

**RANGKUMAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR :
BANGUNAN GEDUNG, TRANSPORTASI, BENDUNG DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh:

ALOYSIUS DWIKA NUGROHO

NPM. 180217366



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
MEI 2022**

HALAMAN PERNYATAAN

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

RANGKUMAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR : BANGUNAN GEDUNG, TRANSPORTASI, BENDUNG DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

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, 26 Mei 2022



(Aloysius Dwika Nugroho)

ABSTRAK

RANGKUMAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR : BANGUNAN GEDUNG, TRANSPORTASI, BENDUNG DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI, Aloysius Dwika Nugroho, NPM 180217366, Tahun 2022, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Di jaman yang serba modern seperti sekarang membuat semuanya harus beradaptasi dan bersinergi satu sama lain, tak terkecuali Teknik Sipil. Hal ini berdampak pada teknologi yang digunakan di lapangan, hal ini menyebabkan pekerja di bidang Teknik Sipil harus beradaptasi agar kegunaan teknologi tersebut bisa efektif dalam penggunaannya. Maka dari itu laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan berdasarkan rangkuman berbagai perancangan dengan tujuan menjelaskan tahapan dari masing-masing perancangan. Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II (TAPI II) merupakan salah satu syarat kelulusan yang disusun berdasarkan 4 (empat) topik yang terdiri dari Praktik Perancangan Bangunan Gedung, Praktik Perancangan Jalan, Praktik Perancangan Bangunan Air dan Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu. Di kurikulum saat ini, keempat topik tersebut dirangkum menjadi sebuah laporan dengan tujuan untuk memenuhi syarat laporan dari laporan tugas akhir dari prodi Teknik Sipil. Setiap praktik perancangan tersebut memiliki beberapa tujuan dan ketentuan yang berbeda-beda sesuai dengan kegunaan dari masing-masing praktik perencanaan tersebut.

Pada Praktik Perancangan Bangunan Gedung, dilakukan dengan melakukan perencanaan dan mendesain bangunan gedung perkantoran 3 (tiga) lantai. Pada Praktik Perancangan Jalan, dilakukan dengan merancang jalan dari titik A ke titik B berdasarkan peta kontur yang sudah diberikan. Dalam Praktik Perancangan Bangunan Air, dilakukan dengan mendesain ulang bangunan bendung. Bendung yang ditentukan saat itu adalah Bendung Mrican yang terletak di sungai Gajahwong, Kecamatan Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dalam Praktik Perencanaan Biaya Dan Waktu, dilakukan dengan merancang Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *time schedule* dari konstruksi bangunan Bruderan FIC St. Bernadus yang terletak di Kota Deltamas, Hegamukti, Kecamatan Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat.

Hasil dari Praktik Perancangan Bangunan Gedung, bangunan dengan luas 22,5 m x 14 m menggunakan gording profil C 150 x 65 x 20, sagrod menggunakan tulangan dengan diameter 8 mm, dan profil kuda-kuda digunakan profil siku 2L 75 x 75 x 9 mm. Rencana penulangan tangga menggunakan *optrade* 19,5 cm dan *antrade* 30 cm, 3 (tiga) tipe pelat lantai, kategori resiko gempa di kelas 4 (empat), 3 (tiga) tipe balok anak pada lantai 2 dan lantai 3, 3 (tiga) tipe balok induk pada lantai 2 dan lantai 3, 3 (tiga) tipe balok ring, 2 (dua) tipe kolom, 2 (dua) tipe pondasi telapak, dan balok sloof. Pada Praktik Perancangan Jalan diperoleh panjang jalan 450 m dengan 18 stasiun, volume galian dan timbunan, 3 (tiga) buah simpang, bangunan pendukung jalan, dan susunan perkerasan lunak dan kaku. Praktik Perancangan Bangunan Air diperoleh hasil tipe bendung, tipe mercu bendung, tipe kolam olak, 2 (dua) pintu pembilas dengan 2 (dua) jumlah pilar pembilas, dan 2 (dua) buah pintu pengambil. Kemudian untuk Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu diperoleh nilai total seluruh pekerjaan sebesar Rp. 5.420.654.131,50 dengan waktu pelaksanaan proyek selama 268 hari dengan sistem kerja 6 hari kerja.

Kata kunci: Praktik, Perancangan, Bangunan, Gedung, Jalan, Air, Biaya, Waktu

ABSTRACT

RANGKUMAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR : BANGUNAN GEDUNG, TRANSPORTASI, BENDUNG DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI, Aloysius Dwika Nugroho, NPM 180217366, Tahun 2022, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

In modern times like now, everything must adapt and synergize with each other, civil engineering is no exception. This has an impact on the technology used in the field, this causes workers in the field of Civil Engineering to have to adapt so that the usefulness of the technology can be effective in its use. Therefore, this report is made as one of the graduation requirements based on a summary of various designs with the aim of explaining the stages of each design. Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II (TAPI II) is one of the graduation requirements compiled based on 4 (four) topics consisting of Praktik Perancangan Bangunan Gedung, Praktik Perancangan Jalan, Praktik Perancangan Bangunan Air dan Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu. In the current curriculum, the four topics are summarized into a report with the aim of qualifying the report from the final project report of the Civil Engineering study program. Each design practice has several different purposes and provisions according to the usefulness of each of these planning practices.

In the Praktik Perancangan Bangunan Gedung, it is done by planning and designing office buildings of 3 (three) floors. In the Praktik Perancangan Jalan, it is done by designing the road from point A to point B based on the contour map that has been given. In the Praktik Perancangan Bangunan Air, it is done by redesigning the weir building. The bendung specified at that time was Bendung Mrican which was located in Gajahwong river, Banguntapan District, Bantul, Yogyakarta Special Region. In the Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu, it is done by designing a Rencana Anggaran Biaya (RAB) and the time schedule of the construction of the Bruderan FIC St building. Bernadus is located in Deltamas City, Hegamukti, Central Cikarang District, Bekasi Regency, West Java Province.

As a result of Praktik Perancangan Bangunan Gedung, buildings with an area of 22.5 m x 14 m use gording profile C 150 x 65 x 20, sagrod uses reinforcement with a diameter of 8 mm, and the profile of horses used elbow profile 2L 75 x 75 x 75 x 9 mm. The ladder removal plan uses optrade 19.5 cm and antrade 30 cm, 3 (three) types of floor plates, earthquake risk category in class 4 (four), 3 (three) types of child beams on 2nd floor and 3rd floor, 3 (three) parent beam type on 2nd floor and 3rd floor, 3 (three) ring beam type, 2 (two) column type, 2 (two) foundation type palms, and sloof beams. In the Praktik Perancangan Jalan obtained a road length of 450 m with 18 stations, the volume of excavations and piles, 3 (three) pieces of interchange, road support buildings, and arrangements soft and rigid pavement. In the Praktik Perancangan Bangunan Air obtained the results of weir type, weir mercu type, olak pond type, 2 (two) rinse doors with 2 (two) the number of slider pillars, and 2 (two) pieces of taker doors. Then for the Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu obtained a total value of all work amounting to Rp. 5,420,654,131.50 with a project implementation time of 268 days with the system work 6 working days.

Keywords: Practice, Design, Building, Building, Road, Water, Cost, Time

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

RANGKUMAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR : BANGUNAN GEDUNG, TRANSPORTASI, BENDUNG DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

Oleh:

ALOYSIUS DWIKA NUGROHO

NPM. 180217366

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta,

(Y. Lulie, Ir., M.T.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D.)



PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

RANGKUMAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR : BANGUNAN GEDUNG, TRANSPORTASI, BENDUNG DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI



Oleh :

ALOYSIUS DWIKA NUGROHO

NPM. 180217366

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	:		
Sekretaris	:		
Anggota	:		

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkat yang telah diberikan sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul **RANGKUMAN PERANCANGAN INFRASTRUKTUR : BANGUNAN GEDUNG, TRANSPORTASI, BENDUNG DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI** yang merupakan syarat yudisium pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari tanpa adanya bimbingan dan arahan serta petunjuk dari berbagai pihak, penulis tidak dapat melaksanakan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis akan mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Luky Handoko, S.T., M.T., Dr.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Y. Lulie, Ir., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik secara materil maupun spiritual sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Rachel Fortuna Augusty selaku teman dekat yang selalu memberikan dukungan serta semangat sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. Dan serta teman-teman dan semua pihak yang penulis tidak dapat tuliskan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap agar Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 26 Mei 2022



(Aloysius Dwika Nugroho)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvii
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Umum Proyek.....	2
1.2.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	2
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. Permasalahan Yang Dikaji.....	2
1.3.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	2
1.3.2. Praktik Perancangan Jalan	3
1.3.3. Praktik Perancangan Bangunan Air	3
1.3.4. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	3
1.4. Metode Penelitian	4
1.4.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	4
1.4.2. Praktik Perancangan Jalan	4
1.4.3. Praktik Perancangan Bangunan Air	4
1.4.4. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	5
1.5. Sistematika Tugas Akhir.....	5
Bab II Praktik Perancangan Gedung	7
2.1. Penjelasan Singkat	7
2.2. Membuat Denah Bangunan.....	7

2.3. Perencanaan Struktur Atap	7
2.4. Perencanaan Beban Kuda-Kuda	9
2.4.1. Rencana Beban Mati	9
2.4.2. Rencana Beban Angin	9
2.4.3. Perencanaan Elemen Kuda-Kuda	10
2.4.4. Perencanaan Sambungan Elemen Kuda-Kuda	11
2.5. Perencanaan Tangga dan Pelat Lantai	11
2.5.1. Perencanaan Ruang Tangga	11
2.5.2. Perencanaan Beban Ruang Tangga	12
2.5.3. Perencanaan Penulangan Ruang Tangga	12
2.5.4. Perencanaan Penulangan Pelat Lantai	13
2.6. Perencanaan Beban Gempa	13
2.7. Perencanaan Penulangan Balok	13
2.7.1. Perencanaan Balok Anak	13
2.7.2. Perencanaan Balok Induk	14
2.7.3. Perencanaan Balok Ring	14
2.8. Perencanaan Kolom	14
2.9. Perencanaan Pondasi	15
2.9.1. Pondasi Telapak P1	15
2.9.2. Pondasi Telapak P2	16
2.10. Perencanaan Balok Sloof (<i>Tie Beam</i>)	16
Bab III Praktik Perancangan Jalan	17
3.1. Penjelasan Singkat	17
3.2. Peta Kontur	17
3.3. Trase Jalan	17
3.4. Stationing	18
3.5. Potongan Tiap Segmen	18
3.5.1. Potongan Memanjang	18
3.5.2. Potongan Melintang	18
3.6. Perhitungan Volume Galian dan Timbunan	18
3.7. Penempatan Simpang dan Bangunan Pendukung Jalan	20
3.7.1. Penempatan Simpang	20
3.7.2. Penempatan Bangunan Pendukung Jalan	20

3.8. Perhitungan Perkerasan Lunak	21
3.8.1. Data	21
3.8.2. Penyelesaian.....	21
3.8.3. Gambar Susunan Perkerasan	23
3.9. Perhitungan Perkerasan Kaku	23
3.9.1. Data	23
3.9.2. Penyelesaian.....	24
3.9.3. Perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT)	25
3.9.4. Perkerasan Beton Menerus Dengan Tulangan (BMDT).....	26
Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air.....	27
4.1. Penjelasan Singkat	27
4.2. Analisis Data Hujan	27
4.2.1. Penggambaran Batas DAS dan Penentuan Luas Stasiun.....	27
4.2.2. Data Hujan Harian Rata-Rata dan Maksimum Daerah.....	28
4.2.3. Memperkirakan Distribusi Data.....	28
4.2.4. Analisis Frekuensi.....	29
4.2.5. Perhitungan Nilai Hujan Rencana Periode Ulang.....	30
4.2.6. Perhitungan Debit Maksimum pada Bendung	31
4.2.7. Metode Haspers	31
4.3. Perencanaan Struktur Bendung.....	32
4.3.1. Debit Banjir Rencana.....	32
4.3.2. Kriteria Bendung.....	32
4.3.3. Data Sungai dan Sawah	33
4.3.4. Perhitungan Debit Kebutuhan Sawah	33
4.3.5. Elevasi Mercu Bendung.....	33
4.3.6. Tinggi Bendung	33
4.3.7. Lebar Bendung dan Pembilas	34
4.3.8. Kolam Olak.....	34
4.3.9. Saluran Pengambil (<i>Intake</i>)	34
4.3.10. Saluran Induk.....	34
4.3.11. Saluran Pengendap.....	35
4.4. Analisis Stabilitas Bendung.....	35
4.4.1. Gaya yang Bekerja pada Bendung.....	35

4.4.2. Kontrol Stabilitas Bendung.....	35
Bab V Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	37
5.1. Penjelasan Singkat	37
5.2. Data Proyek.....	37
5.3. Perencanaan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Waktu	37
5.3.1. Penetapan Pekerjaan	38
5.3.2. Perhitungan Volume	38
5.3.3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan	38
5.3.4. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	38
5.4. Perencanaan Penjadwalan Pekerjaan (<i>Time Schedule</i>).....	39
5.4.1. Durasi Pekerjaan dan Jumlah Tenaga Kerja	39
5.4.2. Hubungan Antar Aktivitas	40
5.4.3. Kurva S	41
Bab VI Kesimpulan dan Saran.....	42
6.1. Kesimpulan	42
6.1.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	42
6.1.2. Praktik Perancangan Jalan	47
6.1.3. Praktik Perancangan Bangunan Air	47
6.1.4. Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	48
6.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rencana Momen Gording	8
Gambar 2.2 Pembebanan Arah Sumbu y	8
Gambar 2.3 Pembebanan Arah Sumbu x	8
Gambar 2.4 Profil Siku 2L 75 x 75 x 9 mm	10
Gambar 2.5 Denah Ruang Tangga	12
Gambar 2.6 Pondasi P1	15
Gambar 2.7 Pondasi P2	16
Gambar 2.8 Balok Sloof	16
Gambar 3.1 Peta Kontur	17
Gambar 3.2 Trase Jalan	18
Gambar 3.3 Gambar Melintang Pada STA A	19
Gambar 3.4 Penempatan Simpang	20
Gambar 3.5 Penempatan Bangunan Pelengkap	20
Gambar 3.6 Susunan Perkerasan Lentur	23
Gambar 4.1 Saluran Induk	35
Gambar 4.2 Saluran Pengendap	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rencana Penulangan Pelat Lantai	13
Tabel 2.2 Rencana Penulangan Balok Anak	14
Tabel 2.3 Rencana Penulangan Balok Induk.....	14
Tabel 2.4 Rencana Penulangan Balok Ring	14
Tabel 2.5 Rencana Penulangan Kolom.....	15
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Volume Galian dan Timbunan.....	19
Tabel 3.2 Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya	24
Tabel 3.3 Perhitungan Repetisi Yang Terjadi	25
Tabel 4.1 Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi	29
Tabel 4.2 Metode dan Syarat Dalam Perhitungan Debit	31
Tabel 4.3 Rumus Metode Haspers.....	31
Tabel 4.4 Elevasi Mercu Bendung.....	33
Tabel 5.1 Contoh Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton	38
Tabel 5.2 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)	39
Tabel 5.3 Contoh Perhitungan Durasi Pekerjaan dan Jumlah Tenaga Kerja.....	39
Tabel 5.4 Contoh Perhitungan Kebutuhan Material.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 1.1. Denah Lantai 1	52
Gambar Lampiran 1.2. Denah Lantai 2	53
Gambar Lampiran 1.3. Denah Lantai 3	54
Lampiran 2 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 2.1. Denah Rangka Atap	55
Lampiran 3 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 3.1. Rencana Pembebanan Beban Mati	56
Lampiran 4 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 4.1. Rencana Pembebanan Angin Kiri <i>Joint</i>	56
Gambar Lampiran 4.2. Rencana Pembebanan Angin Kanan <i>Joint</i>	56
Lampiran 5 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 5.1. Detail Rencana Kuda-Kuda	57
Lampiran 6 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 6.1. Detail Rencana Penulangan Tangga	58
Lampiran 7 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 7.1. Denah Pelat Lantai 2	59
Gambar Lampiran 7.2. Denah Pelat Lantai 3	60
Gambar Lampiran 7.3. Detail Penulangan Pelat Lantai	61
Lampiran 8 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 8.1. Detail Penulangan Balok Anak Lantai 2	62
Gambar Lampiran 8.2. Detail Penulangan Balok Anak Lantai 3	63
Lampiran 9 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 9.1. Detail Penulangan Balok Induk Lantai 2	64
Gambar Lampiran 9.2. Detail Penulangan Balok Induk Lantai 3	65
Lampiran 10 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 10.1. Detail Penulangan Ring Balok	66
Lampiran 11 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 11.1. Denah Kolom Lantai 1	67
Gambar Lampiran 11.2. Denah Kolom Lantai 2	68
Gambar Lampiran 11.3. Denah Kolom Lantai 3	69

Gambar Lampiran 11.4. Detail Penulangan Kolom	70
Lampiran 12 (Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung)	
Gambar Lampiran 12.1. Denah Rencana Pondasi Telapak	71
Gambar Lampiran 12.2. Detail Pondasi Telapak Tipe 1	72
Gambar Lampiran 12.3. Detail Pondasi Telapak Tipe 2	73
Lampiran 13 (Bab III Praktik Perancangan Jalan)	
Gambar Lampiran 13.1. Potongan Memanjang.....	74
Lampiran 14 (Bab III Praktik Perancangan Jalan)	
Gambar Lampiran 14.1. Potongan Melintang STA A Sampai STA 7	75
Gambar Lampiran 14.2. Potongan Melintang STA 8 Sampai STA 15	76
Gambar Lampiran 14.3. Potongan Melintang STA 16 Sampai STA B	77
Lampiran 15 (Bab III Praktik Perancangan Jalan)	
Gambar Lampiran 15.1. Nomogram 3 untuk $IP_t = 2$ dan $IP_o \geq 4$	77
Lampiran 16 (Bab III Praktik Perancangan Jalan)	
Gambar Lampiran 16.1. CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah.....	77
Lampiran 17 (Bab III Praktik Perancangan Jalan)	
Gambar Lampiran 17.1. Grafik Perencanaan, $f_{cf} = 4,25$ MPa. Lalu-Lintas Luar Kota, Dengan Ruji, FKB = 1,1	78
Lampiran 18 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 18.1. Luas DAS	79
Lampiran 19 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 19.1. Hujan Harian Maksimum Daerah	79
Lampiran 20 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 20.1. Distribusi Data	80
Lampiran 21 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 21.1. Perhitungan Uji <i>Smirnov Kolgomorov</i>	80
Lampiran 22 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 22.1. Perhitungan Uji Kebaikan Suai (<i>Chi Square Test</i>)	81
Lampiran 23 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 23.1. Distribusi X^2 Chi Kuadrat	82
Lampiran 24 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 24.1. Nilai Y_n	82
Tabel Lampiran 24.2. Nilai S_n	83

Lampiran 25 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 25.1. Besar Hujan Dengan Kala Ulang (R_t)	83
Lampiran 26 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 26.1. Debit Maksimum Bendung	83
Lampiran 27 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 27.1. Debit Andalan	84
Lampiran 28 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 28.1. Debit Banjir Rencana	85
Lampiran 29 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Tabel Lampiran 29.1. Gaya Angkat (<i>Uplift</i>)	85
Tabel Lampiran 29.2. Akibat Berat Sendiri	85
Tabel Lampiran 29.3. Tekanan Tanah Aktif dan Pasif	86
Tabel Lampiran 29.4. Akibat Gempa	87
Tabel Lampiran 29.5. Terhadap Tanah Dasar	87
Tabel Lampiran 29.6. Momen Tanah Aktif dan Pasif terhadap Tanah Dasar	88
Tabel Lampiran 29.7. Momen Gempa terhadap Tanah Dasar	88
Lampiran 30 (Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air)	
Gambar Lampiran 30.1. Tampak Bendung dari Hilir	89
Gambar Lampiran 30.2. Tampak Atas Bendung	89
Gambar Lampiran 30.3. Potongan A-A	90
Lampiran 31 (Bab V Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu)	
Gambar Lampiran 31.1. Kurva S	91
Tabel Lampiran 31.1. Tabel Uraian Kurva S	92

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan / Lambang	Keterangan	No. Halaman
A	Luas Penampang (mm^2)	10
A_g	Luas Penampang Profil Gabungan (mm^2)	10
A_s	Luas Tulangan (mm^2)	12
A_{sr}	Luas Batang Sagrod (mm^2)	9
B, H	Lebar Pondasi (m)	15
Bb	Lebar Bruto Bendung (m)	33
Be	Lebar Efektif Bendung (m)	33
Ck	Koefisien Keruncingan	28
Cs	Koefisien Kemencengan	28
Cv	Koefisien Variasi	28
DL	Beban Mati (kN/m)	7
E	Modulus Elastisitas (MPa)	10
E	Angka Ekivalen	22
F_{cf}	Kuat Tarik Lentur (kg/cm^2)	26
F_t	Tegangan Tarik (MPa)	9
F_u	Tegangan Tarik (MPa)	10
F_y	Kuat Tarik Profil (MPa)	8
f'_c	Kuat Tekan Beton (kg/cm^2)	26
fb	Kuat Tarik Rencana (MPa)	8
H	Gaya Horizontal (kN)	35
I	Momen Inersia Penampang (mm^4)	10
i	Pertumbuhan Lalu Lintas (%)	21
L	Panjang (mm)	10
LL	Beban Hidup (kN/m)	7
M_{DL}	Momen Beban Mati (kNm)	8
Mg	Momen Guling (kNm)	35
M_{LL}	Momen Beban Hidup (kNm)	8
Mt	Momen Tahan (kNm)	35

M_U	Momen Terbesar (kNm)	8
P	Beban Terpusat (kN)	8
P	Tinggi Bendung (m)	33
q	Beban Terbagi Rata (kN/m)	8
R_n	Rencana Kuat Tumpu (kN)	11
r	Jari-Jari (mm)	10
SD	Standar Deviasi	28
SF	Faktor Keamanan	35
UR	Umur Rencana (Tahun)	23
V	Gaya Vertikal (kN)	35
V_c	Tegangan Geser Rencana (MPa)	13
V_u	Kuat Geser Ultimate (kN)	13
W	Berat Sendiri Bendung (kN)	36
X	Curah Hujan	31
α	Sudut Kemiringan ($^{\circ}$)	8
δ	Defleksi (mm)	8
σ	Tegangan (kN/m ²)	15
Φ	Reduksi untuk Lentur dan Geser (0,9)	8
μ	Koefisien Gesek (1,2)	24