

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

**(Studi Kasus: PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BAPPEDA KOTA
TEMANGGUNG)**

Laporan Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

LEANDER TITAN ARYA PRATAMA

NPM. 180217143



**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: PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BAPPEDA KOTA
TEMANGGUNG)**

Laporan Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

LEANDER TITAN ARYA PRATAMA

NPM. 180217143



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

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: PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BAPPEDA KOTA
TEMANGGUNG)**

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 plagias, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, ... 14 April 2022 ...



(Leander Titan Arya Pratama ...)

ABSTRAK

Infrastruktur merupakan salah satu penunjang terselenggaranya suatu proses dalam masyarakat. Melalui pembangunan infrastruktur, perekonomian masyarakat dapat berjalan dengan lancar tanpa batasan jarak. Tanpa adanya pembangunan dan pengembangan infrastruktur pada suatu daerah dapat memperburuk kondisi masyarakat, baik dari segi perekonomian maupun sosial. Perkembangan infrastruktur Indonesia pada saat ini mengalami pengembangan yang cukup pesat. Dengan proses yang pesat diperlukan perancangan serta perencanaan pembangunan yang baik dan benar.

Pembangunan jalan merupakan prasarana transportasi darat yang menghubungkan perekonomian antar daerah. Selain pembangunan jalan, diperlukan pula pemahaman mengenai kinerja dari suatu ruas jalan agar dapat dilakukan perbaikan maupun peningkatan sehingga ruas jalan tersebut dapat bekerja dengan kapasitas maksimal. Analisis kinerja ruas jalan ditinjau dari volume lalu lintas serta kecepatan kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Kondisi lingkungan, fasilitas jalan, serta kerusakan jalan juga merupakan aspek penting yang diperhatikan dalam menganalisis kinerja ruas jalan. Setelah pengumpulan data selesai, dilakukan analisis terhadap data tersebut dan selanjutnya dapat dilakukan pengambilan tindakan untuk meningkatkan kinerja ruas jalan tersebut.

Bangunan gedung merupakan infrastruktur bangunan yang memenuhi kebutuhan masyarakat dalam segi hunian. Selain sebagai tempat tinggal, bangunan gedung juga berperan dalam perekonomian dan kehidupan masyarakat seperti sebagai tempat usaha, sekolah, dan bangunan sosial lainnya. Perancangan bangunan gedung dilakukan untuk memperhitungkan kemandirian serta kelayakan kekuatan bangunan tersebut sesuai dengan fungsi dan tujuannya. Perancangan bangunan gedung dilakukan sesuai urutan, mulai dari bagian atas (atap) hingga pondasi dengan beban – beban yang sesuai. Perancangan bangunan gedung menggunakan perhitungan struktur dengan data – data beban pendukung seperti tiupan angin, daya dukung tanah, dan berat volume tanah. Hasil perancangan bangunan berupa dimensi struktur, meliputi jenis tulangan, banyaknya tulangan, serta dimensi struktur yang akan dipergunakan. Pemodelan 3D gedung dilakukn menggunakan bantuan *software* ETABS untuk memperoleh gaya – gaya yang terdapat dalam bangunan. Hasil perancangan berupa dimensi komponen struktur seperti balok, kolom, pondasi, tangga, *sloof*, plat, dan atap.

Bangunan air merupakan bangunan yang digunakan untuk mengendalikan dan mengelola aliran air. Salah satu bentuk bangunan air adalah bendung. Fungsi dari bendung adalah untuk meninggikan elevasi sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengairi sawah disekitarnya yang memiliki elevasi yang lebih tinggi daripada muka air sebelum dibendung. Perancangan bendung dilakukan dengan data – data yang diperoleh melalui internet. Bendung yang dilakukan *redesign* merupakan Bendung Mrican yang terletak di Kota Yogyakarta. Bendung Mrican mendapat aliran air dari DAS Sungai Gajah Wong dengan luas sebesar 57,49 km² dengan bantuan *software* ArcGIS. Bendung Mrican direncanakan dapat mengairi sawah seluas 64 ha. Data yang digunakan dalam perhitungan perancangan bendung antara lain debit air, curah hujan, kebutuhan air sawah, serta DAS bendung tersebut. Hasil dari perancangan bendung merupakan dimensi komponen bendung seperti pintu pembilas, saluran pendendap, dan saluran induk. Terdapat pemeriksaan terhadap stabilitas bendung untuk memeriksa keamanan bendung

terhadap gaya – gaya yang bekerja, antara lain gaya geser, guling, angkat, rembesan dan gempa.

Perencanaan biaya dan waktu suatu proyek konstruksi merupakan aspek penting dalam berjalannya proyek. Dari perencanaan biaya dan waktu, proses pembangunan memiliki target kegiatan dan waktu yang jelas dan estimasi biaya yang terukur. Perencanaan biaya dan waktu meliputi perhitungan volume pekerjaan struktur, arsitek, dan MEP (*Mechanical, Electrical, and Plumbing*), perhitungan analisis harga satuan pekerjaan, perancangan rencana anggaran biaya, penentuan jumlah pekerja dan hubungan antar pekerjaan, serta penjadwalan pekerjaan. Perencanaan biaya dan waktu bertujuan sebagai pengawasan dalam pelaksanaan proyek.

Kata kunci : Infrastruktur, Perancangan, Perencanaan, Jalan, Gedung, Bendung, Biaya, Waktu

Abstract

Infrastructure is one of the supports for the implementation of a process in society. Through infrastructure development, the community's economy can run smoothly without distance restrictions. Without the development and development of infrastructure in an area can worsen the condition of the community, both from an economic and social perspective. The development of Indonesia's infrastructure is currently experiencing a rapid development. With a fast process, good and correct design and development planning is needed.

Road construction is a land transportation infrastructure that connects the economy between regions. In addition to road construction, it is also necessary to understand the performance of a road section so that repairs and improvements can be made so that the road section can work with maximum capacity. Analysis of road performance in terms of traffic volume and vehicle speed that passes through the road segment. Environmental conditions, road facilities, and road damage are also important aspects to consider in analysing road performance. After data collection is complete, an analysis of the data is carried out and further action can be taken to improve the performance of the road segment.

The building is a building infrastructure that meets the needs of the community in terms of housing. Apart from being a place to live, buildings also play a role in the economy and people's lives such as places of business, schools, and other social buildings. The design of the building is carried out to consider the safety and feasibility of the strength of the building in accordance with its function and purpose. The design of the building is carried out in order, starting from the top (roof) to the foundation with the appropriate loads. The design of the building uses structural calculations with supporting load data such as wind gusts, soil carrying capacity, and soil volume weight. The results of the building design are in the form of structural dimensions, including the type of reinforcement, the amount of reinforcement, and the dimensions of the structure to be used. The 3D modelling of the building is carried out using the ETABS software to obtain the styles contained in the building. The results of the design are the dimensions of structural components such as beams, columns, foundations, stairs, sloof, plates, and roofs.

Waterworks are buildings used to control and manage the flow of water. One form of water structure is a weir. The function of the weir is to raise the elevation so that it can be used to irrigate the surrounding rice fields which have an elevation higher than the water level before the dam. The design of the dam is carried out with data obtained via the internet. The weir that has been redesigned is the Mrican Weir, which is in the city of Yogyakarta. Mrican weir gets water flow from the Sungai Gajah Wong watershed with an area of 57.49 km² with the help of ArcGIS software. Mrican weir is planned to be able to irrigate 64 ha of rice fields. The data used in calculating the design of the weir include water discharge, rainfall, rice field water requirements, and the watershed of the weir. The results of the design of the weir are the dimensions of the weir components such as the flush door, sedimentation channel, and main channel. There is an examination of the stability of the weir to check the safety of the weir against the forces acting, including shear, overturning, lifting, seepage, and earthquake forces.

Planning the cost and time of a construction project is an important aspect in the running of the project. From cost and time planning, the development process has clear activity and time targets and measurable cost estimates. Cost and time planning includes calculating the volume of structural, architectural, and MEP (Mechanical, Electrical, and Plumbing) work, calculating unit price analysis, designing a cost budget plan, determining the number of workers and the relationship between jobs, and scheduling work. Cost and time planning aims as supervision in project implementation.

Keywords: Infrastructure, Design, Planning, Roads, Buildings, Weirs, Costs, Time

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

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

(Studi Kasus: PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BAPPEDA KOTA
TEMANGGUNG)

Oleh:

LEANDER TITAN ARYA PRATAMA

NPM. 180217143

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 25 April 2022



(Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Vienti Hadsari, S.T., MECRES.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

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

(Studi Kasus: PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR BAPPEDA KOTA
TEMANGGUNG)



Oleh:

LEANDER TITAN ARYA PRATAMA

NPM. 180217143

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.	25 April 2022
Sekretaris	: J. Dwijoko Anusanto, Ir., M.T., Dr.	25 April 2022

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan YME oleh karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan kurun waktu yang telah ditentukan. Kesuksesan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tentu tidak dapat dilakukan tanpa pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penulisan laporan ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan bantuan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bagian Pengajaran Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
5. Keluarga penulis yang telah memberikan semangat dan dukungan selama penyelesaian laporan ini.
6. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta Angkatan 2018 yang telah memberikan banyak semangat, dorongan, dan motivasi bagi penulis.

Yogyakarta, 26 April 2022



Leander Titan Arya Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvi
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	2
1.3 Permasalahan dan Lingkup Permasalahan	2
1.3.1 Perancangan Jalan	2
1.3.2 Perancangan Bangunan Gedung	2
1.3.3 Perancangan Bangunan Air	3
1.3.4 Perencanaan Biaya dan Waktu	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.5.1 Perancangan Jalan	4
1.5.2 Perancangan Bangunan Gedung	4
1.5.3 Perancangan Bangunan Air	4
1.5.4 Perencanaan Biaya dan Waktu	5
BAB II Analisis Kinerja Ruas Jalan Pramuka, D.I. Yogyakarta	6
2.1 Penjelasan Umum	6
2.2 Referensi	6
2.2.1 Volume Lalu Lintas	6
2.2.2 Kecepatan Kendaraan	7
2.3 Metode Pelaksanaan	8

2.3.1	Metode Pelaksanaan Survei Volume Lalu Lintas	8
2.3.2	Metode Pelaksanaan Survei Kecepatan Kendaraan	8
2.3.3	Metode Pelaksanaan Survei Kerusakan Jalan	9
2.3.4	Metode Pelaksanaan Survei Fasilitas dan Kondisi Lingkungan Jalan 9	
2.4	Hasil Analisis Data	9
2.4.1	Volume Lalu Lintas.....	9
2.4.2	Kecepatan Kendaraan.....	11
2.4.3	Hubungan Antara Volume Lalu Lintas dan Kecepatan Kendaraan	13
2.4.4	Geometrik Jalan	14
2.4.5	Kerusakan Jalan	15
2.4.6	Kondisi Lingkungan.....	15
2.4.7	Fasilitas Kelengkapan Jalan	16
BAB III Perancangan Struktur Bangunan 3 Lantai sebagai Sekolah di Kota Medan		17
3.1	Penjelasan Umum.....	17
3.2	Referensi.....	17
3.3	Metode Perancangan	18
3.4	Hasil Perancangan	19
BAB IV Perencanaan Biaya dan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Kantor Bappeda Temanggung.....		27
BAB V Perancangan Bendung Mrican, Yogyakarta.....		36
5.1	Penjelasan Umum	36
5.2	Referensi	36
5.3	Metode Perancangan.....	37
5.4	Hasil Perancangan.....	38
BAB VI Kesimpulan		47
REFERENSI		51

DAFTAR LAMPIRAN

I.	Praktik Perancangan Jalan.....	52
1.1	Tabel Volume Kendaraan Arah Selatan – Utara	52
1.2	Tabel Volume Kendaraan Arah Utara – Selatan	53
1.3	Tabel Volume Kendaraan dalam smp Arah Selatan – Utara	54
1.4	Tabel Volume Kendaraan dalam smp Arah Utara – Selatan.....	55
1.5	Tabel Volume Jam Puncak Arah Selatan – Utara.....	56
1.6	Tabel Volume Jam Puncak Arah Utara – Selatan.....	56
1.7	Tabel Volume Jam Puncak	57
1.8	Tabel Kecepatan Rata – Rata Kendaraan Arah Utara – Selatan.....	57
1.9	Tabel Kecepatan Rata – Rata Kendaraan Atah Selatan – Utara	58
1.10	Tabel Hubungan Volume Lalu Lintas dengan Kecepatan Kendaraan	59
1.11	Gambar Potongan Geometrik Jalan Pramuka.....	59
1.12	Tabel Kerusakan Jalan Pramuka.....	59
II.	Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	61
2.1	Data Perancangan Bangunan Gedung.....	61
2.2	Detil Sambungan Kuda-Kuda Baja.....	62
2.3	Detil Penulangan Tangga Dan Pondasi Tangga	62
2.4	Model 3D	63
2.5	Pemodelan Beban Dead Load Dengan Sanspro	63
2.6	Pemodelan Beban Live Load Dengan Sanspro.....	63
2.7	Pemodelan Beban Earthquake Load Sumbu X Dengan Sanspro	64
2.8	Denah Rencana Penulangan Plat Lt. Atap.....	64
2.9	Denah Rencana Penulangan Plat Lantai	64
2.10	Denah Rencana Pondasi Dan Sloof.....	65
2.11	Detil Dan Potongan Pondasi	65
2.12	Penulangan Portal As-2	66
III.	Praktik Perancangan Bangunan Air	67
3.1	Tabel Curah Hujan DAS Gajah Wong	67
3.2	Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan	68
3.3	Tabel Distribusi Frekuensi Metode Log Pearson Tipe III.....	68
3.4	Tabel Uji Smirnov-Kolmogorov.....	68
3.5	Tabel Uji Chi Kuadrat.....	68

3.6	Perhitungan Debit Banjir Metode Hasper.....	69
3.7	Perhitungan Debit Andalan Untuk Irigasi	69
3.8	Dimensi Kolam Olak Tipe IV.....	69
3.9	Potongan Saluran Pengambil / Intake.....	69
3.10	Potongan Saluran Pengendap.....	70
3.11	Potongan Saluran Induk.....	70
IV.	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	71
4.1	Harga Satuan Pekerja dan Bahan.....	71
4.2	<i>Network Diagram</i>	78
4.3	Perencanaan Waktu dengan Microsoft Project.....	79
4.4	<i>Resource Diagram</i> Pekerja.....	79
4.5	<i>Resource Diagram</i> Tukang Besi.....	80
4.6	<i>Cash Flow Report</i>	80
4.7	Kurva S	81

DAFTAR GAMBAR

2.1	Grafik volume lalu lintas arah selatan – utara.....	10
2.2	Grafik volume jam puncak kendaraan.....	10
2.3	Grafik kecepatan rata - rata kendaraan arah utara – selatan.....	12
2.4	Grafik volume lalu lintas pada jam puncak	13
2.5	Grafik kecepatan kendaraan pada jam puncak	14
2.6	Sketsa kerusakan Jalan Pramuka.....	15
3.1	Bagan alir perancangan gedung.....	18
3.2	Denah rencana atap.....	19
3.3	Rencana kuda-kuda baja.....	20
4.1	Bagan alir perencanaan biaya dan waktu.....	28
4.2	Tampak depan gedung kantor Bappeda Temanggung.....	29
4.3	Denah lantai dasar gedung kantor Bappeda Temanggung.....	29
4.4	Denah lantai dua gedung kantor Bappeda Temanggung.....	29
4.5	Denah lantai tiga gedung kantor Bappeda Temanggung.....	29
4.6	Contoh perhitungan volume pekerjaan balok.....	30
4.7	Contoh harga satuan bahan material.....	31
4.8	Contoh harga satuan upah pekerja.....	31
4.9	Contoh Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	32
4.10	Hasil rekapitulasi RAB.....	33
4.11	Contoh resource diagram.....	34
4.12	Kurva S.....	35
5.1	Bagan alir perancangan bendung.....	37

DAFTAR TABEL

2.1	Faktor konversi smp kendaraan bermotor dan non bermotor.....	7
2.2	Contoh data kecepatan sepeda motor.....	11
3.1	Rekap penulangan tangga dan balok bordes.....	25
3.2	Rekap penulangan pelat lantai.....	25
3.3	Rekap penulangan balok.....	26
3.4	Rekap penulangan kolom.....	26
3.5	Rekap penulangan pondasi.....	26
4.1	Tabel penentuan jenis distribusi yang sesuai.....	39
4.2	Metode dan syarat dalam perhitungan debit.....	40

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Menkeu	=	Menteri Keuangan
RAB	=	Rencana Anggaran Biaya
AHSP	=	Analisis Harga Satuan Pekerjaan
MEP	=	<i>Mechanical, Electrical, and Plumbing</i>
Bappeda	=	Badan Perencanaan, Pembangunan, Penelitian, dan Pengembangan Daerah
BMKG	=	Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
MKJI	=	Manual Kapasitas Jalan Indonesia
SNI	=	Standar Nasional Indonesia
PM	=	Peraturan Menteri
DAS	=	Daerah Aliran Sungai
KP	=	Kriteria Perencanaan
MPa	=	Mega Pascal
kN	=	Kilo Newton
smp	=	Satuan Mobil Penumpang
γ	=	Berat volume tanah
σ	=	Daya dukung tanah
ρ	=	Rasio penulangan
A_s	=	Luas tulangan
ϕM_n	=	Momen lentur akibat beban terfaktor
M_u	=	Momen nominal
V_c	=	Kuat geser beton
s	=	Kuat geser sengkang
C_s	=	Koefisien kemencengan
C_k	=	Koefisien keruncingan
C_v	=	Koefisien variasi
b	=	Lebar balok
h	=	Tinggi balok
P	=	Curah hujan rerata kawasan
A_n	=	Luas daerah yang mewakili setiap stasiun

p_n	=	Curah hujan pada setiap stasiun
Be	=	Lebar efektif bendung
B	=	Lebar efektif bending sebenarnya
Kp	=	Koefisien kontraksi pilar
Ka	=	Koefisien kontraksi pangkal bendung
$H1$	=	Tinggi energi di atas mercu
Q	=	Debit pada pintu pengambilan (m^3/det)
μ	=	Koefisien debit
g	=	Percepatan gravitasi ($9,81 m/det^2$)
b	=	Lebar pintu pengambilan
a	=	Tinggi pintu pengambilan
z	=	Kehilangan energi
ΣMt	=	Jumlah momen tahan (kN)
ΣMg	=	Jumlah momen guling (kN)
W	=	Berat sendiri bending (kN)
Fy	=	Gaya angkat (kN)
CL	=	Angka rembesan <i>Lane</i>
ΣLv	=	Jumlah Panjang vertical (m)
ΣLH	=	Jumlah Panjang horizontal (m)
H	=	Beda tinggi muka air (m)
a_d	=	Percepatan gempa rencana (cm/dt^2)
n, m	=	Koefisien untuk jenis tanah
a_c	=	Percepatan kejut dasar (cm/dt^2)
E	=	Koefisien gempa
z	=	Koefisien zona pada letak geografis