

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS :
PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO)**

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

Oleh :
CHISILIA CAHYANINGSIH
NPM. 17 02 16949



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

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS :
PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO)**

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

Oleh :
CHISILIA CAHYANINGSIH
NPM. 17 02 16949



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

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 :
PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO)

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, 26 Oktober 2021



CHISILIA CAHYANINGSIH

NPM. 17 02 16949

ABSTRAK

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (Studi Kasus : Perancangan Ulang Bendung Kamijoro). Chisilia Cahyaningsih NPM:170216949, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan gedung pertemuan di Jambi menggunakan metode perencanaan kapasitas dengan sistem SRPMK (Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus). Analisis struktur digunakan software ETABS. Struktur balok, kolom, pelat lantai serta struktur atap berupa dak menggunakan beton bertulang $f'c$ 25 MPa dan baja f_y 400 MPa. Pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang pancang. Hasil yang didapat berupa analisis dan gambar desain struktur. Dari perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan elemen struktur yang digunakan dalam perencanaan gedung pertemuan 4 lantai ini aman.

Yogyakarta merupakan kota tujuan baik dalam hal wisata maupun pendidikan, hal ini menjadikan kota cukup padat hingga tak jarang terjadi kemacetan. Salah titik kemacetan yakni simpang empat bersinyal Jl.Janti-Jl.Gedongkuning-Jl.Kusumanegara-Jl.Wonocatur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja persimpangan melalui evaluasi kinerja simpang berdasarkan analisis fase atau waktu optimum, kapasitas, derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan. Pengambilan data dilakukan selama 60 menit di persimpangan jl. Gedongkuning selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan metode webster. Hasil evaluasi menunjukkan kinerja simpang kurang memberi pelayanan dengan baik.

Bendung kamijoro merupakan bendung yang direncanakan menjadi sumber air irigasi utama Daerah Irigasi (DI) Kamijoro. Praktik ini menggunakan data berupa data curah hujan harian selama 10 tahun dari 8 stasiun hujan. Dalam perencanaan digunakan debit banjir rencana sebesar $266,007 \text{ m}^3/\text{s}$ dengan periode ulang 100 tahun. Bendung kamijoro merupakan bendung tetap dengan tipe mercu ogee. Menggunakan kolam olak USBR tipe III sepanjang 12 m. Kontrol stabilitas bendung yang diperhitungkan adalah keamanan terhadap geser, guling, daya dukung tanah, dan terhadap gaya angkat. Dimensi bendung yang direncanakan aman terhadap geser, guling, angkat dan daya dukung tanah.

Manajemen proyek adalah menghitung segala hal yang berhubungan dengan proyek dari sisi pengelolaan proyek, seperti estimasi biaya dan pengaturan jadwal proyek. Estimasi biaya diperlukan agar biaya proyek tidak mengalami kebocoran atau pembengkakan yang merugikan. Sedangkan penjadwalan penting dilakukan agar proyek tidak terlalu lambat dilaksanakan dan selesai tepat waktu. Praktik perencanaan biaya dan waktu ini membahas tentang estimasi waktu dan biaya pada proyek pembangunan Guest House Raminten Prawirotaman. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan perkiraan biaya yang dibutuhkan sebesar Rp3.424.831.625. Penjadwalan proyek menggunakan *microsoft project* menghasilkan durasi 176 hari.

Kata kunci : gedung pertemuan, struktur, beton, kemacetan, webster, kinerja simpang, bendung, debit banjir, kontrol stabilitas, estimasi, biaya, waktu.

ABSTRACT

INFRASTRUCTURE DESIGN FROM STRUCTURE, WATER, TRANSPORTATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT ASPECT (Case Study: Redesign of Kamijoro Weir) Chisilia Cahyaningsih SIN:170216949, Year 2021, Civil Engineering Program, Engineering Faculty, Atma Jaya Yogyakarta University.

The structure of a conference hall is designed to comply with Indonesian concrete code (SNI 03-2874-2013) for special moment resisting frame system (SMRFS). The structure analysis is used by ETABS software. Concrete material $f'c$ 25 MPa and steel f_y 400 MPa is used for beams, portal columns, and floor slabs and the roof structure uses no concrete. Pile foundation is used for the bottom structure. The result obtained in form of analysis and design drawings of the buildings of Jambi regency. The structural analysis conducted in this project shows that the structure is strong enough to resist earthquake loading.

Yogyakarta is a city that's suitable for tourism and education purpose, therefore this city is quite crowded for traffic jams occur. One of which is at Gedongkuning Junction. The purpose of this study is to analyze the performance level of intersection based on the analysis of signal time, capacity, degree of saturation and level of intersection services. Data is collected for 60 minutes at an intersection on Jalan Janti, Jalan Gedongkuning, Jalan Kusumanegara and Jalan Wonocatur, and processed using webster method.

Kamijoro weir in Bantul is designed to fulfill the needs of irrigation water for the rice fields around the Kamijoro area. The research was using data of daily rainfall during 10 years from 8 stations. According to the analysis the flood discharge plan of Kamijoro weir is 266,007 m³/sec with 100 years return period. The weir is using a ogee crest weir. Kamijoro weir uses the USBR Type III stilling basin with 12 m length. The force that counts was gravity it self, seismic force, uplift, and water pressure. Dimension of weir was safe to shear force, style bolsters, uplift force, and the capacity of the land.

Project management is calculating everything, such as cost and time estimates. Cost estimation needed so that project costs don't leak or inflate which is detrimental. While scheduling I done so that the project is not too slow and completed on time. This study takes planed the estimated cost and time schedule of the Raminten Prawirotaman guest house building project. The predicted cost needed is Rp3.424.831.625,-. While the prediction schedule uses microsoft project software was required 176 days.

Keywords : conference hall buildings, structure, concrete, traffic jam, webster, intersection performance, weir, flood discharge, stability, estimates, schedule, cost.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO)**



Disahkan oleh :



Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO)**



Oleh :

CHISILIA CAHYANINGSIH

NPM. 17 02 16949

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Johan Ardianto, S.T, M.T.	21 Oktober 2021
Sekretaris :
Anggota : Ir. John Trihatmoko, M.T.	21 Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Adapun laporan Tugas Akhir dengan judul :

**“PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN,
TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (Studi Kasus :
Perancangan Ulang Bendung Kamijoro)”**

diajukan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Sipil pada Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya tugas akhir ini tidak luput dari bimbingan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Johan Ardianto, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan M.Eng.,Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Y. Lulie, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Seluruh staff pengajar Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tidak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Atmajaya Yogyakarta.
5. Orang Tua dan keluarga untuk segala doa, perhatian, dan dukungan baik secara materil maupun spiritual.
6. Teman-teman (Fidy, Dian, Dewa, Hansel, Icak, Palupi) yang selalu membantu, mendukung, dan bersedia direpotkan untuk segala keperluan.

Demikian tugas akhir ini disusun, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, September 2021

Chisilia Cahyaningsih

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Abstrak	iii
Abstrack	iv
Pengesahan	v
Kata pengantar	vii
Daftar isi.....	viii
Daftar Lampiran	xi
Daftar Gambar dan Ilustrasi	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Singkatan dan Lambang.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	1
1.2 Praktik Perancangan Jalan	1
1.3 Praktik Perancangan Bangunan Air	2
1.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	3
BAB II ISI.....	5
2.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	5
2.1.1 Data Bangunan Rancangan	5
2.1.2 Analisis Struktur terhadap Beban Gempa	5
2.1.3 Perencanaan Struktur Bangunan	9
2.1.3.1 Perencanaan Balok.....	9
2.1.3.2 Perencanaan Pelat Lantai	12

2.1.3.3	Perencanaan Pelat Tangga dan Bordes	13
2.1.3.4	Perencanaan Kolom	14
2.1.3.5	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	16
2.2	Praktik Perancangan Jalan.....	18
2.2.1	Data Geometri Simpang.....	18
2.2.2	Perhitungan Waktu Efektif.....	19
2.2.3	Tingkat Kinerja	22
2.3	Praktik Perancangan Bangunan Air	24
2.3.1	Data Stasiun Hujan.....	24
2.3.2	Pengolahan Statistik.....	24
2.3.3	Uji Sebaran Data	25
2.3.4	Perhitungan Distribusi Curah Hujan	25
2.3.5	Penentuan Debit Banjir Rencana	25
2.3.6	Debit Andalan	26
2.3.7	Perhitungan Bendung	26
2.3.7.1	Elevasi Mercu Bendung.....	26
2.3.7.2	Data Desain Bendung	26
2.3.7.3	Pintu Pembilas dan Pilar.....	27
2.3.7.4	Lebar Bendung Efektif.....	27
2.3.7.5	Saluran Induk.....	28
2.3.7.6	Kolam Olak.....	28
2.3.7.7	Saluran Pengambilan (Intake).....	28
2.3.7.8	Saluran Pengendap/ Kantong Lumpur	29
2.3.8	Stabilitas Bendung	29
2.3.8.1	Keamanan terhadap Guling (<i>Overtuning</i>).....	32
2.3.8.2	Keamanan terhadap Geser (<i>Sliding</i>)	32

2.3.8.3	Keamanan terhadap Daya Dukung Tanah	32
2.3.8.4	Keamanan terhadap Gaya Angkat (<i>Uplift</i>)	32
2.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	33
2.4.1	Data Proyek.....	33
2.4.1.1	Perencanaan Anggaran Biaya	33
2.4.2	Perencanaan Penjadwalan Proyek.....	35
2.4.2.1	Penetapan Durasi Aktivitas.....	35
2.4.2.2	Hubungan antar Aktivitas	36
2.4.2.3	Pembuatan <i>Time Schedule</i>	36
BAB III KESIMPULAN.....		37
3.1	Praktik Perancangan Bangunan Gedung	37
3.2	Praktik Perancangan Jalan.....	37
3.3	Praktik Perancangan Bangunan Air	38
3.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	38
Referensi		39
Lampiran		

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Respon Spektrum

Lampiran 2 Perhitungan Pembebanan

Lampiran 3 Perhitungan Berat Struktur

Lampiran 4 Gambar Struktur Gedung Pertemuan

Lampiran 5 Data Hujan

Lampiran 6 Penentuan Jenis Distribusi Hujan

Lampiran 7 Uji Kecocokan Jenis Distribusi (Uji Smirnov Kolmogorov)

Lampiran 8 Uji Kecocokan Jenis Distribusi (Uji Chi Kuadrat)

Lampiran 9 Perhitungan Gaya Angkat (*Uplift*)

Lampiran 10 Gambar Desain Bendung

Lampiran 11 AHSP

Lampiran 12 Perhitungan RAB

Lampiran 13 *Bill of Quantity* (BQ)

Lampiran 14 Perhitungan Durasi

Lampiran 15 Kurva S

Lampiran 16 *Cashflow*

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2. 1 Pemodelan Gedung	5
Gambar 2. 2 Respon Spektrum Kota Jambi	8
Gambar 2.3 Diagram Interaksi Kolom.....	15
Gambar 2. 4 Gambar Pembagian Waktu.....	21
Gambar 2. 5 Diagram Pembagian Waktu Efektif	22
Gambar 2. 6 Detail Saluran Induk (m).....	28
Gambar 2. 7 Detail Pondasi	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Beban Bangunan.....	8
Tabel 2. 2 Tabel distribusi gaya gempa searah X	9
Tabel 2. 3 Tabel distribusi gaya gempa searah Y	9
Tabel 2. 4 Kebutuhan Tulangan Balok	12
Tabel 2. 5 Perencanaan Pelat Lantai	13
Tabel 2. 6 Perhitungan SAP2000 Tangga dan Bordes.....	13
Tabel 2. 7 Perhitungan Tulangan Pelat Tangga dan Bordes	13
Tabel 2. 8 Gaya-gaya Terfaktor Output ETABS pada Pondasi	16
Tabel 2. 9 Data Geometri Simpang.....	18
Tabel 2. 10 Faktor Pengali Kendaraan	19
Tabel 2. 11 Arus Lalu Lintas.....	19
Tabel 2. 12 <i>Saturated Flow</i> (s).....	20
Tabel 2. 13 Perhitungan <i>Saturated Flow</i>	20
Tabel 2. 14 Perhitungan Nilai y dan Y	20
Tabel 2. 15 Data Durasi Sinyal	20
Tabel 2. 16 Perhitungan Durasi Hijau Efektif.....	21
Tabel 2. 17 Perhitungan Durasi Lampu Aktual Hijau.....	22
Tabel 2. 18 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	22
Tabel 2. 19 Tundaan.....	23
Tabel 2. 20 Data Stasiun Hujan.....	24
Tabel 2. 21 Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan	24
Tabel 2. 22 Perhitungan dengan Distribusi Log-Pearson Tipe III	25
Tabel 2. 23 Debit Banjir Rencana	25
Tabel 2. 24 Perhitungan Debit Andalan.....	26
Tabel 2. 25 Data Desain Bendung.....	26
Tabel 2. 26 Tinggi Muka Air Maksimum diatas Mercu (H_1)	28
Tabel 2. 27 Perhitungan Momen akibat Berat Sendiri.....	29
Tabel 2. 28 Perhitungan Tekanan Aktif (Tanah dan Air) dan Tekanan Pasif.....	30
Tabel 2. 29 Gaya Horisontal dan Momen Guling	30
Tabel 2. 30 Momen akibat Gempa.....	31
Tabel 2. 31 AHSP	35

Tabel 2. 32 RAB Pondasi Sumuran	35
Tabel 2. 33 Perhitungan Durasi.....	36
Tabel 2. 34 Hubungan antar Aktivitas	36

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Istilah	Keterangan	Halaman
a	durasi lampu kuning	21
A	luas daerah pengaliran (km ²)	25
a _c	percepatan kejut dasar (m/s ²)	30
a _d	percepatan gempa rencana (m/s ²)	30
Ag	luas kotor penampang baja(mm ²)	15
As	luas penampang tulangan (mm ²)	10
b	lebar dimensi	10
Be	lebar efektif bendung (m)	27
c	selimut beton (mm)	12
Cd	koefisien debit	27
C ^o	<i>delay-minimising optimum cycle time</i>	21
D	diameter tulangan baja ulir (mm)	10
d	jarak serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)	10
DAS	Daerah Aliran Sungai	23
E	koefisien gempa	30
f ^c	kuat tekan beton atau mutu beton (MPa)	9
f _y	tegangan luluh baja tulangan yang diisyaratkan (MPa)	9
g	durasi efektif lampu hijau tiap pendekat	21
g	gaya gravitasi (9,81 m/s)	30
h	tebal atau tinggi	10
h ₁	jarak sengkang spiral yang digunakan (m)	34
H ₁	tinggi efektif diatas mercu bendung (m)	27
I	durasi intergreen	21
k	durasi hijau lampu lalu lintas	21
l	durasi kehilangan waktu tiap lengan	22
M _l	momen lapangan (kNm)	10
M _n	momen yang dihasilkan (kNm)	10
M _t	momen tumpuan (kNm)	10

Mu	momen ultimate (kNm)	10
n	jumlah data	11
n, m	koefisien jenis tanah	30
Nc', Nq, N γ	koefisien daya dukung tanah	32
P	diameter tulangan baja polos (mm)	11
Pu	beban terpusat (kN)	16
Q _{all}	beban merata keseluruhan	16
Qn	debit banjir rencana n tahun (m ³ /s)	25
R	curah hujan daerah (mm)	25
r	jari-jari (m)	27
SF	faktor keamanan	31
Vc	kuat geser nominal yang disumbangkan beton (kN)	11
Vs	kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser (kN)	11
Vu	kuat geser ultimate (kN)	11
W	berat sendiri (kN)	9
z	faktor yang bergantung pada letak geografis	30
Ø	faktor reduksi kekuatan	11
β	koefisien reduksi	25
ρ	rasio penulangan tarik non-prategangan	10
ΣH	jumlah gaya horisontal (kN)	32
ρ _{maks}	rasio penulangan maksimum tarik non-prategangan	10
ΣMG	jumlah momen guling (kNm)	31
ρ _{min}	rasio penulangan minimum tarik non-prategangan	10
ΣMT	jumlah momen tahan (kNm)	31
ΣV	jumlah momen tahan (kN)	31