

**LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR  
DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN  
MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN  
PERKERASAN LENTUR DI JALAN RINGROAD UTARA,  
SLEMAN, DENGAN METODE ANALISIS KOMPONEN)**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

**KUMARA ADI KURNIAWAN**

**NPM : 170216761**



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

## HALAMAN PERNYATAAN

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

**LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN PERKERASAN LENTUR DI JALAN RINGROAD UTARA, SLEMAN, DENGAN METODE ANALISIS KOMPONEN)**

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 saya boleh dinyatakan batal dan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, September 2021



(Kumara Adi Kurniawan)

## ABSTRAK

Infrastruktur merupakan sistem fisik yang menyediakan transportasi, pengairan, drainase, bangunan gedung, dan fasilitas publik lainnya. Ketidaktersediaan infrastruktur akan berdampak buruk bagi suatu wilayah sehingga infrastruktur sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar masyarakat baik dalam aspek sosial maupun ekonomi. Pembangunan infrastruktur memiliki peranan positif untuk seluruh elemen masyarakat baik dari desa maupun kota. Pembangunan infrastruktur dapat meningkatkan kualitas hidup, menekan angka kemiskinan, serta mendukung pesatnya pertumbuhan ekonomi karena mobilitas barang dan jasa juga semakin meningkat. Perkembangan infrastruktur di Indonesia berjalan sangat pesat sehingga diperlukan perencanaan infrastruktur yang matang agar hasilnya dapat memiliki kualitas seperti yang diharapkan. Bangunan Gedung merupakan hasil pekerjaan konstruksi yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hunian atau tempat tinggal, kegiatan usaha, kegiatan keagamaan, kegiatan sosial dan budaya dan kegiatan khusus. Perancangan Gedung perlu dilakukan untuk memastikan suatu gedung memenuhi kelayakan dan keamanan untuk digunakan sesuai peruntukannya. Gedung dirancang kuat terhadap beban-beban terfaktor. Perancangan gedung dilakukan dengan urutan *topdown* yang diawali perancangan atap hingga perancangan pondasi. Gedung didesain menggunakan Sistem Rangka Penahan Momen Khusus (SRPMK). Hasil perancangan gedung berupa dimensi elemen struktur beserta perhitungan penulangan yang akan digunakan untuk pelaksanaan pembangunan. Gedung direncanakan menggunakan pendekatan perhitungan dan juga data-data pendukung seperti data tanah, data gempa, data beban minimum. Pemodelan gedung 3 dimensi dilakukan dengan bantuan *software* ETABS untuk memperoleh gaya-gaya dalam. Hasil perencanaan berupa dimensi komponen struktur seperti pondasi, kolom, balok, pelat lantai, tangga, dan struktur atap. Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian area darat yang diperuntukkan untuk lalu lintas. Jalan adalah prasarana utama dalam terjadinya konektivitas antar daerah. Pengadaan infrastruktur jalan turut meningkatkan efisiensi dalam kegiatan ekonomi dan turut membantu distribusi barang/jasa. Perancangan jalan dilakukan dengan menggunakan data primer atau hasil penelitian yang selanjutnya diolah untuk mengetahui kondisi dari lokasi yang ditinjau sehingga perencanaan perkerasan bisa tepat guna. Perancangan jalan dilakukan untuk menentukan jenis bahan perkerasan, tebal serta susunan bahan perkerasan. Bangunan air merupakan prasarana fisik yang digunakan untuk pengelolaan sungai, irigasi, pemanfaatan, pengendalian, dan perlindungan terhadap sumber daya air. Infrastruktur bangunan air antara lain adalah waduk, penampungan air, fasilitas pengolahan air, serta transmisi dan distribusi. Bendung merupakan bangunan air yang digunakan untuk menaikkan elevasi muka air sehingga sumber air dapat mengairi sawah yang letaknya lebih tinggi dari sumber air. Perancangan bendung direncanakan dengan data sekunder yang diperoleh melalui *website* atau internet. Bendung yang digunakan untuk obyek tinjauan adalah bendung Kamijoro yang direncanakan mengairi 2370 ha sawah. Data yang digunakan dalam perancangan bangunan air antara lain data curah hujan, debit, kebutuhan air sawah, daerah aliran sungai serta elvasinya. Perancangan Bendung dilakukan untuk memperoleh dimensi dari komponen bendung serta memastikan bendung aman terhadap faktor-faktor seperti gempa, gaya geser, gaya penggulingan, maupun gaya angkat (*uplift*). Pada manajemen proyek konstruksi diperlukan perencanaan biaya dan waktu. Perencanaan biaya dan waktu meliputi perhitungan volume pekerjaan, analisis harga satuan pekerjaan, rencana anggaran biaya, produktivitas dan jumlah tenaga kerja yang digunakan, penentuan hubungan antar kegiatan hingga penjadwalan proyek. Perencanaan biaya dan waktu bertujuan untuk dapat mengurangi resiko terhadap pembengkakan anggaran biaya serta dalam penjadwalan berguna untuk pengawasan terhadap jalannya suatu proyek konstruksi.

**Kata kunci :** Infrastruktur, Bangunan Gedung, Jalan, Bendung, Biaya, Waktu

## ***ABSTRACT***

Infrastructure is a physical system that provides transportation, irrigation, drainage, buildings, and other public facilities. The unavailability of infrastructure will have a negative impact on an area so that infrastructure is needed to meet the basic needs of the community, both in terms of social and economic aspects. Infrastructure development has a positive role for all elements of society, both rural and urban. Infrastructure development can improve the quality of life, reduce poverty, and support rapid economic growth because the mobility of goods and services is also increasing. The development of infrastructure in Indonesia is progressing very rapidly so that careful infrastructure planning is needed so that the results can have the quality as expected. Buildings are the result of construction work that aims to meet the needs of housing or residence, business activities, religious activities, social and cultural activities and special activities. Building design needs to be done to ensure a building meets the feasibility and safety to be used according to its designation. The building is designed to be strong against factored loads. The design of the building is done with top to down method that begins the design of the roof to the foundation design. The building is designed using the Special Moment Retaining Frame System (SRPMK). The results of the building design are in the form of the dimensions of the structural elements along with the calculation of the reinforcement that will be used for the implementation of the development. The building is planned to use a calculation approach and also supporting data such as soil data, earthquake data, minimum load data. The 3-dimensional building modeling is carried out with the help of software ETABS to obtain internal forces. The results of the planning are in the form of dimensions of structural components such as foundations, columns, beams, floor plates, stairs, and roof structures. Roads are land transportation infrastructure that covers all parts of the land area designated for traffic. Roads are the main infrastructure for inter-regional connectivity. Procurement of road infrastructure also increases efficiency in economic activities and helps distribute goods/services. Road design is carried out using primary data or research results which are then processed to determine the condition of the location being reviewed so that pavement planning can be effective. Road design is carried out to determine the type of pavement material, thickness and composition of the pavement material. Water structures are physical infrastructure used for river management, irrigation, utilization, control, and protection of water resources. Water infrastructure includes reservoirs, water reservoirs, water treatment facilities, as well as transmission and distribution. Weir is a water structure that is used to raise the water level so that the water source can irrigate the rice fields which are located higher than the water source. The design of the weir is planned with secondary data obtained through the website or the internet. The dam used for the object of the review is the Kamijoro weir which is planned to irrigate 2370 ha of rice fields. The data used in the design of water structures include data on rainfall, discharge, rice field water requirements, watersheds and elevations. Weir design is carried out to obtain the dimensions of the weir components and ensure the weir is safe against factors such as earthquakes, shear forces, overturning forces, and uplift forces. Construction project management requires cost and time planning. Cost and time planning includes calculating the volume of work, analyzing the unit price of work, budgeting plans, productivity and the number of workers used, determining the relationship between activities and project scheduling. Cost and time planning aims to reduce the risk of cost budget swelling as well as in scheduling useful for monitoring the course of a construction project.

**Keywords:** Infrastructure, Buildings, Roads, Weirs, Costs, Time

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN PERKERASAN LENTUR DI JALAN RINGROAD UTARA, SLEMAN, DENGAN METODE ANALISIS KOMPONEN)**

Oleh :

KUMARA ADI KURNIAWAN

NPM : 170216761

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, Oktober 2021



(Ir. A. Koesmargono, MCM, Ph.D)

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: PERANCANGAN PERKERASAN LENTUR DI JALAN RINGROAD UTARA, SLEMAN, DENGAN METODE ANALISIS KOMPONEN)





Oleh :

**KUMARA ADI KURNIAWAN**

**NPM : 170216761**

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. A. Koesmargono, MCM, Ph.D		Oktober 2021
Anggota	: Ir. Y. Lulie, M.T		Oktober 2021

## KATA HANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena perkenanan-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN PERKERASAN LENTUR DI JALAN RINGROAD UTARA, SLEMAN, DENGAN METODE ANALISIS KOMPONEN) guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Keberhasilan ini tentu tidak terlepas dari bantuan yang penulis dapat selama dalam proses pengerjaan laporan tugas akhir ini. Penyusun menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusun akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

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 Ir. A. Koesmargono, MCM, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir 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 dan Kerja Praktik dan penyelesaian laporan ini.
6. Jessica Audria yang selalu ada untuk memberikan semangat dalam keadaan susah maupun senang.

7. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2016, 2017 dan 2018 yang telah memberikan banyak semangat dan dorongan bagi penulis

Yogyakarta, September 2021



Kumara Adi Kurniawan



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
PENGESAHAN .....	v
KATA HANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
BAB I Pendahuluan.....	1
1.1.    Praktik Perancangan Bangunan Gedung .....	1
1.1.1.    Tinjauan Umum Proyek dan Permasalahan .....	1
1.2.    Praktik Perancangan Jalan .....	2
1.3.    Praktik Perancangan Bangunan Air.....	2
1.4.    Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	2
BAB 2 Pembahasan.....	4
2.1.    Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG).....	4
2.1.1.    Tinjauan Umum .....	4
2.1.2.    Metode Perancangan .....	4
2.1.3.    Hasil Perancangan.....	5
2.2.    Praktik Perancangan Jalan (PPJ) .....	10
2.2.1    Volume Lalu Lintas.....	10
2.2.2    Data Hasil Pengamatan .....	11
2.2.3.    Perhitungan Perkerasan Jalan.....	11
2.3.    Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA).....	16
2.3.1.    Data Curah Hujan dan Sebaran Data .....	16
2.3.2    Perhitungan Debit Maksimum .....	17

2.3.3.	Perencanaan Struktur Bendung.....	19
2.3.4	Stabilitas Bendung .....	21
2.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW).....	23
2.4.1.	Data Umum Proyek.....	23
2.4.2.	Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	23
2.4.3.	Penyusunan Jadwal Proyek ( <i>schedulling</i> ).....	27
BAB 3	Kesimpulan .....	29
3.1	Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG).....	29
3.2	Praktik Perancangan Jalan (PPJ).....	30
3.3	Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBW).....	31
3.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW).....	31
REFERENSI	.....	32
LAMPIRAN		

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Denah Rencana Pondasi dan Sloof
- Lampiran 2 Detail Pondasi P1
- Lampiran 3 Potongan Pondasi P1
- Lampiran 4 Detail Pondasi P2
- Lampiran 5 Potongan Pondasi P2
- Lampiran 6 Penulangan Portal as-2
- Lampiran 7 Rencana Penulangan Pelat Lantai
- Lampiran 8 Rencana Penulangan Pelat Atap (dag)
- Lampiran 9 Denah Rencana Tangga
- Lampiran 10 Rencana Penulangan Tangga
- Lampiran 11 Denah Rencana Atap
- Lampiran 12 Rencana Kuda-kuda Baja
- Lampiran 13 Desain Kolam Lumpur
- Lampiran 14 Desain Pintu Pembilas
- Lampiran 15 Desain Pintu Pengambilan Bendung Kamijoro
- Lampiran 16 Desain Saluran Induk
- Lampiran 17 Desain Saluran Pengendap
- Lampiran 18 Tampak Atas Bendung
- Lampiran 19 Tampak Depan Bendung
- Lampiran 20 Tampak Samping Bendung
- Lampiran 21 Harga Bahan Material
- Lampiran 22 Daftar Harga Upah
- Lampiran 23 Daftar Harga Sewa Alat Berat
- Lampiran 24 Volume Pekerjaan dan Harga Satuan Pekerjaan Struktur
- Lampiran 25 Rekapitulasi Perhitungan RAB
- Lampiran 26 Rekapitulasi Perencanaan Waktu pada software Ms. Project.
- Lampiran 27 *Network Diagram*
- Lampiran 28 Kurva S

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Rencana Atap .....	5
Gambar 2. 2 Contoh Perhitungan Volume .....	24
Gambar 2. 3 Contoh Kurva S .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rekap Penulangan Tangga dan Balok Bordes .....	8
Tabel 2. 2 Rekap Penulangan Pelat Lantai.....	9
Tabel 2. 3 Rekap Penulangan Balok .....	9
Tabel 2. 4 Rekap Penulangan Kolom.....	10
Tabel 2. 5 Rekap Penulangan Pondasi .....	10
Tabel 2. 6 Data Survey Volume Kendaraan.....	11
Tabel 2. 7 Hasil Perhitungan $LHR_{survey}$ .....	12
Tabel 2. 8 Hasil Perhitungan LHR awal umur rencana.....	12
Tabel 2. 9 Hasil Perhitungan LHR tahun ke-10 .....	13
Tabel 2. 10 Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan .....	13
Tabel 2. 11 Hasil Perhitungan LEP.....	14
Tabel 2. 12 Hasil Perhitungan LEA .....	15
Tabel 2. 13 Syarat Perhitungan Debit .....	18
Tabel 2. 14 Contoh Harga Satuan Bahan Material.....	24
Tabel 2. 15 Contoh Upah Harian Pekerja .....	25
Tabel 2. 16 Contoh Analisis Harga Satuan Pekerjaan .....	25
Tabel 2. 17 Contoh Hasil Rekapitulasi Pekerjaan.....	27

## DAFTAR SINGKATAN

$A$	= luas DAS ( $\text{km}^2$ )
$A_{I\ s/d\ n}$	= luas sub DAS yang diwakili masing-masing stasiun ( $\text{km}^2$ ).
$a_c$	= percepatan kejut dasar ( $\text{cm}/\text{dt}^2$ )
$a_d$	= percepatan gempa rencana ( $\text{cm}/\text{dt}^2$ )
$a_n$	= koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan jalan.
$A_s$	= luas tulangan ( $\text{mm}^2$ )
$E$	= koefisien gempa
$f'c$	= kuat tekan beton (MPa)
$fr$	= <i>froud number</i>
$F_y$	= kuat leleh (MPa)
$g$	= percepatan gravitasi ( $\text{cm}/\text{dt}^2$ ) = 980
$i$	= laju pertumbuhan lalu lintas (%)
$L$	= panjang bentang (mm)
$M_n$	= kuat momen nominal pada penampang (kNm)
$M_u$	= momen terfaktor pada penampang (kNm)
$n, m$	= koefisien untuk jenis tanah ( tabel 3.8 KP 06 )
$n$	= jumlah tulangan
$P_{I\ s/d\ n}$	= curah hujan stasiun hujan 1 sampai n
$Q$	= debit air masuk ( $\text{m}^3$ )
$Q_n$	= debit rencana ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )
$q$	= hujan maksimal setempat ( $\text{m}^3/\text{dt}.\text{km}^2$ )
$s$	= jarak sengkang (mm)
$S_{DI}$	= Parameter percepatan respon spektra periode 1 detik
$S_{DS}$	= Parameter percepatan respon spektra periode perpendekan
$V_c$	= Gaya geser nominal yang disumbangkan oleh beton, (kN)
$V_s$	= Kuat geser yang disumbangkan oleh tulangan geser, (kN)
$z$	= factor yang bergantung pada letak geografis
$\alpha$	= koefisien aliran
$\beta$	= koefisien reduksi
$\rho$	= rasio tulangan tarik non-prategang