

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

(Studi Kasus : Analisis Struktur Rumah Sakit 4 lantai di Jakarta)

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

Hastha Chandra Wredha Tungga Wardhana

NPM. 170217113



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

OKTOBER 2021

HALAMAN PERNYATAAN

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

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

(Studi Kasus: Analisis Struktur Rumah Sakit 4 Lantai di Jakarta)

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 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, 12 Oktober 2021



(Hastha Chandra Wredha Tungga Wardhana)

ABSTRAK

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini merupakan rangkuman dari Praktik Perancangan yang telah ditempuh mahasiswa selama kuliah. Praktik perancangan ini dibagi menjadi 4 (empat) yaitu Praktik Perancangan Jalan (PPJ), Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA), Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG) dan Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW). Praktik Perancangan Jalan merupakan perancangan yang dilakukan untuk menganalisis tingkat keefisien trotoar. Lokasi penelitian yang dilakukan berada di Trotoar Jalan STM Pembangunan Mrican. Teknis pelaksanaan perancangan ini meninjau kepadatan, kecepatan, arus pejalan kaki hingga mendapatkan *level of service* atau tingkat pelayanan trotoar yang ditinjau. Praktik Perancangan Bangunan Air merupakan perancangan yang dilakukan pada bangunan air. Bangunan air yang ditinjau adalah bendung. Bendung yang ditinjau merupakan Bendung Kamijoro yang terletak di Tuksno, Kecamatan Sentolo, Kulon Progo. Perancangan yang dilakukan berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Data ini berasal dari data curah hujan yang dialiri oleh Sungai Progo. Kemudian dilakukan analisis dan perancangan ulang dengan rencana 50 tahun. Analisis yang dilakukan berupa penentuan Daerah Aliran Sungai (DAS), menghitung analisis frekuensi, debit total, desain ulang struktur bendung dan terakhir menganalisis stabilitasnya. Praktik perancangan berikutnya merupakan Praktik Perancangan Bangunan Gedung. Praktik ini meninjau pembangunan gedung dalam hal ini rumah sakit. Perancangan ini menggunakan bantuan aplikasi *SAP2000* dan *ETABS* untuk mendesain struktur gedung. Hasil akhir dari perancangan bangunan gedung ini berupa perencanaan struktur utama yaitu kolom, balok, atap, pondasi, tangga dan juga menganalisis keamanan pemodelan struktur menggunakan perhitungan gempa dari daerah yang ditinjau. Praktik perancangan bangunan gedung ini sudah dianalisis menggunakan SNI yang berlaku. Praktik perancangan yang terakhir yaitu Perencanaan Biaya dan Waktu. Tujuan dari praktik ini adalah untuk mengestimasi total biaya pekerjaan di proyek dan waktu yang dibutuhkan. Perencanaan biaya dan waktu yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Perumahan Kemala Regency. Praktik perancangan ini dilakukan dengan menghitung Rencana Anggaran Belanja (RAB), menghitung Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), kurva S, dan merencanakan waktu pekerjaan yang dilakukan. Hasil dari praktik perancangan ini menunjukkan bahwa total biaya pada Proyek Pembangunan Perumahan Kemala Regency sebesar tujuh ratus sembilan puluh empat juta dua ratus sembilan puluh ribu rupiah dimana sudah termasuk PPN 10%, dan waktu pekerjaan proyek selama seratus sembilan puluh hari kerja.

Kata Kunci: Praktik Perancangan, Jalan, Sungai Progo, Biaya, Waktu.

ABSTRACT

This Infrastructure Design Final Project is a summary of the Design Practices that have been taken by students during college. This design practice is divided into 4 (four) namely Road Design Practices (PPJ), Water Building Design Practices (PPBA), Building Design Practices (PPBG) and Cost and Time Planning Practices (PPBW). Road Design Practice is a design that is carried out to analyze the level of efficiency of the pavement. The location of the research carried out is on the Sidewalk of Jalan STM Pembangunan Mrican. The technical implementation of this design reviews the density, speed, and flow of pedestrians to get the level of service or the level of service on the sidewalk being reviewed. Water Building Design Practices are designs carried out on water structures. The water structure under consideration is a weir. The weir under review is the Kamijoro Weir, located in Tuksno, Sentolo District, Kulon Progo. The design is based on the data that has been collected. This data comes from the rainfall data that flows by the Progo River. Then do the analysis and redesign with a plan of 50 years. The analysis is carried out in the form of determining the Watershed (DAS), calculating frequency analysis, total discharge, redesigning the weir structure and finally analyzing its stability. The next design practice is Building Design Practice. This practice reviews the construction of a building in this case a hospital. This design uses the help of SAP2000 and ETABS applications to design the building structure. The final result of the design of this building is in the form of planning the main structure, namely columns, beams, roofs, foundations, stairs and also analyzing the safety of structural modeling using earthquake calculations from the area under review. This building design practice has been analyzed using the applicable SNI. The last design practice is Cost and Time Planning. The purpose of this practice is to estimate the total cost of work on the project and the time required. Cost and time planning carried out on the Kemala Regency Housing Development Project. This design practice is carried out by calculating the Expenditure Budget Plan (RAB), calculating the Work Unit Price Analysis (AHSP), the S curve, and designing the time for the work to be carried out. The results of this design practice indicate that the total cost of the Kemala Regency Housing Development Project is seven hundred ninety four million two hundred ninety thousand rupiah which includes 10% VAT, and the project work time is one hundred and ninety working days.

Keyword: Practice Design, Road, Progo River, Costs, Time

PENGESAHAN
Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK GEDUNG, KEAIRAN,
TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**
(Studi Kasus: Analisis Struktur Rumah Sakit 4 Lantai di Jakarta)

Oleh:
HASTHA CHANDRA WREDHA TUNGGU WARDHANA
NPM : 17 02 17113



Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

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

(Studi Kasus: Analisis Struktur Rumah Sakit 4 Lantai di Jakarta)





Oleh:

HASTHA CHANDRA WREDHA TUNGGGA WARDHANA

NPM. 17.02.17113

Telah diuji dan disetujui oleh

| Nama Dosen | Tanda tangan | Tanggal |
|--|--|-----------------|
| Ketua : Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T. |  | 25 Oktober 2021 |
| Anggota : Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng |  | 25 Oktober 2021 |

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, serta cinta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan segala karunia-Nya yang merupakan syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Luky Handoko, ST., M.Eng., Dr. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Imam Basuki, Ir., M.T., Dr. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak AY. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak J. Dwijoko Ansusanto, Ir., M.T., Dr., sebagai dosen pembimbing yang sudah memberikan waktu, ilmu dan pendampingan dalam proses pengerjaan dan penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah berbagi ilmu kepada penulis sampai saat ini.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan restu, dukungan, doa, dan semangat dalam proses perkuliahan dari awal hingga pembuatan Tugas Akhir ini sehingga boleh berjalan dengan lancar.

Yogyakarta, 12 Oktober 2021

Penyusun



Hastha Chandra Wredha Tungga Wardhana

NPM: 17 02 17113

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | ii |
| ABSTRAK | ii |
| ABSTRACT | iv |
| PENGESAHAN | v |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG | xiii |
| Bab I | |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1.Deskripsi Topik dan Latar Belakang | 1 |
| 1.2.Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3.Tujuan | 3 |
| 1.4.Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5.Sistematika Tugas Akhir | 5 |
| Bab II | |
| PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG | 6 |
| 2.1. Tinjauan umum | 6 |
| 2.2. Metode Perancangan | 7 |
| 2.3. Hasil Perancangan | 8 |
| Bab III | |
| PRAKTIK PERANCANGAN JALAN | 14 |
| 3.1. Tinjauan Umum | 14 |
| 3.2. Metode Perancangan | 14 |
| 3.3. Hasil Perancangan..... | 15 |
| 3.2.1. Perhitungan dan Penyajian Data Kecepatan, Kepadatan, dan Volume | 15 |
| 3.2.2. Perhitungan Koefisien Korelasi | 17 |
| 3.2.3. Perhitungan Data Antara Kecepatan, Kepadatan, dan Volume | 18 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.4. <i>Level Of Service</i> | 19 |
| Bab IV | |
| PERANCANGAN BANGUNAN AIR | 22 |
| 4.1. Tinjauan umum | 22 |
| 4.2. Metode Perancangan | 23 |
| 4.3. Hasil Perancangan | 25 |
| 4.3.1. Analisa Data Hujan | 25 |
| 4.3.2. Menghitung Debit Total Menggunakan <i>Melchior</i> dan Andalan..... | 26 |
| 4.3.3. Perencanaan Struktur Bendung | 28 |
| 4.3.4. Analisa Stabilitas Bendung | 30 |
| Bab V | |
| PRAKTIK PERENCANAAN BIA YA DAN WAKTU | 32 |
| 5.1. Tinjauan Umum..... | 32 |
| 5.2. Metode Perancangan | 33 |
| 5.3. Hasil Perancangan | 35 |
| BAB VI | |
| KESIMPULAN | 39 |
| DAFTAR PUSTAKA | 42 |
| LAMPIRAN | 43 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Gambar Pemodelan Struktur Rumah Sakit | 43 |
| Gambar 2. Respon Spektrum Gempa | 43 |
| Gambar 3. Detail Penulangan Balok | 44 |
| Gambar 4. Detail Penulangan Kolom | 45 |
| Gambar 5. Lokasi Penelitian Praktik Perancangan Jalan | 45 |
| Gambar 6. Bendung Kamijoro..... | 46 |
| Gambar 7. Detail Struktur Bendung | 46 |
| Gambar 8. Tampak Atas Bendung..... | 46 |
| Gambar 9. Pintu Pembilas | 47 |
| Gambar 10. Pintu Pengambilan | 47 |
| Gambar 11. Saluran Pengendap..... | 48 |
| Gambar 12. Tubuh Bendung..... | 48 |
| Gambar 13. Bendung Tampak Hilir | 48 |
| Gambar 14. Kurva S | 48 |
| Gambar 15. Rincian Perhitungan Biaya Pekerjaan Pada Lantai 1..... | 51 |
| Gambar 16. Rincian Perhitungan Biaya Pekerjaan Pada Lantai 2..... | 52 |
| Gambar 17. Penjadwalan Proyek..... | 56 |

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. <i>Flow Chart</i> Perancangan Bangunan Gedung | 7 |
| Gambar 2.2. Denah Rencana Atap | 8 |
| Gambar 3.1. <i>Flow Chart</i> Perancangan Jalan..... | 15 |
| Gambar 4.1. Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Metode Penelitian Bangunan Air | 24 |
| Gambar 4.2. Detail Saluran Induk | 31 |
| Gambar 4.1. <i>Flow Chart</i> Perencanaan Biaya dan Waktu | 34 |
| Gambar 5.1. Perencanaan Durasi Pekerjaan menggunakan <i>Microsoft Project</i> | 38 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1. Detail Penulangan Balok | 12 |
| Tabel 2.2. Detail Penulangan Balok Anak..... | 12 |
| Tabel 2.3. Detail Penulangan Kolom..... | 13 |
| Tabel 3.1. Perhitungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume (Arah Barat – Timur) | 16 |
| Tabel 3.2. Perhitungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume (Arah Timur- Barat) | 17 |
| Tabel 3.3. Perhitungan Koefisien Relasi (Arah Barat – Timur) | 17 |
| Tabel 3.4. Perhitungan Koefisien Relasi (Arah Timur – Barat) | 18 |
| Tabel 3.5. Perhitungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume (Arah Timur- Barat) | 18 |
| Tabel 3.6. Perhitungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume (Arah Barat - Timur) | 19 |
| Tabel 3.7. Perhitungan V1 dan V2 Arah Timur- Barat..... | 20 |
| Tabel 3.8. Perhitungan V1 dan V2 Arah Barat – Timur | 21 |
| Tabel 4.1. Luas DAS masing-masing Stasiun | 25 |
| Tabel 4.2. Curah Hujan Rata-Rata Harian | 26 |
| Tabel 4.3. Perhitungan Debit Total dengan Metode <i>Melchior</i> | 27 |
| Tabel 4.4. Perhitungan Debit Total menggunakan Debit Andalan | 27 |
| Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Stabilitas Bendung | 31 |
| Tabel 5.1. Rincian Pekerjaan Proyek Pembangunan Rumah Tingkat Dua dengan Tipe 110 m ² Lantai 1..... | 35 |
| Tabel 5.2. Rincian Pekerjaan Proyek Pembangunan Rumah Tingkat Dua dengan Tipe 110 m ² Lantai 2..... | 35 |
| Tabel 5.3. Pekerjaan Pasangan dan Pondasi | 36 |
| Tabel 5.4. Analisa Harga Satuan Pekerjaan 1 m ³ beton mutu f'c = 26.4 Mpa (K 300) slump (12±2)cm, w/c = 0.52..... | 36 |
| Tabel 5.5. Rincian Biaya Pekerjaan Struktur Lantai 1..... | 37 |
| Tabel 5.6. Rincian Biaya Pekerjaan Struktur Lantai 2..... | 37 |

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

1. Praktik Perancangan Bangunan gedung

Ie = Faktor Keutamaan Gempa

R = Koefisien Korelasi

SA = Batuan Keras

SB = Batuan

SC = Tanah Keras

SD = Tanah Sedang

SE = Tanah Lunak

Ss = Percepatan Batuan Dasar pada Periode Pendek

S1 = Percepatan Batuan Dasar pada Periode 1 Detik

SNI = Standard Nasional Indonesia

ρ Maks = Rasio Maksimal

ρ Min = Rasio Minimum

SRPMK = Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus

T = Periode Fundamental

n = Jumlah Tulangan yang Diperlukan

Mu = Momen Ultimit

Mn = Momen Nominal

Vc = Kuat Geser Beton

Vs = Kuat Geser Sengkang

Vu = Kuat Geser Ultimit

2. Praktik Perancangan Jalan

L = Panjang Garis Acuan

V = Kecepatan Pejalan Kaki

D = *Density* (kepadatan)

F = *Flow* (Aliran)

3. Praktik Perancangan Bangunan Air

DAS = Daerah Aliran Sungai

P = Curah Hujan Rata-Rata (mm)

A = Luas DAS Total (km²)

P1 s/d n= Curah Hujan Stasiun Hujan 1 Sampai n

A1 s/d n = luas sub DAS (km²)

Ck = Koefisien Kurtosis

Cs = Koefisien Kemiringan

Cv = Koefisien Variasi

S = Simpangan

4. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu

AHSP = Analisis Harga Satuan Pekerjaan

DED = *Detail Engineering Design*

MEP = *Mechanical, Electrical and Plumbing*

RAB = Rancangan Anggaran Biaya