

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK  
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN  
MANAJEMEN KONSTRUKSI  
(STUDI KASUS: BIAYA DAN WAKTU)**

Laporan Tugas Akhir

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

**Oleh:**

**AARON HOPE OROH**

**NPM. 170217056**



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

## **LEMBAR 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: BIAYA DAN WAKTU)**

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, 23 Oktober 2021

(Aaron Hope Oroh)

## ABSTRAK

**Perancangan Infrastruktur dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi, dan Manajemen Konstruksi.** Aaron Hope Oroh, NPM: 170217056, Tahun 2021, Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Infrastruktur adalah sebuah sistem teknik struktural dibuat dengan tujuan memenuhi kebutuhan masyarakat untuk bertumbuh dan berkembang. Perancangan infrastruktur adalah tahap persiapan dalam realisasi tujuan tersebut. Laporan ini mencakup empat jenis perancangan infrastruktur, yakni struktur gedung, keairan, transportasi, dan manajemen konstruksi yang dilaksanakan penulis selama perkuliahan secara berkelompok. Setiap perancangan dilaksanakan dengan metode perhitungan tersendiri menggunakan pedoman dan standar yang berlaku di Indonesia.

Perancangan aspek struktur gedung berfokus pada gedung bertingkat. Perancangan dilakukan dengan merancang sebuah gedung tiga tingkat yang difungsikan sebagai perkantoran. Perancangan mengikuti panduan dosen dan peraturan perancangan dari Standar Nasional Indonesia. Hasil yang diperoleh adalah perhitungan dan pemodelan struktur gedung rencana.

Perancangan keairan mengambil perancangan ulang Bendung Kamijoro sebagai kasus. Perancangan dilakukan dengan menggunakan data curah hujan dan merancang ulang bendung berdasarkan data tersebut. Hasil yang diperoleh adalah model bendung dan perhitungan analisis stabilitas.

Perancangan transportasi membahas tentang perencanaan jalan raya pada sebuah peta kontur. Perancangan dilaksanakan dengan merencanakan rute jalan pada peta dan menghitung pekerjaan dan alinemen pada jalan tersebut. Selain itu direncanakan pula pekerjaan perkerasan jalan dan perencanaan jalur pejalan kaki. Hasil yang diperoleh adalah model trase jalan, model alinemen, perhitungan perkerasan dan model jalur pejalan kaki.

Perancangan manajemen konstruksi mengambil topik tentang manajemen biaya dan waktu konstruksi sebuah rumah tinggal. Perancangan dilakukan dengan menganalisis gambar rencana dan pekerjaan konstruksi terkait. Analisis tersebut kemudian dihitung biaya dan kebutuhan serta durasi pelaksanaannya. Hasil yang diperoleh adalah tabel analisis pekerjaan dan bagan penjadwalan proyek.

Kata kunci: infrastruktur, perancangan, standar, analisis, model, hasil.

## ***ABSTRACT***

**Infrastructure Planning from Aspects of Structure, Waterworks, Transportation, and Construction Management.** Aaron Hope Oroh. NPM: 170217056, 2021, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Infrastructure is a system of structural engineering made with the goal to satisfy the need of society to grow and develop. Infrastructure planning is the preparation phase to the realization of that goal. This report covers four types of infrastructure planning, namely building structure, waterworks, transportation, and construction management that writer had performed during college in groups. Every planning had been performed with its own method of calculation using the guidelines and standards that applies in Indonesia.

The planning of building structure aspect focuses on multi-storey building. The planning was done by designing a three-storey building that will be functioned as an office. The planning follows lecturer's guidance and planning rules of Standar Nasional Indonesia. The results are calculations and modelling of planned building structure.

The planning of waterworks aspect took the case about redesigning of a weir called Bendung Kamijoro. The planning was done using rainfall data and then redesigning the weir based on said data. The results are models of the weir and calculations of stability analysis.

The planning of transportation aspect takes the design of a road on a contour map. The planning was done by planning the route of the road on the map and calculating the road alignments. Furthermore the planning also includes the pavement works and pedestrian lanes. The results are models of road tracks, alignment, pavement calculations and pedestrian lane.

The planning of construction management aspect takes the topic about cost and time management of a house construction project. The planning was done by analysing drawing plans and the related construction works. Said analysis then used to calculate implementation costs, requirements and durations. The results are job analysis table and project planning charts.

Keywords: infrastructure, planning, standards, analysis, model, results.

# LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: BIAYA DAN WAKTU)

Oleh:

AARON HOPE OROH

NPM. 170217056

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 25 Oktober 2021

(Prof. DR. Ir. AM. Ade Lisantono, M. Eng.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

# LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: BIAYA DAN WAKTU)

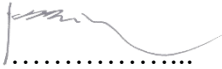



Oleh:

AARON HOPE OROH

NPM. 170217056

Telah diuji dan disetujui oleh:

| Nama  | Tanda Tangan  | Tanggal                  |
|---|---|--------------------------|
| Ketua: Prof. DR. Ir. AM. Ade Lisantono, M. Eng. | <br>..... | 25 Oktober 2021<br>..... |
| Anggota: DR. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T.      | <br>..... | 26 Oktober 2021<br>..... |

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastuktur II ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan ini membahas ringkasan dari empat praktik perancangan infrastruktur yang telah dilaksanakan oleh penulis selama menjalani perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini yang telah banyak membantu baik pada saat penyusunan laporan maupun saat pelaksanaan Praktik Perancangan.

1. Bapak DR. Eng. Luky Handoko, ST., 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. AM. Ade Lisantono, M. Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini.
4. Bagian Pengajaran Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam bidang administrasi.
5. Keluarga penulis yang telah memberi semangat dan dukungan selama Praktik Perancangan dan penyelesaian laporan ini.
6. Teman-teman seperjuangan saat pelaksanaan Praktik Perancangan.

Yogyakarta, 23 Oktober 2021

Penulis



Aaron Hope Oroh

NPM. 170217056

## DAFTAR ISI

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| LEMBAR JUDUL .....                 | i    |
| LEMBAR PERNYATAAN .....            | ii   |
| ABSTRAK .....                      | iii  |
| <i>ABSTRACT</i> .....              | iv   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....            | v    |
| KATA PENGANTAR .....               | vii  |
| DAFTAR ISI .....                   | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....              | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                | xi   |
| DAFTAR TABEL .....                 | xii  |
| DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ..... | xiii |

### BAB I PENDAHULUAN

|   |   |
|---|---|
| 1.1 Latar Belakang .....                  | 1 |
| 1.2 Tinjauan Umum Proyek .....            | 1 |
| 1.3 Masalah yang Dikaji .....             | 2 |
| 1.4 Metodologi / Tahapan Penelitian ..... | 3 |
| 1.5 Sistematika Tugas Akhir .....         | 3 |

### BAB II PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG

|  |    |
|--|----|
| 2.1 Gambaran Umum .....                | 4  |
| 2.2 Perancangan Pelat Lantai .....     | 4  |
| 2.3 Perancangan Balok Anak .....       | 6  |
| 2.4 Perancangan Balok Induk .....      | 10 |
| 2.5 Perancangan Kolom .....            | 12 |
| 2.6 Perhitungan Respons Spektrum ..... | 12 |
| 2.7 Pemodelan .....                    | 14 |

### BAB III PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 3.1 Gambaran Umum .....            | 15 |
| 3.2 Data Pendukung .....           | 16 |
| 3.3 Data Curah Hujan Rencana ..... | 17 |



|  |    |
|--|----|
| 3.4 Perhitungan Debit .....            | 17 |
| 3.5 Perencanaan Struktur Bendung ..... | 18 |
| 3.6 Pemodelan .....                    | 21 |
| 3.7 Analisis Kestabilan Bendung .....  | 21 |

#### **BAB IV PRAKTIK PERENCANAAN JALAN**

|  |    |
|--|----|
| 4.1 Gambaran Umum .....                  | 23 |
| 4.2 Alinemen Vertikal .....              | 24 |
| 4.3 Alinemen Horizontal .....            | 24 |
| 4.4 Pekerjaan Tanah .....                | 26 |
| 4.5 Perencanaan Perkerasan Lentur .....  | 26 |
| 4.6 Perencanaan Perkerasan Kaku .....    | 27 |
| 4.7 Perencanaan Jalur Pejalan Kaki ..... | 30 |

#### **BAB V PRAKTIK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU**

|  |    |
|--|----|
| 5.1 Gambaran Umum .....                            | 32 |
| 5.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan .....          | 32 |
| 5.3 Rencana Anggaran Biaya .....                   | 33 |
| 5.4 Penjadwalan dan Hubungan Antar Aktivitas ..... | 34 |

#### **BAB VI KESIMPULAN .....35**

#### **REFERENSI .....xv**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 <i>Logbook</i> Asistensi TAPI II .....                    | 39 |
| Lampiran 2 Lanjutan <i>Logbook</i> Asistensi TAPI II .....           | 40 |
| Lampiran 3 Perhitungan Reduksi Beban Hidup pada Kolom .....          | 41 |
| Lampiran 4 Lanjutan Perhitungan Reduksi Beban Hidup pada Kolom ..... | 42 |
| Lampiran 5 Perhitungan Beban Kolom pada Atap .....                   | 43 |
| Lampiran 6 Perhitungan Beban Kolom Per Lantai .....                  | 44 |
| Lampiran 7 Lanjutan Perhitungan Beban Kolom Per Lantai .....         | 45 |
| Lampiran 8 Detail Saluran Pengendap .....                            | 46 |
| Lampiran 9 Detail Saluran Induk .....                                | 47 |
| Lampiran 10 Detail Saluran <i>Intake</i> .....                       | 48 |
| Lampiran 11 Detail Pintu Pembilas .....                              | 49 |
| Lampiran 12 Analisis Lalu Lintas .....                               | 50 |
| Lampiran 13 Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....                     | 51 |
| Lampiran 14 Diagram Jaringan Pekerjaan .....                         | 52 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Denah Pelat Lantai dan Potongan Melintang .....  | 4  |
| Gambar 2.2 Momen pada Bentang 8 m .....                     | 5  |
| Gambar 2.3 Posisi Tulangan #10 .....                        | 5  |
| Gambar 2.4 Potongan Memanjang Bentang 6 m .....             | 7  |
| Gambar 2.5 Sketsa Tulangan Tumpuan .....                    | 8  |
| Gambar 2.6 Sketsa Tulangan Lapangan .....                   | 10 |
| Gambar 2.7 Data Puskim 2011 .....                           | 12 |
| Gambar 2.8 Grafik Respons Spektrum Rencana .....            | 13 |
| Gambar 2.9 Model Struktur Setelah Kombinasi Pembebanan..... | 14 |
| Gambar 2.10 Diagram Momen Pembebanan Kombinasi .....        | 14 |
| <br>  |    |
| Gambar 3.1 Bendung Kamijoro .....                           | 15 |
| Gambar 3.2 Kolam Olak USBR Tipe III .....                   | 19 |
| Gambar 3.3 Dimensi Saluran Induk .....                      | 20 |
| Gambar 3.4 Tampak Atas .....                                | 21 |
| Gambar 3.5 Potongan Memanjang .....                         | 21 |
| <br>  |    |
| Gambar 4.1 Peta Kontur .....                                | 23 |
| Gambar 4.2 Kontur Jalan Rencana .....                       | 24 |
| Gambar 4.3 Peta Trase Jalan .....                           | 24 |
| Gambar 4.4 Tikungan C, D, dan E .....                       | 25 |
| Gambar 4.5 Pekerjaan Tanah pada Tikungan C .....            | 26 |
| Gambar 4.6 Susunan Perkerasan Lentur Minimum .....          | 27 |
| Gambar 4.7 Diagram CBR Tanah Dasar Efektif .....            | 29 |
| Gambar 4.7 Jalur Pejalan Kaki .....                         | 31 |
| <br>  |    |
| Gambar 5.1 Denah Rumah Rencana .....                        | 32 |
| Gambar 5.2 Alur Pekerjaan dan Kurva S .....                 | 34 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Tebal Pelat Lantai .....                   | 4  |
| Tabel 2.2 Reduksi Beban Hidup .....                  | 5  |
| Tabel 3.1 Koordinat Stasiun Hujan .....              | 16 |
| Tabel 3.2 Luas DAS Masing-masing Stasiun Hujan ..... | 16 |
| Tabel 3.3 Curah Hujan Rencana .....                  | 17 |
| Tabel 3.4 Debit Banjir Rencana .....                 | 18 |
| Tabel 4.1 Rencana Tulangan Pelat Beton .....         | 29 |
| Tabel 4.2 Data Pejalan Kaki .....                    | 30 |
| Tabel 4.3 Penentuan Fasilitas Penyeberangan .....    | 31 |
| Tabel 5.1 Rekapitulasi RAB .....                     | 33 |

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

### Praktik Perancangan Bangunan Gedung

|              |   |
|--------------|---|
| A            | = Luas  |
| a            | = Tinggi blok tegangan persegi ekuivalen  |
| c            | = Jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral  |
| d            | = Jarak bersih tulangan terhadap tepi komponen struktur   |
| $E_s$        | = Modulus elastisitas baja  |
| $f'_c$       | = Kekuatan beton isyarat  |
| $f_y$        | = Kekuatan leleh tulangan isyarat   |
| $K_{LL}$     | = Faktor elemen beban hidup   |
| $L_m$        | = Jarak bersih antar bentang  |
| $L_o/L$      | = Beban hidup desain tanpa reduksi/tereduksi per $m^2$ dari luasan yang didukung ( $A_T$ ) oleh komponen struktur |
| P            | = Kekuatan nominal komponen struktur  |
| SIDL         | = <i>Super-Imposed Dead Load</i>  |
| W            | = Beban terfaktor   |
| z            | = Jarak antara kesetimbangan momen gaya desak dan tarik   |
| #            | = Nomor tulangan  |
| $\Phi$       | = Faktor reduksi kekuatan   |
| $\beta_1$    | = Faktor penghubung tinggi blok tegangan tekan persegi ekuivalen dengan tinggi sumbu netral                       |
| $\epsilon_t$ | = Regangan tarik netto dalam lapisan terjauh baja tarik longitudinal pada kuat nominal                            |
| $\rho$       | = Rasio $A_s$ terhadap $bd$   |
| $\emptyset$  | = Diameter  |

### Praktik Perancangan Bangunan Air

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| a     | = Tinggi                   |
| $a_c$ | = Percepatan kejut dasar   |
| $a_d$ | = Percepatan gempa rencana |
| b     | = Lebar                    |

- c = Koefisien aliran permukaan
- E = Koefisien gempa
- SF = *Safety Factor* (Faktor Keamanan)
- USBR = *United States Bureau of Reclamation* (Biro Reklamasi Amerika Serikat)
- X = Nilai chi untuk perhitungan Chi-Kuadrat
- z = Kehilangan energi
- $\mu$  = Koefisien debit air
- $\gamma$  = Berat jenis tanah
- $\phi$  = Sudut geser tanah

### **Praktik Perencanaan Jalan**

- BBDT = Beton Bersambung Dengan Tulangan
- BBTT = Beton Bersambung Tanpa Tulangan
- BMDT = Beton Menerus Dengan Tulangan
- CBR = *California Bearing Ratio* (Rasio Daya Dukung California)
- DDT = Daya Dukung Tanah
- Es = Jarak antara titik tikungan ke busur lingkaran
- FR = Faktor Regional
- ITP = Indeks Tebal Perkerasan
- IPo/IPt = Indeks permukaan pada awal / akhir umur rencana
- LASBUTAG = Lapis Aspal Buton dengan Agregat
- LER = Lintas Ekuivalen Rencana
- N = Lebar tambahan sesuai keadaan setempat
- R = Jari-jari lengkung minimum
- STRT = Sumbu Tunggal Roda Tunggal
- STRG = Sumbu Tunggal Roda Ganda
- STdRG = Sumbu Tandem Roda Ganda
- T = Satuan berat ton
- TS = Jarak dari titik peralihan bagian lurus-spiral ke titik tikungan
- UR = Umur Rencana
- W = Lebar efektif minimum trotoar
- Xc = Jarak dari dari titik peralihan bagian lurus-spiral ke busur lingkaran