

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK  
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN  
MANAJEMEN KONSTRUKSI  
(STUDI KASUS : PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU  
KANTOR BAPPEDA TEMANGGUNG)**

Laporan tugas akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
**Jose F. Sihombing**  
NPM. 170217101



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2021/2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul :

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU KANTOR BAPPEDA TEMANGGUNG)**

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 hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 13 Oktober 2021



(Jose F. Sihombing)

## ABSTRAK

Teknik Sipil adalah salah satu cabang dari ilmu teknik yang mempelajari tentang pembangunan infrastruktur yang berupa sarana maupun prasarana untuk menunjang aktifitas publik. Ilmu teknik sipil bertujuan untuk dapat melakukan perancangan bangunan infrastruktur seperti bangunan air, jalan raya, gedung bertingkat, dll. Teknik sipil juga dituntut untuk dapat melakukan perencanaan biaya dan waktu pada sebuah bangunan untuk mendapatkan hasil yang baik pada saat proses pengerjaan dimulai. Laporan berjudul “Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur” ini disusun berdasarkan praktik perancangan yang telah dipelajari pada semester sebelumnya yang terdiri atas 4 praktik perancangan yaitu Perancangan Bangunan Gedung, Perancangan Jalan, Perancangan Bangunan Air, dan Perancangan Manajemen Biaya dan Waktu.

Pada perancangan bangunan gedung menggunakan SNI Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung 2002 sebagai acuan dan penggunaan *software* ETABS untuk membantu analisa struktur pada struktur *frame* bangunan. Pada perancangan jalan dilakukan perancangan bentuk tikungan yang memenuhi klasifikasi TPGJAK Bina Marga 1997. Pada perancangan bangunan air dilakukan pengolahan data curah hujan menggunakan metode Poligon Thiesen untuk mendapatkan data curah hujan yang dibutuhkan pada stasiun hujan di sekitar bendung. Perencanaan biaya dan waktu menggunakan AHSP Temanggung tahun 2008 sebagai acuan dalam penentuan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perancangan struktur bangunan gedung kantor 3 lantai menggunakan respon *spectrum* gempa kota Kendari menggunakan gording tipe C 150x50x20x3,0 dan kuda-kuda atap dengan profil 2L-60x60x6 dan 2L-50x50x5 untuk batang tekan. Untuk dimensi balok, kolom, dan sloof yang digunakan pada kolom pertama adalah 400x400 mm untuk kolom bagian luar bangunan, lantai 3, dan atap. Kolom kedua yang digunakan berdimensi 450x600 mm yang terletak pada bagian dalam gedung lantai 1 dan lantai 2. Balok yang digunakan berdimensi 300x650 mm dan 250x300 mm. Estimasi dimensi sloof yang digunakan adalah 250x500mm. Perancangan jalan menggunakan kelas jalan 1. Setelah menentukan jalur pada peta kontur didapatkan panjang jalan 37.815,4 m dengan perencanaan potongan melintang jalan per 50 m pada jalan lurus dan 25 m di tikungan. Kemudian didapatkan 41 potongan melintang pada jalan dengan volume *cut* 1754,08 m<sup>3</sup> dan *fill* 456,09 m<sup>3</sup>. Perancangan bangunan air pada bendung Kamijoro dengan luas DAS 3.965,428 km<sup>2</sup> dan debit rancangan dengan kala ulang 100 tahun sebesar 294,594 m<sup>3</sup>/detik. Proyek perencanaan Biaya dan Waktu menggunakan gedung Bappeda Temanggung yang terdiri dari 3 lantai dengan harga per satuan pekerja Rp. 6.600.818,00. Total RAB Rp.8.440.473.262,66 dengan harga per m<sup>2</sup> Rp. 4.434.558,86.

Kata Kunci : Perancangan, Infrastruktur, Bendung , RAB, Metode.

## ***ABSTRACT***

Civil Engineering is one of the branches of engineering that studies infrastructure development in the form of facilities and infrastructure to support public activities. Civil engineering science aims to be able to design infrastructure buildings such as water buildings, highways, multi-storey buildings, etc. Civil engineering is also required to be able to do cost and time planning on a building to get good results when the work begins. The report entitled "FinalTask of Infrastructure Design" is based on design practices that have been studied in the previous semester consisting of 4 design practices, namely Building Design, Street Design, Water Building Design, and Cost and Time Management Design.

In building design using SNI- Steel Structure Planning Procedures for Buildings 2002 as a reference and the use of ETABS software to help analyze structures in building frame structures. In the design of the road carried out the design of bend shapes that meet the classification of TPGJAK Bina Marga 1997. In the design of the water building, rain data treatment is carried out using the Thiessen Polygon method to obtain the required rainfall data at the rain station around the bend. Cost and time planning using AHSP Temanggung in 2008 as a reference in determining the Cost Budget Plan (RAB)

The design of the structure of the 3-story office building using kendari city earthquake spectrum response uses type C 150x50x20x20x3.0 and roof horses with profiles of 2L-60x60x6 and 2L-50x50x5 for press rods. For the dimensions of beams, columns, and sloof used in the first column is 400x400 mm for the outer column of the building, the 3rd floor, and the roof. The second column used has dimensions of 450x600 mm located on the inside of the 1st floor building and the 2nd floor. The beams used are dimensions of 300x650 mm and 250x300 mm. The estimated dimensions of the sloof used are 250x500mm. Road planning uses street class 1. After determining the path on the contour map obtained a road length of 37,815.4 m with planning pieces across the road per 50 m on the straight and 25 m at the corner. Then obtained 41 pieces cross the road with a cut volume of 1754.08 m<sup>3</sup> and a fill of 456.09 m<sup>3</sup>. The design of the water building on kamijoro bend with a watershed area of 3,965,428 km<sup>2</sup> and the design discharge with a 100-year birthday of 294,594 m<sup>3</sup> / sec. Cost and Time planning project using Bappeda Temanggung building consisting of 3 floors with a price per unit of workers Rp. 6,600,818.00. Total RAB Rp.8,440,473,262.66 at a price per m<sup>2</sup> Rp. 4,434,558.86.

Keywords: Design, Infrastructure, Bendung, RAB, Methods.

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU KANTOR BAPPEDA TEMANGGUNG)

Oleh :

Jose F. Sihombing

170217101

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 13 Oktober 2021



(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

## PENGESAHAN

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN,  
TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI  
(STUDI KASUS : PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU KANTOR BAPPEDA  
TEMANGGUNG)

### JUDUL TUGAS AKHIR





Oleh :

Jose F. Sihombing

NPM. 170217101

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.		26 okt 2021
Anggota : Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.		<b>26 okt 2021</b>

## KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kekuatan juga hikmat yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Perancangan Infrastruktur Dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi, dan Manajemen Konstruksi (Studi Kasus : Perencanaan Biaya dan Waktu Kantor Bappeda Temanggung) ini dengan baik.

Tujuan dari Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Melalui Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini juga diharapkan mahasiswa dapat menjadi lulusan yang berkompeten dan siap untuk memasuki dunia kerja yang baik dan berintegritas.

Penyusun menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusun akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Eng. Luky Handoko, ST., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang sudah memberikan waktu dan bimbingannya selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku dosen pembimbing akademik yang sudah memberikan waktu dan bimbingannya selama menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, pesan moral, motivasi dan pengalaman yang sangat berharga selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Orang tua ( Bapak P Sihombing dan Ibu H Sinaga) Saudari (Asri Sihombing dan Putri Sihombing) serta anggota keluarga besar lainnya yang selalu memberikan dukungan moral dan dukungan lain selama perkuliahan.

7. Sahabat penulis selama di bangku perkuliahan, Eka Dharma, Agam Nicolas, Karel Sagala, Banu Dibyo, Dennas Theora, Andhika Damanik, Christofer Octavianus, Ode Satrya, Hastha Chandra, dan Nicholas yang telah setia menemani, berbagi suka dan duka, kebahagiaan, serta saling memberikan motivasi dalam perkuliahan maupun di luar perkuliahan.
8. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta angkatan 2017 yang sudah membantu bekerja sama selama perkuliahan.
9. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Yogyakarta. Oktober 2021



(Jose F Sihombing)



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>1</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA HANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1.    Deskripsi Topik .....	1
1.2.    Latar Belakang.....	2
1.3.    Tinjauan Umum Proyek .....	3
1.3.1    Perancangan bangunan gedung.....	3
1.3.2    Perancangan jalan .....	4
1.3.3    Perancangan bangunan air .....	4
1.3.4    Perencanaan biaya dan waktu .....	4
1.4.    Masalah yang Dikaji.....	5
1.4.1    Perancangan bangunan gedung.....	5
1.4.2    Perancangan jalan .....	5
1.4.3    Perancangan bangunan air .....	6
1.4.4    Perencanaan biaya dan waktu .....	6
1.5.    Tujuan.....	6
1.5.1    Perancangan bangunan gedung.....	6
1.5.2    Perancangan jalan .....	6
1.5.3    Perancangan bangunan air .....	7
1.5.4    Perencanaan biaya dan waktu .....	7
1.6.    Lingkup Permasalahan .....	7
1.6.1    Perancangan bangunan gedung.....	7

1.6.2	Perancangan bangunan jalan .....	7
1.6.3	Perancangan bangunan Air .....	8
1.6.4	Perencanaan biaya dan waktu .....	8
1.7.	Pendekatan dan Metode.....	8
1.7.1	Pengumpulan data proyek.....	8
1.7.2	Perancangan .....	8
1.8.	Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB II TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR 2.....</b>		<b>10</b>
2.1.	Perancangan Bangunan Gedung.....	10
2.1.1	Struktur atas .....	10
2.1.2	Struktur bawah .....	16
2.2.	Perancangan Jalan .....	17
2.2.1	Penentuan azimuth .....	17
2.2.2	Penentuan titik koordinat .....	18
2.2.3	Penentuan panjang jalan dan STA .....	18
2.2.4	Perancangan alinemen horizontal .....	18
2.2.5	Rancangan elevasi.....	20
2.3.	Perancangan Bangunan Air .....	21
2.3.1	Perencanaan debit rancangan .....	21
2.3.2	Perancangan struktur bendung .....	24
2.4.	Perencanaan Biaya dan Waktu .....	27
2.4.1	Perhitungan volume item pekerjaan.....	27
2.4.2	Analisis harga satuan pekerjaan (AHSP).....	28
2.4.3	Perhitungan rencana anggaran biaya.....	28
2.4.4	Perencanaan jumlah pekerja dan hari kerja.....	29
2.4.5	Perencanaan <i>schedule</i> .....	29
<b>BAB III KESIMPULAN.....</b>		<b>31</b>
3.1.	Perancangan Bangunan Gedung.....	31
3.2.	Perancangan Jalan .....	31
3.3.	Perancangan Bangunan Air .....	32
3.4.	Perencanaan Biaya dan Waktu .....	32
<b>REFERENSI.....</b>		<b>33</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>34</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Atap.....	34
Lampiran 2. Gambar Perencanaan Penulangan Balok dan Kolom.....	35
Lampiran 3. Detail Pondasi.....	36
Lampiran 4. Perhitungan Rancangan Elevasi .....	37
Lampiran 5. Tabel Besaran $p^*$ & $k^*$ .....	38
Lampiran 6. Perhitungan Curah Hujan Maksimum .....	38
Lampiran 7. Network Diagram .....	39
Lampiran 8. Perencanaan Schedule pada Microsoft Project.....	39
Lampiran 9. Kurva S .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Denah lantai 2 dan 3, Denah Atap, Potongan A.....	3
Gambar 2. Peta Kontur.....	4
Gambar 3. Tampak Satelit Bendung Kamijoro.....	4
Gambar 4. Kawasan Bappeda Temanggung.....	5
Gambar 5. Denah Rencana Atap.....	10
Gambar 6. Rencana Gording.....	11
Gambar 7. Beban Rencana Kuda-kuda.....	13
Gambar 8. Titik Koordinat Jalan.....	17
Gambar 9. Titik Koordinat pada Peta Kontur.....	18
Gambar 10. Gambar Tikungan Spiral Circle Spiral (S-C-S).....	19
Gambar 11. Detail Mercu Ogee.....	26
Gambar 12. Bar Chart Mandor.....	30

## DAFTAR TABEL

tabel 1. Estimasi Dimensi Balok Pemodelan 3D .....	15
tabel 2. Rencana Tulangan Balok dan Sloof .....	16
tabel 3. Rencana Tulangan Kolom .....	16
tabel 4. Rancangan Elevasi .....	20
tabel 5. Perhitungan Volume Cut and Fill.....	21
tabel 6. Curah Hujan Maksimum .....	22
tabel 7. Hasil Perhitungan Pengujian Chi Square .....	23
tabel 8. Hasil Perhitungan Pengujian Smirnov-Kolmogrov.....	24
tabel 9. Hasil Perhitungan Debit Rancangan.....	24
tabel 10. Tabel Rencana Perhitungan Elevasi Dasar Kolam Olak.....	25
tabel 11. Perhitungan Volume Kolom.....	28
tabel 12. Analisis Harga Satuan Pekerjaan .....	28
tabel 13. Perhitungan Durasi Pekerjaan dan Jumlah Pekerja.....	29

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<b>Singkatan</b>	<b>Nama</b>
AC	<i>Air Conditioner</i>
AHSP	Analisis Harga Satuan Pekerjaan
BOQ	<i>Bill of Quantity</i>
DAS	Daerah Aliran Sungai
DL	<i>Dead Load</i>
FC	<i>Full Circle</i>
FF	<i>Finish to Finish</i>
FS	<i>Finish to Start</i>
LL	<i>Live Load</i>
MEP	<i>Mechanical, Electrical, Plumbing</i>
PPN	Pajak Pertambahan Nilai
RAB	Rencana Anggaran Biaya
S-C-S	<i>Spiral-Circle-Spiral</i>
SD	Standar Deviasi
SF	<i>Start to Finish</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia
SS	<i>Start to Start</i>
STA	Stasiun
<b>Lambang</b>	<b>Arti</b>
$f_{uw}$	Mutu Las
Cs	Koefisien Kemencengan
3D	Tiga Dimensi
cl	<i>Center Line</i>
Clr	<i>Center Line Rancangan</i>
Bt	Lebar Bendung
Bp	Lebar Total Pilar
Es	Jarak PI ke busur lingkaran

B	Lebar total mercu
Kp	Koefisien Konstraksi Pilar
Ka	Koefisien Konstruksi Pangkal Bendung
H1	Tinggi Energi Hulu
$h_{\max}$	Loncat Hidrolik
Be	Lebar Efektif Bendung
k	Absis p pada garis tangen spiral
p	Pergeseran tangen terhadap spiral
Lc	Panjang busur lingkaran
$e_{\max}$	Superelevasi maksimum
$e_n$	Superelevasi normal
$\Theta_s$	Sudut lintasan spiral
Ts	Titik lintasan Spiral

### **Satuan**

### **Arti**

$\text{kN/m}^2$	Kilo Newton per meter kuadrat
$\text{m}^2$	Meter kuadrat
m	Meter
$\text{kN/m}^3$	Kilo Newton per meter kubik
MPa	Mega Pascal
mm	Milimeter
$\text{Km}^2$	Kilometer kuadrat
$\text{m}^3/\text{detik}$	Meter kubik per detik
°	Derajat
km/jam	Kilometer per jam