

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,  
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI  
(STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG BENDUNG  
KAMIJORO)**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

**Brian Cavin Taede**

**NPM. 170216966**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**SEPTEMBER 2021**

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,  
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI  
(STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG BENDUNG  
KAMIJORO)**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

**Brian Cavin Taede**

**NPM. 170216966**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**SEPTEMBER 2021**

## 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: PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO)**

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, 2021



Brian Cavin Taede

## ABSTRAK

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO).** Brian Cavin Taede, NPM : 170216966, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

### **Praktik Perancangan Bangunan Gedung**

Dalam perancangan sebuah bangunan gedung diperlukan memperhatikan beberapa hal diantaranya seperti kriteria kekuatan, perilaku yang baik pada taraf gempa rencana, serta aspek ekonomis.

Praktik Perancangan Bangunan Gedung diberikan tugas dengan merancang bangunan yang akan digunakan sebagai bangunan kantor yang memiliki jumlah 3 (tiga) tingkat dan 1 (satu) atap dak yang berlokasi di kota Medan dengan acuan SNI.

Dilakukan perancangan komponen struktur dan dilanjutkan dengan perhitungan dan analisis dimensi plat lantai, dimensi plat atap, balok anak, balok induk dan kolom beserta jumlah tulangan yang dibutuhkan. Dari analisis gempa, struktur gedung perkantoran menggunakan sistem SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) dan memiliki nilai koefisien respon (R) sebesar 8, dan periode fundamental (T) sebesar 0,54276 detik.

### **Praktik Perancangan Jalan Raya**

Perkembangan lalu lintas harus sejalan dengan kualitas dari prasarana yang tersedia, seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan sarana yang menunjang aktifitas yang dijalani memberikan dampak pada volume lalu lintas. Oleh karena itu perencanaan yang sesuai dengan keadaan eksisting dibutuhkan guna memberikan fungsi yang optimal.

Praktik Perancangan Jalan yang diampu, penelitian dilakukan dengan pengamatan secara langsung atau survey. Terdapat empat (5) survey yang dilakukan, antara lain: survey pejalan kaki (pedestrian), survei parkir on road dan off road, survei kerusakan jalan dan survei kecepatan dan volume kendaraan. Lalu dari survei volume kendaraan dilakukan perencanaan perkerasan jalan menggunakan data dari survei volume kendaraan.

Dari hasil observasi yang dilakukan didapat data kecepatan pejalan kaki dan kendaraan, volume pejalan kaki dan kendaraan, kondisi jalan dan desain perkerasan jalan.

### **Praktik Perancangan Bangunan Air**

Menaikan permukaan air pada sungai terdekat dengan lahan yang memiliki kapasitas air yang cukup besar dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi kekeringan yang terjadi, setidaknya lahan / sawah yang ada masih dapat diairi. Umumnya, untuk menaikkan tinggi muka air sungai maka dibuatlah sebuah bangunan air yang dapat menahan debit air sungai yang disebut dengan bangunan bendung.

Praktik Perancangan Bangunan Air yang diampu, perancangan yang dilakukan adalah perancangan ulang Bendung Kamijoro yang terletak di desa Kamijoro, Kecamatan Pajangan, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dilakukan berbagai perhitungan analisis data hujan yang dilakukan dengan standar yang ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.

Dari hasil perancangan didapat data-data analisis curah hujan, perencanaan struktur bendung dan hasil analisis stabilitas dari bendung yang dirancang.

### **Praktik Perancangan Biaya dan Waktu**

Dalam perencanaan suatu struktur dibutuhkan sebuah manajemen proyek yang mengatur dari awal hingga proyek selesai. Dan pada umumnya proyek memiliki durasi yang sudah ditentukan, artinya proyek harus bisa selesai tepat waktu atau lebih cepat dari waktu yang telah ditentukan.

Praktik Perancangan Biaya dan Waktu yang dilakukan meliputi estimasi biaya dan waktu pekerjaan pada proyek pembangunan gedung Widyaiswara Sumatera Selatan dengan luas gedung +/- 720 m<sup>2</sup> dengan konstruksi bangunan menggunakan beton bertulang.

Dari hasil perancangan biaya dan waktu didapat volume pekerjaan, durasi pekerjaan, kebutuhan bahan, rencana anggaran biaya (RAB) dan kurva S.

**Kata kunci:** Gedung, Survey, Analisis, Perancangan, Bendung, Biaya, Waktu, Debit.

## ABSTRACT

**DESIGN FINAL PROJECT REPORT.** Brian Cavin Taede, NPM : 170216966, 2021, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Atma Jaya University Yogyakarta.

### **Building Design Practice**

In designing a building, it is necessary to pay attention to several things including strength criteria, good behavior at the level of the earthquake plan, as well as economic aspects.

Building Design Practice is given the task of designing a building that will be used as an office building which has a total of 3 (three) levels and 1 (one) roof that is not located in the city of Medan with reference to SNI.

The structural component design is carried out and continued with the calculation and analysis of the dimensions of the floor slab, the dimensions of the roof slab, beams, main beams and columns along with the required amount of reinforcement. From the earthquake analysis, the office building structure uses the SRPMK system (Special Moment Resistant Frame System) and has a response coefficient value (R) of 8, and a fundamental period (T) of 0.54276 seconds.

### **Highway Design Practice**

Traffic development must be in line with the quality of the available infrastructure, along with the increasing human need for facilities that support the activities undertaken to have an impact on traffic volume. Therefore, planning in accordance with the existing conditions is needed in order to provide optimal functions.

Guided Road Design Practices, research is carried out by direct observation or survey. There were four (5) surveys conducted, including: pedestrian survey (pedestrian), on-road and off-road parking survey, road damage survey and vehicle speed and volume survey. Then from the vehicle volume survey, pavement planning is carried out using data from the vehicle volume survey.

From the results of observations made, data obtained are pedestrian and vehicle speeds, pedestrian and vehicle volumes, road conditions and road pavement design.

### **Water Building Design Practice**

Raising the water level in the nearest river with land that has a large enough water capacity can be an alternative to overcome the drought that occurs, at least the existing land / rice fields can still be irrigated. Generally, to raise the water level of the river, a water structure is made that can withstand the flow of river water, which is called a weir building.

The practice of implementing Water Building Design, the design carried out is the redesign of the Kamijoro Weir which is located in the village of Kamijoro, District of Pajangan, Special Region of Yogyakarta. Various calculations of rain data analysis were carried out with the standards set by the Ministry of Public Works.

From the design results obtained data analysis of rainfall, dam structure planning and stability analysis results of the designed weir.

### **Cost and Time Design Practice**

In planning a structure required a project management that manages from the beginning until the project is completed. And in general, the project has a predetermined duration, meaning that the project must be completed on time or faster than the specified time.

Cost and Time Design Practices carried out include the estimated cost and time of work on the South Sumatra Widyaishwara building construction project with a building area of +/- 720 m<sup>2</sup> with building construction using reinforced concrete.

From the results of the cost and time design, the volume of work, duration of work, material requirements, budget plan (RAB) and the S curve are obtained.

**Keywords:** Building, Survey, Analysis, Design, Weir, Cost, Time, Discharge.

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,  
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI  
(STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG BENDUNG  
KAMIJORO)**

Oleh :

Brian Cavin Taede

170216966



Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta,



(Johan Ardianto, S.T., M.Eng.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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



## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### **PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO)**



Oleh :

Brian Cavin Taede

170216966

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama

Tanda tangan

Tanggal

Ketua:

Sekretaris:

Anggota:

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan limpahan kasih karunia-Nya, penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penulis menyadari bahwa penulis tidak dapat menyusun laporan ini tanpa bantuan dari pihak-pihak lain. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyusun Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik adanya.
2. Bapak Johan Ardianto S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
3. Bapak Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D selaku ketua program studi Teknik Sipil.
4. Orang tua yang selalu mendukung dan menyebut nama penulis disetiap doanya.
5. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membaca laporan ini.

Yogyakarta,

2021



Brian Cavin Taede

## DAFTAR ISI

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN SAMBUNG .....                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                         | ii                                  |
| ABSTRAK .....                                    | iii                                 |
| ABSTRACT .....                                   | v                                   |
| PENGESAHAN .....                                 | vii                                 |
| KATA PENGANTAR .....                             | ix                                  |
| DAFTAR ISI .....                                 | x                                   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                            | xii                                 |
| DAFTAR GAMBAR .....                              | xiii                                |
| DAFTAR TABEL .....                               | xiv                                 |
| DAFTAR SINGKATAN dan LAMBANG .....               | xv                                  |
| BAB I .....                                      | 1                                   |
| 1.1    Praktik Perancangan Bangunan Gedung ..... | 1                                   |
| 1.1.1    Latar Belakang .....                    | 1                                   |
| 1.1.2    Tinjauan Umum .....                     | 1                                   |
| 1.1.3    Tujuan .....                            | 1                                   |
| 1.1.4    Lingkup Permasalahan .....              | 1                                   |
| 1.1.5    Metode Perancangan .....                | 1                                   |
| 1.2    Praktik Perancangan Jalan Raya .....      | 2                                   |
| 1.2.1    Latar Belakang .....                    | 2                                   |
| 1.2.2    Tinjauan Umum .....                     | 2                                   |
| 1.2.3    Tujuan .....                            | 2                                   |
| 1.2.4    Lingkup Permasalahan .....              | 2                                   |
| 1.2.5    Metode Penelitian .....                 | 3                                   |
| 1.3    Praktik Perencanaan Bangunan Air .....    | 3                                   |
| 1.3.1    Latar Belakang .....                    | 3                                   |
| 1.3.2    Tinjauan Umum .....                     | 3                                   |
| 1.3.3    Tujuan .....                            | 3                                   |
| 1.3.4    Lingkup Permasalahan .....              | 4                                   |
| 1.3.5    Metode Penelitian .....                 | 4                                   |
| 1.4    Praktik Perancangan Biaya dan Waktu ..... | 4                                   |
| 1.4.1    Latar Belakang .....                    | 4                                   |
| 1.4.2    Tinjauan Umum .....                     | 5                                   |
| 1.4.3    Tujuan .....                            | 5                                   |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 1.4.4     | Lingkup Permasalahan .....                | 5  |
| 1.4.5     | Metode Penelitian.....                    | 5  |
| BAB II    | .....                                     | 7  |
| 2.1       | Praktik Perancangan Bangunan Gedung ..... | 7  |
| 2.1.1     | Umum.....                                 | 7  |
| 2.1.2     | Hasil Perancangan.....                    | 8  |
| 2.2       | Praktik Perancangan Jalan.....            | 14 |
| 2.2.1     | Umum.....                                 | 14 |
| 2.2.2     | Hasil Penelitian .....                    | 14 |
| 2.3       | Praktik Perancangan Bangunan Air .....    | 22 |
| 2.3.1     | Umum.....                                 | 22 |
| 2.3.2     | Hasil Perancangan.....                    | 22 |
| 2.3.2.1   | Analisis Data Hujan .....                 | 22 |
| 2.3.2.2   | Perencanaan Struktur Bendung.....         | 26 |
| 2.3.2.3   | Analisis Stabilitas Bendung .....         | 29 |
| 2.4       | Praktik Perancangan Biaya dan Waktu ..... | 30 |
| 2.4.1     | Umum.....                                 | 30 |
| 2.4.2     | Hasil Perancangan.....                    | 30 |
| BAB III   | .....                                     | 34 |
| 3.1       | Praktik Perancangan Bangunan Gedung ..... | 34 |
| 3.2       | Praktik Perancangan Jalan.....            | 34 |
| 3.3       | Praktik Perancangan Bangunan Air .....    | 35 |
| 3.4       | Praktik Perancangan Biaya dan Waktu ..... | 35 |
| REFERENSI | .....                                     |    |
| LAMPIRAN  | .....                                     |    |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Perhitungan Plat Lantai
- Lampiran 2 Perhitungan Plat Atap
- Lampiran 3 Perhitungan Balok Anak
- Lampiran 4 Detail Plat Lantai
- Lampiran 5 Detail Plat Atap
- Lampiran 6 Detail Balok
- Lampiran 7 Perhitungan Balok Induk
- Lampiran 8 Perhitungan Beban Kolom
- Lampiran 9 Ringkasan Beban Kolom
- Lampiran 10 Perhitungan Beban Gempa
- Lampiran 11 Dead Load
- Lampiran 12 Live Load
- Lampiran 13 Beban Gempa
- Lampiran 14 Survey Kecepatan Pejalan Kaki
- Lampiran 15 Survey Parkir Off Road
- Lampiran 16 Perhitungan Indeks Parkir
- Lampiran 17 Perhitungan Indeks Parkir on road
- Lampiran 18 Survey Analisa Kerusakan Jalan
- Lampiran 19 Data Curah Hujan
- Lampiran 20 Syarat Debit
- Lampiran 21 Perhitungan Debit
- Lampiran 22 Data Sawah dan Sungai
- Lampiran 23 Elevasi Mercu Bendung
- Lampiran 24 Perhitungan Energi Diatas Bendung
- Lampiran 25 Perhitungan Kolam Olak
- Lampiran 26 Perhitungan Saluran Intake
- Lampiran 27 Perhitungan Saluran Pengendap
- Lampiran 28 Perhitungan Saluran Induk
- Lampiran 29 Perhitungan Uplift
- Lampiran 30 Perhitungan Stabilitas Gempa
- Lampiran 31 Perhitungan Stabilitas Geser
- Lampiran 32 Perhitungan Stabilitas Guling
- Lampiran 33 Perhitungan Stabilitas Rembesan
- Lampiran 34 Rekapitulasi RAB
- Lampiran 35 Rekapitulasi Durasi

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Dimensi Gedung.....                     | 7  |
| Gambar 2. 2 Tinggi Gedung.....                      | 7  |
| Gambar 2. 3 Detail Plat Lantai.....                 | 9  |
| Gambar 2. 4 Detail Plat Atap .....                  | 9  |
| Gambar 2. 5 Pembebanan Rangka Melintang Tengah..... | 11 |
| Gambar 2. 6 Pembebanan Rangka Melintang Tepi .....  | 11 |
| Gambar 2. 7 Rencana Kolom .....                     | 12 |
| Gambar 2. 8 Gaya Gempa Tiap Tingkat .....           | 13 |
| Gambar 2. 9 Portal Melintang.....                   | 13 |
| Gambar 2. 10 Portal Memanjang .....                 | 13 |
| Gambar 2. 11 Data Awal Parkir Off Road .....        | 15 |
| Gambar 2. 12 Kendaraan Masuk.....                   | 16 |
| Gambar 2. 13 Kendaraan Keluar.....                  | 16 |
| Gambar 2. 14 Lama Kendaraan Parkir.....             | 16 |
| Gambar 2. 15 Hasil Penyediaan Parkir .....          | 17 |
| Gambar 2. 16 Survey Parkir On Road .....            | 17 |
| Gambar 2. 17 Grafik CDV dan TDV .....               | 18 |
| Gambar 2. 18 Kondisi Jalan .....                    | 18 |
| Gambar 2. 19 Survey Kecepatan Kendaraan .....       | 18 |
| Gambar 2. 20 Survey Volume Kendaraan .....          | 19 |
| Gambar 2. 21 Hasil Perkerasan .....                 | 21 |
| Gambar 2. 22 Kolam Olak .....                       | 27 |
| Gambar 2. 23 Saluran Pengambilan/Intake.....        | 27 |
| Gambar 2. 24 Kantung Lumpur .....                   | 28 |
| Gambar 2. 25 Saluran Induk .....                    | 28 |
| Gambar 2. 26 Gedung Widyaiswara .....               | 30 |
| Gambar 2. 27 Volume Pekerjaan .....                 | 31 |
| Gambar 2. 28 Durasi Pekerjaan .....                 | 31 |
| Gambar 2. 29 Rencana Anggaran Biaya.....            | 32 |
| Gambar 2. 30 Perencanaan Waktu .....                | 33 |
| Gambar 2. 31 Kurva S.....                           | 33 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Data Survey Kecepatan Pejalan Kaki .....    | 14 |
| Tabel 2. 2 Kecepatan Pejalan Kaki Selatan- Utara ..... | 14 |
| Tabel 2. 3 Kecepatan Pejalan Kaki Utara-Selatan .....  | 15 |
| Tabel 2. 4 Volume Pejalan Kaki Selatan-Utara .....     | 15 |
| Tabel 2. 5 Volume Pejalan Kaki Utara-Selatan .....     | 15 |
| Tabel 2. 6 Curah Hujan Rata-Rata Tahunan .....         | 22 |
| Tabel 2. 7 Luas DAS .....                              | 23 |
| Tabel 2. 8 Analisis Frekuensi .....                    | 23 |
| Tabel 2. 9 Distribusi .....                            | 24 |
| Tabel 2. 10 Uji Chi Kuadrat .....                      | 24 |
| Tabel 2. 11 Uji Smirnov Kolmogrov .....                | 25 |
| Tabel 2. 12 Elevasi Mercu Bendung .....                | 26 |

## 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               |
| SNI       | Standar Nasional Indonesia            |
| AHS       | Analisa Harga Satuan                  |
| BoQ       | <i>Bill of Quantity</i>               |
| MEP       | <i>Mechanical Electrical Plumbing</i> |
| DHS       | Daftar Harga Satuan                   |