

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR SIPIL DENGAN FOKUS  
PADA PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK  
GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG, JAWA TENGAH**

Laporan Tugas Akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:  
**PUTU ARTADITYA**  
**180217156**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
APRIL 2022**

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

### **PERANCANGAN INFRASTRUKTUR SIPIL DENGAN FOKUS PADA PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG, JAWA TENGAH**

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 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,  
19 April 2022



(Putu Artaditya)

## ABSTRAK

Teknik sipil sebagai ilmu rekayasa memiliki berbagai bidang dan lingkup yang sangat luas. Menguasai berbagai tipe tahapan perencanaan infrastruktur sipil menjadi salah satu kewajiban seorang praktisi teknik sipil di era pesatnya pembangunan infrastruktur. Pada pembahasan laporan tugas akhir ini mencakup tahapan perancangan infrastruktur sipil serta fokus utama penulis dalam laporan ini yaitu penjabaran laporan biaya dan waktu pada bangunan Gedung Bappeda Temanggung, Jawa Tengah.

Tahapan perancangan infrastruktur sipil dimulai dari infrastruktur gedung yang memuat perencanaan desain struktur kuda kuda atap, menentukan profil tangga, bordes, plat lantai dan plat atap, permodelan bangunan menggunakan aplikasi analisis struktur, perencanaan profil balok dan kolom serta menentukan profil *sloof* dan bentuk pondasi. Dalam pengaplikasian metode perancangan jalan memuat tahapan perencanaan trase jalan berdasarkan kontur medan, menentukan alinemen horizontal, menentukan alinemen vertikal serta menentukan volume *cut and fill* trase yang telah dirancang. Dalam perancangan infrastruktur bangunan air berupa bendung memuat pengumpulan data curah hujan dalam rentang 10 tahun, menentukan persebaran data, perhitungan banjir, merencanakan bangunan utama bendung dan pengujian stabilitas. Untuk perencanaan biaya dan jadwal bangunan memuat tahapan analisa harga satuan tiap item, perhitungan volume tiap item, perhitungan durasi dan sumber daya pada tiap item pekerjaan dengan menentukan keterkaitan antar aktivitas pekerjaan, menyusun penjadwalan dengan hasil *output* berupa rancangan anggaran biaya dengan perencanaan kurva s.

Hasil dari perancangan infrastruktur sipil yaitu bangunan gedung tipe kantor telah memenuhi keselamatan serta sesuai dengan peraturan yang dapat memenuhi kegiatan publik, adanya kemudahan dalam metode penggunaan aplikasi Autocad *Civil* 3D dalam merancang jalan raya, desain bendung telah sesuai dengan faktor keamanan dan sesuai dengan ketentuan perencanaan sehingga dapat berfungsi sebagai bangunan irigasi yang dapat memenuhi kebutuhan publik serta dalam perencanaan laporan biaya dan waktu pada Gedung Bappeda Temanggung mendapatkan biaya total yang telah termasuk pajak ppn sebesar Rp 8,312,420,334.62 serta target waktu pelaksanaan yang jangka waktunya hanya delapan bulan sehingga biaya pembangunan gedung tersebut lebih efisien

**Kata kunci :** Perancangan, tahapan, infrastruktur, gedung, bendung, jalan raya, biaya waktu

## ABSTRACT

Civil engineering as an engineering science has various fields and very broad scope. Mastering various types of civil infrastructure planning stages is one of the obligations of a civil engineering practitioner in the era of rapid infrastructure development. The discussion of this final report covers the stages of civil infrastructure design and the main focus of the author in this report is the elaboration of the cost and time report on the Bappeda Temanggung Building, Central Java.

The stages of civil infrastructure design start from the building infrastructure which includes the design of the roof truss structure, determining the profile of the ladder, landing, floor plate, and roof plate, building modeling using structural analysis applications, planning beam, and column profiles and determining the *looking profile* and foundation shape. In the application of the road design method, the stages of road alignment planning are based on the contours of the terrain, determining the horizontal alignment, determining the vertical alignment, and determining the *cut and fill volume* of the designed alignment. In designing water infrastructure in the form of a weir, it includes collecting rainfall data in 10 years, determining the distribution of data, calculating floods, planning the main building of the weir, and testing stability. For cost planning and building schedules, it contains the stages of analyzing unit prices for each item, calculating the volume of each item, calculating the duration and resources for each work item by determining the interrelationships between work activities, compiling a schedule with *output results* in the form of a cost budget plan with an s curve planning.

The results of the design of civil infrastructure are office-type buildings that meet safety requirements and comply with regulations that can be used for public activities, the ease of using the Autocad *Civil* 3D application method in designing roads, the weir design is by the safety factor and accordance with the planning provisions so that can function as an irrigation building that can meet public needs as well as in planning the cost and time report at the Temanggung Bappeda Building to get a total cost including VAT tax of IDR 8,312,420,334.62 as well as a target implementation period of only eight months so that the cost of building the building is more efficient

**Keywords:** Design, stage, infrastructure, building, weir, highway, time cost

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR SIPIL DENGAN FOKUS PADA PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG, JAWA TENGAH



Oleh:

PUTU ARTADITYA

NPM. 18.02.17156

Disetujui oleh  
Pembimbing Tugas Akhir  
Yogyakarta, 19 April, 2022



( Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., Dr.Ing.)



Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES)

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR SIPIL DENGAN FOKUS PADA PERHITUNGAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG, JAWA TENGAH

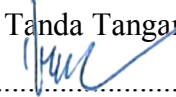
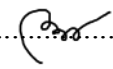


Oleh:

PUTU ARTADITYA

NPM. 18.02.17156

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr.-Ing. Agustina Kiky Anggraini		28 April 2022
Sekretaris : .....		29 April 2022
Anggota : .....	.....	.....

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Infrastruktur Sipil dengan Fokus pada Perhitungan Biaya dan Waktu Proyek Gedung Bappeda Temanggung, Jawa Tengah.”** dengan baik dan lancar. Penyusunan laporan tugas akhir ini kemudian menjadi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyusun laporan ini dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., Dr.Ing. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa dalam memberikan bimbingan, dukungan, saran serta solusi dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Tidak lupa juga, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dan bantuan yang diberikan oleh :

1. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M. Eng., MECRES. Selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik.
3. Seluruh dosen serta karyawan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Orang tua, sanak keluarga, sahabat, orang terkasih serta dari berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam laporan ini yang telah membantu serta memberikan semangat dalam menyusun laporan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga, penulis terbuka atas segala saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga tugas akhir ini akan lebih baik lagi. Sebagai penutup, dalam dibentuknya laporan tugas akhir ini, Ppnulis berharap laporan ini dapat bermanfaat serta menambah wawasan dan referensi pengetahuan terutama di bidang teknik sipil. Akhir kata, penulis ucapkan terimakasih atas perhatiannya.

Yogyakarta, 19 April 2022

Penulis,



Putu Artaditya

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	<b>xv</b>
<b>Bab I Pendahuluan</b> .....	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tjauan Umum Proyek .....	2
1.2.1 Tinjauan Umum Struktur Bangunan .....	2
1.2.2 Tinjauan Umum Perencanaan Jalan Raya.....	2
1.2.3 Tinjauan Umum Perencanaan Infrastruktur Bangunan Air .....	3
1.2.4 Tinjauan Umum Estimasi Biaya dan Jadwal .....	3
I.3 Lingkup Permasalahan .....	4
I.3.1 Perancangan Struktur Bangunan Gedung.....	4
I.3.2 Pengaplikasian Metode Perancangan Jalan .....	5
I.3.3 Perancangan Infrastruktur Bangunan Air .....	5
I.3.4 Penyusunan Biaya dan Jadwal pada Bangunan Gedung .....	5
I.4 Tujuan .....	5
I.5 Metode Penelitian.....	6
I.5.1 Perancangan Struktur Bangunan Gedung.....	6
I.5.2 Pengaplikasian Metode Perancangan Jalan .....	7
I.5.3 Perancangan Infrastruktur Bangunan Air .....	7
I.5.4 Penyusunan Biaya dan Jadwal Pada Bangunan Gedung .....	8
I.6 Sistematika Tugas Akhir .....	9
<b>Bab II Perencanaan Struktur Gedung</b> .....	<b>10</b>
II.1 Tahapan Perancangan Struktur Bangunan Gedung .....	10
II.1.1 Perencanaan Struktur Atap.....	10



II.1.2	Perencanaan Tangga.....	14
II.1.3	Perencanaan Pelat Lantai dan Dag Atap .....	18
II.1.4	Permodelan 3D.....	19
II.1.5	Perencanaan Balok .....	21
II.1.6	Perencanaan Kolom .....	21
II.1.7	Perencanaan Pondasi dan Sloof .....	24
II.2	Hasil Desain Struktur.....	25
II.3	Kelebihan dan Kekurangan.....	26
<b>Bab III</b>	<b>Pengaplikasian Metode Perancangan Jalan .....</b>	<b>27</b>
III.1	Tahapan Perancangan Perancangan jalan.....	27
III.1.1	Merancang Alinemen Horizontal .....	29
III.1.2	Merancang Alinemen Vertikal .....	34
III.1.3	Menentukan Galian dan Timbunan .....	37
III.2	Hasil Desain Perencanaan Jalan .....	38
III.3	Kelebihan dan Kekurangan .....	38
<b>Bab IV</b>	<b>Perancangan Bendung sebagai Bangunan Air .....</b>	<b>39</b>
IV.1	Tahapan Perancangan Bendung .....	39
IV.1.1	Pengertian dan Klasifikasi Bendung .....	39
IV.1.2	Metode Perencanaan Data Hujan .....	40
IV.1.3	Pengujian Sebar Data .....	42
IV.1.4	Perhitungan Debit Banjir dan Debit Andalan .....	44
IV.1.5	Merencanakan Desain Bendung.....	45
IV.1.6	Uji Stabilitas Bendung .....	48
IV.2	Hasil Desain Bendung .....	53
IV.3	Kelebihan dan Kekurangan .....	53
<b>Bab V</b>	<b>Penyusunan Laporan Biaya dan Waktu pada Bangunan Gedung .....</b>	<b>54</b>
V.1	Tahapan Penyusunan Laporan Biaya dan Waktu.....	54
V.1.1	Pengertian dan Klasifikasi Bendung .....	55
V.1.2	Penyusunan Volume Pekerjaan.....	57
V.1.3	Rancangan Anggaran Biaya.....	65
V.1.4	Menentukan Durasi Setiap Aktiitas Proyek.....	65
V.1.5	Keterkaitan Antar Aktivitas .....	65
V.1.6	<i>Network Diagram</i> .....	66
V.1.7	Output Penjadwalan .....	67

V.2 Hasil Penyusunan Laporan Biaya dan Waktu .....	67
V.3 Kelebihan dan Kekurangan .....	67
<b>Bab VI Kesimpulan &amp; Saran</b>	
VI.1 Kesimpulan.....	69
VI.2 Saran.....	70
<b>REFERENSI</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Perancangan Bangunan Gedung

Lampiran I.1 Ketentuan Perencanaan Bangunan Gedung

Lampiran I.2 Pengujian Kuda Kuda menggunakan SAP2000

Lampiran I.3 Hasil Output Pengujian Kuda Kuda dengan SAP2000

Lampiran I.4 Beban *Super dead load* pada AS 2 & 6

Lampiran I.5 Beban Live Load pada AS A

Lampiran I.6 Base Reaction

Lampiran I.7 Respon Spektrum

Lampiran I.8 Hasil Pengujian Kolom pada Aplikasi Ikolat

Lampiran I.9 Kombinasi Momen Rencana Pondasi

Lampiran I.10 Kombinasi Momen Rencana Sloof

Lampiran I.11 Kombinasi Geser pada Sloof

Lampiran I.12 Kombinasi Geser pada Balok

Lampiran I.13 Tabel Kombinasi Momen pada Balok

Lampiran I.14 Tabel Kombinasi Kolom

Lampiran I.15 Denah Rencana Pondasi dan Sloof

Lampiran I.16 Detail dan Potongan Pondasi

Lampiran I.17 Penulangan Portal AS-2

Lampiran I.18 Profil Penulangan Balok dan Kolom

Lampiran I.19 Denah Rencana Penulangan Plat Lantai

Lampiran I.20 Denah Rencana Penulangan Plat Atap

Lampiran I.21 Detail Penulangan Tangga & Pondasi Tangga

Lampiran I.22 Denah Rencana Atap

Lampiran I.23 Desain Kuda Kuda Baja

Lampiran I.24 Detail Sambungan

Lampiran II Pengaplikasian Metode Perancangan Jalan

Lampiran II.1 Trase Jalan

Lampiran II.2 Sketsa perhitungan kemiringan medan jalan

Lampiran II.3 Tikungan I

Lampiran II.4 Tikungan II

Lampiran II.5 Tikungan III

Lampiran II.6 *Cross Section* 0+000.00 Sampai 0+500.00

Lampiran II.7 *Cross Section* 0+600.00 Sampai 1+100.00

Lampiran II.8 *Cross Section* 1+200.00 Sampai 1+700.00

Lampiran II.9 *Cross Section* 1+800.00 Sampai 2+300.00

Lampiran III Tahapan Perancangan Bendung sebagai Bangunan Air

Lampiran III.1 *Polygon Thiessen* pada Daerah Aliran Sungai

Lampiran III.2 *Polygon Thiessen* pada Daerah Aliran Sungai ditinjau dengan Software Arcgis

Lampiran III.3 Lokasi Bendung

Lampiran III.4 Tampak Atas Bendung

Lampiran III.5 Potongan C-C Bangunan Intake dan Pembilas

Lampiran III.6 Potongan D-D Bangunan Intake dan Pembilas

Lampiran III.7 Potongan E-E Bangunan Intake dan Pembilas

Lampiran III.8 Tampak Atas Bangunan Intake dan Pembilas

Lampiran III.9 Tampak Samping Bendung

Lampiran III.10 Stabilitas Bendung

Lampiran IV : Penyusunan Biaya dan Waktu

Lampiran IV.1 Siteplan Bappeda Temanggung

Lampiran IV.2 Tampak Depan Gedung Bappeda

Lampiran IV.3 Tampak Sampin Kiri & Kanan Bappeda

Lampiran IV.4 Rekapitulasi Rancangan Anggaran Biaya

Lampiran IV.5 Diagram Resource untuk Kebutuhan Mandor

Lampiran IV.6 Network Diagram

Lampiran IV.7 Kurva S

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Gambar Rancangan Kuda Kuda .....	13
Gambar II.2 Gambar Denah dan Ukuran Tangga .....	15
Gambar II.3 Denah Tipe Pelat Lantai.....	18
Gambar II.4 Permodelan Bangunan 3 Dimensi dengan ETABS v18 .....	20
Gambar V.2 Kawasan Gedung Bappeda Temanggung .....	55
Gambar V.3 Desain Pondasi Struktur Gedung Bappeda .....	58
Gambar V.4 Denah Plat Lantai Struktur Gedung Bappeda .....	63
Gambar V.5 Tampilan pada Microsoft Project .....	66
Gambar V.6 Jalur Kritis pada Network Diagram .....	67

## DAFTAR TABEL

Tabel III.1: Klasifikasi Menurut Kelas jalan antar kota .....	28
Tabel III.2: Klasifikasi Jalan Perkotaan.....	28
Tabel III.3: Klasifikasi Menurut medan jalan.....	28
Tabel III.4: Panjang bagian lurus maksimum .....	29
Tabel III.5: Ketentuan Kecepatan Rencana .....	30
Tabel III.6: Data Data Hasil Perancangan Tikungan I .....	32
Tabel III.7: Data Data Hasil Perancangan Tikungan II .....	33
Tabel III.8: Data Data Hasil Perancangan Tikungan III.....	34
Tabel III.9: Superelevasi Tikungan .....	36
Tabel IV.1: Data Curah Hujan .....	41
Tabel IV.2 Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan .....	41
Tabel IV.3 Penentuan Jenis Distribusi.....	42
Tabel IV.4 Perhitungan Log Pearson Type III.....	42
Tabel IV.5 Tabel Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov.....	43
Tabel IV.6 Tabel Perhitungan Uji Chi.....	43
Tabel IV.7 Hasil Perhitungan Uji Chi .....	44
Tabel IV.8 Perhitungan Debit Banjir Metode Hasper .....	45
Tabel IV.9 Tabel Gaya dan Momen dari Berat Sendiri Beton.....	49
Tabel IV.10 Tabel Keamanan Terhadap Gaya angkat .....	50
Tabel IV.11 Tabel Momen Guling pada perhitungan Uplift .....	50
Tabel IV.12 Tabel Beban Gempa.....	52
Tabel V.1 Contoh Tabel Analisa Harga Satuan Pekerjaan .....	56

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SNI	= Standar Nasional Indonesia
$\rho$	= Rasio penulangan
$\emptyset M_n$	= Momen rencana
$M_u$	= Momen ultimate
$V_s$	= Kuat geser nominal dari tulangan
$V_c$	= Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser
kN	= Kilo Newton
$\sigma$	= Tegangan
MPa	= Mega Pascal
LL	= Live Load
DL	= Dead Load
LHR	= Lalulintas Harian Rata-Rata
Sta	= Stasiun
SMP	= Satuan Mobil Penumpang
S-C-S	= Spiral-Circle-Spiral
F-C	= Full Circle
Fr	= Angka Froude
$V_r$	= Kecepatan rencana
$\beta_1$	= Sudut tikungan
$L_c$	= Panjang lengkung lingkaran
$L_s$	= Panjang lengkung spiral
$R_d$	= Radius
$\theta_s$	= Sudut spiral
$\theta_c$	= Sudut lingkaran
Ts	= Peralihan bagian lurus menuju tikungan
Es	= Jarak vertikal dari titik belok jalan
E	= Super elevasi
$X_s$	= Jarak horizontal dari titik TS
$Y_s$	= Jarak vertikal dari titik TS
p	= Jarak vertikal dari titik TS



k = Jarak horizontal dari titik TS  
Ltotal = Panjang lengkung tikungan  
NFR = *Netto Field Water Requirement*  
AHSP = Analisa Harga Satuan Pekerjaan  
RAB = Rencana Anggaran Biaya