebanan pelat tangga menggunakan <i>SAP2000</i> .....	19
Gambar 3. 1 Kondisi tempat pengambilan data .....	21
Gambar 3. 2 Diagram alir evaluasi trotoar .....	22
Gambar 3. 3 Grafik hubungan V–D arah timur-barat.....	24
Gambar 3. 4 Grafik hubungan arus, kecepatan dan kepadatan .....	25
Gambar 4. 1 Bendung Kamijoro .....	27
Gambar 4. 2 Diagram alir perancangan bendung.....	28
Gambar 5. 1. Diagram alir perencanaan biaya dan waktu .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Dimensi pelat lantai, balok, kolom .....	12
Tabel 2. 2 Penulangan pelat lantai, Balok, Kolom.....	17
Tabel 2. 3 Penulangan pelat tangga, pelat dan balok bordes .....	20
Tabel 3. 1 Contoh perhitungan kecepatan dan kepadatan pejalan kaki .....	23
Tabel 3. 2 Data perhitungan arus pejalan kaki arah timur-barat.....	24
Tabel 4. 1. Nilai D Kritis untuk Uji Smirnov-Kolmogorov .....	31
Tabel 4. 2. Perhitungan He.....	33
Tabel 4. 3 Perhitungan Q Rencana.....	33
Tabel 5. 1. Durasi Pekerjaan dan Jumlah Tenaga Kerja .....	42

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Notasi	Keterangan
A	Antrede
BJ	Berat Jenis
cm	Centimeter
DAS	Daerah Aliran Sungai
ETABS	<i>Extended Three Analysis Building Systems</i>
KDS	Kategori Desain Seismik
Kg	Kilogram
KN	KiloNewton
KNm	KiloNewton meter
m	meter
M	Manning
mm	milimeter
MPa	Megapascal
O	Optrede
PPN	Pajak Pertambahan Nilai
RAB	Rencana Anggaran Biaya
RKS	Rencana Kerja dan Syarat-syarat
SDM	Sumber Daya Manusia
SNI	Standar Nasional Indonesia
SRPMB	Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa
TAPI	Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur
AHSP	Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Notasi	Keterangan
$\emptyset$	Diameter
$\Phi$	Faktor koreksi
B	Beta
$\alpha$	Derajat kepercayaan
$\Sigma$	Daya dukung
$\Gamma$	Berat volume
$\mu$	Koefisien debit
$\leq$	Kurang dari atau sama dengan
$>$	Lebih dari
$\geq$	Lebih dari atau sama dengan
$\Sigma LV$	jumlah panjang vertikal
$\Sigma LH$	jumlah panjang horizontal
A	luas penampang
a	tinggi
$a_m$	Nilai rata-rata rasio kekakuan pelat
$A_s$	Luas penulangan
b	lebar
$B_e$	Lebar efektif bendung
$B_b$	Lebar bendung bruto
CL	Angka rembesan Lane
$C_s$	faktor respon gempa
D	Diameter
DL	Beban mati
$D_{sen}$	Sengkang
$F_i$	Distribusi gaya lateral pada setiap lantai
g	Percepatan gravitasi
H1	Tinggi energi
$I_E$	Faktor keutamaan
K	Rasio penulangan
$K_a$	Koefisien kontraksi pangkal bendung
$K_p$	Koefisien kontraksi pilar
LL	Beban hidup
Mg	Momen penggulingan
$M_p$	Momen penahan guling
$M_s$	Percepatan gempa maksimum pada perioda pendek
Mu	Momen
NFR	Kebutuhan air rencana
P	Keliling basah
$Q_i$	Debit intake
$Q_n$	Debit andalan

r	Koefisien korelasi
S	Spasi sengkang
S <sub>s</sub>	percepatan batuan dasar pada perioda pendek 0,2 detik
S <sub>1</sub>	percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik
S <sub>M1</sub>	percepatan gempa maksimal
S <sub>DS</sub>	percepatan gempa rencana pada perioda pendek
S <sub>D1</sub>	percepatan gempa rencana perioda 1 detik
T	perioda fundamental
V <sub>u</sub>	gaya geser akibat beban terfaktor
V <sub>c</sub>	kuat geser beton
V	Kuat geser sengkang
V	Kecepatan
W	berat efektif bangunan
X	Variabel bebas
Y	Variabel terikat