

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

(Studi Kasus: Analisis Struktur Gedung Perkantoran 3 Lantai)

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**Oleh:**

**Ifal Fathoni**

**NPM. 170217110**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**OKTOBER 2021**

## 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**

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



( Ifal fathoni)

## ABSTRAK

Selama kurun waktu tertentu dalam praktik perancangan dan perencanaan ini mahasiswa dituntut untuk melakukan pengembangan diri dan memperluas wawasan terkait bidang ketekniksipilan. Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini merupakan tugas final yang berisi ringkasan dari Praktik Perancangan yang telah ditempuh selama kuliah. Praktik perancangan yang diringkaskan ini meliputi Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG), Praktik Perancangan Jalan (PPJ), Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA), dan Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW). Keempat praktik perancangan ini merupakan prasyarat yang harus ditempuh selama perkuliahan di Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Perancangan-perancangan ini merupakan kelanjutan dari mata kuliah yang ditempuh. Praktik perancangan ini didukung oleh berbagai macam aplikasi seperti *ETABS*, *SAP2000*, *AutoCad*, *Microsoft Excel* dan *Microsoft Project*.

Pertama, Praktik Perancangan Bangunan Gedung merupakan praktik yang bertujuan untuk merancang sebuah gedung dalam kasus ini bangunan gedung yang akan dirancang merupakan bangunan yang difungsikan sebagai sekolah 4 lantai yang terletak di Kota Sumba. Pemodelan dan perhitungan perancangan gedung perkantoran memakai aplikasi *ETABS* dan *SAP2000*. Kedua, Praktik Perancangan Bangunan Air merupakan praktik yang bertujuan untuk merancang ulang sebuah bangunan air yaitu bendung. Bendung yang akan di rancang ulang adalah Bendung Kamijoro yang terletak di Tuksno, Kecamatan Sentolo, Kulon Progo. Ketiga, Praktik Perancangan Jalan merupakan praktik yang bertujuan untuk memperoleh hasil yang ekonomis serta memenuhi unsur pelayanan jalan yang baik. Dalam hal ini pelayanan jalan yang baik adalah faktor keamanan dan kenyamanan para pengguna jalan. Perancangan Jalan ini menggunakan aplikasi *AutoCAD* untuk gambar pendetailan, dan *Microsoft Excel* untuk perhitungan data Keempat, Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW) bertujuan untuk merencanakan biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk membangun sebuah bangunan sesuai dengan harga daerah asal mahasiswa. Bangunan yang akan di analisis biaya dan waktunya adalah Proyek Pembangunan Gedung Kantor Imigrasi Kota Jayapura pada tahun 2017.

Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG) ini menghasilkan perancangan bangunan gedung yang telah sesuai dengan analisa manual yang mengacu SNI 2847:2013 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA) menghasilkan bendung dengan beberapa tipe yaitu Bendung tetap (badan bendung dari beton), tipe puncak bendung berupa Ogee, tipe kolam olak berupa USBR Tipe III, dan jumlah pintu pembilas sebanyak 3 buah yang telah dianalisis stabilitasnya. Pada Praktik Perancangan Jalan (PPJ) ini menghasilkan 3 jenis tikungan yang memiliki syarat-syarat dalam penggunaannya yaitu; tikungan *full circle*, digunakan pada tikungan dengan jari-jari besar dan sudut tangen yang relative kecil, tikungan *spiral-circle-spiral*. Terakhir Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu ini menghasilkan total biaya dengan harga satuan Sumatera Selatan sebesar Rp. 22,537,891,000.00 sudah termasuk PPN 10% dengan waktu perencanaan selama 24 minggu (144 Hari).

Kata Kunci: Praktik Perancangan, Gedung, Bendung, Jalan, Biaya, Waktu.

## **ABSTRACT**

*During a certain period of time in the practice of designing and planning, students are required to carry out self development and broaden their horizons related to the field of civil engineering. This final project that contains a summary of the design practices that have been taken during college. These summarized design practices include Building Construction Design Practice (PPBG), Road Design Practice (PPJ), Water Support Building Practice (PPBA) and Cost and Scheduling Practice (PPBW). These four design practices are prerequisites that must be taken during lectures at Civil Engineering, Atma Jaya University, Yogyakarta. These designs are a continuation of the courses taken. This design practice is supported by various applications such as ETABS, SAP2000, AutoCad, Microsoft Excel and Microsoft Project.*

*First, the practice of building design is a practice that aims to design a building, in this case, the building to be designed is a building that functions as a four-story school located in Sumba City. This design modeling and calculations using ETABS and SAP2000 applications. Second, the practice of the building waterworks is a practice that aims to redesign a water structure, namely a weir. The weir that will be redesigned is the Kamijoro Weir which is located in Tuksno, Sentolo District, Kulon Progo. Third, the practice of road design is a practice that aims to obtain economical results and fulfill the elements of good road services. In this case, good road service is a factor of safety and comfort for road-users. This Road Design used AutoCAD applications for detailed drawings, and Microsoft Excel for data calculations. Fourth, Cost and Time Design Practice (PPBW) aims to plan the cost and time required to build a building according to the student's area of origin. The building that will be analyzed in terms of cost and time is the Jayapura City Immigration Office Building Construction Project in 2017.*

*This Building Construction Design Practice (PPBG) results in building designs that are in accordance with manual analysis that refers to SNI 2847:2013 concerning Procedures for Calculation of Concrete Structures for Buildings. The Water Building Design Practice (PPBA) produces weirs with several types, namely fixed weirs (concrete weir bodies), the top type of weirs in the form of Ogee, the type of stilling pool in the form of USBR Type III, and the number of flushing doors as many as 3 pieces which have been analyzed for stability. In this Road Design Practice (PPJ), it produces 3 types of bends that have requirements for their use, namely; full circle bend, used in bends with large radii and relatively small tangent angles, spiral-circle-spiral bends. Finally, this practice of cost and time planning results in a total cost with a unit price of Rp. 22,537,891,000.00 including 10% VAT with a planning time of 24 weeks (144 days).*

*Keyword: Design Practices, Building, Weir, Roads, Costs, Scheduling*

# **PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh:

**IFAL FATHONI**

**NPM. 17 02 17110**

Disetujui oleh:

**Pembimbing Tugas Akhir**

Yogyakarta, .....



**( J. Dwijoko Ansusanto, S.T., M.T., Dr.)**

Disahkan oleh:

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



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

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## TUGAS AKHIR PERANCANGAN DARI ASPEK GEDUNG BENDUNG JALAN SERTA MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU



IFAL FATHONI

NPM. 17 02 17110

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama Dosen	Tanda tangan	Tanggal
Ketua :	J. Dwijoko Ansusanto, S.T., M.T., Dr.	.....	.....
Anggota:	Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.	.....	.....

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

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

Penulis menyadari tanpa ada bantuan, bimbingan dan Petunjuk 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 Luky Handoko, ST., M.Eng., Dr. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Imam Basuki, Ir., M.T., Dr. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak AY. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak J. Dwijoko Anusanto, Ir., M.T., Dr., sebagai dosen pembimbing yang sudah memberikan waktu, ilmu dan pendampingan dalam proses pengerjaan dan penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah berbagi ilmu kepada penulis sampai saat ini.
7. Seluruh staff Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Ibu, Bapak, dan Adik yang telah membantu kelancaran penyusunan laporan tugas akhir dan selalu memberikan dukungan melalui doa, waktu dan semangat selama masa perkuliahan dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

9. Seluruh teman-teman yang sudah menemani, mendukung, memberi semangat dan meluangkan waktu disaat duka maupun suka.

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

Yogyakarta, 6 Oktober 2021

Penulis



Ifal Fathoni

NPM. 17.02.17110



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....</b>	<b>xiv</b>
<b>Bab I</b>	
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Deskripsi Topik dan Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Umum Proyek .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Tujuan.....	4
1.5. Lingkup Permasalahan .....	4
<b>Bab II</b>	
<b>PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG .....</b>	<b>6</b>
2.1. Deskripsi Umum.....	6
2.2. Metode Perancangan .....	7
2.3. Analisis Data dan Hasil Perancangan.....	8
2.3.1. Perencanaan Struktur Atap.....	8
2.3.2. Perencanaan tangga.....	10
2.3.3. Perencanaan plat lantai.....	10
2.3.4. Perencanaan kolom dan balok.....	12
2.3.5. Perencanaan pondasi .....	14
2.4. Kesimpulan.....	15
<b>Bab III</b>	
<b>PRAKTIK PERANCANGAN JALAN .....</b>	<b>16</b>

3.1. Deskripsi Umum.....	16
3.2. Metode Perencanaan.....	17
3.3. Analisis Data .....	18
3.3.1    Klasifikasi Jalan .....	18
3.3.2.    Perancangan Rute.....	18
3.3.3.    Perancangan Alinyemen Horisontal.....	18
3.3.4.    Perhitungan alinyemen vertikal.....	21
3.3.5.    Potongan melintang.....	22
3.3.6.    Perhitungan galian dan timbunan.....	22
3.4.    Kesimpulan.....	23
<b>BAB IV</b>	
<b>PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR .....</b>	<b>24</b>
4.1.    Deskripsi umum .....	24
4.2.    Metode perencanaan .....	24
4.3.    Hasil Perancangan .....	25
4.3.1    Menentukan Luas DAS dan Koefisien Pengali.....	25
4.3.2.    Pengisian Data Hujan yang Hilang.....	25
4.3.3.    Menentukan Curah Hujan Maksimum Tahunan.....	26
4.3.4.    Analisis Frekuensi.....	26
4.3.5.    Dimensi Bendung Kamijoro .....	29
4.3.6.    Analisis Stabilitas Bendung .....	29
4.4.    Kesimpulan.....	31
<b>Bab V</b>	
<b>PRAKTIK PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU.....</b>	<b>32</b>
5.1.    Tinjauan Umum.....	32
5.2.    Metode Perancangan .....	33
5.3.    Hasil Perancangan .....	35
5.4.    Kesimpulan.....	38
<b>Bab VI</b>	
<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1.1. Rencana Portal As-2 .....	42
Gambar 1.2. Denah Rencana Atap .....	42
Gambar 1.3. Denah Rencana Pondasi.....	43
Gambar 1.4. Denah Rencana Penulangan Plat Lantai .....	43
Gambar 1.5. Peta Polygon Thiessen Bendung Kamijoro .....	44
Gambar 1.6. Pekerjaan Pondasi KSSL .....	44
Gambar 1.7. Pekerjaan <i>Landscape</i> .....	45
Gambar 1.8. Pekerjaan <i>Basement</i> .....	46
Gambar 1.9. Pekerjaan Lantai 1.....	47
Gambar 1.10. Pekerjaan Lantai 2.....	47
Gambar 1.11. Pekerjaan Lantai 3.....	48
Gambar 1.12. Pekerjaan Dak Atap .....	49
Gambar 1.13. Pekerjaan Rumah Genset .....	49
Gambar 1.14. Pekerjaan <i>Ground Reservoir</i> .....	50

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2.1. Diagram Alir Perancangan Bangunan Gedung .....	7
Gambar 2.2. Denah Rencana Atap .....	8
Gambar 2.3. Denah Atap.....	12
Gambar 3.1. Bagan Alir Perancangan Jalan.....	16
Gambar 3.2. Detail Tikungan 1 ( <i>Spiral-Spiral</i> ) .....	19
Gambar 3.3. Detail Tikungan 3 ( <i>Spiral-Circle-Spiral</i> ).....	19
Gambar 3.4. Detail Alinyemen Vertikal Titik C.....	20
Gambar 3.5. Detail Alinyemen Vertikal Titik E.....	20
Gambar 3.6. Grafik Elevasi Rencana .....	21
Gambar 4.1. Bagan Alir Perancangan Bangunan Air .....	23
Gambar 4.1. Bagan Alir Perencanaan Biaya dan Waktu .....	33
Gambar 5.2. Perencanaan Durasi Pekerjaan menggunakan <i>Microsoft Project</i> .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Klasifikasi Menurut Medan Jalan .....	17
Tabel 3.2. Perhitungan Galian dan Timbunan .....	22
Tabel 4.1. Luas DAS dan Koefisien Pengali .....	24
Tabel 4.2. Curah Hujan Maksimum Tahunan.....	25
Tabel 5.1. Rincian Pekerjaan Proyek Pembangunan Kantor Imigrasi Jayapura .....	34
Tabel 5.2. Pekerjaan Struktur Balok dan Kolom Gedung Utama.....	34
Tabel 5.3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan 1 m <sup>3</sup> beton mutu $f'c = 21,7$ MPa (K 250), slump $(12 \pm 2)$ cm, w/c = 0,56 .....	35
Tabel 5.4. Perbandingan Total Biaya Pekerjaan Kota Jayapura Dan Kota Sumatera Selatan.....	36

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

### 1. Praktik Perancangan Bangunan gedung

Ie = Faktor Keutamaan Gempa

R = Koefisien Korelasi

SA = Batuan Keras

SB = Batuan

SC = Tanah Keras

SD = Tanah Sedang

SE = Tanah Lunak

Ss = Percepatan Batuan Dasar pada Periode Pendek

S1 = Percepatan Batuan Dasar pada Periode 1 Detik

SNI = Standard Nasional Indonesia

$\rho$  Maks = Rasio Maksimal

$\rho$  Min = Rasio Minimum

SRPMK = Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus

T = Periode Fundamental

n = Jumlah Tulangan yang Diperlukan

Mu = Momen Ultimit

Mn = Momen Nominal

Vc = Kuat Geser Beton

Vs = Kuat Geser Sengkang

Vu = Kuat Geser Ultimit

### 2. Praktik Perancangan Jalan

L = Panjang Garis Acuan

V = Kecepatan Pejalan Kaki

D = *Density* (kepadatan)

F = *Flow* (Aliran)

### 3. Praktik Perancangan Bangunan Air

DAS = Daerah Aliran Sungai

P = Curah Hujan Rata-Rata (mm)

A = Luas DAS Total (km<sup>2</sup>)

P1 s/d n= Curah Hujan Stasiun Hujan 1 Sampai n

A1 s/d n = luas sub DAS (km<sup>2</sup>)

Ck = Koefisien Kurtosis

Cs = Koefisien Kemiringan

Cv = Koefisien Variasi

S = Simpangan

4. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu

AHSP = Analisis Harga Satuan Pekerjaan

DED = *Detail Engineering Design*

MEP = *Mechanical, Electrical and Plumbing*

RAB = Rancangan Anggaran Biaya