

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN
5 LANTAI)**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

BUDI SURYADI WENDY

NPM: 16 02 16643



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

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN
5 LANTAI)**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

BUDI SURYADI WENDY

NPM: 16 02 16643



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

PERNYATAAN

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

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN 5 LANTAI)

Benar-benar merupakan hasil karya 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, 17 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



(Budi Suryadi Wendy)

ABSTRAK

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN 5 LANTAI)

Budi Suryadi Wendy, NPM: 160216643, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Laporan tugas akhir perancangan infrastruktur II meliputi Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG), Praktik Perancangan Jalan (PPJ), Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA) dan Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW).

Dalam perancangan bangunan gedung perlu dilakukannya analisis dan perhitungan yang baik untuk membuat suatu bangunan gedung yang tahan terhadap beban-beban yang bekerja, tahan terhadap gempa dan aman untuk ditinggal. Dalam membuat perancangan yang baik dan aman tersebut, perancangan harus mengikuti standar pembangunan yang berlaku. Di Indonesia perancangan bangunan gedung dilakukan dengan mengikuti Standar Nasional Indonesia (SNI).

Praktik Perancangan Bangunan Gedung ini diberikan tugas untuk merancang bangunan 5 lantai yang difungsikan sebagai gedung pertemuan. Perancangan bangunan gedung ini dimulai dari perhitungan gording, profil batang kuda-kuda, sambungan, pelat lantai, tangga, balok, kolom dan pondasi. Dari hasil yang sudah dilakukannya analisis maka didapat bahwa bangunan tersebut menggunakan gording dengan profil $C_{150 \times 50 \times 20 \times 3,2}$, profil kuda-kuda menggunakan 2L $50 \times 50 \times 2$, pelat lantai menggunakan penulangan P12-100 mm pada tumpuan, P12-200 mm pada lapangan dan P8-200 mm pada susut. Pada tangga menggunakan tulangan P8-150 pada lapangan dan susut dan D16-250 pada tumpuan. Balok bordes menggunakan 3D16 pada penulangan tekan dan tarik. Sengkang menggunakan P10-150 mm. balok menggunakan dimensi 450×250 mm dan kolom menggunakan dimensi $K500 \times 500$ lantai 1 dan 2 serta $K400 \times 400$ untuk lantai 3 dan 4. Sengkang balok menggunakan 2P10-150 dan Sengkang kolom 2D10-200.

Jalan adalah prasarana transportasi yang menghubungkan tempat yang satu ke tempat yang lain. Area parkir merupakan salah satu prasarana transportasi yang digunakan untuk berhentinya kendaraan dan ini bersifat tidak sementara. Perlunya pengelolaan dan pengendalian parkir sangat dibutuhkan karena parkir merupakan suatu kebutuhan bagi pemilik kendaraan untuk memarkirkan kendaraan di tempat yang aman.

Praktik Perancangan Jalan ini diberikan tugas untuk menganalisis rata-rata waktu parkir kendaraan pada parkir UAJY kampus 4. Analisis ini dilakukan pada pukul 08,00 sampai 10.00 dan didapat hasil analisis bahwa durasi parkir diatas satu jam, akumulasi parkir sebanyak 381 untuk kendaraan bermotor dan 44 untuk kendaraan mobil. Tingkat Pergantian (*Parking Turn Over*) sebesar 0,877 pada pukul 08:00, 0,926 pada pukul 09:00, 1,017 pada pukul 10:00, jumlah ruang parkir (Z) sebesar 285,75 untuk motor dan 33 untuk mobil dan Indeks Parkir (IP) sebesar 97,69% untuk motor dan 110% untuk mobil.

Bendung adalah sebuah bangunan air yang berfungsi untuk menaikkan atau meninggikan muka air sungai atau membendung aliran sungai sehingga aliran sungai dapat dialirkan secara gravitasi yang berfungsi sebagai sarana jaringan irigasi. Bendung yang baik harus

memiliki stabilitas yang baik dalam mencegah runtuhnya bangunan. Hal yang menjadi penyebab runtuhnya bendung tersebut karena adanya gaya geser, guling, angkat, rembasan dan gempa.

Praktik Perancangan Bangunan Air ini diberikan tugas untuk menganalisa stabilitas bendung. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan dapat dihasil bahwa bendung aman terhadap geser dengan nilai $2,249786923 > 1,1$ (aman), guling dengan nilai $4,12 > 1,5$, angkat (*Uplift*) $7,37 > 1,5$ (aman), rembasan dan gempa.

Dalam suatu proyek pembangunan dibutuhkan waktu dan biaya yang besar. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu dimulai dari perhitungan volume, rencana anggaran biaya dan durasi pekerjaan.

Dalam praktik perancangan biaya dan waktu ini membahas tentang perencanaan biaya untuk pembangunan Gedung Law Learning Center Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada. Berdasarkan hasil analisi didapatkan biaya RAB sebesar Rp11.123.867.645

Kata kunci: perancangan, parkir, stabilitas, biaya

ABSTRACT

INFRASTRUCTURE DESIGN FROM STRUCTURE, WATERSHED, TRANSPORTATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT ASPECTS (CASE STUDY: DESIGN OF A 5 FLOOR MEETING BUILDING). Budi Suryadi Wendy, NPM: 160216643, 2021, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Atma Jaya University Yogyakarta.

The final project report on infrastructure design II includes building design practice (PPBG), road design practice (PPJ), water structure design practice (PPBA), and cost and time design practice (PPBW).

In designing buildings, it is necessary to do good analysis and calculations to make a building that is resistant to working loads, resistant to earthquakes and safe to be left behind. In making a good and safe design, the design must follow the applicable development standards. In Indonesia, building design is carried out by following the Indonesian National Standard (SNI).

This Building Design Practice was given the task of designing a 5 floor building that was used as a meeting hall. The design of this building starts from the calculation of steel curtain, the profile of the truss rods, connections, floor plates, stairs, beams, columns and foundations. From the results that have been analyzed, it is found that the building uses a curtain with a profile of C150x50x20x3,2, an easel profile uses 2L 50x50x2, the floor slab uses P12-100 mm reinforcement at the pedestal, P12-200 mm in the field and P8-200 mm at the pedestal. shrinkage. On the ladder using P8-150 reinforcement in the field and shrinkage and D16-250 at the support. Bordes beam using 3D16 in compression and tension reinforcement. The stirrups use P10-150 mm. beams using dimensions of 450x250 mm and columns using dimensions of K500x500 for floors 1 and 2 and K400x400 for floors 3 and 4. The stirrups for beams use 2P10-150 and stirrups for columns 2D10-200.

Roads are transportation infrastructure that connects one place to another. The parking area is one of the transportation infrastructure used to stop vehicles and this is not temporary. The need for parking management and control is needed because parking is a necessity for vehicle owners to park their vehicles in a safe place.

Weir is a water structure that functions to raise or raise the water level of the river or stem the flow of the river so that the river flow can be flowed by gravity which functions as a means of irrigation networks. A good weir must have good stability in preventing the collapse of the building. The cause of the collapse of the dam was due to shear, overturning, lifting, seepage and earthquake forces.

This Water Building Design Practice was given the task of analyzing the stability of the weir. Based on the results of the analysis carried out, it can be concluded that the weir is safe against shear with a value of $2.249786923 > 1.1$ (safe), bolster with a value of $4.12 > 1.5$, lift (Uplift) $7.37 > 1.5$ (safe), seepage and earthquake.

A development project takes a lot of time and money. The practice of Cost and Time Design starts from calculating the volume, budget plan and duration of the work.

In this cost and time planning practice, we discuss cost planning for the construction of the Law Learning Center Building, Faculty of Law, Universitas Gadjah Mada. Based on the results of the analysis, the RAB cost was Rp. 11,123,867,645

Keywords: design, parking, stability, cost

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

**(STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG
PERTEMUAN 5 LANTAI)**

Oleh :

BUDI SURYADI WENDY

NPM : 16 02 16643

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 17 Desember 2021

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

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR,
KEAIRAN TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN
5 LANTAI)**



Oleh :

BUDI SURYADI WENDY

NPM : 16 02 16643

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Johan Ardianto, S.T., M.Eng.		17/12/2021
Sekretaris	: J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.		17/12/2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik yang merupakan syarat menyelesaikan Pendidikan tinggi Program Starta Satu (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selain itu, Penulis juga menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis banyak mengucapkan banyak terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr. Eng, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setawan, M.Eng., selaku Kepala Program Teknik Sipil Universitas Yogyakarta.
3. Bapak Johan Ardianto S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang bersedia meluangkan waktu, memberikan arahan dan petunjuk sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah Memberikan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil yang sangat berguna bagi penulis.
5. Kedua Orang Tua Penulis, Saudara serta seluruh keluarga yang mendoakan, memberi dukungan dan semangat dalam proses perkuliahan dari awal kuliah hingga penyelesaian Tugas Akhir ini sehingga berjalan dengan baik.
6. Sahabat-sahabat terbaik antara lain Abas, Monica, Remon, Reris, Rut, Sandrogi, Tania dan Yelly. Sahabat di jogja (Alfonso, Andre, Dhany, dan Mega) yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.

7. Teman-teman Falco Wulung (Adam, Ia, Karsuti, Steve, Rara, Monika, Mami, Michael, Costin, Dalu, dan Roy) yang telah menemani penulis selama proses perkuliahan dan menyelesaikan Tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dalam masa perkuliahan hingga penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat diperbaiki demi membangun kesempurnaan Tugas akhir ini. Terima Kasih.

Yogyakarta, 17 Desember 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Budi Suryadi Wendy', with a long horizontal stroke extending to the right.

Budi Suryadi Wendy

DAFTAR ISI

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI.....	i
(STUDI KASUS: PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG PERTEMUAN 5 LANTAI).....	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	v
PENGESAHAN	vii
PENGESAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvii
Bab I.....	1
Pendahuluan	1
1.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	1
1.1.1. Latar Belakang	1
1.1.2. Kajian Masalah.....	1
1.1.3. Tujuan	1
1.1.4. Lingkup Masalah.....	1
1.1.5. Metode Penelitian.....	2
1.2 Praktik Perancangan Jalan.....	2
1.2.1. Latar Belakang	2
1.2.2. Kajian Masalah.....	2
1.2.3. Tujuan	2
1.2.4. Lingkup Masalah.....	2
1.2.5. Metode Penelitian.....	3
1.3 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	3

1.3.1	Latar Belakang	3
1.3.2	Kajian Masalah.....	3
1.3.3	Tujuan	3
1.3.4	Lingkup Masalah.....	3
1.3.5	Metode Penelitian.....	3
1.4	Praktik Perancangan Biaya dan Waktu	4
1.4.1.	Latar Belakang	4
1.4.2.	Kajian Masalah.....	4
1.4.3.	Tujuan	4
1.4.4.	Lingkup Masalah.....	4
1.4.5.	Metode Penelitian.....	4
1.5	Sistematika	5
1.5.1.	Bagian Awal.....	5
1.5.2.	Bagian Tubuh Utama	5
1.5.3.	Referensi	5
1.5.4.	Lampiran	5
Bab II.....		6
ISI.....		6
2.1	Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG).....	6
2.1.1.	Detail Perancangan.....	6
2.1.2.	Perencanaan Gording	7
2.1.3.	Perencanaan Kuda-kuda.....	9
2.1.4.	Perencanaan Sambungan Baut	10
2.1.5.	Perencanaan Pelat Lantai	11
2.1.6.	Perencanaan Tangga.....	12
2.1.7.	Analisis Beban Gempa	13
2.1.8.	Estimasi Dimensi	16
2.1.9.	Perencanaan Balok.....	16
2.1.10.	Perencanaan Kolom	19
2.1.11.	Perencanaan Pondasi.....	21
2.2	Praktik Perancangan Jalan (PPJ)	24
2.2.1.	Analisis Parkiran Off Street	24

2.3	Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA).....	27
2.3.1.	Analisis Stabilitas Bendung	27
2.4	Praktik Perancangan Biaya & Waktu (PPBW)	35
2.4.1.	Volume Pekerjaan	35
2.4.2.	Rencana Anggaran Biaya	36
2.4.3.	Durasi Pekerjaan	37
Bab III		38
Kesimpulan		38
3.1.	Praktik Perancangan Bangunan Gedung	38
3.2.	Praktik Perancangan Jalan.....	38
3.3.	Praktik Perancangan Bangunan Air.....	39
3.4.	Praktik Perancangan Biaya dan Waktu	39
Referensi		40
Lampiran		41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Denah Rencana Atap
Lampiran 2	Kuda-kuda
Lampiran 3	Detail Sambungan Baut
Lampiran 4	Detail Penulangan Pelat Lantai
Lampiran 5	Detail Penulangan Tangga
Lampiran 6	Detail Penulangan Balok
Lampiran 7	Detail Penulangan Kolom
Lampiran 8	Detail Penulangan Pondasi
Lampiran 9	Data Hasil Survei Parkir Motor dan Mobil
Lampiran 10	Volume pekerjaan Struktur, arsitektur dan mekanikal elektrik
Lampiran 11	Rencana Anggaran Biaya
Lampiran 12	Durasi Pekerjaan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Stabilitas Bendung.....	28
Gambar 2. 2 Titik Berat Bendung.....	33
Gambar 2. 3 Volume Kolom Basement	36
Gambar 2. 4 Rencana Anggaran Biaya	37
Gambar 2. 5 Durasi Pekerjaan	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penulangan Pelat Lantai.....	12
Tabel 2. 2 Hasil Perancangan Tulangan Tangga.....	12
Tabel 2.3 Hasil Perancangan Tulangan Balok Bordes.....	13
Tabel 2. 4 Berat Efektif Bangunan.....	14
Tabel 2. 5 Distribusi Gaya Lateral Perlantai.....	14
Tabel 2. 6 Simpangan Antar Tingkat Arah x	15
Tabel 2. 7 Simpangan Antar Tingkat Arah y	15
Tabel 2. 8 Dimensi SRP jenis kendaraan	25
Tabel 2. 9 Hasil Survei Motor dan Mobil	25
Tabel 2. 10 Perhitungan <i>Uplift</i>	29
Tabel 2. 11 Perhitungan Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri Beton dan Penahan	30
Tabel 2. 12 Perhitungan Tekanan Aktif (Tanah dan Air)	31
Tabel 2. 13 Perhitungan Tekanan Pasif (Tanah dan Air).....	31

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Istilah	Keterangan	Halaman
A	Luas penampang	10
Ab	Luas bruto penampang baut	11
Ac	Percepatan kejut dasar (cm/dt ²)	32
Ad	Percepatan gempa rencana (cm/dt ²)	32
Ag	Luas penampang kotor profil (cm ²)	10
Av	Luas tulangan geser	18
bw	Lebar penampang per meter	19
C	Jarak dari serat	17
CL	angka rembesan Lane	35
d	Sudut kemiringan, diameter tulangan, jarak tulangan	16
D	Tulangan ulir, Durasi parkir	18,26
dn	Durasi kendaraan n	26
E	Modulus elastisitas (MPa), Koefien gempa	10
Fu	Tegangan Ultimate baja (Mpa)	7
Fy	Tegangan leleh baja (MPa)	7
g	Gravitasi	32
H	Tinggi antar lantai, momen terhadap berat sendiri	32
h	Tebal pelat, tinggi penampang	20
Hx	Ketinggian arah x	29
IP	Indeks Parkir	26
K	Faktor Panjang Efektif tekan	16
Ka	Koefisien kontraksi pangkal bendung	32
Kp	Koefisien kontraksi pilar	32
L	Panjang Profil	6
Lh	Panjang horizontal	29
Lk	Panjang Elemen (mm)	10
Lv	Panjang vertical	29
Lx	Panjang sumbu x	29
Ly	Panjang pelat arah y	11
M	Momen	7
Mg	Momen penahan pengguling (KNm)	34
Mn	Momen nominal (KNm)	17
Mp	Momen penahan guling(KNm)	34
Muy	Momen di sumbu y	7
Muz	Momen di sumbu x	7
n,m	Koefisien jenis tanah	32
Ø	Faktor reduksi	6
P	Tulangan polos	21
Pu	Beban ultimit terpusat	19
Qp	Kendaraan yang parkir perperiode tertentu	26
Qs	Kendaraan yang parkir sebelum pengamatan	25

r	Jari jari	10
R	Koefisien modifikasi respon	11
S	Jarak spasi	18
SF	Angka aman	34
T	Lamanya periode pengamatan	27
Vs	Kuat geser nominal tulangan geser (KNm)	18
Vu	Gaya geser ultimit(KN)	18
W	Zgaya	29
X	Jarak Gording, Dimensi penampang	7,18
Z	Faktor yang bergantung pada letak geografis	32
α	Sudut kemiringan	6
λ	Kelangsingan	7
ρ	Rasio penulangan	17
ΣLV	jumlah panjang vertical	35
ΣLH	jumlah panjang horizontal	35
Φ	Faktor reduksi	10
γ	Berat volume tanah	20
δ	Lendutan	8
σ	Daya dukung tanah	20