

**LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN
INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN,
TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI
KASUS : RAB RKB KOTA BANDA ACEH)**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

AGUNG TRI ATMADI

NPM. 170216755



**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 :

LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : RAB RKB KOTA BANDA ACEH)

Benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. seluruh ide, data hasil perancangan, serta kutipan 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, 10 Oktober 2021

A handwritten signature in black ink is written over a yellow postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '20 METEPAK', and 'TEMPEK'. The serial number '93B21A1X306410299' is visible at the bottom of the stamp.

(Agung Tri Atmadi)

ABSTRAK

LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : RAB RKB KOTA BANDA ACEH), Agung Tri Atmadi NPM. 170216755, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Praktik perancangan terdiri atas Praktik Perancangan Bangunan Gedung, Praktik Perancangan Bangunan Air, Praktik Perancangan Geometrik Jalan, serta Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu. Masing-masing perancangan memiliki metode dalam penyelesaian masalah yang berbeda.

Praktik Perancangan Bangunan Gedung bertujuan untuk merancang bangunan gedung bertingkat dengan jumlah lantai sebanyak 4 dan 1 atap dak beton. Dengan fungsi sebagai gedung bertingkat sebagai gedung pertemuan, kemudian tipe tanahnya adalah tanah lunak dan menggunakan respon spektrum di daerah kota Surabaya. Metode perancangan dimulai dengan mendesain gedung dengan bantuan *software* yaitu SAP 2000 dan ETABS. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan pembebanan, gaya gempa statik, periode struktur, momen, gaya geser, gaya aksial dan rasio tegangan. Hasil akhir dari perancangan ini ialah bahwa struktur gedung yang didesain mampu menahan gaya yang diberikan.

Praktik Perancangan Bangunan Air bertujuan untuk merancang ulang sebuah bangunan Bendung Kamijoro di area DAS Sungai Progo. Bendung digunakan untuk menaikkan tinggi muka air yang menjadi alternatif untuk mengatasi kekeringan, sehingga sawah/lahan disekitar masih dapat diairi. Metode yang digunakan dimulai dengan melakukan pemetaan aliran Sungai Progo beserta anak sungainya. Kemudian menentukan koordinat tiap stasiun hujan yang terdapat di DAS Sungai Progo. Setelah itu dapat dilakukan perhitungan curah hujan rata-rata maksimum pada setiap stasiun hujan. Saat semua variabel sudah terpenuhi, maka dilakukan perencanaan bendung termasuk Kolam Olak, Saluran Pengambilan (Intake), Saluran Pengendap, Saluran Induk, dan yang terakhir dilakukan analisis terhadap stabilitas bendung yang sudah dirancang.

Praktik Perancangan Geometrik Jalan direncanakan untuk mendesain jalan raya (highway) yang diklasifikasikan sebagai jalan kelas I. Jalan ini didesain dengan medan yang berupa perbukitan, dengan fungsi jalan sebagai jalan arteri primer tipe 2/2UD dengan lebar jalur 3,75 meter. Terdapat 3 (tiga) elemen utama dalam perancangan geometrik jalan, meliputi: Alinyemen Horizontal (Trase Jalan), Alinyemen Vertikal (penampang memanjang jalan), dan penampang melintang jalan. Metode perancangan dimulai dengan pengumpulan data dan material berupa peta topografi, titik koordinat, azimuth, titik STA dan klasifikasi jalan. Selanjutnya dilakukan perhitungan dan analisis terhadap koordinat patok, jarak lurus sudut tikungan, klasifikasi medan jalan, alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal. Hasil akhir dari perancangan geometrik jalan ini ialah menghasilkan infrastruktur jalan yang aman, nyaman, dan efisien untuk pelayanan lalu lintas.

Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu meninjau pembangunan Ruang Kegiatan Belajar yang terletak di salah satu sekolah di Kota Banda Aceh. Bangunan ini memiliki 3 lantai dan 1 atap. Luas tanah +/- 564,3 m², luas bangunan +/- 310 m². Metode perencanaan mengacu pada Daftar Harga Satuan material Kota Salatiga tahun 2018 dan Analisa Harga Satuan Pekerja tahun 2017. Setelah semua data diperoleh dilakukan analisis perhitungan volume pekerjaan, perhitungan durasi pekerjaan, perhitungan kebutuhan bahan serta perhitungan RAB untuk struktur bawah, struktur atas, arsitektural dan MEP. Selanjutnya dilakukan perencanaan terhadap penjadwalan proyek yang dimulai dengan mengidentifikasi jenis pekerjaan, penetapan durasi pekerjaan dan penetapan ketergantungan kegiatan yang perencanaannya dengan bantuan *software Microsoft Project*. Hasil akhir perencanaan biaya dan waktu ialah kurva S, dimana dalam kurva S dapat diperoleh informasi terkait lama waktu proyek dapat terselesaikan serta harga proyek itu sendiri.

Kata Kunci: perancangan bangunan gedung, respon spektrum, perancangan bangunan air, bendung, perancangan geometrik jalan, alinyemen, perencanaan biaya dan waktu, kurva S.

ABSTRACT

LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : RAB RKB KOTA BANDA ACEH), Agung Tri Atmadi NPM. 170216755
Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Atmajaya Yogyakarta

Design practices consist of Building Design Practices, Water Building Design Practices, Road Geometric Design Practices, and Cost and Time Planning Practices. Each design has a different method of solving problems.

Building Design Practice aims to design multi-storey buildings with 4 floors and 1 roof without concrete. With a function as a multi-storey building as a meeting building, then the type of soil is soft soil and uses a spectrum response in the Surabaya city area. The design method begins with designing the building with the help of software, namely SAP 2000 and ETABS. Then proceed with the calculation of loading, static earthquake force, period of the structure, moment, shear force, axial force and stress ratio. The final result of this design is that the designed building structure is able to withstand the given force.

The Water Building Design Practice aims to redesign a Kamijoro weir building in the Progo River watershed area. Weirs are used to raise the water level which is an alternative to overcome drought, so that the surrounding rice fields can still be irrigated. The method used begins with mapping the flow of the Progo River and its tributaries. Then determine the coordinates of each rain station in the Progo River watershed. After that, it can be calculated the maximum average rainfall at each rain station. When all the variables have been met, the weir planning is carried out including the stilling pond, intake channel, sedimentation channel, main channel, and finally an analysis of the designed weir is carried out.

The Road Geometric Design Practice is planned to design a highway that is classified as a class I road. This road is designed with hilly terrain, with the function of the road as a primary arterial road type 2/2UD with a lane width of 3.75 meters. There are 3 (three) main elements in the geometric design of the road, including: Horizontal alignment (road alignment), vertical alignment (road cross section), and road cross section. The design method begins with collecting data and materials in the form of topographic maps, coordinate points, azimuths, STA points and road classifications. Furthermore, the calculation and analysis of the coordinates of the stakes, the straight distance of the bend angle, the classification of the road terrain, the horizontal alignment and the vertical alignment are carried out. The end result of the geometric design of this road is to produce road infrastructure that is safe, comfortable, and efficient for traffic services.

The Cost and Time Planning Practice reviews the construction of a Learning Activity Room located in a school in Banda Aceh City. This building has 3 floors and 1 roof. Land area +/- 564.3 m², building area +/- 310 m². The planning method refers to the Salatiga City Material Unit Price List in 2018 and Labor Unit Price Analysis in 2017. After all the data is obtained, an analysis of the calculation of the volume of work, the calculation of the duration of the work, the calculation of material requirements and the calculation of the RAB for the lower structure, upper structure, architectural and MEP calculations is carried out. . Next, planning for project scheduling begins with identifying the type of work, determining the duration of the work and determining the dependencies of activities that are planned with the help of Microsoft Project software. The final result of cost and time planning is the S curve, where in the S curve information can be obtained regarding the length of time the project can be completed and the price of the project itself.

Keywords: building design, response spectrum, water structure design, weir, road geometric design, alignment, cost and time planning, S curve

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : RAB RKB KOTA BANDA ACEH)

Oleh :

AGUNG TRI ATMADI

NPM. 170216755

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, ..12 Oktober 2021



(Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : RAB RKB KOTA BANDA ACEH)

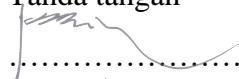



Oleh :

AGUNG TRI ATMADI

NPM. 170216755

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng		21 Oktober 2021
Anggota : Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, MT		21 Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas penyertaan, berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik dengan Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam hal ini penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini mampu terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis hendak berterimakasih atas segala bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penulisan Tugas Akhir ini yang telah diberikan oleh pihak-pihak terkait, antara lain:

1. Bapak Dr.Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ade Lisantono, M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan waktu, sabar dalam membimbing, serta dengan penuh kepedulian membantu dari awal hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membagikan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil, sehingga nantinya dapat bermanfaat sebagai bekal untuk meraih masa depan.
5. Bapak Sujianto, Ibu Nunik Sri Hardiatmini, Kakak Nurcahyo Adi Utomo, Dek Scolastica Benedicta Caesarosari beserta orang tuanya, serta seluruh sahabat dan keluarga besar yang telah memberi dukungan berupa restu, semangat dan doa bagi penulis sejak awal dimulainya perkuliahan sampai penulisan Tugas Akhir ini sehingga segala sesuatunya dapat berjalan dengan lancar dan selesai tepat pada waktunya.
6. Rekan-rekan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta angkatan 2017 yang telah berjuang bersama, membantu saya dalam segala hal dari awal

perkuliahan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belum sepenuhnya sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi tercapainya kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, September 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Agung', with a long horizontal flourish extending to the right.

Agung Tri Atmadi

170216755

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR GRAFIK dan GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN dan LAMBANG	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan umum	1
1.3 masalah, tujuan dan batasan masalah.....	2
1.3.1 masalah	2
1.3.2 Tujuan	2
1.3.3 lingkup permasalahan	2
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sitematika Penulisan.....	3
BAB II PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG.....	5
2.1 Tinjauan Umum Perancangan.....	5
2.2 Metode Perancangan	5
2.3 Analisis Data dan Hasil Perancangan	7
A. Balok	7
B. Kolom	8
C. Tangga	8
D. Pelat	10
E. Analisis Gempa.....	11

F. Rekap Hasil Penulangan	12
BAB III PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR	14
3.1 Tinjauan Umum Perancangan	14
3.2 Metode Perancangan	15
3.3 Analisis Data dan Hasil Perancangan	16
A. Data Stasiun Hujan	16
B. Metode Poligon Thiessen.....	17
C. Pengolahan Statistik.....	18
D. Perencanaan Bendung	19
E. Kolam Olak	19
F. Saluran Pengambilan	20
G. Saluran Pengendap.....	21
H. Saluran Induk	21
I. Analisis Stabilitas Bendung	22
J. Hasil Perhitungan Stabilitas Bendung	23
BAB IV PRAKTIK PERANCANGAN JALAN	24
4.1 Tinjauan Umum Perancangan.....	24
4.2 Metode Perancangan	25
4.3 Analisis Data dan Hasil Perancangan	26
A. Alinyemen Horizontal.....	26
B. Alinyemen Vertikal.....	29
C. <i>Cut and Fill</i>	30
BAB V PRAKTIK PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU	32
5.1 Tinjauan Umum Perancangan.....	32
5.2 Metode Perancangan	32
5.3 Analisa Data dan Hasil Perancangan	33
A. Perhitungan Volume	33
B. Perhitungan Durasi Pekerjaan.....	34
C. Perhitungan Kebutuhan Bahan.....	34
D. Perhitungan RAB	34
E. Perhitungan Penjadwalan Proyek.....	35
F. Menetapkan Ketergantungan Pekerjaan	35
G. Kurva S	36
BAB VI KESIMPULAN	38
6.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	38

6.2	Praktik Perancangan Bangunan Air	39
6.3	Praktik Perancangan Jalan	40
6.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	40
REFERENSI		
LAMPIRAN.....		

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN LOGBOOK
LAMPIRAN PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG
LAMPIRAN PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR
LAMPIRAN PRAKTIK PERANCANGAN JALAN
LAMPIRAN PRAKTIK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2.1 Bagan Alir Perancangan Bangunan Gedung.....	6
Gambar 2.2 Detail Balok Induk	7
Gambar 2.3 Detail Balok Anak	7
Gambar 2.4 Detail Kolom Persegi.....	8
Gambar 2.5 Bagian – Bagian Tangga.....	9
Gambar 2.6 Hasil BMD Perancangan Tangga.....	9
Gambar 2.7 Detail Penulangan Tangga.....	9
Gambar 2.8 Detail Penulangan Pelat.....	10
Gambar 2.9 Distribusi Vertikal Gaya Gempa arah - X	11
Gambar 2.10 Distribusi Vertikal Gaya Gempa arah - Y	12
Gambar 3.1 Bagan Alir Perancangan Bangunan Air.....	16
Gambar 3.2 Skesta DAS Sungai Progo dan <i>Plotting</i> Stasiun.....	17
Gambar 3.3 Tampak Hulu Bendung dengan Pintu Pembilas	18
Gambar 3.4 Tampak Samping Bendung	18
Gambar 3.5 Peredam Energi	20
Gambar 3.6 Detail Pintu Pengambilan	21
Gambar 3.7 Detail Saluran Pengendap	21
Gambar 3.8 Detail Saluran Induk	21
Gambar 4.1 Potongan Peta Topografi Bagian Kiri	24
Gambar 4.2 Potongan Peta Topografi Bagian Tengah	24
Gambar 4.3 Potongan Peta Topografi Bagian Kanan.....	24
Gambar 4.4 Bagan Alir Perancangan Jalan.....	25
Gambar 4.5 Trase Jalan.....	26
Gambar 4.6 Galian dan Timbunan Pada Stasiun 6+200.....	31
Gambar 4.7 Galian dan Timbunan Pada Stasiun 6+700.....	31
Gambar 4.8 Perbandingan Elevasi Lapangan dan Garis Normal	31

Gambar 5.1 Bagan Alir Perencanaan Biaya dan Waktu	33
Gambar 5.2 Asumsi Pekerjaan Dalam Aplikasi <i>Microsoft Project</i>.....	35
Gambar 5.3 Ketergantungan Pekerjaan.....	36
Gambar 5.4 Kurva S.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekap Penulangan Plat Tangga dan Bordes	12
Tabel 2.2 Rekap Penulangan Plat Lantai	12
Tabel 2.3 Rekap Momen Lentur dan Gaya Geser Balok Hasil dari ETABS	13
Tabel 2.4 Rekap Penulangan Balok	13
Tabel 2.5 Rekap Momen, Gaya Aksial, dan Gaya Geser Kolom Hasil dari ETABS	13
Tabel 2.6 Rekap Penulangan Kolom.....	13
Tabel 3.1 Data Stasiun Hujan.....	17
Tabel 3.2 Sketsa DAS Sungai Progo dan <i>Plotting</i> Stasiun.....	17
Tabel 3.3 Luas DAS Masing – Masing Stasiun yang Mewakili	18
Tabel 3.4 Jenis Distribusi yang Digunakan	18
Tabel 3.5 Hasil Perhitungan Stabilitas Bendung	23
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Tikungan sudut 62°	28
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Tikungan sudut 77°	28
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Tikungan sudut 57°	29
Tabel 4.4 Spesifikasi Umum Jalan Rencana.....	30
Tabel 5.1 Contoh Perhitungan Durasi Pekerjaan.....	34
Tabel 6.1 Rekap Penulangan Plat Tangga dan Bordes	38
Tabel 6.2 Rekap Penulangan Plat Lantai	38
Tabel 6.3 Rekap Penulangan Balok	38
Tabel 6.4 Rekap Penulangan Kolom.....	39
Tabel 6.5 Rekap Momen Lentur dan Gaya Geser Balok Hasil dari ETABS	39
Tabel 6.6 Hasil Perhitungan Stabilitas Bendung	39

DAFTAR SINGKATAN dan LAMBANG

Singkatan	Keterangan
PPBG	Praktik Perancangan Bangunan Gedung
PPBA	Praktik Perancangan Bangunan Air
PPJ	Praktik Perancangan Jalan
PPBW	Praktik Perancangan Biaya dan Waktu
DAS	Daerah Aliran Sungai
RAB	Rencana Anggaran Biaya
SRPMK	Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus
KDS	Kategori Desain Seismik
PPGJR	Peraturan Perancangan Geometrik Jalan Raya
STA	Stasiun
SCS	<i>Spiral-Circl-Spiral</i>
LS	Lintang Selatan
BT	Bujur Timur
DHS	Daftar Harga Satuan
MEP	Mekanikal Elektrikal Plumbing
Lambang	Keterangan
s	Standar deviasi
Cs	koefisien kemiringan
Ck	koefisien Kurtosis
Cv	koefisien varriasi
R	Jari-jari bendung
P	Tinggi mercu bendung
B _{eff}	Lebaar efektif
Qd	Debit rencana
h	Tinggi pintu air