

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI,
BENDUNG MRICAN, GEOMETRIK JALAN, SERTA BIAYA
DAN WAKTU PADA PROYEK KANTOR DINAS
LINGKUNGAN HIDUP YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

KELVIN KURNIAWAN

NPM. 180217319



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

ABSTRAK

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI, BENDUNG MRICAN, GEOMETRIK JALAN, SERTA BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KANTOR DINAS LINGKUNGAN HIDUP YOGYAKARTA, Kelvin Kurniawan, NPM 180217319, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Konstruksi di Indonesia semakin berkembang dengan cepat dan sangat dibutuhkan. Sektor konstruksi di Indonesia juga merupakan salah satu sektor terkuat yang mendukung pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Sehingga untuk menyongsong perkembangan konstruksi tersebut dibutuhkan kemampuan seorang *engineer* untuk merancang konstruksi tersebut. Untuk menunjang perkembangan konstruksi di Indonesia Universitas Atma Jaya Yogyakarta memberi fasilitas bagi mahasiswa untuk melakukan latihan perancangan dapat melakukan perancangan yang dibutuhkan. Latihan yang disediakan berupa 4 praktik perancangan, yaitu Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG), Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA), Praktik Perancangan Jalan (PPJ), dan Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW). Setiap Praktik Perancangan tersebut dibuat dengan metode analisis data dan perhitungan untuk mendapatkan hasil dari perancangan itu sendiri.

Praktik Perancangan Bangunan Gedung dilakukan dengan perancangan struktur gedung empat lantai yang diawali dengan perancangan atap, rangka bangunan, struktur bawah, hingga menggambar detail dari struktur yang dibuat. Praktik Perancangan Bangunan Air dilakukan dengan melakukan perencanaan ulang bendung Mrican yang terletak di Yogyakarta. Perencanaan diawali dengan menghitung curah hujan rata-rata yang terjadi sehingga didapatkan debit banjir rencana dan dapat direncanakan struktur bendung tersebut dan akhirnya dilakukan pemeriksaan terhadap stabilitas bendung. Praktik Perancangan Jalan dilakukan dengan melakukan perencanaan geometrik jalan dengan perancangan alinyemen horizontal dan vertikal pada kontur yang diberikan lalu dihitung volume galian dan timbunan yang terjadi pada perancangan jalan tersebut. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu dilakukan dengan melakukan perhitungan ulang *Bill of Quantity* dan *Time Schedule* pada Kantor Dinas Lingkungan Hidup Yogyakarta.

Hasil dari pekerjaan Praktik Perancangan Bangunan Gedung berupa atap dengan menggunakan 5 buah profil kuda-kuda, gording C150x50x20 tebal 2,3mm, dan sagrod dengan besi polos diameter 6 mm. Rencana penulangan tangga dengan optrede 150 mm dan antrede 300 mm, 3 profil plat lantai, 2 profil plat atap, 3 profil balok, 2 profil kolom, 2 profil pondasi, dan 1 profil sloof dengan dimensi dan penulangannya. Praktik Perancangan Bangunan Air diperoleh hasil tipe bendung berupa bendung tetap dengan puncak bendung mercu bulat, digunakan kolam olak USBR Tipe III dengan 2 buah pintu pembilas dan 2 buah pilar. Bendung yang direncanakan juga aman terhadap geser, guling, angkat, dan gempa. Praktik Perancangan Jalan didapatkan hasil 5 buah tikungan dengan 2 tipe tikungan yaitu *Full Circle* dan *Spiral-Circle-Spiral* dengan kecepatan rencana 80km/jam serta didapatkan volume galian 6677,27 m³ sehingga perlu mengalokasikan tanah ke tempat lain. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu didapatkan harga total proyek sebesar Rp. 21.700.000.000,- dengan waktu pelaksanaan proyek selama 468 hari.

Kata Kunci (Keyword) : Perancangan, Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG), Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA), Praktik Perancangan Jalan (PPJ), Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW)

ABSTRACT

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI, BENDUNG MRICAN, GEOMETRIK JALAN, SERTA BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KANTOR DINAS LINGKUNGAN HIDUP YOGYAKARTA, Kelvin Kurniawan, NPM 180217319, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Construction in Indonesia is growing rapidly and urgently needed. The construction sector in Indonesia is also one of the strongest sectors supporting economic growth in Indonesia. In order to meet the development of the construction required the ability of an engineer to design the construction. To support the development of construction in Indonesia, Atma Jaya University Yogyakarta provides facilities for students to carry out design exercises and can carry out the required designs. The exercises provided to 4 design practices, namely Building Design (*PPBG*), Water Building Design (*PPBA*), Road Design (*PPJ*), and Cost and Time Design (*PPBW*). Each Design made with data analysis and calculation methods to get the results of the design itself.

Building Design carried out by designing a four-story building structure that begins with the design of the roof, building frame, lower structure, and drawing details of the structure. Water Building Design carried out by re-planning the Mrican weir located in Yogyakarta. Planning begins with calculating the average rainfall that occurs so the design flood discharge can be obtained and the structure of the weir can be planned, finally an examination of the stability of the weir is carried out. The road design carried out by design the geometric planning of the road by designing horizontal and vertical alignments on the given contour and then calculating the volume of excavation and embankment that occurs in the design of the road. Cost and Time Design carried out by recalculation the Bill of Quantity and Time Schedule of the Yogyakarta Environmental Service Office Project.

The results of the Building Design is a roof using 5 truss profiles, 2,3 mm thick C150x50x20 purlin, and a sagrod with 6 mm diameter. Stair reinforcement plan with 150 mm optrede and 300 mm antrede, 3 floor plate profiles, 2 roof plate profiles, 3 beam profiles, 2 column profiles, 2 foundation profiles, and 1 sloof profile with dimensions and reinforcement. The results of the Water Building Design is a weir type in the form of a fixed weir with a round crest weir top, a USBR Type III stilling pond was used with 2 flushing doors and 2 pillars. The planned weir is also safe against shearing, overturning, lifting, and earthquakes. The Road Design resulted in 5 turns with 2 types of turns, namely Full Circle and Spiral-Circle-Spiral with a design speed of 80 km/hour and the excavation volume was 6677,27 m³ so it was necessary to allocate land to other places. The results of the Cost and Time Design is the total project price with IDR 21,700,000,000,- and a project duration in 468 days.

Kata Kunci (Keyword) : Design, Building Design (PPBG), Water Building Design (PPBA), Road Design (PPJ), Cost and Time Design (PPBW)

HALAMAN PERNYATAAN

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

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI,
BENDUNG MRICAN, GEOMETRIK JALAN, SERTA BIAYA DAN
WAKTU PADA PROYEK KANTOR DINAS LINGKUNGAN HIDUP
YOGYAKARTA**

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, 06 Oktober 2021



(Kelvin Kurniawan)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI, BENDUNG MRICAN, GEOMETRIK JALAN, SERTA BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KANTOR DINAS LINGKUNGAN HIDUP YOGYAKARTA

Oleh :

KELVIN KURNIAWAN

NPM. 18.02.17319

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 21 Oktober 2021

(Ir. Yohannes Lulie, M.T.)



Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG EMPAT LANTAI, BENDUNG MRICAN, GEOMETRIK JALAN, SERTA BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KANTOR DINAS LINGKUNGAN HIDUP YOGYAKARTA

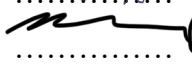


Oleh :

KELVIN KURNIAWAN

NPM. 18.02.17319

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Dosen Pembimbing : Ir. Yohannes Lulie, M.T.		21 Oktober 2021
Dosen Penguji : Ir. Koesmargono A., MCM., Ph.D.		21 Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II tanpa kekurangan suatu apapun. Penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini juga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu yang telah ditentukan.

Dalam kegiatan ini, penulis juga berterimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir Praktik Perancangan Infrastruktur II ini, diantaranya :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu memberi kesehatan dan kelancaran dalam penyelesaian laporan ini.
2. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Prodi Sarjana Teknik Sipil dan Dosen Pengajar Praktik Perancangan Biaya dan Waktu Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak Ir. Yohannes Lulie, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
6. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Atma Jaya Yogyakarta.
7. Ibu Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T., selaku Dosen Pengajar Praktik Perancangan Bangunan Gedung Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Ibu Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pengajar Praktik Perancangan Bangunan Gedung Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Ibu Ir. Poei Eliza Purnamasari, M.Eng., selaku Dosen Pengajar Praktik Perancangan Jalan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
10. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajar dan berbagi ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.
11. Keluarga yang telah mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis dalam mengikuti kegiatan Kerja Praktik dan penyusunan Laporan Kegiatan Kerja Praktik.

12. Semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.

Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini, disusun berdasarkan hasil pengerjaan dari mata kuliah praktik perancangan bangunan gedung (PPBG), praktik perancangan bangunan air (PPBA), praktik perancangan jalan (PPJ), dan praktik perancangan biaya dan waktu (PPBW) yang menjadi satu kesatuan berbentuk rangkuman. Penyusunan dimulai dari tanggal 6 September 2021 hingga 6 Oktober 2021. Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa yang tengah menempuh program pendidikan sarjana (S1), yang telah ditetapkan oleh pihak akademik. Dengan demikian Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini menjadi hasil akhir dari kegiatan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dan wajib dibuat oleh setiap mahasiswa yang mengikuti kegiatan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih banyaknya kekurangan, baik dalam segi penulisan ataupun penyusunan dari laporan ini. Sehingga diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan laporan ini. Dari penyusunan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini diharapkan bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 06 Oktober 2021

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kelvin', with a long horizontal stroke underneath.

(Kelvin Kurniawan)

DAFTAR ISI

COVER	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xxi
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Umum	1
1.2.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG)	1
1.2.2. Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA)	1
1.2.3. Praktik Perancangan Jalan (PPJ)	2
1.2.4. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW)	2
1.3. Kajian Masalah	2
1.3.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG)	2
1.3.2. Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA)	2
1.3.3. Praktik Perancangan Jalan (PPJ)	2
1.3.4. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW)	2
1.4. Metode Penelitian	3
1.4.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung	3
1.4.2. Praktik Perancangan Bangunan Air	3
1.4.3. Praktik Perancangan Jalan	4
1.4.4. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu	4
1.5. Sistematika Tugas Akhir	5
1.5.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung	5
1.5.2. Praktik Perancangan Bangunan Air	5
1.5.3. Praktik Perancangan Jalan	6

1.5.4.	Praktik Perancangan Biaya dan Waktu	6
Bab II	Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	7
2.1.	Perencanaan Atap	7
2.1.1.	Perencanaan Gording	7
2.1.2.	Perencanaan Kuda-Kuda.....	8
2.1.3.	Perencanaan Sambungan Kuda-Kuda	9
2.2.	Perencanaan Rangka Bangunan	10
2.2.1.	Perencanaan tangga dan bordes	10
2.2.2.	Perencanaan pelat lantai.....	13
2.2.3.	Perencanaan balok	14
2.2.4.	Perencanaan kolom	15
2.3.	Perencanaan Pondasi / Struktur Bawah.....	16
2.3.1.	Perencanaan pondasi telapak.....	16
2.3.2.	Perencanaan sloof.....	17
Bab III	Praktik Perancangan Bangunan Air.....	18
3.1.	Perencanaan Curah Hujan Rata-Rata	18
3.2.	Analisis Frekuensi.....	18
3.3.	Perencanaan Struktur Bendung	20
3.3.1.	Menentukan Tinggi Bendung.....	20
3.3.2.	Merencanakan Lebar Bendung dan Pembilas	20
3.3.3.	Merencanakan Kolam Olak.....	20
3.3.4.	Merencanakan Lantai Muka.....	23
3.3.5.	Menggambar Dimensi Bendung	23
3.4.	Stabilitas.....	23
3.4.1.	Stabilitas Terhadap Gempa	23
3.4.2.	Stabilitas Terhadap Geser	24
3.4.3.	Stabilitas Terhadap Guling.....	24
3.4.4.	Stabilitas Terhadap Angkat	24
Bab IV	Praktik Perancangan Jalan	25
4.1.	Alinyemen Horizontal.....	25
4.1.1.	Trase Jalan.....	25
4.1.2.	Perhitungan Koordinat Titik	25
4.1.3.	Azimuth dan Perhitungan Sudut	26

4.1.4.	Klasifikasi Medan Jalan	26
4.1.5.	Perhitungan Tikungan	26
4.2.	Alinyemen Vertikal	28
4.2.1.	Identifikasi Lengkung Vertikal	28
4.2.3.	Lengkung Vertikal	28
4.3.	Galian dan Timbunan Tanah	30
Bab V Praktik Perancangan Biaya dan Waktu		31
5.1.	Perancangan Rencana Anggaran Biaya	31
5.1.1.	Penetapan pekerjaan suatu proyek	31
5.1.2.	Perhitungan volume pekerjaan	31
5.1.3.	Analisis harga satuan pekerjaan	31
5.1.4.	Rekapitulasi Harga	32
5.2.	Perencanaan Penjadwalan Proyek	32
5.2.1.	Penetapan durasi pekerjaan dan jumlah tenaga kerja	33
5.2.2.	Menetapkan hubungan antar kegiatan	33
5.2.3.	Membuat kurva S	34
Bab VI Kesimpulan		36
6.1.	Praktik Perancangan Bangunan Gedung	36
6.2.	Praktik Perancangan Bangunan Air	38
6.3.	Praktik Perancangan Jalan	38
6.4.	Praktik Perancangan Biaya dan Waktu	40
REFERENSI		40
LAMPIRAN		42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	
Lampiran L.1. Bab I Pendahuluan.....	42
Gambar L.1.1. Data Mentah Praktik Perancangan Bangunan Gedung (1).....	42
Gambar L.1.2. Data Mentah Praktik Perancangan Bangunan Gedung (2).....	42
Lampiran 2	
Gambar L.1.3. Peta Rupa Bumi Indonesia Daerah Kaliurang	43
Gambar L.1.4. Peta Rupa Bumi Indonesia Daerah Pakem	43
Gambar L.1.5. Peta Rupa Bumi Indonesia Daerah Sleman.....	43
Lampiran 3	
Gambar L.1.6. Peta Rupa Bumi Indonesia Daerah Timoho	44
Gambar L.1.7. Peta Rupa Bumi Indonesia Daerah Yogyakarta	44
Gambar L.1.8. Peta Kontur Praktik Perancangan Jalan.....	44
Lampiran 4.....	
Lampiran L.2. Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung	45
Gambar L.2.1. Denah Rencana Atap	45
Gambar L.2.2. Rencana Kuda-Kuda.....	45
Lampiran 5	
Gambar L.2.3. Rencana Gording	46
Gambar L.2.4. Pembebanan Beban Mati Kuda-Kuda	46
Gambar L.2.5. Pembebanan Beban Hidup Kuda-Kuda.....	46
Gambar L.2.6. Pembebanan Beban Angin Kiri Joint	46
Lampiran 6	
Gambar L.2.7. Penomoran Batang Kuda-Kuda	47
Tabel L.2.1. Gaya Batang Kuda-Kuda.....	47
Lampiran 7	
Tabel L.2.2. Hasil Rencana Elemen Kuda-Kuda.....	48
Gambar L.2.8. Rencana Elemen Kuda-Kuda.....	48
Lampiran 8	
Gambar L.2.9. Rencana Sambungan Kuda-Kuda.....	49
Gambar L.2.10. Detail Kuda-Kuda.....	49
Gambar L.2.11. Detail Sambungan Kuda-Kuda (1)	49
Lampiran 9	

Gambar L.2.12. Detail Sambungan Kuda-Kuda (2)	50
Gambar L.2.13. Denah Tangga (1)	50
Gambar L.2.14. Denah Tangga (2)	50
Lampiran 10	
Gambar L.2.15. Pembebanan Tangga.....	51
Gambar L.2.16. SFD Tangga akibat Beban Dead Load	51
Gambar L.2.17. BMD Tangga akibat Beban Dead Load	51
Gambar L.2.18. SFD Tangga akibat Beban Live Load	51
Lampiran 11	
Gambar L.2.19. BMD Tangga akibat Beban Live Load.....	52
Gambar L.2.20. Reaksi Tumpuan Tangga Terhadap Dead Load	52
Gambar L.2.21. Reaksi Tumpuan Tangga Terhadap Live Load	52
Lampiran 12	
Gambar L.2.22. Detail Penulangan Tangga.....	53
Gambar L.2.23. Perencanaan Plat Lantai.....	53
Lampiran 13	
Gambar L.2.24. Perencanaan Dag Beton.....	54
Gambar L.2.25. Tabel Koefisien Momen PBI ‘71.....	54
Lampiran 14	
Gambar L.2.26. Detail Penulangan Plat Lantai	55
Gambar L.2.27. Detail Penulangan Plat Atap.....	55
Lampiran 15	
Gambar L.2.28. Penomoran Balok dan Kolom.....	56
Gambar L.2.29. Pembebanan Beban Mati Pada Rangka Bangunan.....	56
Lampiran 16	
Gambar L.2.30. Pembebanan Beban Hidup Pada Rangka Bangunan	57
Gambar L.2.31. Sket Tulangan Balok	57
Lampiran 17	
Gambar L.2.32. Perhitungan Perencanaan Kolom dengan IKOLAT 2000	58
Gambar L.2.33. Sket Tulangan Kolom.....	58
Lampiran 18	
Gambar L.2.34. Denah Rencana Pondasi dan Sloof.....	59
Gambar L.2.35. Detail Pondasi.....	59

Lampiran 19	
Gambar L.2.36. Detail Potongan Portal AS 1-1 Bangunan	60
Lampiran 20	
Gambar L.2.37. Detail Pemutusan Tulangan	61
Lampiran 21	
Lampiran L.3. Bab III Praktik Perancangan Bangunan Air	62
Gambar L.3.1. Daerah Aliran Sungai Bendung Mrican	62
Lampiran 22	
Tabel L.3.1. Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata	63
Tabel L.3.2. Luas Daerah Stasiun Hujan	63
Tabel L.3.3. Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov	63
Lampiran 23	
Tabel L.3.4. Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan	64
Tabel L.3.5. Perhitungan Log-Pearson Tipe III	64
Tabel L.3.6. Faktor Frekuensi K	64
Lampiran 24	
Tabel L.3.7. Perhitungan Debit Banjir dengan Metode Hasper	65
Tabel L.3.8. Perhitungan Debit Andalan untuk Irigasi	65
Tabel L.3.9. Perhitungan Elevasi Mercu Bendung	65
Tabel L.3.10. Perhitungan Cd	65
Lampiran 25	
Tabel L.3.11. Perhitungan He atau H1	66
Gambar L.3.2. Tekanan Hidrostatik Bendung	66
Gambar L.3.3. Berat Sendiri Bendung	66
Gambar L.3.4. Dimensi Bendung	66
Gambar L.3.5. Titik Berat dan Gaya Angkat Bendung	66
Lampiran 26	
Tabel L.3.12. Perhitungan Gaya Angkat Bendung	67
Tabel L.3.13. Perhitungan Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri Beton dan Penahan	67
Lampiran 27	
Tabel L.3.14. Perhitungan Tekanan Aktif dan Pasif Pada Bendung	68
Tabel L.3.15. Perhitungan Keamanan Bendung Terhadap Gempa	68

Tabel L.3.16. Perhitungan Momen Penggulingan Bendung.....	68
Lampiran 28	
Gambar L.3.6. Tampak Atas Bendung	69
Gambar L.3.7. Tampak Samping Bendung	69
Lampiran 29	
Gambar L.3.8. Tampak Depan Bendung	70
Gambar L.3.9. Kolam Olak.....	70
Lampiran 30	
Lampiran L.4. Bab IV Praktik Perancangan Jalan	71
Tabel L.4.1. Perhitungan Pemeriksaan Kelandaian	71
Lampiran 31	
Tabel L.4.2. Tabel Sebaran p° dan k° Bina Marga 1997.....	72
Lampiran 32	
Gambar L.4.1. Perencanaan Tikungan Jalan	73
Gambar L.4.2. Diagram Superelevasi Tikungan C.....	73
Lampiran 33	
Gambar L.4.3. Diagram Superelvevasi Tikungan D.....	74
Gambar L.4.4. Diagram Superelevasi Tikungan E	74
Lampiran 34	
Gambar L.4.5. Diagram Superelevasi Tikungan F	75
Gambar L.4.6. Diagram Superelevasi Tikungan G.....	75
Lampiran 35	
Gambar L.4.7. Detail Perencanaan Tikungan Jalan.....	76
Gambar L.4.8. Potongan Melintang Jalan	76
Lampiran 36	
Tabel L.4.3. Perhitungan Volume Galian dan Timbunan	77
Lampiran 37	
Lampiran 38	
Lampiran 39	
Gambar L.4.9. Potongan Horizontal Jalan (1)	80
Gambar L.4.10. Potongan Horizontal Jalan (2)	80
Lampiran 40	
Gambar L.4.11. Potongan Horizontal Jalan (3)	81

Gambar L.4.12. Potongan Horizontal Jalan (4)	81
Lampiran 41	
Gambar L.4.13. Potongan Horizontal Jalan (5)	82
Gambar L.4.14. Potongan Horizontal Jalan (6)	82
Lampiran 42	
Gambar L.4.15. Potongan Horizontal Jalan (7)	83
Gambar L.4.16. Potongan Horizontal Jalan (8)	83
Lampiran 43	
Gambar L.4.17. Mass Diagram Galian dan Timbunan	84
Lampiran 44	
Lampiran L.5. Bab V Praktik Perancangan Biaya dan Waktu	85
Tabel L.5.1. Daftar Harga Material	85
Lampiran 45	
Lampiran 46	
Lampiran 47	
Lampiran 48	
Tabel L.5.2. Daftar Upah Tenaga Kerja	89
Lampiran 49	
Lampiran 50	
Tabel L.5.3. Volume Pekerjaan Struktur	91
Lampiran 51	
Lampiran 52	
Lampiran 53	94
Lampiran 54	
Lampiran 55	
Lampiran 56	
Lampiran 57	
Lampiran 58	
Tabel L.5.4. Volume Pekerjaan Arsitektur	99
Lampiran 59	
Lampiran 60	
Lampiran 61	
Tabel L.5. 5. Volume Pekerjaan MEP	102

Lampiran 62	
Lampiran 63	
Lampiran 64	
Lampiran 65	
Lampiran 66	
Lampiran 67	
Lampiran 68	
Tabel L.5.6. Bill Of Quantity	109
Lampiran 69	
Lampiran 70	
Lampiran 71	
Lampiran 72	
Lampiran 73	
Lampiran 74	
Lampiran 75	
Lampiran 76	
Lampiran 77	
Lampiran 78	
Lampiran 79	
Lampiran 80	
Lampiran 81	
Lampiran 82	
Lampiran 83	
Tabel L.5.7. Penetapan Durasi Kegiatan	124
Lampiran 84	
Lampiran 85	
Lampiran 86	
Lampiran 87	
Lampiran 88	
Lampiran 89	
Lampiran 90	
Lampiran 91	
Lampiran 92	

Gambar L.5.1. Hubungan Antar Kegiatan di Ms. Project	133
Gambar L.5.2. Network Diagram	133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Bagan Alir Praktik Perancangan Bangunan Gedung	5
Gambar 1. 2. Bagan Alir Praktik Perancangan Bangunan Air.....	5
Gambar 1. 3. Bagan Alir Praktik Perancangan Jalan	6
Gambar 1. 4. Bagan Alir Praktik Perancangan Biaya dan Waktu	6
Gambar 3.1. Garis Energi Bendung	21
Gambar 3.2. Harga Koefisien C_o untuk bendung ambang bulat sebagai fungsi perbandingan H_1/R	21
Gambar 3.3. Harga Koefisien C_1 sebagai fungsi perbandingan P/H_1	21
Gambar 3.4. Kolam Olak dengan USBR Tipe III.....	22
Gambar 4.1. Trase Jalan pada Peta Topografi	25
Gambar 4.2. Trase Jalan.....	25
Gambar 4.3. Lengkung Full Circle	27
Gambar 4.4. Lengkung Spiral-Circle-Spiral	27
Gambar 4.5. Lengkung Spiral-Spiral	27
Gambar 4.6. Potongan Penampang Galian dan Timbunan	30
Gambar 5.1. Analisis Harga Satuan Pekerjaan	32
Gambar 5.2. Kurva S dari <i>Ms. Project</i>	34
Gambar 5.3. Kurva S dari <i>Ms. Excel</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Syarat Distribusi Curah Hujan	19
Tabel 4.1. Standar Perencanaan Geometrik Jalan	26
Tabel 4.2. Daftar Panjang Minimum Spiral dan Kemiringan Melintang.....	27
Tabel 4.3. Rumus Perencanaan Tikungan.....	28
Tabel 5.1. Rekapitulasi <i>Bill Of Quantity (BOQ)</i>	32
Tabel 5.2. Durasi dan Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Nok	33

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Lambang / Singkatan	Keterangan	No. Halaman
A	Luas Penampang (mm^2)	8
A	Perbedaan aljabar landai	29
A_g	Luas Penampang Bruto Profill (mm^2)	9
A_s	Luas Penulangan (mm^2)	11
a_c	Percepatan kejut dasar (cm/dt^2)	23
a_d	Percepatan gempa rencana (cm/dt^2)	23
B_e	Lebar Efektif Bendung (m)	21
B_n	Lebar 'n' (m)	7
b	Lebar Penampang (mm)	11
C_d	Koefisien Debit	21
C_k	Koefisien Keruncingan	19
C_s	Koefisien Kemencengan	19
C_v	Koefisien Variasi	19
D	Beban Mati	7
d	Tinggi Penampang Efektif (mm)	11
E	Modulus Elastisitas (MPa)	7
E	Koefisien Gempa	23
E_c	Jarak Vertikal dari titik belok jalan (m)	28
E_s	Jarak Vertikal dari Titik Belok Jalan (m)	28
e	Superelevasi	28
F_r	Angka Froude	22
F_y	Gaya Angkat (kN)	24
f_b	Kuat Tarik Rencana (MPa)	7
f_t	Tegangan Tarik (MPa)	9
f_y	Kuat Tarik Profil (MPa)	7
g	Percepatan Gravitasi	21
H	Tinggi Energi di Atas Bendung (m)	21
H1	Tinggi energy di atas ambang (m)	22
Hd	Tinggi Air diatas Mercu (m)	22
h	Tebal atau Tinggi Penampang (mm)	13

h1	Tinggi Mata Pengemudi (m)	29
h2	Tinggi Objek (m)	29
I	Momen Inersia Penampang (mm^4)	7
k	Jarak Horizontal dari titik TS (m)	28
L	Beban Hidup	7
L	Panjang Lengkung Vertikal (m)	28
L_c	Panjang Lengkung Lingkaran (m)	28
L_k	Panjang Elemen (mm)	9
L_n	Panjang 'n' (m)	7
L_p	Lengkung peralihan (m)	28
L_s	Panjang Lengkung Spiral (m)	28
M	Momen (kNm)	7
M_g	Momen Penggulingan (kNm)	24
M_t	Momen Penahan Guling (kNm)	24
M_u	Momen Ultimate	7
N_u	Gaya Aksial Tarik Terbesar (N)	9
P	Beban Terpusat (kN)	7
p	Jarak vertikal dari titik TS (m)	28
Q	Debit Saluran (m^3/dtk)	21
q	Beban Terbagi Rata (kN/m')	7
R	Radius Tikungan (m)	25
R_n	Tahanan Tumpu	9
r	Jari-Jari Girasi Minimum (mm)	9
S	Standar Deviasi	19
T_c	Peralihan bagian lurus menuju tikungan (m)	28
T_s	Peralihan Bagian Menuju Tikungan (m)	28
V	Kecepatan Rencana (km/jam)	29
V_c	Tegangan Geser Rencana (MPa)	11
V_d	Kuat Geser Baut	9
V_u	Kuat Geser Ultimate (kN)	12
v	Kecepatan Aliran Air	21
W	Gaya dari Bendung (kN)	24
X	Curah Hujan (mm)	19

X_s	Jarak horizontal dari titik TS (m)	28
Y_s	Jarak Vertikal dari titik TS (m)	28
y_1	Kedalaman air di awal loncat air (m)	22
y_2	Kedalaman air di atas ambang ujung (m)	22
z	Faktor yang bergantung pada letak geografis (koefisien zona pada gambar 3.12, 3.13 dan 3.14 KP 06)	23
α	Sudut Kemiringan ($^{\circ}$)	7
β	Rasio Bentang Bersih (0,85)	11
γ	Berat Volume Tanah (kN/m^3)	13
Δ	Sudut Tikungan	28
ΔH	Perubahan tinggi energy pada bangunan (m)	22
Δz	Tinggi Jatuh	22
δ	Defleksi (mm)	7
$\emptyset$	Faktor Reduksi Kekuatan (0,75)	11
θ_c	Sudut Lingkaran	28
θ_s	Sudut Spiral	28
λ	Koefisien Kelangsingan	9
ρ	Rasio Penulangan	10
σ	Daya dukung tanah (kN/m^2)	13
Φ	Reduksi untuk Lentur dan Geser (0,9)	7