

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG
PERTEMUAN 5 LANTAI)**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

ANDRE FRANCHISKO SEMBIRING

NPM. : 160216685



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

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

**(STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG
PERTEMUAN 5 LANTAI)**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

ANDRE FRANCHISKO SEMBIRING

NPM. : 160216685



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

PERNYATAAN

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

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS:
PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN 5
LANTAI)**

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, 22 April 2022

Yang membuat pernyataan,



(Andre Franchisko Sembiring)

ABSTRAK

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN 5 LANTAI), Andre Franchisko Sembiring, NPM: 160216685, Tahun 2022, Program Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya.

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki penduduk dengan beragam kegiatan dan aktivitas, untuk memudahkan semua kegiatan yang ada tentu dibutuhkan sarana dan prasarana pendukung agar tercapai hasil yang diinginkan. Oleh karena itu berbagai macam infrastruktur pendukung perlu dibangun agar segala aspek yang saling berkaitan dapat terkoneksi dengan baik. Dalam hal ini penulis berfokus pada empat bidang, yaitu perancangan struktur bangunan gedung, perancangan bangunan air, perancangan jalan dan perencanaan biaya dan waktu pada sebuah proyek.

Perancangan Bangunan Gedung adalah mata kuliah yang berfokus pada perancangan bangunan gedung menggunakan standar yang berlaku di suatu wilayah. Gedung merupakan bangunan yang dirancang sedemikian rupa untuk keperluan tertentu, baik itu untuk keperluan komersial, pendidikan, kesehatan, bisnis maupun hunian. Dalam bidang teknik sipil, perencanaan dan rancangan suatu bangunan merupakan hal penting yang dilakukan sebelum membangun bangunan gedung. Selain itu, dalam membuat perancangan juga harus memenuhi standar pembangunan yang berlaku, di Indonesia perancangan bangunan gedung dilakukan dengan mengikuti aturan yang disusun dalam SNI (Standar Nasional Indonesia).

Perancangan Bangunan Air adalah mata kuliah yang berfokus dalam perancangan bangunan air, dan perancangan yang dibahas dalam laporan ini yaitu bangunan bendung. Bendung adalah sebuah bangunan air yang digunakan untuk menaikkan elevasi muka air sungai atau membendung aliran sungai sehingga air sungai dapat disadap dan dialirkan menuju tempat atau daerah yang direncanakan. Indonesia merupakan negara yang memiliki dua musim, yaitu hujan dan kemarau. Ke-dua musim ini memiliki masalah tersendiri. Pada saat musim hujan menyebabkan debit aliran air sungai membesar, begitu juga pada saat musim kemarau terjadi penurunan debit aliran sungai sehingga terjadi kekeringan.

Perancangan Jalan adalah mata kuliah yang berfokus dalam merancang jalan raya. Jalan merupakan prasarana transportasi yang difungsikan sebagai penghubung dari satu tempat ke tempat yang lain, dengan demikian diperlukan perhitungan jumlah kendaraan yang melewati jalan tersebut agar pengendara bisa bergerak dengan lancar. Pemasangan rambu lalu-lintas diharapkan dapat memaksimalkan kelancaran dan keamanan dalam berkendara.

Perencanaan Biaya dan Waktu adalah mata kuliah yang berfokus dalam merencanakan anggaran biaya proyek dan manajemen waktu pengerjaan sebuah

proyek. Proyek konstruksi memiliki banyak jenis pekerjaan yang harus dilakukan, baik sebelum maupun sesudah proses pembangunan infrastruktur. Salah satu langkah awal yang harus dilakukan adalah perhitungan perencanaan proyek. Perencanaan proyek meliputi perhitungan volume, perhitungan analisis biaya hingga penjadwalan kegiatan proyek dari awal hingga selesai. Perhitungan perencanaan proyek dapat disebut dengan manajemen proyek.

Kata kunci: perancangan gedung, bendung, jalan, perencanaan biaya, waktu

ABSTRACT

INFRASTRUCTURE DESIGN FROM STRUCTURE, WATER, TRANSPORTATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT ASPECTS (CASE STUDY: BUILDING DESIGN 5 FLOOR MEETING BUILDING),
Andre Franchisko Sembiring, NPM: 160216685, 2022, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of Atma Jaya.

Indonesia is a country that has a population with a variety of activities and activities, to facilitate all existing activities, of course, supporting facilities and infrastructure are needed in order to achieve the desired results. Therefore, various kinds of supporting infrastructure need to be built so that all interrelated aspects can be well connected. In this case the author focuses on four areas, namely the design of building structures, water structures design, road design and cost and time planning on a project.

Building Design is a course that focuses on designing buildings using standards that apply in an area. A building is a building designed in such a way for certain purposes, be it for commercial, educational, health, business or residential purposes. In the field of civil engineering, planning and design of a building is an important thing to do before constructing a building. In addition, in making the design, it must also meet the applicable development standards, in Indonesia the design of buildings is carried out by following the rules set out in the SNI (Indonesian National Standard).

Water Building Design is a course that focuses on the design of water structures, and the design discussed in this report is bendung buildings. Weir is a water structure that is used to raise the water level of the river or stem the flow of the river so that river water can be tapped and channeled to the planned place or area. Indonesia is a country that has two seasons, namely dry and rainy. Both seasons have their own problems. During the rainy season, the flow of river water increases, as well as during the dry season, there is a decrease in the flow of the river, resulting in drought.

Road Design is a course that focuses on designing highways. The road is a transportation infrastructure that functions as a liaison from one place to another, thus it is necessary to calculate the number of vehicles that pass through the road so that drivers can move smoothly. The installation of traffic signs is expected to maximize the smoothness and safety of driving.

Cost and Time Planning is a course that focuses on planning a project cost budget and time management of a project. Construction projects have many types of work to be done, both before and after the infrastructure development process. One of the first steps that must be taken is the calculation of project planning.

Project planning includes volume calculations, cost analysis calculations to scheduling project activities from start to finish. Calculation of project planning can be called project management.

Keywords: building design, bendung, road, cost planning, time

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG
PERTEMUAN 5 LANTAI)**

Oleh :

ANDRE FRANCHISKO SEMBIRING

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, April 2022

Haryanto Yoso Wigroho, Ir., MT

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES, Ph.D

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN 5 LANTAI)





Oleh :

ANDRE FRANCHISKO SEMBIRING

NPM : 16 02 16685

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Haryanto YW, Ir., M.T.		22/04/2022
Sekretaris	: Siswadi, S.T., M.T.		22/04/2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasihnya sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, baik itu secara langsung atau tidak langsung. Antara lain:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, ST., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Haryanto YW., MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan masukan dan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
6. Kedua orang tua, saudara, keluarga, dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis juga meminta maaf bila ada kekurangan atau perkataan yang tidak berkenan kepada para pembaca. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, sekian dan terima kasih.

Yogyakarta, 22 April 2022



Andre Franchisko Sembiring

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	v
PENGESAHAN	vii
PENGESAHAN	viii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Deskripsi Topik Kajian dan Latar Belakang	1
1.1.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	1
1.1.2 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	1
1.1.3 Praktik Perancangan Jalan	2
1.1.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	2
1.2 Tinjauan Umum Proyek	2
1.2.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	2
1.2.2 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	3
1.2.3 Praktik Perancangan Jalan	3
1.2.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.3.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	3
1.3.2 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	3
1.3.3 Praktik Perancangan Jalan	4
1.3.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.4.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	4

1.4.2 Praktik Perancangan Bangunan Air	4
1.4.3 Praktik Perancangan Jalan	5
1.4.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.6.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	5
1.6.2 Praktik Perancangan Bangunan Air	5
1.6.3 Praktik Perancangan Jalan	6
1.6.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	6
1.7 Sistematika Tugas Akhir	6
BAB II PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG.....	7
2.1 Detail Perancangan	7
2.2 Perancangan Gording	8
2.3 Perencanaan Kuda-Kuda	10
2.4 Perencanaan Sambungan Baut	12
2.5 Perencanaan Pelat Lantai.....	12
2.6 Perencanaan Tangga.....	13
2.7 Analisis Beban Gempa	14
2.8 Estimasi Dimensi.....	16
2.9 Perancangan Balok	17
2.10 Perancangan Kolom	20
2.11 Perencanaan Pondasi	21
BAB III PERANCANGAN BANGUNAN AIR	24
3.1 Analisis Data	24
3.1.1 Data Stasiun	24
3.1.2 Metode Poligon Thiessen.....	24
3.1.3 Pengolahan Statistik.....	25
3.1.4 Uji Sebaran Data.....	26
3.1.5 Distribusi Normal	27
3.2 Perencanaan Struktur Bendung	28
3.2.1 Debit Banjir Rencana.....	28
3.2.2 Kriteria Bendung.....	28

3.2.3 Data sungai Sawah.....	28
3.2.4 Perhitungan Debit Kebutuhan Sawah	28
3.2.5 Elevasi Mercu Bendung.....	28
3.2.6 Tinggi Bendung	29
3.2.7 Lebar Bendung dan Pembilas	29
3.2.8 Menentukan H_1 Bendung.....	30
3.2.9 Dimensi Kolam Olak	32
3.2.10 Panjang Bendung	33
3.2.11 Saluran Pengambilan/Intake	33
3.3 Analisis Stabilitas Bendung.....	34
3.3.1 Stabilitas Terhadap Gempa.....	34
3.3.2 Stabilitas Terhadap Geser	35
3.3.3 Stabilitas Terhadap Guling	36
3.3.4 Stabilitas Terhadap Angkat (<i>Uplift</i>).....	36
3.3.5 Stabilitas Terhadap Rembesan.....	36
BAB IV. PERANCANGAN JALAN	38
4.1 Data	38
4.1.1 Sketsa	38
4.1.2 Lebar Ruas Jalan.....	39
4.1.3 Jumlah Kendaraan.....	39
4.1.4 Pembagian Waktu <i>Traffic Light</i>	39
4.2 Analisis	40
4.2.1 Eksisting.....	40
4.2.2 Evaluasi Waktu Siklus	42
BAB V. PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU.....	45
5.1 Data Proyek	45
5.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	45
5.3 Volume Pekerjaan dan Rancangan Anggaran Biaya.....	46
5.4 Durasi Pekerjaan.....	47
5.5 Rekapitulasi Harga	48
5.6 Hubungan Antar Aktivitas.....	48
5.7 Penjadwalan Proyek	48

BAB VI. KESIMPULAN.....	50
6.1 Perancangan Bangunan Gedung.....	50
6.2 Perancangan Bangunan Air	50
6.3 Perancangan Jalan	50
6.4 Perencanaan Biaya dan Waktu	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penulangan Pelat Lantai	13
Tabel 2.2 Hasil Perancangan Tulangan Tangga	13
Tabel 2.3 Hasil perancangan Tulangan Balok Bordes	14
Tabel 2.4 Berat Efektif Bangunan	15
Tabel 2.5 Distribusi Gaya Lateral Tiap Perlantai	15
Tabel 2.6 Simpangan Antar Tingkat Arah Sumbu x	16
Tabel 2.7 Simpangan Antar Tingkat Arah Sumbu y	16
Tabel 3.1 Data Stasiun	24
Tabel 3.2 Luas DAS masing-masing yang mewakili	24
Tabel 3.3 Analisis Statistik	25
Tabel 3.4 Perhitungan dengan Distribusi Normal	27
Tabel 3.5 Metode Perhitungan Debit	28
Tabel 3.6 Perhitungan H1	30
Tabel 4.1 Data Lebar Ruas Jalan	39
Tabel 4.2 Data Jumlah Kendaraan	39
Tabel 4.3 Pembagian Waktu <i>Traffic Light</i>	39
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Arus Jenuh	40
Tabel 4.5 Volume dan Arus Jenuh	41
Tabel 4.6 Nilai y, Y dan g	41
Tabel 4.6 Lebar Ruas Jalan Rencana dan Arus Jenuh	42
Tabel 4.8 Volume dan Arus Jenuh	43
Tabel 4.9 Nilai y, Y dan g	43
Tabel 5.1 AHSP 1 m3 Kolom Beton Bertulang	45
Tabel 5.2 Volume Pekerjaan dan Rancangan Anggaran Biaya	46
Tabel 5.3 Rekapitulasi Harga	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Denah Bangunan	8
Gambar 3.1 Tampak Hulu Bendung dengan Pintu pembilas	30
Gambar 3.2 Perencanaan Kolam Olah dengan USBR tipe III	32
Gambar 3.3 Dimensi Bendung	33
Gambar 3.4 Detail Pintu Pengambilan	34
Gambar 3.5 Titik Berat Bendung	35
Gambar 4.1 Denah Simpang Empat	38
Gambar 4.2 Siklus Waktu Eksisting	42
Gambar 4.3 Siklus Waktu Optimal	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Denah Rencana Atap	53
Lampiran 2 Kuda-kuda	54
Lampiran 3 Detail Sambungan Baut	55
Lampiran 4 Detail Penulangan Pelat Lantai	58
Lampiran 5 Detail Penulangan Tangga	59
Lampiran 6 Detail Penulangan Balok	60
Lampiran 7 detail Penulangan Kolom	61
Lampiran 8 Detail Penulangan Pondasi	62
Lampiran 9 Data Tinggi Hujan	63
Lampiran 10 Luas Masing-masing DAS yang Mewakili	66
Lampiran 11 Rincian Volume Pekerjaan	70
Lampiran 12 Detail Perancangan Anggaran Biaya	77
Lampiran 13 Penetapan Durasi Kerja	98
Lampiran 14 Kurva S	111

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan

AHSP

BOQ

BT

DAS

LS

MEP

RAB

SNI

Kepanjangan

Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Bill Of Quantity

Bujur Timur

Daerah Aliran Sungai

Lintang Selatan

Mekanikal Elektrikal Plumbing

Rencana Anggaran Biaya

Standar Nasional Indonesia

Lambang

A

Ab

Ac

Ad

Ag

Av

Bw

C

CL

d

D

dn

E

Fu

Fy

g

H

H

Hx

IP

K

Ka

Kp

L

Lh

Lk

Lv

Lx

Ly

M

Maksud

Luas penampang

Luas bruto penampang baut

Percepatan kejut dasar (cm/dt²)

Percepatan gempa rencana (cm/dt²)

Luas penampang kotor profil (cm²)

Luas tulangan geser

Lebar penampang permeter

Jarak dari serat

angka rembesan Lane

Sudut kemiringan, diameter tulangan, jarak tulangan

Tulangan ulir, Durasi parkir

Durasi kendaraan n

Modulus elastisitas (MPa), Koefien gempa

Tegangan Ultimate baja (Mpa)

Tegangan leleh baja (MPa)

Gravitasi

Tinggi antar lantai, momen terhadap berat sendiri

Tebal pelat, tinggi penampang

Ketinggian arah x

Indeks Parkir

Faktor Panjang Efektif tekan

Koefisien kontraksi pangkal bendung

Koefisien kontraksi pilar

Panjang Profil

Panjang horizontal

Panjang Elemen (mm)

Panjang vertical

Panjang sumbu x

Panjang pelat arah y

Momen

Mg	Momen penahan pengguling (KNm)
Mn	Momen nominal (KNm)
Mp	Momen penahan guling (KNm)
Muy	Momen di sumbu y
Muz	Momen di sumbu x
Ø	Faktor reduksi
P	Tulangan polos
Pu	Beban ultimit terpusat
Qp	Kendaraan yang parkir perperiode tertentu
Qs	Kendaraan yang parkir sebelum pengamatan
r	Jari jari
R	Koefisien modifikasi respon
S	Jarak spasi
SF	Angka aman
T	Lamanya periode pengamatan
Vs	Kuat geser nominal tulangan geser (KNm)
Vu	Gaya geser ultimet (KN)
W	Gaya
X	Jarak Gording, Dimensi penampang
Z	Faktor yang bergantung pada letak geografis
α	Sudut kemiringan
β	Rasio bentang plat arah memanjang dan memendek
λ	Kelangsingan
ρ	Rasio penulangan
ΣLV	jumlah panjang vertical
ΣLH	jumlah panjang horizontal
Φ	Faktor reduksi
γ	Berat volume tanah
δ	Lendutan
σ	Daya dukung tanah

Satuan

kg
KN/m²
KN/m³
m
m²
m³
mm
Mpa

Maksud

Kilogram
Kilonewtin per meter persegi
Kilonewton per meter kubik
Meter
Meter persegi
Meter kubik
Milimeter
Mega pascal