

# **PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**Oleh:**

**MONICA DEVA CHINTYA ANGGRADITA**

**NPM. 17 02 17048**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**OKTOBER 2021**

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO

Oleh:

Monica Deva Chintya Angradita

NPM. 17 02 17048

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, Oktober 2021



(Ferianto Raharjo, S.T., M.T.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil

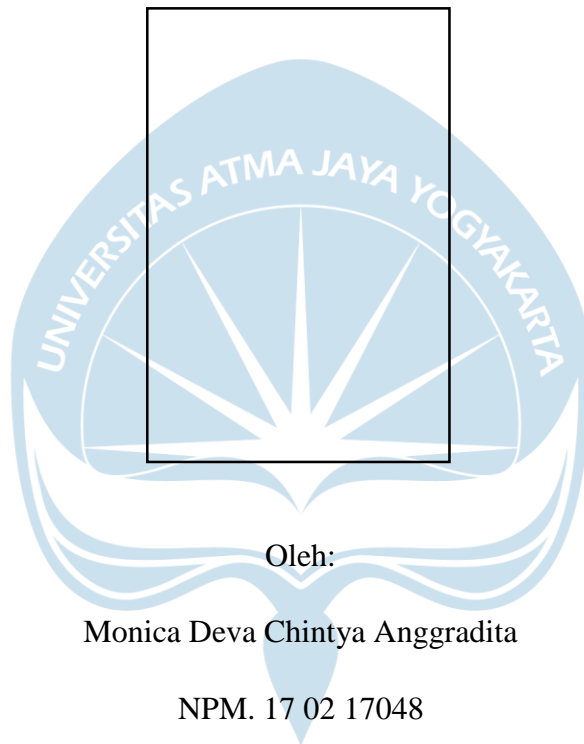


(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO



Oleh:

Monica Deva Chintya Angradita

NPM. 17 02 17048

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Ferianto Raharjo, S.T., M.T.	 .....	24 Oktober 2021 .....
Anggota	: Haryanto YW. Ir., M.T.	 .....	25/102021 .....

## HALAMAN PERNYATAAN

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

### 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, Oktober 2021



Monica Deva Chintya Anggradita

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini.

Penulisan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini dengan judul **PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO** disusun untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum Strata-1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penulis akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini, antara lain kepada:

1. Bapak Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
2. Bapak Ir. AY. Harijanto S., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
4. Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang sangat baik saat memberikan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini;
5. Bapak Haryanto YW. Ir., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberi banyak masukan dan saran yang berarti bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini;
6. Seluruh dosen di Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mengajar, membimbing, dan mendidik penulis;

7. Keluarga tercinta Bapak Anton, Ibu Cesil, Silvia, Tante Agnes, dan semua sanak keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan penulis sampai sejauh ini, Tuhan Yesus memberkati kalian semua;
8. Dua sahabat terbaik yang penulis sayangi, Daya dan Putri yang selalu memberi dukungan, bantuan, dan semangat dari awal masuk perkuliahan hingga saat ini.
9. Teman-teman admin STAY YK yang telah memberi lebih banyak warna bagi penulis selama masa perkuliahan ini, terima kasih;
10. Teman-teman Kerja Praktik di Universitas Tidar, terima kasih untuk semuanya;
11. Teman-teman yang tak bisa saya sebutkan satu per satu, terima kasih juga untuk semuanya.

Penulis berharap melalui Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil bagi penulis maupun pihak lain. Penulis juga menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran dari pembaca sangat penulis perlukan dalam menyempurnakan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiv
ABSTRAK .....	xviii
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek .....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG.....	5
2.1 Gambaran Umum Proyek.....	5
2.2 Estimasi Dimensi Kolom, Balok, dan Pelat .....	5
2.2.1. Dimensi Kolom .....	5
2.2.2. Dimensi Balok.....	6
2.2.3. Dimensi Pelat .....	6
2.2.4. Pembebanan Pelat .....	6
2.2.5. Pembebanan Dinding .....	7
2.3 Perhitungan Pelat Lantai .....	7
2.4 Perencanaan Tangga.....	7
2.4.1. Perhitungan Tangga .....	7
2.4.2. Pembebanan Tangga .....	8
2.5 Hitungan Beban Gempa .....	9
2.5.1. Perhitungan Beban Gempa.....	9
2.5.2. Berat Bangunan Tiap Lantai .....	10
2.6 Perencanaan Penulangan Balok dan Balok Bordes .....	11

2.7	Perencanaan Penulangan Tangga .....	14
2.8	Perencanaan Penulangan Pelat Lantai .....	14
2.9	Penulangan Kolom .....	15
2.10	Pondasi Tiang .....	15
<b>BAB III PERANCANGAN BANGUNAN AIR .....</b>		<b>17</b>
3.1	Gambaran Umum Proyek .....	17
3.2	Analisa Data Hujan .....	17
3.2.1	Data Stasiun Hujan.....	17
3.2.2	Metode Poligon <i>Thiessen</i> .....	18
3.2.3	Pengolahan Statistik .....	19
3.2.4	Uji Sebaran Data .....	19
3.2.5	Perhitungan Debit Metode <i>Melchior</i> .....	20
3.2.6	Perhitungan Debit Andalan .....	20
3.3	Perencanaan Struktur Bendung .....	20
3.3.1	Debit Banjir Rencana .....	20
3.3.2	Kriteria Bendung .....	21
3.3.3	Data Sungai dan Sawah.....	21
3.3.4	Perhitungan Debit Kebutuhan Sawah .....	21
3.3.5	Perhitungan Badan Bendung.....	21
3.3.6	Saluran Pengambilan (Intake) .....	22
3.3.7	Saluran Pengendapan (Kantong Lumpur).....	22
3.3.8	Saluran Induk .....	23
3.4	Analisa Stabilitas Bendung .....	23
3.4.1	Gaya yang Bekerja Pada Bangunan .....	23
3.4.2	Stabilitas Terhadap Gempa .....	24
3.4.3	Stabilitas Terhadap Geser .....	24
3.4.4	Stabilitas Terhadap Guling.....	25
3.4.5	Stabilitas Terhadap Angkat ( <i>Uplift</i> ).....	25
<b>BAB IV PERANCANGAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN JALAN .....</b>		<b>26</b>
4.1	Gambaran Umum Proyek .....	26
4.2	Trase Jalan .....	26
4.2.1	Alternatif 1 .....	26
4.2.2	Alternatif 2 .....	26
4.2.3	Alternatif 3 .....	27
4.2.4	Alternatif Terbaik.....	27
4.3	Perencanaan Alinyemen Vertikal .....	28



4.3.1	Perhitungan Alinyemen Vertikal dan Elevasi Titik Penting .....	28
4.3.2	Perhitungan Stasioning dan Elevasi Titik-Titik Penting.....	29
4.4	Perencanaan Alinyemen Horizontal .....	30
4.4.1	Menentukan Koordinat Titik dan Jarak.....	30
4.4.2	Klasifikasi Medan .....	31
4.4.3	Menentukan Tikungan .....	32
4.5	Pekerjaan Tanah .....	32
4.6	PerancanganPerkerasan Lentur .....	33
4.7	Perancangan Perkerasan Kaku .....	34
4.8	Pejalan Kaki .....	36
4.8.1	Definisi Jalur Pejalan Kaki .....	36
4.8.2	Fungsi Jalur Pejalan Kaki .....	36
4.8.3	Jenis Jalur Pejalan Kaki .....	36
<b>BAB V</b>	<b>PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU .....</b>	<b>37</b>
5.1	Gambaran Umum Proyek .....	37
5.2	Rencana Anggaran Biaya .....	37
5.2.1	Rekapitulasi Harga .....	37
5.2.2	Analisa Harga Satuan.....	38
5.3	Rancangan Waktu.....	39
<b>BAB IV</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
6.1	Kesimpulan.....	40
6.2	Saran .....	41
<b>REFERENSI</b>	.....	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Denah Potongan Memanjang .....	5
Gambar 2. 2. Denah Potongan Melintang .....	5
Gambar 2. 3. Notasi Desain Balok Tulangan .....	11
Gambar 2. 4. Denah Pelat Lantai .....	15
Gambar 3. 1. Titik Letak Bendung Kamijoro Sebenarnya dan Letak Bendung Kamijoro yang Akan Didesain Ulang .....	17
Gambar 3. 2. Detail Pintu Pengambilan .....	22
Gambar 3. 3. Saluran Pengendapan Tampak Atas .....	23
Gambar 3. 4. Saluran Pengendapan .....	23
Gambar 3. 5. Saluran Induk .....	23
Gambar 4. 1. Trase Jalan Alternatif 1 .....	26
Gambar 4. 2. Trase Jalan Alternatif 2 .....	27
Gambar 4. 3. Trase Jalan Alternatif 3 .....	27
Gambar 4. 4. Trase Jalan Alternatif Terbaik .....	27
Gambar 4. 5. Plot Topografi .....	28
Gambar 4. 6. Lengkung Cekung P1 .....	29
Gambar 4. 7. Plot Alinyemen Vertikal .....	30
Gambar 4. 8. Sketsa Alinyemen Horizontal .....	31
Gambar 4. 9. Superelevasi Tkungan 1 .....	32
Gambar 4. 10. Susunan Lapis Pekerjaan Jalan .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Rincian Estimasi Balok.....	6
Tabel 2. 2. Pembebanan Pelat Lantai yang Digunakan.....	7
Tabel 2. 3. Pembebanan Tangga .....	8
Tabel 2. 4. Berat Bangunan Tiap Lantai .....	10
Tabel 2. 5. Beban Statis Tiap Lantai .....	11
Tabel 2. 6. Detail Balok yang Digunakan .....	13
Tabel 2. 7. Perencanaan Tulangan Tumpuan dan Lapangan .....	13
Tabel 2. 8. Perencanaan Tulangan Geser Tumpuan dan Lapangan .....	14
Tabel 2. 9. Kombinasi Pembebanan Pondasi .....	16
Tabel 3. 1. Titik Stasiun Hujan DAS Sungai Progo.....	18
Tabel 3. 2. Luas DAS Masing-Masing Stasiun yang Mewakili.....	19
Tabel 3. 3. Debit Banjir Rencana .....	20
Tabel 4. 1. Perhitungan Jarak, Gradien, Nilai A (Kelayakan) dan Panjang.....	29
Tabel 4. 2. Koordinat Titik.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Kolom.....	45
Lampiran 2. Denah Balok Lantai 1 .....	46
Lampiran 3. Denah Balok Untuk Lantai 2-4.....	47
Lampiran 4. Denah Balok Atap .....	48
Lampiran 5. Denah Pelat Lantai 1.....	49
Lampiran 6. Denah Pelat Lantai 2-4 .....	50
Lampiran 7. Denah Pelat Lantai Atap.....	51
Lampiran 8. Detail Balok Bentang 8 m (350 x 700) mm.....	52
Lampiran 9. Detail Balok Bentang 5 m (300 x 600) mm.....	53
Lampiran 10. Detail Balok Anak Bentang 5 m (200 x 400) mm.....	54
Lampiran 11. Detail Balok Bordes Bentang 4 m (250 x 500) mm .....	55
Lampiran 12. Detail Tangga .....	56
Lampiran 13. Detail Penulangan Pelat Lantai.....	57
Lampiran 14. Detail Penulangan Pelat Atap .....	58
Lampiran 15. Detail Kolom .....	59
Lampiran 16. Detail Pondasi.....	60
Lampiran 17. Pemodelan Pada ETABS v9.6.0 .....	61
Lampiran 18. Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa (SNI 1726:2012).....	62
Lampiran 19. Koefisien Periode Pendek, Fa (SNI 1726:2012) .....	63
Lampiran 20. Koefisien Periode 1,0 Detik, Fv (SNI 1726:2012) .....	64
Lampiran 21. Tabel KDS Berdasarkan Parameter Respons .....	65
Lampiran 22. Sistem Struktur dan Parameter Struktur berdasarkan KDS (SNI 1726:2012) .....	66
Lampiran 23. Periode Fundamental Sesuai Tipe Struktur .....	67
Lampiran 24. Kombinasi Pembebanan yang Digunakan.....	68
Lampiran 25. Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Produk dari PT. Wijaya Karya Beton (Wika Beton).....	69
Lampiran 26. Tabel Nilai qc dan TF Hasil Pengujian Sondir.....	70
Lampiran 27. Tabel Analisa Curah Hujan Tahunan Untuk Debit Banjir dan Debit Andalan .....	73
Lampiran 28. Tabel Analisa Statistik.....	76
Lampiran 29. Penentuan Jenis Distribusi Frekuensi Yang Sesuai .....	77
Lampiran 30. Tabel Uji Chi Kuadrat .....	78
Lampiran 31. Tabel Uji <i>Smirnov-Kolmogrov</i> .....	79
Lampiran 32. Perhitungan Distribusi Frekuensi Metode Log-Person Type III ....	80
Lampiran 33. Tabel Perhitungan Debit Maksimum.....	82
Lampiran 34. Tabel Perhitungan Debit Maksimum.....	83
Lampiran 35. Perhitungan H1 .....	84
Lampiran 36. Elevasi Kolam Olak.....	85
Lampiran 37. Perhitungan Saluran Induk .....	86
Lampiran 38. Pembagian Pias Bendung untuk Mempermudah Perhitungan .....	87
Lampiran 39. Perhitungan Uplift .....	88
Lampiran 40. Perhitungan Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri Beton dan Penahan .....	91
Lampiran 41. Perhitungan Tekanan Aktif.....	92

Lampiran 42. Perhitungan Momen Pengguling .....	93
Lampiran 43. Penentuan Trase Jalan .....	94
Lampiran 44. Tabel Koordinat (Penentuan Stasioning).....	96
Lampiran 45. Ketinggian Tiap Stasioning .....	98
Lampiran 46. Klasifikasi Medan Jalan.....	100
Lampiran 47. Tabel Pekerjaan Galian.....	103
Lampiran 48. Tabel Pekerjaan Timbunan.....	106
Lampiran 49. Perhitungan Total Volume Galian dan Timbunan.....	111
Lampiran 50. Rincian Volume dan Anggaran Pembangunan.....	114
Lampiran 51. Kurva S .....	128

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

- A = Luas DAS total ( $\text{km}^2$ )
- Ab = Luas penampang beton ( $\text{mm}^2$ )
- Ap = Luas selimut beton ( $\text{mm}^2$ )
- As = Luas penampang ( $\text{mm}^2$ )
- AS<sub>perlu</sub> = Luas penampang analisa ( $\text{mm}^2$ )
- AS<sub>aktual</sub> = Luas penampang sesungguhnya ( $\text{mm}^2$ )
- AS<sub>tul</sub> = Luas penampang tulangan ( $\text{mm}^2$ )
- An = Antrade, lebar anak tangga (mm)
- A<sub>1 s.d. n</sub> = Luas sub DAS yang diwakili masing-masing stasiun ( $\text{km}^2$ )
- a = Tinggi blok tegangan persegi ekuivalen (mm)
- B = Lebar efektif bendung (m)
- b = Lebar penampang (mm)
- Cd = Faktor pembesaran defleksi
- Ck = Koefisien Kortusis/ Ketajaman
- Cs = Koefisien Kemiringan (*skewness*)
- Ct = Nilai parameter perioda pendekatan
- C<sub>u</sub> = Koefisien untuk batasan atas pada perioda yang dihitung
- C<sub>v</sub> = Koefisien variasi
- C<sub>vx</sub> = Faktor distribusi arah horisontal
- C<sub>vy</sub> = Faktor distribusi arah vertikal
- c = Jarak dari sumbu netral suatu elemen yang mengalami lentur, hingga serat yang mengalami regangan tekan maksimum (mm)

- d = Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulang tarik (mm)
- d' = jarak dari muka tekan sampai titik berat tulangan tarik (mm)
- Ef = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-1
- F<sub>a</sub> = Faktor amplifikasi getaran terkait perepatan pada getaran perida pendek
- f<sub>c</sub>' = Kuat tekan beton atau mutu beton (MPa)
- F<sub>i</sub> = Beban gempa horisontal pada lantai i (kN)
- F<sub>v</sub> = Faktor amplifikasi getaran terkait perepatan pada getaran perida 1 detik
- F<sub>x</sub> = Gaya arah lateral
- F<sub>y</sub> = Gaya arah vertikal
- f<sub>y</sub> = Tegangan luluh baja tulangan yang diisyaratkan (MPa)
- g = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>), 9,8 m/s<sup>2</sup>
- H = Tinggi energi di atas mercu (m)
- h = Tebal atau tinggi (mm)
- I<sub>E</sub> = Faktor keutamaan (*importance factor*) gempa yang ditentukan kategori risiko
- k = Faktor jenis struktur
- L = Panjang bentang (mm)
- M<sub>l</sub> = Momen lapangan (kNm)
- M<sub>n</sub> = Kekuatan momen nominal (kNm)
- M<sub>t</sub> = Momen tumpuan (kNm)
- M<sub>u</sub> = Momen *ultimate* (ton.m)
- n = Jumlah
- O = Keliling tiang pancang (mm)

Of	= Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-n
Op	= Optrade, tinggi anak tangga (mm)
P	= hujan rata-rata (mm)
Pu	= Gaya aksial berfaktor (kN)
$P_{1 \text{ s.d. } n}$	= Curah hujan 1 sampai n
Q	= Beban merata (ton), debit puncak ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
$Q_{\text{all}}$	= Debit total ( $\text{m}^3$ )
$Q_{\text{no}}$	= hujan maksimum setempat ( $\text{m}^3/\text{s.km}^2$ )
$Q_0$	= Debit air masuk ( $\text{m}^3$ )
R	= Koefisien modifikasi respons
$R_{24}$	= Curah hujan rancangan (mm)
$R_n$	= Koefisien tahanan untuk perancangan ( <i>coefficient of resistance</i> )
S	= Standar deviasi/ simpangan
$S_1$	= Percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik (g)
$S_{D1}$	= Parameter percepatan spektral desain pada perioda 1 detik (g)
$S_{DS}$	= Parameter percepatan spektral desain pada perioda pendek (g)
$S_{M1}$	= Parameter spektrum respons percepatan pada perioda 1 detik (g)
$S_{MS}$	= Parameter spektrum respons percepatan pada perioda pendek (g)
$S_s$	= Percepatan batuan dasar pada perioda pendek (g)
T	= Perioda fundamental struktur (s)
$T_a$	= Perioda fundamental pendekatan (s)
$T_c$	= Waktu konsentrasi (jam)
$T_{\text{comp}}$	= Perioda fundamental komputer (s)



$V_c$	= Kekuatan gaya normal beton (kN)
$V_s$	= Kekuatan gaya normal tulangan geser (kN)
$V_u$	= Gaya geser terfaktor pada penampang (kN)
$V_x$	= Geser tingkat desain gempa arah horisontal (kN)
$V_y$	= Geser tingkat desain gempa arah vertikal (kN)
$W$	= Berat sendiri (kN)
$X$	= Jarak garis netral sampai dengan serat beton tarik yang terluar (mm)
$x$	= Nilai parameter perioda pendekatan
$X_i$	= Data sampel
$X_{rt}$	= Nilai rata-rata varian
$X^2$	= Parameter Chi Kuadrat terhitung
$z_i$	= Tinggi lantai i (m)
$\alpha$	= Sudut ( $^{\circ}$ ), koefisien aliran
$\beta$	= Koefisien reduksi
$\gamma$	= Berat volume ( $\text{kN/m}^3$ )
$\epsilon_t$	= Regangan tarik
$\Omega_0$	= Faktor kuat lebih sistem
$\emptyset$	= Diameter (mm)
$\Phi$	= Faktor reduksi
$\rho_{\min}$	= rasio tulangan minimum terhadap penampang
$\rho_{\max}$	= rasio tulangan maksimum terhadap penampang
$\rho_{\text{perlu}}$	= rasio tulangan penyesuaian terhadap penampang
$\delta$	= Tegangan

## ABSTRAK

**PERANCANGAN ULANG BENDUNG KAMIJORO**, Monica Deva Chintya Anggradita, NPM 17.02.17048, Tahun 2021, Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dibidang teknik sipil sangat berkaitan erat dengan perancangan bangunan sipil. Teknik sipil sendiri topik yang dibahas sangat beragam. Topik-topik yang dibahas ada bidang struktur, bidang keairan, bidang transportasi, dan bidang manajemen konstruksi. Kali ini akan membahas perencanaan dan perancangan dari ke-4 bidang tersebut. Perancangan gedung 4 lantai di Kupang, Nusa Tenggara Timur, mendesain ulang Bendung Kamijoro, merancang geometrik jalan, dan merencanakan anggaran biaya dan waktu.

Perancangan bangunan gedung ini terdiri dari 4 lantai dengan atap pelat lantai. Bangunan ini direncanakan akan dibangun di Kupang, Nusa Tenggara Timur. Hal-hal yang dirancang untuk gedung ini meliputi, kolom, balok, tangga, pelat, dan pondasi tiang. Sistem struktur yang digunakan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRMPK) dengan kategori resiko II. Kategori Desain Seismatik (KDS) adalah kategori D. berat total untuk gedung ini sebesar 15510,4 kN. Perancangan beban gempa mengacu pada SNI 1726:2012. Pada SNI 1727:2013 tentang pembebanan, beban yang diberikan berupa beban mati, beban hidup dan beban gempa. Untuk bagian atap pelat lantai juga memerlukan beban hujan dan beban mati tambahan. Mutu beton yang digunakan 20 MPa. Mutu tulangan baja diameter kurang dari 12 mm adalah 240 MPa dan tulangan baja diameter lebih dari 12 mm adalah 400 MPa. Program bantu yang digunakan untuk perhitungan ini adalah ETABS dan SAP2000. Hasil perancangan yang didapat berupa dimensi struktur. Kolom (600 x 600) mm, balok induk (350 x 700) mm bentang 8 m, balok induk (300 x 600) mm bentang 4 m dan 5 m, balok anak (200 x 400) mm, dan balok bordes (250 x 500) mm bentang 4 m. Pelat lantai 1-4 P120 tebal 120 mm dan pelat atap P100 tebal 100 mm. Pondasi tiang pancang menggunakan kelas B sebanyak 4 tiang, diameter 600 mm, dengan panjang 10 m. dimensi penampang pile cap sebesar (3750 x 3750) mm dengan tebal 800 mm. Perancangan ini mengacu pada tentang persyaratan beton struktural.

Perancangan bangunan air mendesain ulang Bendung Kamijoro dengan tipe bendung tetap, badan bendung terbuat dari beton. Luas daerah aliran sungai (DAS) sebesar 2049,315 km<sup>2</sup>. Debit andalannya menggunakan metode *Melchior*. Debit andalan 80% sebesar 53,2563 m<sup>3</sup>/tahun. Lebar rerata sungai 170 m, debit banjir rancangan 100 tahun 1906,3847 m<sup>3</sup>/s, elevasi dasar sungai +22,1 m, elevasi sawah tertinggi +23,6 m, elevasi sawah terendah +18,1 m, luas sawah 2370 ha, dan jumlah bangunan airnya 1 buah. Elevasi mercu bendung +25,1 m, tinggi bendung 3 m, lebar bendung 160 m. direncanakan 1 pintu pembilas dengan tinggi 2 m dan 2 pilar dengan ukuran (3 x 0,8) m. H1 bendung sebesar 2,81744 m, didapat dari trial hingga  $Q_{rencana}$  mendekati nilai  $Q_{banjir}$  rancangan. Elevasi muka air banjir +27,91744 m. tinggi air diatas mercu sebesar 1,9059 m. elevasi kolam olak 18,1 m, panjang kolam olak 14 m. Tipe puncak bendung berbentuk bulat dengan tipe kolam olak USBR Tipe III. Jumlah pintu pembilas 3 buah dengan jumlah pilar 3 buah juga. Pintu intake direncanakan memiliki 2 buah. Bendung yang direncanakan aman terhadap geser, guling, angkat, dan gempa. Sesuai dengan PU – KP 02 tentang bangunan utama bendung, PU – KP 04 tentang bangunan, dan PU – KP 06 tentang parameter bangunan.

Perancangan bidang transportasi ini mendesain geometrik jalan secara menyeluruh. Perancangan geometrik jalan dimulai dari menentukan elinyemen vertikal dan ehorizontal, galian dan timbunan, termasuk juga perencanaan tebal perkerasan jalan, karena dimensi dari perkerasan merupakan bagian dari perencanaan geometrik sebagai suatu perencanaan jalan seutuhnya. Perancangan ini mengikuti aturan Pt T-01-2002-B tentang pedoman perencanaan tebal perkerasan lentur dan Pd T-14-2003 tentang perencanaan perkerasan jalan beton semen.

Penyusunan rencana anggaran biaya pertama, menentukan volume total berdasarkan jenis pekerja. Kedua, menentukan harga barang berdasarkan jenis pekerjaan. Ketiga, menentukan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Keempat, menentukan alat bahan yang digunakan. Kelima, menentukan total harga rancangan biaya kemudian menentukan durasi pengerjaan proyek. Durasi pekerjaan harus sesuai dengan kesepakatan kontrak. Perencanaan anggaran biaya dan waktu untuk bangunan 2 lantai seluas 600 m<sup>2</sup> di daerah Sleman membutuhkan rancangan anggaran biaya (RAB) sebesar Rp. 1.835.138.000,00. Analisa harga satuan yang digunakan sesuai dengan Peraturan Bupati Sleman Nomor 25 Tahun 2019 tentang Standarisasi Harga Barang dan Jasa Tahun Anggaran 2020.

Kata kunci: struktur, bendung, geometrik, RAB

## ABSTRACT

**REDESIGNS THE KAMIJORO'S WEIR**, Monica Deva Chintya Anggradita, NPM 17.02.17048, 2021, Final Project of Infrastructure Design II, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Atma Jaya University Yogyakarta.

The field of civil engineering is closely related to the design of civil buildings. Civil engineering itself, the topics discussed are very diverse. The topics discussed were the structural field, the water sector, the transportation sector, and the construction management field. This time we will discuss the planning and design of the 4 fields. Designing high-rise buildings, redesigning the Kamijoro's Weir, designing road geometrics, and planning the cost and time budget of a construction building.

The design of this building consists of 4 floors with a slab roof. This building is planned to be built in Kupang, East Nusa Tenggara. The things designed for this building include, columns, beams, stairs, slabs, and pile foundations. The structural system used is the Special Moment Resisting Frame System with risk category II. Seismic Design Category (SDC) is category D. The total weight for this building is 15510.4 kN. The design of earthquake loads refers to SNI 1726:2012. The SNI 1727:2013 about load. The load given is in the form of dead load, live load and earthquake load. The roof slab also requires additional rain and dead loads. The quality of the concrete used is 20 MPa. The quality of steel reinforcement with a diameter of less than 12 mm is 240 MPa and steel reinforcement with a diameter of more than 12 mm is 400 MPa. The programs for running that can use ETABS and SAP2000. The design results obtained are in the form of structural and reinforcement dimensions. Column (600 x 600) mm, main beam (350 x 700) mm, main beam (300 x 600) mm, secondary beams (200 x 400) mm, edge beams (250 x 500) mm. Floor slabs 1-4 P120 thick 120 mm, the P100 roof slab is 100 mm. The pile foundation uses class B as many as 4 piles, 600 mm in diameter, with a length of 10 m. pile cap cross-sectional dimensions (3750 x 3750) mm with a thickness of 800 mm. the design base on SNI 2847:2013 about requirements of structure concrete.

The design of the hydraulic structure, redesigns the Kamijoro's Weir with a fixed type of weir, the body of the weir is made of concrete. The area of the watershed is 2049.315 km<sup>2</sup>. Its flagship discharge uses the Melchior method. The mainstay discharge of 80% is 53.2563 m<sup>3</sup>/year. The average width of the river is 170 m, the design flood discharge is 100 years 1906.3847 m<sup>3</sup>/s, the riverbed elevation is +22.1 m, the highest rice field elevation is +23.6 m, the lowest rice field elevation is +18.1 m, the rice field area is 2370 ha, and the number of water buildings 1 piece. The weir crest elevation is +25.1 m, the weir height is 3 m, the weir width is 160 m. planned 1 flush door with a height of 2 m and 2 pillars with a size of (3 x 0.8) m. The weir H1 is 2.81744 m, obtained from the trial until the design Q is close to the design flood value. Flood water level +27.91744 m. the water height above the lighthouse is 1.9059 m. the elevation of the stilling pool is 18.1 m, the length of the stilling pool is 14 m. The top type of the weir is round with a USBR Type III stilling pool type. The number of flushing floodgate 3 pieces with the number of pillars 3 pieces as well. The intake floodgate is planned to have 2 pieces. Weirs are designed to be safe against shear, overturning, lifting, and earthquakes. in accordance with the regulation of PU – KP 02 about head works of weir, PU – KP 04 about built, and PU – KP 06 about parameter of built.

The design of this transportation sector designs the overall road geometry. The geometric design of the road starts from determining the vertical and horizontal alignments, excavations and embankments, including the pavement thickness planning, because the dimensions of the pavement are part of the geometric planning as a complete

road plan. The design base on Pt T-01-2002-B about flexible pavement and Pd T-14-2003 about rigid pavement.

Preparation of the first cost budget plan, determining the total volume based on the type of worker. Second, determine the price of goods based on the type of work. Third, determine the number of workers needed. Fourth, determine the materials used. Fifth, determine the total design cost and then determine the duration of the project. The duration of the work must be in accordance with the contract agreement. Planning the cost and time budget for a 600 m<sup>2</sup> 2-storey building in the Sleman area requires a budget plan (RAB) of Rp. 1,835,138,000.00. Analysis of work unit price base on the regent regulations of Sleman Number 25<sup>th</sup> in 2019.

Keywords: structure, weir, geometric, RAB