

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN
(STUDI KASUS : PERENCANAAN GEDUNG DI JAKARTA)**

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

Oleh :
ADITYA DWI SIMA
NPM. 170216913



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

ABSTRAK

Perancangan Infrastruktur dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi dan Manajemen (Studi Kasus : Perencanaan Gedung di Jakarta). Aditya Dwi Sima, NPM : 170216913, 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Indonesia termasuk negara yang sedang berkembang maka dibutuhkan dukungan infrastruktur yang memadai dan hal tersebut ditunjang dengan banyaknya pembangunan salah satunya adalah pembangunan proyek konstruksi. Rangkaian kegiatan dalam proyek konstruksi diawali dengan lahirnya suatu gagasan yang muncul dari adanya kebutuhan dan dilanjutkan dengan studi kelayakan. kemudian dilanjutkan dengan melakukan desain awal, desain rinci, pengadaan sumber daya, pembangunan di lokasi yang telah disediakan dan pemeliharaan bangunan yang telah didirikan sampai dengan penyerahan bangunan kepada pemilik proyek.

Karena data proyek perencanaan yang diberikan berbeda pada setiap bidang teknik sipil. Maka setiap perancangan dibagi menjadi empat bagian, yaitu perancangan jalan, bangunan air, bangunan gedung serta perencanaan biaya dan waktu. Untuk metode perhitungan disesuaikan dengan soal yang diberikan dan referensi yang ditinjau, perancangan gedung menggunakan SNI 1726:2012, 1727 : 2013, 2847 : 2013, dan 1729 : 2015, perancangan bangunan air yang menggunakan Kriteria Perencanaan (KP) 02, 04, dan 06, perencanaan jalan memakai Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997, dan perencanaan biaya dan waktu menggunakan Buletin Analisa Harga Satuan (AHS).

Hasil pada masing-masing praktik perencanaan memiliki hasil yang berbeda tentunya. Bangunan Gedung yang memiliki atap profil kuda-kuda baja 2L 40 x 40 x 5, gording dengan baja profil C150 x 65 x 20 x 3,2 menggunakan mutu baja BJ 34, dan baut mutu A – 325. Kolom dengan dimensi (400 x 400) mm² pada lantai 1–2 dan (300 x 300) mm² pada lantai 3–4, memiliki tulangan pokok 8D25 dan sengkang P10 – 150. Balok dengan dimensi (450 x 250) mm², memiliki tulangan 3D22 untuk tumpuan dan 2D22 untuk lapangan dan sengkang 2D10 – 100. Pelat lantai memiliki ketebalan 120 mm dengan tulangan plat 2 arah, digunakan tulangan P10 – 150 untuk tulangan arah X dan P10 – 80 untuk tulangan arah Y. Fondasi telapak dengan dimensi (1,5 x 1,5) m², ketebalan 0,5 meter, kedalaman 2 meter, menggunakan tulangan lentur D16 – 300 dan tulangan susut P12 – 300.

Perancangan bangunan air memiliki lebar 80,95 m dan tinggi 2,4 m serta mampu bertahan terhadap stabilitas geser, guling, gempa, *uplift*, dan rembesan tanah.

Perencanaan jalan untuk perhitungan alinemen vertikal didapat jalan menurun sejauh 6,482 m, tanjakan 0,992 m dan jalan menanjak 3,73 m, perencanaan alinemen horizontal jalan dengan Rc = 105 m, e = 1.8%, dan ls = 20 m, tikungan terjadi pada kelengkungan 83,087°, 35,08°, dan 32,08°. Perhitungan galian tanah dengan hasil membutuhkan timbunan tanah sebanyak 89.622 m³. Perencanaan perkerasan lentur didapat tebal perkerasan yaitu LASBUTAG = 5,6 cm, batu pecah = 20 cm, serta tanah kepasiran = 10 cm, perkerasan kaku didapat dimensi pelat dengan panjang 15 m, lebar 8,75 m dan tebal 17,5 cm, perencanaan jalur pejalan kaki menggunakan penyeberangan sebidang jalan (*zebra cross*), serta trotoar dengan lebar 193 cm dan tambahan 110 cm.

Serta perencanaan biaya dan waktu yang mendapatkan estimasi biaya sebesar Rp. 4.558.761.000,00. dan waktu pengerjaan selama 226 hari.

Kata kunci : perancangan, SNI, gedung, bendung, jalan raya, biaya, jadwal

ABSTRACT

Infrastructure Design from the Aspects of Structure, Water, Transportation and Management (Case Study: Building Planning in Jakarta). Aditya Dwi Sima, NPM : 170216913, 2021, Civil Engineering, Department of Engineering, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Indonesia is a developing country, so adequate infrastructure support is needed and this is supported by many developments, one of which is the construction of construction projects. The series of activities in a construction project begins with the birth of an idea that arises from a need and is continued with a feasibility study. then continued by carrying out the initial design, detailed design, procurement of resources, construction on the location that has been provided and maintenance of the building that has been erected until the handover of the building to the project owner.

Because the planning project data provided is different in each field of civil engineering. So each design is divided into four parts, namely the design of roads, water structures, buildings and cost and time planning. For the calculation method adapted to the questions given and the references reviewed, the design of the building uses SNI 1726: 2012, 1727: 2013, 2847: 2013, and 1729: 2015, the design of water structures using the Planning Criteria (KP) 02, 04, and 06, road planning using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI), and cost and time planning using Bulletin Unit Price Analysis (AHS).

The results of each planning practice have different results, of course. The building has a roof profile of steel truss 2L 40 x 40 x 5, gording with steel profile C150 x 65 x 20 x 3.2 using BJ 34 steel quality, and quality bolts A – 325. Columns with dimensions (400 x 400) mm² on floors 1–2 and (300 x 300) mm² on floors 3–4, having 8D25 staple reinforcement and P10 – 150 stirrups. Beams with dimensions (450 x 250) mm², have 3D22 reinforcement for supports and 2D22 for field and stirrups 2D10 – 100. The floor slab has a thickness of 120 mm with 2-way slab reinforcement, P10 – 150 reinforcement is used for X-direction reinforcement and P10 – 80 for Y-direction reinforcement. Foot foundation with dimensions (1.5 x 1.5) m², 0.5 meters thick, 2 meters deep, using flexural reinforcement D16 – 300 and shrinkage reinforcement P12 – 300.

The design of the water structure has a width of 80.95 m and a height of 2.4 m and is able to withstand shear stability, overturning, earthquake, uplift, and soil seepage.

Road planning for the calculation of the vertical alignment obtained a descending road of 6.482 m, an incline of 0.992 m and an uphill road of 3.73 m, planning a horizontal alignment of the road with $R_c = 105$ m, $e = 1.8\%$ and $l_s = 20$ m, the bend occurs at the curvature of 83.087° , 35.08° , and 32.08° . Calculation of soil excavation with the results requires a pile of soil as much as 89,622 m³. Planning for flexible pavement obtained pavement thickness, namely LASBUTAG = 5.6 cm, crushed stone = 20 cm, and sandy soil = 10 cm, rigid pavement obtained plate dimensions with length 15 m, width 8.75 m and thickness 17.5 cm, planning The pedestrians path uses a zebra cross, as well as sidewalks with a width of 193 cm and an additional 110 cm.

As well as cost and time planning that gets an estimated cost of Rp. 4,558,761,000.00. and processing time for 226 days.

Keywords: design, SNI, building, weir, highway, cost, schedule

HALAMAN PERNYATAAN

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

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN,
TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN
(STUDI KASUS : PERENCANAAN GEDUNG DI JAKARTA)**

- Benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Oktober 2021

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a yellow and red 10,000 Rupiah meter stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and 'E9A1FAJX461890599'.

(Aditya Dwi Sima)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN,
TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN
(STUDI KASUS : PERENCANAAN GEDUNG DI JAKARTA)**

Oleh :

ADITYA DWI SIMA

NPM. 170216913



Disetujui oleh :

Yogyakarta, 12 Oktober 2021

Pembimbing Tugas Akhir

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

Disahkan oleh :



Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN,
TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN
(STUDI KASUS : PERENCANAAN GEDUNG DI JAKARTA)**





Oleh :

ADITYA DWI SIMA

NPM. 170216913

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua : Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng.	25/10/2021	
Anggota : Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T.	26/10/2021	

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat, hikmat, bimbingan dan kasih anugerah-Nya yang selalu menyertai sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul : PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN (STUDI KASUS : PERENCANAAN GEDUNG DI JAKARTA) dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan akademis guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam menyusun maupun mengumpulkan data untuk Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Keluarga Nene' Oge dan Ne' Dodong yang telah menyertai dan mendukung penuh baik secara moral maupun finansial selama perkuliahan di Jogja.
2. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dinar Gumilang jati, S.T., M.Eng., selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing penulisan Tugas Akhir yang telah berkenan memberikan bimbingan dengan sabar sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan baik.

6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
7. Seluruh Staff bagian Tata Usaha Fakultas Teknik serta Karyawan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Keluarga besar Komunitas Mahasiswa Toraja Universitas Atma Jaya Yogyakarta (KMT UAJY) dan Ikaskibar Yogyakarta yang telah berkenan menjadi tempat belajar bersama serta menjadi keluarga kedua selama berkuliah di Jogja.
9. Seluruh teman-teman seangkatan, kakak maupun adik tingkat di Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan dan bantuan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan, oleh sebab itu dibutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Yogyakarta, Oktober 2021

Penulis



Aditya Dwi Sima

NPM : 170216913

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN PENGUJI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Deskripsi Topik Kajian dan Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	1
1.3 Lingkup dan Batasan Masalah yang Dikaji.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Tugas Akhir	3
BAB II. PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Perencanaan Atap.....	5
2.2.1 Perhitungan jarak miring antar gording	5
2.2.2 Pembebanan	5
2.2.3 Analisis struktur	5

2.2.4	Desain gording	5
2.2.5	Batang kuda-kuda.....	6
2.2.6	Sambungan.....	6
2.3	Perencanaan Pelat Lantai.....	7
2.4	Perencanaan Tangga dan Bordes	8
2.5	Beban Gempa.....	10
2.6	Estimasi Dimensi	11
2.6.1	Dimensi balok	11
2.6.2	Dimensi pelat lantai.....	11
2.6.3	Dimensi kolom	11
2.7	Perencanaan Penulangan Balok dan Kolom.....	12
2.7.1	Balok.....	12
2.7.2	Kolom	13
2.8	Perencanaan Fondasi	14
2.8.1	Penentuan dimensi fondasi telapak	14
2.8.2	Tinggi efektif fondasi	15
2.8.3	Pemeriksaan kuat geser 2 arah	15
2.8.4	Pemeriksaan kuat geser 1 arah	15
2.8.5	Penulangan fondasi.....	15
BAB III.	PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR.....	16
3.1	Tinjauan Umum	16
3.2	Menentukan Luas DAS dan Koefisien Pengali	16
3.3	Analisis Data Hujan	17
3.3.1	Pengisian data hujan yang hilang	17
3.3.2	Menentukan curah hujan maksimum tahunan	17

3.3.3 Analisis frekuensi	18
3.4 Debit Banjir Rancangan	18
3.4.1 Metode Rasional.....	18
3.4.2 Metode <i>Haspers</i> dan <i>Der Weduwen</i>	19
3.4.3 Metode <i>Melchior</i>	19
3.5 Dimensi Bendung Kamijoro	19
3.6 Stabilitas Bendung	20
3.6.1 Stabilitas terhadap geser	20
3.6.2 Stabilitas terhadap guling.....	21
3.6.3 Stabilitas terhadap <i>uplift</i>	21
3.6.4 Stabilitas terhadap gempa	21
BAB IV. PRAKTIK PERANCANGAN JALAN	23
4.1 Tinjauan Umum	23
4.2 Perencanaan Trase Jalan.....	23
4.3 Perencanaan Alinemen Vertikal	23
4.4 Perencanaan Alinemen Horisontal.....	24
4.5 Pekerjaan Tanah.....	25
4.6 Perkerasan Lentur	27
4.7 Perkerasan Kaku	27
4.8 Jalur Pejalan Kaki	28
BAB V. PRAKTIK PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU	30
5.1 Tinjauan Umum	30
5.2 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	30
5.3 Analisis Harga Material Bangunan dan Upah Pekerja.....	30
5.4 Analisis Harga Satuan	31

5.5 Perencanaan Anggaran Biaya	31
5.6 Penyusunan Jadwal Pekerjaan	32
BAB VI. KESIMPULAN	34
REFERENSI	36
LAMPIRAN	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah rangka atap.....	38
Lampiran 2. Hasil Analisis Struktur Gaya Batang menggunakan SAP 2000	38
Lampiran 3. Hitungan SAP Fondasi	38
Lampiran 4. Hitungan SAP Kolom.....	39
Lampiran 5. Hitungan SAP Balok	39
Lampiran 6. DAS Sungai Progo	40
Lampiran 7. Tabel perhitungan elevasi muka air	41
Lampiran 8. Gambar detail penentuan trase jalan raya.....	41
Lampiran 9. Rekap perhitungan rencana anggaran biaya (RAB).....	43

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 1.1 Sistematika tugas akhir	3
Gambar 2.1 Denah perancangan bangunan gedung	4
Gambar 2.2 Denah dan sambungan kuda-kuda atap.....	5
Gambar 2.3 Denah penulangan pelat lantai	8
Gambar 2.4 Denah tampak atas ruang tangga	8
Gambar 2.5 Denah penulangan tangga dan bordes	10
Gambar 2.6 Detail penulangan balok bordes	10
Gambar 2.7 <i>Tributary area</i> pelat lantai	11
Gambar 2.8 Detail penulangan balok.....	13
Gambar 2.9 Diagram interaksi kolom.....	13
Gambar 2.10 Detail penulangan kolom	14
Gambar 2.11 Detail penulangan fondasi.....	15
Gambar 3.1 Bedung Kamijoro	16
Gambar 3.2 Tampak samping bedung kamijoro	20
Gambar 4.1 Peta kontur lokasi proyek.....	23
Gambar 4.2 Trase jalan yang digunakan.....	23
Gambar 4.3 Lapis perkerasan lentur	27
Gambar 4.4 Lapis perkerasan kaku.....	28
Gambar 4.5 Detail perencanaan jalur pejalan kaki	29
Gambar 5.1 Tampak depan Gedung Puskesmas Grabag	30
Gambar 5.2 Contoh perhitungan volume pekerjaan	30
Gambar 5.3 Daftar harga satuan upah pekerja daerah Purworejo	31
Gambar 5.4 Contoh perhitungan analisis harga satuan.....	31
Gambar 5.5 Contoh rincian perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	32
Gambar 5.6 Contoh diagram penyusunan jadwal pekerjaan.....	32
Gambar 5.7 Kurva S	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Distribusi beban lateral di setiap lantai	10
Tabel 2.2 Hasil perhitungan dimensi kolom	12
Tabel 3.1 Luas DAS dan koefisien pengali.....	16
Tabel 3.2 Data Curah Hujan yang Hilang	17
Tabel 3.3 Curah hujan maksimum tahunan.....	17
Tabel 3.4 Pemeriksaan keamanan terhadap geser	20
Tabel 3.5 Pemeriksaan keamanan terhadap guling.....	21
Tabel 3.6 Pemeriksaan keamanan terhadap <i>uplift</i>	21
Tabel 3.7 Koefisien Jenis Tanah.....	21
Tabel 3.8 Koefisien Periode Ulang dan Percepatan Dasar Gempa (a_c)	22
Tabel 3.9 Pemeriksaan keamanan terhadap gempa	22
Tabel 4.1 Rencana kelandaian, kecepatan dan panjang kritis	24
Tabel 4.2 Rencana alinemen vertikal.....	24
Tabel 4.3 Rencana alinemen horisontal	24
Tabel 4.4 Perhitungan <i>cut and fill</i>	25
Tabel 4.5 Hasil perhitungan tulangan	27
Tabel 4.6 Hasil perhitungan jalur pejalan kaki.....	28

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Praktik Perancangan Bangunan Gedung

F'_c	: Mutu beton, Mpa
F_y	: Kekuatan leleh tulangan transversal yang disyaratkan, Mpa
DL	: <i>Dead Load</i> , N
LL	: <i>Live Load</i> , N
L_n	: Panjang bentang bersih yang diukur dari muka ke muka tumpuan, meter
W_u	: Beban terfaktor per satuan Panjang balok atau pelat
V_u	: Gaya geser terfaktor pada penampang, N
Φ_{vc}	: Kekuatan geser nominal tereduksi yang disediakan oleh beton, N
V_s	: Kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser, N
s	: Spasi pusat ke pusat suatu benda, meter
P_D	: Total bebam mati, N
P_L	: Total beban hidup, N
\emptyset	: Faktor reduksi

Praktik Perancangan Bangunan Air

H_1	: Elevasi Mercu Sungai
C_s	: Koefisien Kemencengan
SD	: Standar Deviasi
Q	: Debit air yang masuk
C_d	: Koefisien debit
B	: Lebar efektif bendung
H	: Tinggi mercu
α	: Koefisien aliran
g	: Gravitasi (9,8 m/d ²)
Q_I	: Debit intake
a_d	: percepatan gempa rencana (cm/dt ²)

Praktik Perancangan Jalan

LHR	: Lintas Harian Rata-rata
LEA	: Lintas Ekuivalen Akhir

PLV	: Peralihan lengkung vertikal
PTV	: Peralihan tangen vertical
Ev	: Pergeseran vertikal dari titik PPV ke bagian lengkung
Vr	: Kecepatan rencana
A	: Besar kelandaian (%)
V	: Volume (m ³)
A1	: Luas penampang pertama (m ²)
A2	: Luas penampang kedua (m ²)
L	: Jarak dari luas penampang pertama ke penampang kedua (m)
STA	: Stasiun
Lc	: Panjang busur lingkaran (panjang dari titik SC ke CS)
Es	: Jarak dari PI ke busur lingkaran
Θs	: Sudut lengkung spiral
P	: Pergeseran tangen terhadap spiral
K	: Absis dari p pada garis tangen spiral

Praktik Perancangan Biaya dan Waktu

RAB	: Rancangan Anggaran Biaya
AHS	: Analisa Harga Satuan