

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI (Studi Kasus : Perancangan
Gedung Sekolah 3 Lantai di Kota Medan)**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

YULIUS

NPM : 17 02 17036



**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 : Perancangan Gedung Sekolah 3 Lantai di Kota Medan)**

Benar - benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 21 Oktober 2021



(Yulius)

ABSTRAK

Dalam bidang infrastruktur pada praktiknya, seorang teknik sipil harus memiliki pengetahuan yang memadai dalam merancang, merencanakan, membangun dan merenovasi suatu infrastruktur baik dari aspek struktur, keairan, transportasi dan manajemen konstruksi. Tujuannya adalah untuk memberikan hasil perancangan yang aman dan nyaman. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis mengambil 4 topik yang akan dirangkum dalam laporan yaitu Perancangan Bidang Struktur, Perancangan Bidang Keairan, Perencanaan Bidang Transportasi dan Perencanaan Bidang Manajemen Biaya dan Waktu pada proyek konstruksi.

Dalam tahapan pengerjaan, masing-masing topik perancangan memiliki metode yang berbeda-beda. Pada perancangan struktur yang didesain adalah bangunan 3 lantai. Fungsi bangunan sebagai Gedung Sekolah. Material rangka bangunan terbuat dari struktur beton dan rangka atap terbuat dari struktur baja. Perencanaan struktur Gedung mengacu kepada syarat-syarat dan ketentuan yang berlaku dalam SNI perencanaan gedung. Analisis struktur rencana atap dan tangga menggunakan software SAP2000 V20. Untuk perhitungan struktur pelat lantai, balok, kolom, pondasi dan sloof menggunakan bantuan software ETABS V20. Pada perancangan bidang keairan yang didesain adalah bangunan air dengan fungsi bangunan sebagai Bendung. Bendung tinjauan merupakan bendung Kamijoro. Perhitungan curah hujan rata-rata maksimum pada masing-masing stasiun hujan dengan metode *Poligon Thiessen*. Analisa frekuensi, perhitungan debit, penentuan dimensi bendung dan stabilitas keamanan bendung menggunakan Standar Perencanaan Irigasi Direktur Jenderal Pengairan Tentang Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama KP-02-2010. Pada perencanaan bidang transportasi yang direncanakan adalah perkerasan lentur jalan raya. Jalan yang menjadi tinjauan untuk memperoleh data kecepatan dan volume lalu lintas adalah jalan Kaliurang depan gardu induk PLN, Yogyakarta. Pengukuran panjang jalan yang akan diamati yaitu 50 m. Survey dilakukan selama 3 jam Hasil survey akan digunakan sebagai data untuk perencanaan perkerasan jalan lentur. Dalam perencanaan perkerasan lentur, perhitungan mengacu pada peraturan pada “Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya” dengan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987. Pada perencanaan bidang manajemen biaya dan waktu yang direncanakan adalah estimasi biaya dan waktu pada proyek “Pembangunan Baru Puskesmas Nggoa Di Kabupaten Sumba Timur, NTT”. Perancangan meliputi perencanaan RAB dan penjadwalan waktu proyek. Perancangan menggunakan AHS SNI 2013 dan Daftar Harga Satuan Material Sumba 2019.

Pada perancangan struktur diperoleh hasil akhir perancangan atap berupa batang elemen kuda-kuda, batang profil gording dan diameter sagrod. Jumlah anak tangga yang direncanakan adalah 20 anak tangga dengan optrede 180 mm dengan sudut kemiringan tangga $30,96^\circ$. Tipe pelat yang digunakan adalah pelat atap dan pelat lantai. Direncanakan 6 tipe balok, 2 tipe kolom dan 2 tipe pondasi telapak. Pada perancangan bangunan air berupa bendung diperoleh desain bendung yang aman terhadap gaya-gaya yang bekerja pada bendung. Pada perencanaan transportasi diperoleh hasil kecepatan dan volume lalu lintas jalan dan tebal lapis perkerasan lentur jalan raya. Pada perencanaan manajemen biaya dan waktu diperoleh hasil estimasi biaya yang diperlukan untuk Pembangunan Baru Puskesmas Nggoa Di Kabupaten Sumba Timur, NTT adalah Rp. 7,029,690,887.12 termasuk PPN 10% dengan total durasi pengerjaan proyek pembangunan adalah 188 hari.

Kata kunci : Perancangan struktur gedung, Perancangan bendung, Perencanaan jalan raya, Perencanaan manajemen biaya dan waktu proyek.

ABSTRACT

In the field of infrastructure in practice, a civil engineer must have adequate knowledge in designing, planning, building and renovating an infrastructure both from the aspects of structure, water, transportation and construction management. The goal is to provide a safe and comfortable design result. In the preparation of this Final Project report, the author takes 4 topics that will be summarized in the report, namely Structural Design, Water Sector Design, Transportation Sector Planning and Cost and Time Management Sector Planning on construction projects.

In the stages of work, each design topic has a different method. In the design of the designed structure is a 3-story building. The function of the building as a school building. The building frame material is made of concrete structure and the roof frame is made of steel structure. Building structure planning refers to the terms and conditions that apply in the SNI for building planning. Analysis of the structural plan of the roof and stairs using SAP2000 V20 software. For the calculation of the structure of floor slabs, beams, columns, foundations and sloof using ETABS V20 software. In the design of the water field that is designed is a water building with the function of the building as a weir. The review weir is the Kamijoro weir. Calculation of the maximum average rainfall at each rain station using the method *Thiessen Polygon*. Analysis of frequency, calculation of discharge, determination of weir dimensions and stability of weir safety using the Irrigation Planning Standard of the Director General of Irrigation Regarding the Planning Criteria for the Main Building Section KP-02-2010. In the planning of the transportation sector, the flexible pavement of the highway is planned. The road being reviewed to obtain data on speed and traffic volume is Jalan Kaliurang in front of the PLN substation, Yogyakarta. The measurement of the length of the road to be observed is 50 m. The survey was conducted for 3 hours. The survey results will be used as data for flexible pavement planning. In flexible pavement planning, the calculation refers to the regulations in the "Highway Pavement Thickness Planning Guidelines" with the 1987 Bina Marga Component Analysis method. In the planning of the planned cost and time management field, the estimated cost and time for the project "New Development of Nggoa Public Health Center in Sumba Regency East, NTT". The design includes RAB planning and project time scheduling. The design uses the 2013 AHS SNI and the 2019 Sumba Material Unit Price List.

In the structural design, the final results of the roof design are obtained in the form of horse elements, curtain rod profiles and sagrod diameter. The number of stairs planned is 20 steps with an optrede of 180 mm with a slope angle of 30.96°. The types of slabs used are roof slabs and floor slabs. Planned 6 types of beams, 2 types of columns and 2 types of footings. In the design of a water structure in the form of a weir, a weir design is obtained that is safe against the forces acting on the weir. In the transportation planning, the results of the speed and volume of road traffic and the thickness of the flexible pavement layer are obtained. In the cost and time management planning, the estimated cost needed for the New Construction of the Nggoa Health Center in East Sumba Regency, NTT is Rp. 7,029,690,887.12 including 10% VAT with a total construction project duration of 188 days.

Keywords : Design of building structures, Design of weirs, Planning of highways, Planning of project time and cost management.

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(Studi Kasus : Perancangan Gedung Sekolah 3 Lantai di Kota Medan)**

Oleh :

YULIUS

NPM : 17 02 17036

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 25 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.)

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(Studi Kasus : Perancangan Gedung Sekolah 3 Lantai di Kota Medan)**

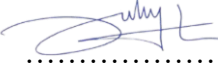
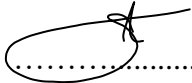


Oleh :

YULIUS

NPM : 17 02 17036

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng.		25 Oktober 2021
Sekretaris : Fx. Junaedi Utomo, Ir., M.Eng., Dr.		25 Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan Infrastruktur Dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi Dan Manajemen Konstruksi (Studi Kasus : Perancangan Gedung Sekolah 3 Lantai di Kota Medan)**” yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pihak lainnya, terutama pada bidang Teknik Sipil.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfandi, M.Eng, selaku Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Dosen Pembimbing yang telah berkenan memberikan bimbingan dengan sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Seluruh dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
5. Saudara Verryanto Paulus, S.Kom yang selalu ada untuk mendukung setiap keputusan dan langkah positif yang penulis ambil.
6. Kekasih Vinolia Putri Sarira yang selalu ada untuk mendukung dan memberikan semangat selama penulisan Tugas Akhir ini.

7. Keluarga tercinta yang selalu mendoakan penulis selama ini.
8. Teman seperjuangan selama Kerja Praktik dan Tugas Akhir yang telah berjuang bersama dan saling membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan penuh semangat dan bahagia.
9. Seluruh teman-teman seangkatan maupun adik tingkat di Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir.
10. Pihak-pihak lain yang telah begitu banyak membantu penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuannya selama ini, Tuhan Yesus memberkati kita semua.

Sekian ucapan terima kasih yang dapat penulis sampaikan dengan penuh kerendahan hati. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, namun semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 21 Oktober 2021



(Yulius)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	1
1.3. Sistematika Tugas Akhir	1
BAB II RINGKASAN	2
2.1 Perancangan Bidang Struktur	2
2.1.1 Pendahuluan	2
2.1.2 Tinjauan Proyek	2
2.1.3 Metode Perancangan	2
2.1.4 Rencana Struktur Atap.....	3
2.1.5 Rencana Struktur Tangga	6
2.1.6 Rencana Struktur Pelat Lantai	7
2.1.7 Rencana Struktur Balok, Kolom, Pondasi dan Sloof.....	8
2.2 Perancangan Bidang Keairan.....	12
2.2.1 Pendahuluan	12
2.2.2 Tinjauan Proyek	12
2.2.3 Metode Perancangan	12
2.2.4 Analisis Data Hujan	13

2.2.5	Perhitungan Debit Banjir	14
2.2.6	Perhitungan Debit Andalan	15
2.2.7	Perencanaan Struktur Bendung	16
2.2.8	Analisis Stabilitas Bendung.....	18
2.2.9	Keamanan Stabilitas Bendung	19
2.3	Perencanaan Bidang Transportasi	20
2.3.1	Pendahuluan.....	20
2.3.2	Survey Kecepatan Pejalan Kaki	20
2.3.3	Survey Penyebrangan <i>Zebra</i> cross.....	21
2.3.4	Survey Zona Selamat Sekolah (ZoSS).....	21
2.3.5	Survey <i>On Street Parking</i> dan <i>Off Street Parking</i>	22
2.3.6	Survey Kecepatan dan Volume Lalu Lintas	24
2.3.7	Perencanaan Perkerasan Jalan	26
2.4	Perencanaan Bidang Manajemen Biaya dan Waktu Konstruksi	27
2.4.1	Pendahuluan	27
2.4.2	Tinjauan Proyek	27
2.4.3	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	27
2.4.4	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	28
2.4.5	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	28
2.4.6	Penjadwalan Waktu Proyek	29
BAB III PENUTUP		30
REFERENSI		
LAMPIRAN		

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 2.1 Perancangan Bidang Struktur

- Lampiran 2.1.1 Rencana Denah Atap
- Lampiran 2.1.2 Tabel Profil Kanal C
- Lampiran 2.1.3 Perhitungan Beban Kuda-kuda
- Lampiran 2.1.4 Gaya Rencana Kuda-kuda Analisis SAP2000
- Lampiran 2.1.5 Tabel Batang Profil Siku Sama Kaki
- Lampiran 2.1.6 Perhitungan Elemen Kuda-kuda
- Lampiran 2.1.7 Perhitungan Beban Tangga
- Lampiran 2.1.8 Denah Rencana Pelat Atap dan Pelat Lantai
- Lampiran 2.1.9 Analisis pada penulangan Pelat
- Lampiran 2.1.10 Ukuran Dimensi Balok dan Kolom
- Lampiran 2.1.11 Kombinasi Pembebanan
- Lampiran 2.1.12 Perhitungan Penulangan Balok, Sloof dan Kolom
- Lampiran 2.1.13 Perhitungan Penulangan Pondasi

Lampiran 2.2 Perancangan Bidang Keairan

- Lampiran 2.2.1 Luas Masing-Masing Stasiun dan Luas DAS
- Lampiran 2.2.2 Curah Hujan Rata-rata Maksimum dan Minimum
- Lampiran 2.2.3 Tabel Analisis Statistika
- Lampiran 2.2.4 Tabel Analisis Uji Smirnov – Kolmogrov
- Lampiran 2.2.5 Perhitungan Gaya Angkat (*Uplift*)
- Lampiran 2.2.6 Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri Beton dan Penahan
- Lampiran 2.2.7 Tekanan Aktif (Tanah dan Air)
- Lampiran 2.2.8 Perhitungan Momen Penggulingan

Lampiran 2.4 Perancangan Bidang Manajemen Biaya dan Waktu

- Lampiran 2.4.1 Contoh Perhitungan Backup Volume Pekerjaan
- Lampiran 2.4.2 Contoh Perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan
- Lampiran 2.4.3 Contoh Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- Lampiran 2.4.4 *Network Diagram*
- Lampiran 2.4.5 Kurva S

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Bagan Rencana Kuda-Kuda	4
Gambar II.2 Bagan Beban Angin dan Koefisien Angin	4
Gambar II.3 Rencana Denah Ruang Tangga dan Detail Anak Tangga	6
Gambar II.4 SFD dan BMD Akibat <i>Live Load</i> dari SAP2000.....	6
Gambar II.5 SFD dan BMD Akibat <i>Dead Load</i> dari SAP2000.....	7
Gambar II.6 Tebal Lapisan Perkerasan Jalan Lentur	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perhitungan Beban Gording.....	3
Tabel 2.2 Perhitungan Beban Angin	5
Tabel 2.3 Perhitungan Pembebanan Pelat.....	8
Tabel 2.4 Data Stasiun Hujan	13
Tabel 2.5 Perhitungan Debit Maksimum	15
Tabel 2.6 Perhitungan Debit Andalan	15
Tabel 2.7 Tingkat Pergantian <i>On Street Parking</i>	23
Tabel 2.8 Tingkat Pergantian <i>Off Street Parking</i>	24

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

F'_c	: Mutu beton (Mpa)
F_y	: Kekuatan leleh tulangan transversal yang disyaratkan (Mpa)
F_u	: Mutu baja (Mpa)
δ	: Lendutan maksimum
λ	: Parameter kelangsingan
L_e	: Panjang efektif las (mm)
DL	: <i>Dead Load</i> (N)
LL	: <i>Live Load</i> (N)
M_u	: Kekuatan Lentur Nominal (N-mm)
M_n	: Kekuatan lentur perlu (N-mm)
W_u	: Beban terfaktor per satuan Panjang balok atau pelat
V_u	: Gaya geser terfaktor pada penampang, N
R_n	: Kekuatan nominal dari mekanisme transfer yang berlaku (N)
ρ	: Rasio tulangan
Φ_{VC}	: Kekuatan geser nominal tereduksi yang disediakan oleh beton (N)
V_s	: Kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser (N)
M_g	: Momen Guling
σ	: Tegangan tanah
Φ	: Angka reduksi
μ	: koefisien debit
Q	: Debit
DAS	: Daerah Aliran Sungai
C_k	: Coefficient of kurtosis
C_s	: Coefficient of skewness
C_v	: Coefficient of variation
Fr	: Bilangan Froude
v	: Kecepatan rata-rata (m/s)
F	: Arus (org/m/s)
d	: Kepadatan (org/s)
CBR	: California Bearing Ratio
ITP	: Indeks Tebal Perkerasan
LEA	: Lintas Ekuivalen Akhir
LEP	: Lintas Ekuivalen Permukaan
LER	: Lintas Ekuivalen Rencana
LHR	: Lalu Lintas Harian Rata-Rata
AHS	: Analisa Harga Satuan