

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

(Studi Kasus : Estimasi Biaya dan Waktu Proyek SMPN 5 NAD)

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

YULINA

NPM. 180217235



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

OKTOBER 2021

HALAMAN 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: Estimasi Biaya dan Waktu Proyek SMPN 5 NAD)

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, 5 Oktober 2021

A handwritten signature in black ink is written over a background of Indonesian postage stamps. The stamps are partially visible, showing denominations and the word 'MERAI TEMPEL'. The signature is fluid and extends across the width of the stamp area.

Yulina

ABSTRAK

Dalam penerapannya di lapangan, proses perancangan infrastruktur perlu didasari oleh ilmu pengetahuan yang memadai agar hasil dari perancangan dapat ditempati dengan aman dan nyaman oleh penggunaannya. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memupuk ilmu penulis dalam merancang setiap infrastruktur yang berkaitan dengan Teknik Sipil. Hasil dari laporan tugas akhir berisi hasil rancangan struktural gedung bertingkat, rancangan jalan raya, rancangan bendung beserta analisis stabilitas serta rancangan biaya berupa RAB dan rancangan waktu proyek berupa Kurva S.

Dalam tahapan perancangan, masing-masing topik memiliki metode perancangan yang berbeda-beda. Perancangan bangunan gedung meliputi perencanaan atap, perencanaan tangga beserta pondasi tangga, perencanaan pelat lantai dan atap, perencanaan kolom dan balok dan perencanaan pondasi. Proses perancangan bangunan gedung didukung dengan analisis dengan *software* SAP 2000, ETABS dan IKOLAT 2000 serta data pembebanan yang berpedoman pada SNI 1727-2013. Perancangan jalan raya meliputi perancangan geometric jalan, penentuan volume galian dan timbunan, perencanaan perkerasan jalan, perencanaan jalur pejalan kaki. Perencanaan lentur pada jalan raya berpedoman pada “Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen” yang diterbitkan oleh Yayasan Badan Penerbit PU. Perancangan bangunan air meliputi perhitungan debit banjir rencana dan debit andalan, desain bendung Mrican, dan analisa stabilitas bendung. Perancangan bendung berpedoman pada Kriteria Perencanaan-02 tahun 2010. Perancangan biaya dan waktu meliputi perancangan RAB dan penjadwal waktu proyek (*network diagram* dan Kurva S). Perancangan RAB berpedoman pada AHS SNI tahun 2013 dan daftar harga satuan kota Aceh tahun 2017.

Pada perancangan gedung diperoleh hasil perancangan atap berupa elemen kuda-kuda yang digunakan, profil gording dan diameter sag-rod, jumlah anak tangga yang direncanakan berjumlah 20 buah dengan optrede yakni 18 cm dan sudut kemiringan tangga adalah $30,96^0$, terdapat dua buah tipe pelat lantai dan dua buah tipe pelat atap, direncanakan 4 tipe balok, 2 tipe kolom dan 2 tipe pondasi tapak. Perancangan jalan raya memiliki output berupa 3 buah tikungan dengan tipe S-C-S, total volume galian = 106 m^3 dan volume timbunan $6898,56 \text{ m}^3$, jenis perkerasan yang digunakan berupa perkerasan lentur dan kaku, jenis fasilitas yang direkomendasikan adalah zebra cross dengan lapak tunggu. Dalam perancangan bangunan air berupa bendung diperoleh desain bendung yang aman terhadap gaya-gaya yang bekerja pada bendung. Pada perancangan biaya dan waktu diperoleh hasil bahwa estimasi biaya yang diperlukan untuk pembangunan SMPN 5 NAD adalah Rp2.072.828.963,85 dengan total durasi 163 hari.

Keyword: perancangan gedung, perancangan bendung, perancangan jalan raya, perancangan biaya dan waktu, manajemen konstruksi

ABSTRACT

In its application on site, the infrastructural design should be based on sufficient knowledge so the result of the infrastructure can be used safely and comfortably by its users. The aim of this report is to increase author's knowledge in designing infrastructures related to Civil Engineering. The result of this final project report contain the result of the structural design of two floor building, road design, weir design along with the stability analysis and project cost planning in form of Real Estimate of Cost Document and project time planning in form of S Curve.

Each topic for each different structure has a different design method. The design of the building includes roof design, staircase design and also the foundations, floor and roof slab design, column and beam design and foundation design. The building design is supported by analysis using software (SAP 2000, ETABS and IKOLAT 2000) and the loading data based on SNI 1727-2013. The design of the road includes the geometric design of road, the determination of volume for excavation and embankment, pavement design and pedestrian path design. The design of the water structure includes the calculation of flood discharge, the design of Mrican weir and the stability analysis of the weir. The design of the weir is guided by Kriteria Perancangan-02 of 2010. The design of the cost and time including the Real Estimate of Cost document and project time planning including network diagram and S curve. AHS SNI of 2013 and 2017 Aceh unit price list is used as standart to design the Real Estimate of Cost document.

For the building design, the results of the roof design are obtained in the form of the used easel profile, gording and diameter of the sag-rod. The stair is planned to use 20 pieces of steps with the height of the optrede is 18 cm. The slope angle of the stairs is $30,960^0$. Floor and roof slabs are designed using 4 different types of slabs (2 types for floor and 2 types of roof). There are 4 types of beams, 2 types of columns and 2 types of foundations that will be used in the building. The result of road designs are 3 bends using S-C-S type of bend, the total volume of excavation = 106 m^3 and the volume of embankment = $6898,56 \text{ m}^3$, the flexible pavement and rigid pavement also designed for the road and the type of recommended facility for the pedestrian is zebra cross with waiting stalls. The results of water structure designs are the design of the weir including the analysis of stability for the weir. For the cost and time design, estimated cost for SMPN 5 NAD construction is Rp. 2.072.828.963,85 with total duration is 163 days.

Keyword : building design, weir design, road design, cost and time design, construction management

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR GEDUNG, JALAN RAYA, BENDUNG, BIAYA DAN WAKTU

Oleh :

YULINA

NPM. 180217235

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, ...Oktober 2021



Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M..Eng

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI
KASUS: ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU PROYEK SMPN 5 NAD)**

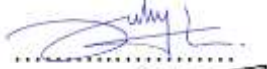


Oleh:

YULINA

NPM. 180217235

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng.		22 Oktober 2021
Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng		22 Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Penulis menghaturkan puji dan syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Infrastruktur Dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi dan Manajemen Konstruksi (Studi Kasus: Estimasi Biaya dan Waktu Proyek SMPN 5 NAD)” dengan lancar dan tepat waktu. Laporan tugas akhir ini disusun dan diajukan dengan tujuan memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulisan laporan tugas akhir ini juga bertujuan untuk mengamalkan ilmu serta membagikan pengetahuan kepada pembaca.

Penyelesaian laporan tugas akhir ini dapat dilakukan secara baik dan lancar berkat banyak bantuan dan dukungan yang diberikan kepada Penulis. Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Bapak **Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng.** selaku dosen pembimbing yang senantiasa melakukan pembimbingan selama proses penyusunan laporan tugas ini. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan M.Eng., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing Akademik.
3. Bapak Ir. Haryanto WY, M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung.
4. Bapak Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Praktik Perancangan Jalan.
5. Ibu Agatha Padma L., S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu mata kuliah Praktik Perancangan Bangunan Air.
6. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan M.Eng., Ph.D. selaku dosen pengampu mata kuliah Praktik Perancangan Biaya dan Waktu.
7. Ferry Ferdianta Ginting selaku sahabat dan pacar yang memberikan dukungan serta masukan positif dalam penulisan laporan tugas akhir.
8. Orangtua dan sahabat yang memberikan dukungan moril dan materiil.

Penulis sadar bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna sehingga Penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, Penulis terbuka atas segala kritik dan saran guna memperkaya penulisan laporan tugas akhir ini, Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 5 Oktober 2021

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above the name Yulina.

Yulina

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiv
Bab I Pendahuluan	1
I.1. Latar Belakang Perancangan.....	1
I.2. Tinjauan Umum	1
I.3. Identifikasi dan Perumusan Masalah	2
I.4. Tujuan	2
I.5. Metode Perancangan.....	2
I.5.1. Perancangan Bangunan Gedung	2
I.5.2. Perancangan Jalan Raya.....	3
I.5.3. Perancangan Bangunan Air.....	3
I.5.4. Perancangan Biaya dan Waktu	3
I.6. Sistematika Tugas Akhir.....	3
BAB II Perancangan Infrastruktur	5
II.1. Uraian Umum Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	5
II.1.1. Perencanaan Atap.....	5
II.1.2. Perencanaan Tangga	7
II.1.3. Perencanaan Pelat Lantai dan Atap.....	10
II.1.4. Perancangan Kolom dan Balok.....	11
II.1.5. Perencanaan Pondasi.....	13
II.2. Praktik Perancangan Jalan	14
II.2.1. Perancangan geometrik Jalan.....	15

II.2.2.	Menentukan Volume Galian dan Timbunan.....	17
II.2.3.	Perencanaan Perkerasan Jalan.....	18
II.2.4.	Perencanaan Jalur Pejalan Kaki	19
II.3.	Praktik Perancangan Bangunan Air	20
II.3.1.	Analisa Data Hujan	21
II.3.2.	Uji Kepanggahan	22
II.3.3.	Analisa Statistik	23
II.3.4.	Uji Sebaran Data.....	24
II.3.5.	Metode Distribusi dengan <i>Log-Pearson</i> III	24
II.3.6.	Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	24
II.3.7.	Perhitungan Debit Andalan.....	25
II.3.8.	Perhitungan Debit Kebutuhan Pengaliran Sawah	25
II.3.9.	Perencanaan Elevasi Mercu Bendung.....	26
II.3.10.	Perencanaan Lebar Bendung dan Pembilas	26
II.3.11.	Perencanaan Tinggi Energi di atas bendung.....	26
II.3.12.	Penentuan nilai y_2	27
II.3.13.	Penentuan Dimensi Kolam Olak.....	28
II.3.14.	Saluran Pengambilan atau Intake.....	28
II.3.15.	Saluran Pengendap atau Kantong Lumpur.....	29
II.3.16.	Analisis Stabilitas Bendung	29
II.3.17.	Perhitungan Kondisi Banjir Rencana.....	29
II.3.18.	Analisa Gaya-Gaya pada Keadaan Banjir.....	30
II.3.19.	Analisa Gaya Hidrostatik	30
II.3.20.	Analisa Gaya Berat Sendiri Bendung Tanpa Beban Gempa.....	30
II.3.21.	Analisa Gaya Berat Sendiri Bendung dengan Gempa	31
II.3.22.	Rekapitulasi Data Gaya dan Momen	31
II.4.	Uraian Umum Perancangan Biaya dan Waktu	31
II.4.1.	Perhitungan Volume	32
II.4.2.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	33
II.4.3.	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	33
II.4.4.	Penjadwalan Waktu Proyek	33
Bab III	Penutup	35
REFERENSI		
LAMPIRAN		

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 2.1. Perancangan Bangunan Gedung

1. Gambar Denah Rencana Atap
2. Gambar Rencana Kuda-Kuda
3. Gambar Detail Sambungan Las Kuda-Kuda
4. Tabel Hasil Analisa Gaya Kuda-Kuda
5. Gambar Detail Penulangan Tangga
6. Gambar Detail Beban Tangga
7. Tabel Pembebanan Pada Pelat
8. Tabel Analisa Penulangan Pelat
9. Gambar Detail Penulangan Pelat Lantai
10. Gambar Detail Penulangan Pelat Atap
11. Tabel Momen Dan Gaya Geser Yang Bekerja Pada Balok
12. Gambar Detail Penulangan Balok
13. Gambar Detail Penulangan Kolom Dan Sloof
14. Gambar Pemodelan 3D pada ETABS
15. Gambar Detail Penulangan Pondasi

Lampiran 2.2. Perancangan Jalan Raya

1. Gambar Trase Jalan Terpilih
2. Tabel Klasifikasi Medan Jalan
3. Tabel Kecepatan Rencana Berdasarkan Fungsi Dan Medan Jalan
4. Tabel Panjang Jari-Jari Minimum Tikungan
5. Gambar Alinemen Horizontal
6. Gambar Lapis Perkerasan Lentu
7. Tabel Analisa Lalu Lintas Perkerasan Kaku
8. Repetisi Sumbu Yang Terjadi
9. Analisa Fatik Dan Erosi
10. Perhitungan Perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT)
11. Perhitungan Tulangan Melintang
12. Perhitungan Perkerasan Beton Menerus Dengan Tulangan (BMDT)

13. Perhitungan Tulangan Memanjang
14. Pengecekan Jarak Teoritis Antar Retakan
15. Tabel Penentuan Lebar Jalur Pejalan Kaki
16. Tabel Lebar Tambahan Berdasarkan Jenis Fasilitas
17. Gambar Rencana Trotoar

Lampiran 2.3. Perancangan Bangunan Air

1. Analisa Data Hujan
2. Tabel Nilai R^2 Untuk Uji Kepenggahan
3. Tabel Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan
4. Tabel Uji Smirnov-Kolmogorov
5. Tabel Nilai Kritis Uji Smirnov-Kolmogorov
6. Tabel Perhitungan Debit Banjir Kala Ulang
7. Tabel Perhitungan Debit Andalan 80%
8. Tabel Perhitungan Nilai Sf Untuk Stabiitas Bendung

Lampiran 2.4. Perancangan Biaya dan Waktu

1. Analisa Harga Satuan
2. Rekapitulasi Rab
3. Penentuan Durasi Dan Tenaga Kerja
4. Resource Graph Pekerja
5. Resource Graph Tukang Batu
6. *Network Diagram*
7. Kurva S

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Rencana alinemen horizontal	17
Gambar II.2. Rencana tebal lapisan perkerasan lentur	19
Gambar II.3. Perencanaan trotoar	20

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Detail Penulangan Pelat Lantai dan Atap	11
Tabel II.2. Perhitungan Momen Norminal dan Kuat Geser	13
Tabel II.3. Perhitungan Kolom	13
Tabel II.4. Perhitungan Kuat Geser Pondasi	14
Tabel II.5. Perhitungan Cut and Fill.....	17
Tabel II.6. Uji Kepenggahan Data Hujan	23
Tabel II.7. Penentuan Tipe Distribusi	24

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

σ	: Tegangan tanah
Φ	: Angka reduksi
Λ	: Faktor beban
μ	: koefisien debit
AHS	: Analisa Harga Satuan
CBR	: <i>California Bearing Ratio</i>
Ck	: <i>Coefficient of kurtosis</i>
Cs	: <i>Coefficient of skewness</i>
Cv	: <i>Coefficient of variation</i>
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DL	: <i>Dead Load</i>
Fr	: Bilangan Froude
ITP	: Indeks Tebal Perkerasan
LEA	: Lintas Ekuivalen Akhir
LEP	: Lintas Ekuivalen Permukaan
LER	: Lintas Ekuivalen Rencana
LHR	: Lalu Lintas Harian Rata-Rata
LL	: <i>Live Load</i>
MPa	: Mega Pascal
S	: Standar deviasi
S-C-S	: <i>Spiral-Circle-Spiral</i>
Tc	: <i>Concentration time</i>