

# **TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR II**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

**INTAN ASTRIANTI KUSUMAWRDANI**

**NPM. 17.02.16985**



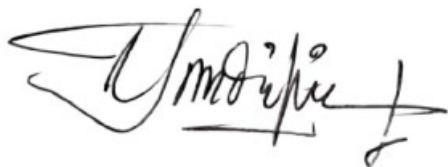
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
OKTOBER 2021**

**HALAMAN SAMPUL TUGAS AKHIR**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Nama Mahasiswa : Intan Astrianti Kusumawardani  
NPM : 17.02.16985  
Program Studi : Teknik Sipil  
Dosen Pembimbing : Ir. J.F. Soandrijanie L., MT.,  
Jenjang : Sarjana 1

Yogyakarta, 21 Oktober 2021

Mengetahui  
Dosen Pembimbing



Ir. J.F. Soandrijanie L., MT.,

Mahasiswa



Intan Astrianti Kusumawardani

## HALAMAN PERNYATAAN

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

### TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR II

Benar-benar merupakan hasil karya sendiri dengan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. Seluruh ide, data hasil perancangan, serta kutipam, 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 mengembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, 21 Oktober 2021



(Intan Astrianti Kusumawardani)

## ABSTRAK

Praktik ilmu teknik sipil mempunyai tujuan untuk menggali lebih banyak mengenai desain, perhitungan dan analisis perancangan bangunan dalam bidang pekerjaan infrastruktur. Sebelum proyek direalisasikan, diperlukan perancangan infrastruktur untuk menentukan dimensi maupun spesifikasi struktur bangunan. Sebelum perancangan dibutuhkan data-data yang lengkap. Infrastruktur jalan juga memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat salah satunya akses penghubung antar daerah. Perancangan bangunan air berguna mengatasi kekeringan dan menampung kebutuhan air untuk beberapa wilayah. Perencanaan biaya-waktu adalah salah satu hal yang penting dalam efisiensi dan efektifitas proyek untuk kesuksesan proyek.

Perancangan bidang struktur bangunan gedung menggunakan beton bertulang tahan gempa yang memenuhi SNI-Gempa 2012 dan ETABS dalam membantu analisa struktur. Selain SNI biasanya dalam perencanaan infrastruktur dibutuhkan data primer maupun sekunder, seperti dalam perencanaan infrastruktur jalan berasal dari data hasil survey pada lokasi jalan dan kendaraan di klasifikasikan sesuai sistem klasifikasi MKJI-1997. Pada perencanaan bangunan air dibutuhkan data curah hujan pada 8 stasiun hujan yang berlokasi disekitar bendung, data yang didapat diolah menggunakan metode Poligon Thiesen dimana memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dalam menghitung curah hujan pada setiap area stasiun penakar hujan. Perencanaan biaya-waktu menggunakan AHSP-2016 untuk menghitung Usulan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Perancangan struktur bangunan gedung dilakukan terhadap gedung kantor 4 lantai yang memiliki menggunakan gording 125x50x20x2,3 dan kuda-kuda 2L 70x70x6, struktur *frame* beton bertulang (tebal plat lantai 130mm, dimensi balok 200x250mm sampai 450x700mm, dan dimensi kolom 400x400mm), fondasi pelat beton kedalaman 3m dengan kolom fondasi 400x400mm. Perencanaan infrastruktur Jalan Letjen Suprpto, Yogyakarta memiliki total kerusakan jalan hanya 0,557%. Peningkatan volume kendaraan biasa terjadi pagi dan sore hari, namun kemacetan terjadi karena peralihan fungsi trotoar bukan karena peningkatan volume kendaraan, kerusakan jalan, maupun kondisi jalan. Perancangan struktur bangunan air dilakukan terhadap bendung Kamijoro, Yogyakarta dengan luas bendung 198248,313 ha, debit banjir sebesar 1492,15 m<sup>3</sup>/hari dan debit andalan sebesar 64,79 m<sup>3</sup>/hari. Proyek perencanaan biaya-waktu dengan gedung rumah 2 lantai, luas bangunan 148m<sup>2</sup>, dengan total anggaran biaya sebesar per m<sup>2</sup> sebesar Rp 2.310.135,13. Angka termasuk murah untuk bangunan gedung di Yogyakarta yang biasa memiliki kisaran harga Rp 3.600.000,00/m<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** perancangan, infrastruktur, bangunan, jalan, bendung, biaya

## **ABSTRACT**

*The practice of civil engineering has the aim of exploring more about the design, calculation and analysis of building design in the field of infrastructure work. Before the project is realized, it is necessary to design infrastructure to determine the dimensions and specifications of the building structure. Before designing, complete data is needed. Road infrastructure also has an important role in people's lives, one of which is connecting access between regions. The design of water structures is useful in overcoming drought and accommodating water needs for several areas. Time-cost planning is one of the important things in project efficiency and effectiveness for project success.*

*The design of the building structure uses earthquake-resistant reinforced concrete that meets SNI-Earthquake 2012 and ETABS in assisting structural analysis. In addition to SNI, usually in infrastructure planning, primary and secondary data are needed, such as in road infrastructure planning derived from survey data on road locations and vehicles classified according to the MKJI-1997 classification system. In planning water buildings, rainfall data is needed at 8 rain stations located around the weir, the data obtained are processed using the Thiessen Polygon method which has a high level of accuracy in calculating rainfall in each area of the rain gauge station. Time-cost planning uses AHSP-2016 to calculate the Proposed Budget Plan (RAB).*

*The design of the building structure is carried out on a 4-storey office building that uses 125x50x20x2,3 gording and 2L 70x70x6 truss, reinforced concrete frame structure (floor plate thickness 130mm, beam dimensions 200x250mm to 450x700mm, and column dimensions 400x400mm), deep concrete slab foundation 3m with 400x400mm foundation column. Infrastructure planning for Jalan Letjen Suprpto, Yogyakarta has a total road damage of only 0.557%. The increase in the volume of vehicles usually occurs in the morning and evening, but congestion occurs due to the change in the function of the sidewalk, not due to an increase in vehicle volume, road damage, or road conditions. The design of the water structure was carried out on the Kamijoro weir, Yogyakarta with an area of 198248.313 ha of weir, a flood discharge of 1492.15 m<sup>3</sup>/day and a reliable discharge of 64.79 m<sup>3</sup>/day. Time-cost planning project with a 2-storey house building, building area 148m<sup>2</sup>, with a total budget per m<sup>2</sup> of Rp 2,310,135.13. Figures are cheap for buildings in Yogyakarta which usually have a price range of IDR 3,600,000.00/m<sup>2</sup>.*

**Keywords:** *design, infrastructure, building, road, weir, budget*

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR II

Oleh :

INTAN ASTRIANTI KUSUMAWARDANI

NPM. 17.02.16985



Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 21 Oktober 2021



(Ir. J.F. Soandrijanie L., MT.,)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.,)

# PENGESAHAN

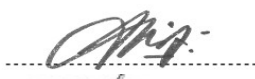
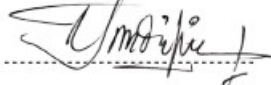
Laporan Tugas Akhir

## TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR II



Oleh :  
INTAN ASTRIANTI KUSUMAWARDANI  
NPM. 17.02.16985

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : <u>Eva Lianasari A., S.T., M.T</u>		21 Oktober 2021
Anggota : <u>Ir. J.F. Soandrijanie L., MT.,</u>		21 Oktober 2021

## KATA HANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya sehingga laporan kerja praktik ini dapat terselesaikan dengan baik yang disusun guna melengkapi salah satu syarat yudisium di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tugas Akhir Infrastruktur II menghasilkan desain laporan perancangan sebuah proyek teknik Sipil melingkupi perancangan sistem, komponen dan proses.

Saya menyadari keberhasilan penyusunan laporan ini tak lepas dari bimbingan serta dukungan banyak pihak, maka dari itu, saya ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu seluruh proses penyusunan laporan ini kepada pihak-pihak terkait:

1. Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ferianto Raharjo, S.T., M.T., selaku koordinator Kerja Praktik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ir. J.F. Soandrijanie L., MT., selaku Dosen Pembimbing yang sangat baik saat memberikan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.



5. Orang tua dan Teman-teman yang senantiasa mendukung serta Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulisan laporan Tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis perlukan. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terimakasih. Semoga laporan TAPI II ini dapat bermanfaat bagi penulis dan rekan-rekan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 21 Oktober 2021

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Intan Astrianti Kusumawardani', written in a cursive style.

Intan Astrianti Kusumawardani

NPM. 17.02.16985

## DAFTAR ISI

JUDUL	
HALAMAN SAMBUTAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
PENGESAHAN.....	vi
PENGESAHAN.....	viii
KATA HANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Deskripsi Topik.....	1
1.2 Latar Belakang.....	2
1.3 Tinjauan Umum Proyek.....	3
1.4 Masalah yang dikaji.....	7
1.5 Tujuan.....	8
1.6 Lingkup Permasalahan.....	9
1.7 Pendekatan dan Metode.....	10
1.8 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	12
<b>BAB II PEMBAHASAN.....</b>	<b>13</b>
2.1 Perancangan Bangunan Gedung.....	13
2.2 Perancangan Infrastruktur Jalan.....	26
2.3 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	30
2.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	33
<b>BAB III KESIMPULAN.....</b>	<b>36</b>
3.1 Perancangan Bangunan Gedung.....	36

3.2 Perancangan Infrastruktur Jalan.....	36
3.3 Perancangan Bangunan Air.....	37
3.4 Perencanaan Biaya dan Waktu.....	37
REFERENSI.....	38
LAMPIRAN	

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Profil Gording yang Digunakan
- Lampiran 2. Kode Batang Kuda-Kuda
- Lampiran 3. Gaya Batang Pada Kuda-kuda (1)
- Lampiran 4. Gaya Batang Pada Kuda-kuda (2)
- Lampiran 5. Cek Keamanan Pada Kuda-kuda
- Lampiran 6. Tabel Pelat 2 Arah
- Lampiran 7. Koefisien Periode Pendek Fa
- Lampiran 8. Koefisien Periode 10
- Lampiran 9. Volume Kendaraan Jam Puncak Dari Arah Utara ke Selatan
- Lampiran 10. Volume Kendaraan Jam Puncak Dari Arah Selatan ke Utara
- Lampiran 11. Kecepatan Rata-rata Kendaraan Dari Arah Utara ke Selatan
- Lampiran 12. Kecepatan Rata-rata Kendaraan Dari Arah Selatan ke Utara
- Lampiran 13. Kecepatan dan Volume Kendaraan Pada Jam Puncak Dari  
Arah Utara ke Selatan
- Lampiran 14. Kecepatan dan Volume Kendaraan Pada Jam Puncak Dari  
Arah Selatan ke Utara
- Lampiran 15. Persentase Kerusakan Jalan
- Lampiran 16. Menghitung Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata DAS  
Tiap Tahun
- Lampiran 17. Perhitungan Debit Maksimum
- Lampiran 18. Perhitungan Debit Andalan
- Lampiran 19. Usulan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 1. Letak Geografis Yogyakarta .....	3
Gambar 2. Peta Daerah Simulasi Perancangan Struktur Bangunan Gedung .	4
Gambar 3. Lokasi Pengamatan Perancangan Jalan .....	5
Gambar 4. Lokasi Bendung Kamijoro ( <i>Sumber:www.googlemaps.com</i> ).....	5
Gambar 5. Sketsa DAS Kali Progo dan <i>Plotting</i> Stasiun .....	6
Gambar 6. Lokasi Gedung Rumah yang Akan Direncanakan .....	6
Gambar 7. Sambungan A.....	14
Gambar 8. Contoh Pelat.....	15
Gambar 9. Contoh Balok B6.....	23
Gambar 10. Geser Arah 1.....	24
Gambar 11. Geser Arah 2.....	24
Gambar 12. Penulangan Fondasi.....	25
Gambar 13. Grafik Volume Jam Puncak Arah Utara ke Selatan.....	27
Gambar 14. Grafik Volume Jam Puncak Arah Selatan ke Utara.....	27
Gambar 15. Sketsa Segmen Kerusakan Jalan.....	28

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Dimensi Pelat.....	17
Tabel 2. Distribusi Beban Lateral Pada Tiap Lantai.....	19
Tabel 3. Dimensi Balok.....	20
Tabel 4. Dimensi kolom.....	23
Tabel 5. Dimensi Fondasi .....	24
Tabel 6. Faktor Konversi Terhadap SMP Sesuai Jenis Kendaraan .....	26
Tabel 7. Kecepatan Maksimum dan Minimum Arah Utara ke Selatan.....	27
Tabel 8. Kecepatan Minimum dan Maksimum Arah Selatan ke Utara.....	28
Tabel 9. Data Stasiun Hujan .....	31
Tabel 10. Curah Hujan Rata-rata Maksimum Tiap Tahun.....	32
Tabel 11. Rekapitulasi RAB Gedung Dua Lantai.....	35

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

$A_g$	= Luas bruto, mm <sup>2</sup>
$A_s$	= Luas tulangan, mm <sup>2</sup>
$b$	= Lebar balok, mm
$C_d$	= Faktor pembesaran perpindahan
$C_s$	= Faktor response gempa
$D_L$	= Beban mati , kNm
$d$	= Jarak tulangan ke serat terluar, mm.
$E_c$	= Modulus elastis beton, MPa
$F_u$	= Tegangan ultimate baja, MPa
$F_y$	= Tegangan leleh baja, MPa
$f'c$	= Kuat mutu beton, MPa
$f_y$	= Kuat leleh, MPa
$h$	= Tebal plat, mm
$h$	= Tinggi balok, mm
$k$	= Faktor panjang efektif
$L$	= Lebar bagian yang dilas, mm
$L$	= setengah dari panjang kuda-kuda
$L_L$	= Beban hidup, kNm
$\ell_n$	= Bentang terpanjang, mm
$M_n$	= Kekuatan lentur nominal pada penampang kNm
$M_u$	= Momen teraktor pada penampang, kNm
$M_p$	= Momen kapasitas penampang, kNm
$n$	= Jumlah tulangan
$P_n$	= Kuat nominal penampang yang mengalami tekan, kNm
$P_u$	= Beban aksial terfaktor, kN
$q_u$	= Daya ijin tanah, kN/m <sup>2</sup> .
$\rho$	= Rasio tulangan tarik non-prategang
$R$	= Faktor modifikasi respons
$r$	= Jari-jari, m

- $s$  = Jarak antar tulangan, mm
- $V_c$  = Gaya geser nominal yang disumbangkan oleh beton, kN
- $V_s$  = Kuat geser yang disumbangkan oleh tulangan geser, kN.
- $V_u$  = Gaya geser terfaktor pada penampang, kN.
- $W_u$  = Beban kombinasi, kNm
- $\alpha_{fm}$  = Rata-rata dari  $\alpha$  untuk semua balok pada tepi panel
- $\Omega_o$  = Faktor kuat lebih
- $\emptyset$  = Diameter tulangan, mm
- $\nabla$  = Daya dukung tanah