

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR TIGA LANTAI DI KOTA MADIUN

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

Oleh :
FELIX
NPM. 160216623



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

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR TIGA LANTAI DI KOTA MADIUN

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

FELIX

NPM. 160216623



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

PERNYATAAN

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

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR TIGA LANTAI DI KOTA MADIUN

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, 6 Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



Felix

NPM. 160216623

ABSTRAK

Teknik sipil ialah salah satu ilmu teknik yang sudah lama diterapkan di dunia. Ilmu ini biasanya digunakan untuk merancang dan mengembangkan proyek infrastruktur. Infrastruktur yang dirancang berupa bangunan yang digunakan oleh publik, seperti bendungan, jembatan, gedung, jalan dan juga proyek infrastruktur penting lainnya. Lulusan teknik sipil dibekali pengetahuan mengenai perancangan bangunan. Dalam tulisan ini penulis akan membahas ilmu tentang perancangan bangunan gedung, perancangan jalan, perancangan bangunan air, dan perencanaan biaya dan waktu yang juga merupakan syarat kelulusan Sarjana dari fakultas Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Obyek perancangan berupa gedung tiga lantai untuk praktik perancangan bangunan gedung, bendung Grembyangan untuk praktik perancangan bangunan air, evaluasi Jalan Seturan - Ring Road untuk praktik perancangan jalan, rencana anggaran belanja dan manajemen waktu proyek Ruko dua Lantai untuk praktik perencanaan biaya dan waktu. Masing-masing perancangan memiliki kriteria dan metode yang berbeda namun tetap memiliki satu tujuan yang sama yaitu menghasilkan desain atau rancangan yang aman, nyaman, efektif, dan efisien, serta memenuhi aturan yang berlaku.

Fokus pada tugas akhir ini ialah pada praktik perancangan bangunan gedung. Perancangan bangunan gedung yang tidak sesuai dengan peraturan akan menyebabkan berbagai kerusakan atau kejadian yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, perlu adanya metode untuk merancang bangunan atau struktur lainnya agar diperoleh gedung dengan struktur yang aman dan nyaman. Pembelajaran difokuskan pada perancangan struktur seperti pelat lantai dan atap, tangga, balok, kolom dan fondasi. Tahapan lengkap dalam perancangan bangunan gedung adalah perencanaan, desain awal struktur, perhitungan beban, analisis struktur, perhitungan tulangan, evaluasi desain, dan pada akhirnya membuat gambar. Bab selanjutnya membahas tentang evaluasi jalan yang dilakukan dengan pada awalnya menentukan lokasi survei, waktu survei, kegiatan selama survei, dan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan selama survei. Ruas jalan yang tidak terlalu memiliki hambatan kemudian dipilih, seperti dekat dengan lampu merah, pertigaan dan perempatan. Survei juga dilakukan pada saat jam padat dan tidak dalam kondisi hujan agar mendapatkan hasil yang maksimal. Kelayakan suatu jalan ditinjau dari volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan juga hubungan volume dan kecepatan kendaraan. Perancangan bangunan air penting untuk diketahui karena Indonesia adalah sebuah negara yang beriklim tropis dan memiliki 2 musim, dan negara ini sering mengalami masalah yang berhubungan dengan kuantitas dan kualitas air yang tersedia pada musim penghujan ataupun musim kemarau. Menaikan permukaan air pada sungai terdekat dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi kekeringan. Bangunan air yang menahan debit air sungai disebut dengan Bendung. Perancangan dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperlukan di awal, seperti daerah aliran sungai, lalu dilakukan analisis curah hujan, analisis struktur bendung, dan juga analisis stabilitas bendung. Estimasi biaya dan waktu dalam suatu proyek harus dikelola dalam segi biaya dan waktu agar menjadi lebih efektif dan efisien. Tahapan pembuatan rencana anggaran belanja dimulai dengan

perhitungan volume, penentuan harga satuan, analisa harga satuan pekerja, dan penyusunan rencana anggaran belanja. Perhitungan dibantu dengan bantuan program Microsoft Excel. Penyusunan manajemen proyek dibantu dengan program Microsoft Project. Pengaturan jumlah pekerja dan keterkaitan antar pekerjaan adalah hal yang paling penting pada manajemen proyek.

Perancangan bangunan gedung menghasilkan dimensi sebagai berikut, kuda-kuda atap menggunakan profil baja L60x60x6. Penulangan tangga dan bordes dengan menggunakan D13-250 untuk tulangan tumpuan, D13-200 untuk tulangan lapangan. Pelat lantai menggunakan penulangan P8-150 dan P8-200, pelat atap menggunakan P8-200. Balok menggunakan tulangan tumpuan 5D22 dan tulangan lapangan 4D22. Penulangan kolom K40x40 menggunakan tulangan 8D16. Perancangan jalan menyimpulkan bahwa volume dan kecepatan berhubungan erat satu sama lainnya. Perencanaan bendung menghasilkan tipe bendung tetap, puncak bendung bulat, kolam olak tipe USBR III. Perencanaan biaya dan waktu Ruko 2 Lantai memerlukan biaya sebesar Rp 500.352.829, dengan durasi proyek selama 158 hari.

Kata Kunci: Perancangan Gedung, Perancangan Bendung, Peninjauan Jalan, Perencanaan Biaya dan Waktu.

ABSTRACT

Civil Engineering is one of the oldest practices that has long been applied in the world. This engineering discipline is being broadly used to design and develop an infrastructure project. Projects that were being designed are in the form of buildings used by the public, such as dams, bridges, offices, roads and many other essential infrastructures. Civil Engineers have a profound knowledge to plan a building design. In this paper, the author discussed about the building design practice, road evaluation practice, hydraulic structure design practice, and cost and time planning practice. The planning and design of each practices were finalized with guidance from lecturers. Designs were made possible by the instructions or books that were given by the lecturers. Each designing practices have different methods and criteria to be fulfilled, but they all have one purpose which is to create a safer, more effective, more efficient design without ignoring the important principles.

This study is mainly focused on building design practice. The design of a building that does not accord with regulations will cause multiple damages or unwanted events. Therefore, methods to design buildings are needed in order to obtain a safer building or structure. Studies are mainly focused on designing floor, roof slabs, stairs, beams, columns and foundations. The stages of building design are planning, initial structure design, load calculation, structural analysis, reinforcement calculation, design evaluation and lastly drawing of the design. Second chapter discusses about road evaluation. Evaluation is carried out by initially determining the location, time and activities during the survey, and preparation for tools and materials needed during the survey. Road sections are then selected, fulfilling a couple of criterias needed for the study. Survey was also conducted during peak hours, in sunny conditions in order to get maximum results. Road feasibility is measured with vehicle volume, vehicle speed and also volume-speed relationship. Hydraulic structure design practice is the topic of the next chapter. As a country of tropical climate, Indonesia often experience problems related to the availability and quality of water in both seasons. Bringing the water level to a certain height in a river can be a good alternative to deal with drought. Structure that holds a certain amount of water is called a dam. The dam that is being studied is called the Grembyangan dam, which is located in the Special Region of Yogyakarta with coordinates of 7°47'31"S 110°23'45"E. The design is carried out by collecting necessary datas, such as watersheds, rainfall analysis, dam structure analysis, and dam stability analysis. Cost and time planning projects must be managed with a good time and cost estimation in order to be more efficient and effective. The stages of making a budget plan of the project starts with volume calculations, determining unit prices, analyzing workers unit prices, and lastly compiling the budget plan. Calculations are assisted with the use of Microsoft Excel. Time estimation is assisted with the use of Microsoft Project. The amount of workers and the link of one job to the other are both the integral parts of a good project management.

The following are the results of building design practice, roof truss with a L60X60X6 steel profile, Ladder using D13-250, floor plate uses P8-150 and P8-200, beams use 5D22, and column using 8D16. Road evaluation concludes that volume and speed of transportation are closely related to each other. The design of the dam resulted in a fixed dam type, a round dam top, a stiling pond of the USBR III type. A 2-floored house required the cost of Rp. 500,352,829, with the duration of 158 days.

Key Words : Building design practice, Road evaluation practice, Hydraulic structure design practice, Cost and time planning practice

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR TIGA LANTAI DI KOTA MADIUN

Oleh :

FELIX

NPM. 160216623

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 25 Oktober 2021



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

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN GEDUNG KANTOR TIGA LANTAI DI KOTA MADIUN



Oleh :
FELIX
NPM. 160216623

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D.		21 Oktober 2021
Anggota : Ir. Peter F. Kaming, M.Eng, Ph.D.		21 Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Laporan ini dapat selesai berkat bantuan dari Dosen, teman-teman, serta rekan lainnya yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, membantu dan mendukung penulis, mulai dari tahap perencanaan hingga penyusunan laporan. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak AY. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak AY. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik penulis.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Ibu Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan meluangkan waktu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua dan saudara-saudara yang telah mendukung dalam doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Serta semua pihak yang telah mendukung dan memberi saran yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Apabila terdapat kekurangan pada laporan ini, penulis sangat menerima kritik dan saran yang dapat membangun dan menambah wawasan agar dapat menjadi pembelajaran untuk menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca, khususnya para mahasiswa dan mahasiswi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 6 Oktober 2021

Penulis



Felix

NPM. 160216623

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	v
PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Umum	1
1.2.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	1
1.2.2 Praktik Perancangan Jalan.....	3
1.2.3 Praktik Perancangan Bangunan Air	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Tugas Akhir	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	4
1.6 Lingkup Permasalahan	5
1.6.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	5
1.6.2 Praktik Perancangan Jalan.....	5

1.6.3 Praktik Perancangan Bangunan Air	5
1.6.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	5
1.7 Cara Pendekatan dan Metode Perancangan	6
1.7.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	6
1.7.2. Praktik Perancangan Jalan.....	7
1.7.3. Praktik Perancangan Bangunan Air	7
1.7.4. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	8
1.8 Sistematika Tugas Akhir.....	8
BAB II RINGKASAN PRAKTIK PERANCANGAN.....	9
2.1 Praktek Perancangan Bangunan Gedung	9
2.1.1 Rangka Atap	9
2.1.2 Tangga	11
2.1.3 Pelat Lantai.....	14
2.1.4 Perhitungan Gempa	15
2.1.5 Balok	16
2.1.6 Kolom.....	18
2.1.7 Pondasi	19
2.2 Praktik Perancangan Jalan.....	21
2.2.1 Volume Kendaraan.....	21
2.2.2 Kecepatan Kendaraan.....	22
2.2.3 Hubungan Kecepatan Kendaraan dan Volume Kendaraan	24
2.3 Praktik Perancangan Bangunan Air	27
2.3.1 Analisa Data Hujan	27
2.3.2 Perancangan Struktur Bendung	28
2.3.3 Analisis Stabilitas Bendung.....	34

2.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	38
2.4.1 Perhitungan Volume.....	38
2.4.2 Rencana Anggaran Biaya	39
2.4.3 Penetapan Durasi Dan Volume Bahan Kegiatan.....	40
2.4.4 Hubungan Antar Pekerjaan	41
BAB III	44
KESIMPULAN	44
3.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	44
3.2 Praktik Perancangan Jalan.....	44
3.3 Praktik Perancangan Bangunan Air	44
3.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	45
REFERENSI	46
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bagian rencana gaya batang pada kuda-kuda.....	10
Tabel 2. Hasil perencanaan elemen dan sambungan kuda-kuda	11
Tabel 3. Penulangan tangga.....	14
Tabel 4. Tabel Pembebanan Pelat Lantai	14
Tabel 5. Perhitungan Penulangan Pelat Lantai	15
Tabel 6. Perhitungan tulangan lentur balok induk.....	16
Tabel 7 Perhitungan tulangan geser balok induk	17
Tabel 8. Perhitungan tulangan lentur kolom	18
Tabel 9. Perhitungan tulangan lentur kolom	19
Tabel 10. Kecepatan dan Volume Arah Utara ke Selatan	24
Tabel 11. Kecepatan dan Volume Arah Selatan ke Utara	25
Tabel 12. Data Stasiun Hujan.....	27
Tabel 13. Luas DAS Masing-masing Stasiun yang Mewakili	27
Tabel 14. Debit Banjir Rencana	29
Tabel 15. Perhitungan H1	31
Tabel 16. AHS Membuat Beton Pondasi	39
Tabel 17. Rencana Anggaran Biaya	40
Tabel 18. Penyusunan Jadwal.....	41
Tabel 19. Rekap Harga Proyek.....	43

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 1. Diagram alir perancangan gedung	6
Gambar 2. Sheer Force Diagram Tangga (Live)	13
Gambar 3. Bending Moment Diagram Tangga (Live)	13
Gambar 4. Kurva Respon Spektrum kota Madiun	16
Gambar 5 Potongan dimensi balok menggunakan ETABS	18
Gambar 6. Grafik Volume Kendaraan Utara ke Selatan	22
Gambar 7. Grafik Volume Kendaraan Selatan ke Utara	22
Gambar 8. Kecepatan Kendaraan Arah Utara ke Selatan.....	23
Gambar 9. Kecepatan Kendaraan Arah Selatan ke Utara.....	24
Gambar 10. Hubungan kecepatan dan volume Utara ke Selatan	26
Gambar 11. Hubungan kecepatan dan volume Selatan ke Utara	26
Gambar 13. Jadwal pada Ms. Project	42
Gambar 14. Kurva S Proyek.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Kuda-Kuda.....	48
Lampiran 2 Volume Kendaraan Arah Utara ke Selatan	48
Lampiran 3 Kecepatan Kendaraan Arah Utara ke Selatan.....	50
Lampiran 4 Analisa Statistik.....	53
Lampiran 5 Perhitungan dengan Distribusi Normal	54
Lampiran 6 Perhitungan Debit Maksimum.....	54
Lampiran 7 Perhitungan Debit Andalan	55
Lampiran 8 Dimensi Bendung (m)	56
Lampiran 9 Stabilitas Bendung.....	56

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SNI	= Standar Nasional Indonesia
RAB	= Rencana Anggaran Biaya
f_u	= tegangan ultimit
f_t	= tegangan tarik
V_c	= gaya geser beton
V_u	= gaya geser ultimit
α	= sudut
f'_c	= mutu beton (MPa)
M_u	= momen ultimit
M_n	= momen nominal
T_s	= gaya tarik baja tulangan
ρ	= rasio tulangan
A_s	= luas tulangan
ϕ	= faktor reduksi
Δz	= tinggi jatuh (m)
P	= elevasi mercu – elevasi dasar sungai rata-rata (m)
Fr	= angka Froude
ΔH	= perubahan tinggi energi pada bangunan (m)
h_c	= tinggi air muka kritis
Q_i	= debit intake
μ	= koefisien debit
Q	= debit saluran (m^3/dt)
C_d	= koefisien debit
E	= koefisien gempa
z	= factor yang bergantung pada letak geografis
K_a	= koefisien kontraksi dinding samping
K_p	= koefisien kontraksi pilar
M_p	= momen penahan guling
M_g	= momen penggulingan

W	= berat reservoir
C_L	= angka rembesan Lane
a_d	= percepatan gempa rencana (cm/dt^2)
n, m	= koefisien untuk jenis tanah
a_c	= percepatan kejut dasar (cm/dt^2)
g	= percepatan gravitasi (= $9,8 \text{ m}/\text{dt}^2$)
ΔH	= perubahan tinggi energi pada bangunan (m)