

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PERANCANGAN GEOMETRIK JALAN
KELAS I)**

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

Oleh :
DYAH PALUPI
NPM : 17 02 16840



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

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PERANCANGAN GEOMETRIK JALAN
KELAS I)**

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

Oleh :
DYAH PALUPI
NPM : 17 02 16840



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA 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 GEOMETRIK JALAN KELAS I)**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. 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, 02 Oktober 2021



(Dyah Palupi)

ABSTRAK

Perancangan Infrastruktur dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi, dan Manajemen Konstruksi (Studi Kasus : Perancangan Geometrik Jalan Kelas I)

Dyah Palupi NPM. 170216840 Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Perancangan merupakan suatu kegiatan yang sangat penting sebelum dilaksanakannya suatu proyek. Perancangan konstruksi harus dipikirkan dengan detail. Saat melakukan perancangan bangunan perlu memperhatikan kriteria perencanaan agar aman dan nyaman. Kriteria perancangan konstruksi bangunan antara lain yaitu: teknis, ekonomi, fungsional, dan ketentuan standar. Langkah-langkah perancangan bangunan mencakup: estimasi dimensi, pembebanan, analisis struktur, desain, analisis kapasitas dan pembuatan gambar. Estimasi dimensi bertujuan untuk menetapkan dimensi penampang yang akan digunakan, dimensi ini berkaitan dengan berat sendiri struktur yang dimasukkan saat perhitungan beban. Selain pada bangunan gedung, jalan memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya memperlancar arus moda transportasi, distribusi barang dan jasa, sebagai akses penghubung antar daerah yang satu dengan daerah lain serta dapat meningkatkan perekonomian dan taraf hidup masyarakat. Dalam merencanakan suatu jalan raya, hal pokok yang harus ditentukan adalah bentuk geometriknnya, sehingga jalan yang direncanakan nantinya dapat memberikan pelayanan yang aman dan nyaman yang paling optimal pada pengguna jalan raya sesuai dengan fungsinya. Pelayanan pada jalan yang baik, aman, nyaman, dan lancar akan terpenuhi jika lebar jalan cukup dan tikungan-tikungan dibuat berdasarkan persyaratan teknis geometrik jalan raya, baik alinyemen vertikal, alinyemen horizontal serta tebal perkerasan itu sendiri, sehingga kendaraan yang melewati jalan tersebut dengan beban dan kecepatan rencana tertentu dapat melaluinya dengan aman dan nyaman.

Indonesia negara beriklim tropis, dengan musim hujan dan musim kemarau. Keadaan ini menimbulkan dampak bagi sistem perairan dan irigasi di Indonesia. Aliran sungai saat musim hujan mempunyai debit sangat besar, sering kali menjadi masalah di sepanjang daerah aliran sungai. Sedangkan disaat musim kemarau menyebabkan aliran sungai mempunyai debit yang sangat rendah, sehingga menimbulkan daerah-daerah di sekitarnya menjadi kekurangan air. Perlu dilakukan pendekatan dalam pemecahan masalah, yaitu dibuat sebuah bangunan yang dapat meninggikan muka air sungai saat musim kemarau dan mengatur debit air sungai saat musim penghujan. Agar dapat terlaksana pembuatan bendung yang baik, Pada perencanaan pembangunan hal yang ditinjau mulai dari perencanaan struktur bangunan, *Detail Engineering Design (DED)* bangunan, rencana anggaran biaya (RAB), hingga penjadwalan pelaksanaan proyek. Pada peninjauan pembangunan yang dilakukan, unsur yang akan dikaji ialah mengenai rencana anggaran biaya dan penjadwalan proyek yang dilaksanakan pada pembangunan tersebut.

Kata kunci : perancangan bangunan gedung, perancangan jalan, perancangan bangunan air, perencanaan biaya dan waktu.

ABSTACT

Infrastructure Design from the Aspects of Structural, Water, Transportation, and Construction Management (Case Study: Geometric Design of Class I Roads)

Dyah Palupi NPM. 170216840 Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering, Atma Jaya University, Yogyakarta

Design is a very important activity before the implementation of a project. The design of the construction must be thought out in detail. When designing buildings, it is necessary to pay attention to planning criteria to be safe and comfortable. The building construction design criteria include: technical, economic, functional, and standard provisions. The building design steps include: dimensional estimation, loading, structural analysis, design, capacity analysis and drawing. Dimensional estimation aims to determine the dimensions of the cross-section to be used, these dimensions are related to the structure's own weight which is entered when calculating the load. In addition to buildings, roads have an important role in everyday life, including facilitating the flow of modes of transportation, distribution of goods and services, as an access link between one region and another and can improve the economy and standard of living of the community. In planning a highway, the main thing that must be determined is its geometric shape, so that the planned road will be able to provide the most optimal safe and comfortable service to road users according to its function. Good, safe, comfortable, and smooth road services will be fulfilled if the road width is sufficient and the bends are made based on the geometric technical requirements of the highway, both vertical alignment, horizontal alignment and the thickness of the pavement itself, so that the vehicles passing through the road with a load and the speed of certain plans can go through it safely and comfortably.

Indonesia has a tropical climate, with a rainy season and a dry season. This situation has an impact on the water and irrigation systems in Indonesia. The river flow during the rainy season has a very large discharge, which is often a problem along the watershed. Meanwhile, during the dry season, the flow of the river has a very low discharge, causing the surrounding areas to become water shortages. It is necessary to approach the problem solving, which is to build a building that can raise the water level of the river during the dry season and regulate the flow of river water during the rainy season. In order to carry out the construction of a good weir, in the development planning, things are reviewed starting from the planning of the building structure, the Detail Engineering Design (DED) of the building, the budget plan (RAB), to the scheduling of project implementation. In the development review carried out, the elements that will be studied are the budget plan and project scheduling carried out on the development.

Keywords: building design, road design, water structure design, cost and time planning.

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PERANCANGAN GEOMETRIK JALAN KELAS I)**

Oleh :

DYAH PALUPI

NPM : 17 02 16840

Disetujui oleh :

Pembimbing

Yogyakarta, 12 Oktober 2021



(P. Wiryawan Sardjono, Ir., M.T.)

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 : PERANCANGAN GEOMETRIK JALAN KELAS I)**





Oleh :

DYAH PALUPI

NPM : 17 02 16840

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : P. Wiryawan Sardjono, Ir., M.T.		25/10/2021
Anggota : Imam Basuki, Ir., M.T., Dr.		24/10/2021

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang maha Esa atas rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI, DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PERANCANGAN GEOMETRIK JALAN KELAS I)”**.

Sebagai syarat menyelesaikan pendidikan jenjang tinggi Program Strata-1 (S-1) Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir, banyak pihak yang sangat membantu penulis. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir, antara lain :

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak P. Wiryawan Sardjono, Ir., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan dengan tulus kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng. selaku Dosen Akademik dan Dosen pengampu matakuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG).
5. Bapak Y. Lulie, Ir., M.T. selaku Dosen pengampu matakuliah Praktik Perancangan Jalan (PPJ).
6. Ibu Ir. V. Yenny Endang S. M.T. selaku Dosen pengampu matakuliah Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA).
7. Bapak Wulfram I. Ervianto, Ir., M.T. selaku Dosen pengampu matakuliah Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW).
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mendidik dan memberikan ilmu kepada penulis.

9. Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi penyusunan Tugas Akhir.
 10. Bapak penulis yang bernama Paulus Suji dan Ibu penulis yang bernama Hartini, serta adik-adik penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, perhatian, kasih sayang, dan doa hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
 11. Ag. Candra Nugroho yang dengan sabar memberikan dukungan, semangat, perhatian, dan setia menemani penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
 12. Teman-teman terkasih (Lidya Iriani, Chisillia Cahyaningsih, Kelvin Frassetio, Maria Laurdes), teman-teman grup TAPI 2 dan teman-teman dari Staff KKACM UAJY, serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dan memberikan dukungan penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir dengan baik.
- Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca terutama rekan-rekan mahasiswa dengan Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 02 Oktober 2021

DYAH PALUPI
NPM : 17 02 16840

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATATAN DAN LAMBANG.....	xvii
Bab I Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek.....	1
1.2.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	1
1.2.2 Praktik Perancangan Jalan	2
1.2.3 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	2
1.2.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	2
1.3 Masalah yang Dikaji.....	2
1.4 Pendekatan dan Metode Perancangan	2
1.4.1 Praktik perancangan bangunan gedung.....	3
1.4.2 Praktik perancangan jalan.....	3
1.4.3 Praktik perancangan bangunan air.....	3

1.4.4 Praktik perencanaan biaya dan waktu	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung	5
2.1 Perencanaan Atap	5
2.1.1 Perhitungan jarak miring antar gording	5
2.1.2 Pembebanan	5
2.1.3 Analisis Struktur	5
2.1.4 Desain gording	6
2.1.5 Batang kuda-kuda	6
2.1.6 Sambungan baut	7
2.2 Beban Gempa	7
2.3 Perencanaan Pelat Lantai	8
2.4 Perencanaan Balok dan Kolom	9
2.4.1 Perhitungan balok	9
2.4.2 Perhitungan kolom	9
2.5 Perencanaan Tangga dan Bordes	9
2.6 Perencanaan Fondasi	11
Bab III Praktik Perancangan Jalan	12
3.1 Perencanaan Trase Jalan	12
3.2 Desain Geometrik Jalan	12
3.2.1 Perhitungan alinyemen horizontal	12
3.2.2 Potongan memanjang profil muka tanah	13
3.2.3 Perhitungan alinyemen vertikal	13
3.2.4 <i>Cross section</i>	15
3.3 <i>Earth Work</i>	15
3.3.1 Perhitungan galian dan timbunan	15

3.3.2 <i>Mass diagram</i>	15
Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air.....	16
4.1 Data Stasiun Hujan.....	16
4.1.1 Metode Poligon <i>Thiessen</i>	16
4.1.2 Pengolahan statistik.....	16
4.1.3 Uji sebaran data.....	17
4.1.4 Uji <i>Chi</i> Kuadrat.....	17
4.1.5 Uji <i>Smirnov – Kolmogrof</i>	17
4.1.6 Distribusi <i>Log-Person</i> tipe III.....	18
4.1.7 Metode <i>Melchior</i>	19
4.2 Perencanaan Struktur Bendung	19
4.2.1 Debit banjir rencana	19
4.2.2 Data sungai dan sawah	20
4.2.3 Elevasi mercu bendung	20
4.2.4 Penentuan H_e	20
4.2.5 Dimensi bendung	20
4.2.6 Saluran induk	21
4.3 Analisis Stabilitas Bendung	21
4.3.1 Gaya yang bekerja pada bangunan.....	21
4.3.2 Stabilitas bangunan bendung	22
Bab V Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	24
5.1 Volume Pekerjaan	24
5.2 Harga Satuan	25
5.3 Detail Biaya.....	26
5.4 Rekapitulasi Pekerjaan Utama	28
5.5 Penetapan Durasi Setiap Aktivitas	28

5.6 Hubungan Antar Pekerjaan	29
5.7 <i>Time Schedule</i>	30
5.8 <i>Cash Flow</i>	31
Bab VI Kesimpulan	32
6.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	32
6.2 Praktik Perancangan Jalan	32
6.3 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	32
6.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	32
REFERENSI.....	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran Gambar 1. Sketsa gambar gedung tampak atas dan tampak samping
- Lampiran Gambar 2. Rencana kuda-kuda
- Lampiran Gambar 3. Sketsa rencana sambungan kuda-kuda
- Lampiran Gambar 4. Denah rangka atap
- Lampiran Gambar 5. Penulangan balok B1 200 x 400
- Lampiran Gambar 6. Penulangan balok B2 300 x 400
- Lampiran Gambar 7. Penulangan pelat lantai
- Lampiran Gambar 8. Penulangan kolom
- Lampiran Gambar 9. Penulangan tangga
- Lampiran Gambar 10. Penulangan pondasi
- Lampiran Gambar 11. Diagram interaksi kolom
- Lampiran Gambar 12. Spesifikasi tugas perancangan jalan
- Lampiran Gambar 13. Diagram alinyemen horisontal tikungan 1 (S-C-S)
- Lampiran Gambar 14. Diagram superelevasi tikungan 1 (S-C-S)
- Lampiran Gambar 15. Diagram alinyemen horisontal tikungan 2 (S-S)
- Lampiran Gambar 16. Diagram superelevasi tikungan 2 (S-S)
- Lampiran Gambar 17. Diagram alinyemen horisontal tikungan 3 (S-C-S)
- Lampiran Gambar 18. Diagram superelevasi tikungan 3 (S-C-S)
- Lampiran Gambar 19. Detail gambar *cross section*
- Lampiran Gambar 20. Peta lokasi observasi di Bendung Kamijoro
- Lampiran Gambar 21. Lebar bendung dan pembilas
- Lampiran Gambar 22. Dimensi bendung (m)
- Lampiran Gambar 23. Saluran pengendap skala 1:100
- Lampiran Gambar 24. Dimensi pintu pengambilan/*intake*
- Lampiran Gambar 25. Gambar desain bangunan
- Lampiran Tabel 1. Dimensi ukuran balok
- Lampiran Tabel 2. Baja ringan kanal C untuk gording
- Lampiran Tabel 3. Ukuran sagrod
- Lampiran Tabel 4. *Earth Work* dengan cara biasa (Perhitungan *cut and fill*)
- Lampiran Tabel 5. Tabel perhitungan biaya pekerjaan pada lantai 1

Lampiran Tabel 6. Tabel perhitungan biaya pekerjaan pada lantai 2

Lampiran Tabel 7. Tabel penjadwalan proyek

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sketsa jarak gording.....	5
Gambar 2. 2 Denah perencanaan gording.....	5
Gambar 2. 3 <i>Tributary area</i>	9
Gambar 2. 4 Denah ruang tangga	10
Gambar 3. 1 Gambar trase jalan beserta stasiun.....	12
Gambar 3. 2 Grafik rencana dan tanah asli	13
Gambar 5. 1 <i>Cash flow</i>	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perhitungan F_i disetiap lantai.....	7
Tabel 2. 2 Beban yang dipikul kolom pada setiap lantai	9
Tabel 2. 3 Beban pada perencanaan tangga	10
Tabel 3. 1 Elevasi rencana dan tanah asli	13
Tabel 3. 2 Perhitungan alinyemen vertikal pada tikungan.....	14
Tabel 3. 3 Rencana elevasi sta A - sta B	15
Tabel 4. 1 Data stasiun hujan	16
Tabel 4. 2 Luas DAS masing-masing stasiun yang mewakili.....	16
Tabel 4. 3 Perhitungan parameter statistik curah hujan	16
Tabel 4. 4 Uji sebaran data.....	17
Tabel 4. 5 Uji <i>Chi</i> kuadrat.....	17
Tabel 4. 6 Uji <i>smirnov-kolmograf</i>	18
Tabel 4. 7 Distribusi <i>Log-Person</i> tipe III.....	18
Tabel 4. 8 Periode ulang hujan maksimum.....	19
Tabel 4. 9 Menentukan debit andalan.....	19
Tabel 4. 10 Debit banjir rencana	19
Tabel 4. 11 Perhitungan H_e	20
Tabel 4. 12 Perhitungan tekanan tanah dan air.....	22
Tabel 4. 13 Perhitungan momen pengguling.....	22
Tabel 5. 1 Volume pekerjaan persiapan.....	24
Tabel 5. 2 Volume pekerjaan tanah dan beton bertulang.....	24
Tabel 5. 3 Perhitungan membuat $1m^3$ beton $f'c$ 14,5 MPa	26
Tabel 5. 4 Pembesian 10kg dengan besi polos atau ulir	26
Tabel 5. 5 Detail biaya	26
Tabel 5.6 Rekapitulasi pekerjaan.....	28
Tabel 5. 7 Penetapan durasi aktivitas.....	29
Tabel 5. 8 Hubungan antar pekerjaan	29
Tabel 5. 9 <i>Time schedule</i>	30

DAFTAR SINGKATATAN DAN LAMBANG

Praktik Perancangan Bangunan Gedung

Daftar singkatan

L : Panjang

B1 : Lebar

h : Tinggi

MPa : Mega Pascal

f_c' : Kuat tekan beton

kN/m : Kilonewton per meter

kN/m² : Kilonewton per meter persegi

kN/m³ : Kilonewton per meter kubik

BJ : Berat Jenis

Cos : Cosinus

m : Meter

mm : Millimeter

SNI : Standar Nasional Indonesia

F_x & F_y : Proyeksi gaya

W load: Beban *Wind* (Angin)

V_c : Kuat geser beton

V_s : Kuat geser sengkang

M_u : Momen

P10-150 mm : Besi polos berdiameter 10 dengan jarak begel 15 millimeter

Daftar lambang

Ø : Diameter

≥ : Lebih dari samadengan

\leq : Kurang dari samadengan

$^{\circ}$: Derajat *Celcius*

λ : Lambda

$\sqrt{\quad}$: Akar kuadrat

Praktik Perancangan Jalan

Daftar singkatan

Sta : Stasiun

m^2 : Meter persegi

Rp : Rupiah

Daftar lambang

Θ_s : Sudut lengkung spiral

Ls : Lengkung spiral

LN : Lereng jalan normal

Δ_c : Delta C

Praktik Perancangan Bangunan Air

Daftar singkatan

Ha : Hektar

LS : Lintang seletan

BT : Bujur barat

km : Kilometer

mm/hari: Milimeter per hari

V : Volume

v : Kecepatan aliran air

Daftar lambang

% : Persen

Bq : Parameter polinomial

α : Alpha

Σ : Sigma

Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu

Daftar singkatan

Rp : Rupiah

cm : Centimeter

m¹ : Meter panjang

m² : Meter persegi

m³ : Meter kubik

kg : Kilogram

pc : Portland

ps : Pasir

PJ : Pintu Jendela

Daftar lambang

‘ : Menit

” : Detik