

**TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR
(STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG GEDUNG
SEKOLAH 3 LANTAI DI KOTA LAMPUNG)**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

GREGORIUS MAGNUS W.Y.M

NPM. 170216875



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

OKTOBER 2021

HALAMAN PERNYATAAN

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

**TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR
(STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG GEDUNG SEKOLAH 3
LANTAI DI KOTA LAMPUNG)**

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, 12 Oktober 2021



(Gregorius Magnus W.Y.M)

NPM. 170216875

ABSTRAK

Indonesia selama 5 tahun terakhir telah mengalami pembangunan infrastruktur yang sangat cepat, masif dan merata di seluruh daerah dan pelosok tanah air. Seiring dengan hal tersebut, harus diimbangi juga dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia yang unggul agar tujuan dan target pembangunan dapat tercapai dengan maksimal. Maka dari itu, perguruan tinggi di Indonesia perlu mempersiapkan para calon insinyur sipil agar memiliki kemampuan dan keterampilan yang baik, unggul, dan kompetitif agar siap menghadapi persaingan dan kompetisi di era globalisasi.

Pengaplikasian ilmu di bidang ketekniksipil salah satunya adalah dengan merancang dan merencanakan suatu proyek bangunan. Perancangan yang dilakukan pada laporan ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu perancangan bidang struktur, keairan, transportasi, dan manajemen konstruksi. Pada laporan ini, detail pembahasan difokuskan pada perancangan bidang struktur.

Pada perancangan bidang struktur, dilakukan perancangan struktur atas gedung 3 lantai yang berfungsi sebagai sekolah. Lokasi bangunan gedung sekolah berada di Kota Lampung. Gedung dirancang menggunakan struktur beton bertulang. Berdasarkan hasil analisis, atap gedung menggunakan gording profil baja C150×50×20×2,8 dan kuda-kuda menggunakan profil 2L60×60×6×10 dan profil 2L50×50×10. Hasil analisis ketahanan gedung terhadap gempa diperoleh gedung dirancang aman memikul beban gempa dengan kategori desain seismik adalah D dengan nilai $S_{DS} = 0,66$ g dan $S_{D1} = 0,37$ g. Hasil perancangan struktur atas gedung didapatkan dimensi struktur elemen gedung yaitu pelat lantai, balok, kolom, dan tangga. Gedung menggunakan pelat atap dengan tebal 110 mm dan pelat lantai dengan tebal 145 mm. Pelat atap menggunakan tulangan pokok P10-200 dan tulangan bagi P8-200. Pelat lantai B dan C menggunakan tulangan pokok P10-250 dan tulangan bagi P8-150 sedangkan pelat lantai E menggunakan tulangan pokok P10-200 dan tulangan bagi P8-150. Balok terbesar memiliki dimensi 300×650 mm dengan tulangan pokok 6D22 dan tulangan geser 2P10-150 pada area tumpuan dan tulangan pokok 4D22 dan tulangan geser 2P10-150 pada area lapangan. Kolom terbesar memiliki dimensi 450×600 mm dengan tulangan pokok 8D22 dan tulangan geser 2P12-150. Pondasi P1 memiliki dimensi 1,5×1,5 m dengan tulangan pokok D16-350 dan tulangan bagi P13-200. Pondasi P2 memiliki dimensi 2,0×2,5 m dengan tulangan pokok D16-250 dan tulangan bagi P13-150.

Pada perancangan bidang transportasi, dilakukan perancangan dan evaluasi jalan serta kondisi lalu lintas pada ruas Jalan Prof. Dr. Sardjito. Panjang ruas jalan yang digunakan sebagai objek survei adalah ±100 meter dan untuk keperluan perhitungan waktu tempuh dan volumen kendaraan adalah sepanjang 25 meter. Pedoman pada metodologi penelitian mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) serta dari studi literatur dan penelitian terdahulu. Dari hasil perancangan dan evaluasi diperoleh hubungan kecepatan dan volume kendaraan pada ruas jalan Prof. Dr. Sardjito adalah ketika volumen kendaraan meningkat, maka kecepatan kendaraan cenderung menurun. Kerusakan jalan yang ditemukan di sepanjang ruas jalan Prof. Dr. Sardjito adalah retak kulit buaya (*crocodile cracking*) dengan luas 396,18 cm², retak halus (*hair cracking*) dengan luas 182,88 cm², dan lubang di pinggir jalan dengan luas 197,12 cm².

Pada perancangan dibidang keairan, dilakukan perancangan ulang bangunan air berupa bendung tetap. Bendung yang ditinjau adalah Bendung Tirtorejo. Tipe bendung yaitu bendung tetap 2 tingkat dengan konstruksi beton bertulang. Lokasi bendung berada di Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai yang ditinjau adalah Sungai Opak beserta dengan anak sungainya. Data stasiun hujan yang diperhitungkan yaitu dari tahun 1994 sampai dengan tahun 2013. Perhitungan curah hujan rata-rata maksimum pada setiap stasiun hujan menggunakan metode Poligon Thiessen. Dari hasil perancangan diperoleh bendung direncanakan dapat mengairi sawah seluas 850 ha dengan asumsi debit kebutuhan sawah sebesar 1 liter/detik/ha, debit banjir periode ulang 50 tahun sebesar 261,2238 m³/detik, debit andalan sebesar 4,9356375 m³/detik. Tipe mercu bendung menggunakan mercu bulat, menggunakan kolam olak USBR tipe III, memiliki pintu pembilas 2 buah dengan jumlah pilar 2 buah, memiliki 1 saluran *intake* dengan lebar dan tinggi bukaan pintu sebesar 0,73 m, dan memiliki saluran induk dengan lebar dasar saluran 1,7 m, tinggi muka air 0,7 m, dan tinggi jagaan 0,6 m.

Pada perancangan bidang manajemen konstruksi, dilakukan perencanaan biaya dan waktu pada suatu proyek gedung. Proyek yang ditinjau adalah proyek Gedung Baru Bapelkes DIY dengan data acuan untuk perhitungan volume adalah gambar kerja. Konstruksi bangunan menggunakan beton bertulang. Durasi pekerjaan, kebutuhan material, jumlah tenaga kerja, dan hubungan antar kegiatan, menggunakan *software Microsoft Project* sehingga diperoleh *network diagram* untuk penjadwalan proyek. Hasil perhitungan biaya pembangunan proyek diperoleh sebesar Rp8.037.612.942,15 dengan luas total bangunan 2061,323 m² sehingga diperoleh harga per satuan luas pada proyek ini yaitu sebesar Rp3.899.249,63/m². Dari penjadwalan proyek menggunakan *Microsoft Project* diperoleh total durasi pekerjaan pembangunan selama 577 hari dengan asumsi proyek dimulai pada Jumat, 01 Januari 2021 dan berakhir pada Rabu, 12 Oktober 2022.

Kata kunci: Perancangan, Struktur, Keairan, Transportasi, Manajemen konstruksi, Tirtorejo, Prof. Dr. Sardjito, Bapelkes DIY, Kota Lampung.

ABSTRACT

Over the past 5 years, Indonesia has experienced massive and evenly distributed infrastructure development in all regions and remote areas of the country. Along with this, it must also be balanced with an increase in the quality of superior human resources so that the goals and targets of development can be achieved optimally. Therefore, universities in Indonesia need to prepare prospective civil engineers to have good, superior, and competitive abilities and skills so that they are ready to face competition and competition in the era of globalization.

One of the applications of science in the field of civil engineering is to design and plan a building project. The design carried out in this report is divided into several parts, namely structural design, water supply, transportation, and construction management. In this report, the detailed discussion is focused on the design of the structural field.

In the structural design, the design of the superstructure of a 3-story building that function as a school is carried out. The location of the school building is in the city of Lampung. The building is designed using a reinforced concrete structure. Based on the results of the analysis, the roof of the building uses a steel profile gording C150×50×20×2.8 and the truss uses a 2L60×60×6×10 profile and a 2L50×50×10 profile. The results of the analysis of the building's resistance to earthquakes show that the building is designed to be safe to carry earthquake loads with the seismic design category D with $SDS = 0.66\text{ g}$ and $SD1 = 0.37\text{ g}$. The results of the design of the upper structure of the building obtained the dimensions of the structural elements of the building, namely floor plates, beams, columns, and stairs. The building uses a roof plate with a thickness of 110 mm and a floor plate with a thickness of 145 mm. The roof slab uses P10-200 main reinforcement and P8-200 reinforcement. B and C floor slabs use P10-250 principal reinforcement and reinforcement for P8-150 while E floor slabs use P10-200 principal reinforcement and P8-150 reinforcement. The largest beam has dimensions of 300×650 mm with 6D22 main reinforcement and 2P10-150 shear reinforcement in the support area and 4D22 main reinforcement and 2P10-150 shear reinforcement in the field area. The largest column has dimensions of 450×600 mm with 8D22 principal reinforcement and 2P12-150 shear reinforcement. The P1 foundation has dimensions of 1.5×1.5 m with D16-350 main reinforcement and P13-200 reinforcement. The P2 foundation has a dimension of 2.0×2.5 m with D16-250 main reinforcement and P13-150 reinforcement.

In the design of the transportation sector, the design and evaluation of roads as well as traffic conditions on Prof. Dr. Sardjito road. The length of the road segment used as the survey object is ± 100 meters and for the purposes of calculating travel time and vehicle volume it is 25 meters long. Guidelines on the research methodology refer to the Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) as well as from literature studies and previous research. From the results of the design and evaluation, the relationship between speed and volume of vehicles on the Prof. Dr. Sardjito road is that when the volume of the vehicle increases, the

speed of the vehicle tends to decrease. The road damage found along the Prof. Dr. Sardjito road is a crocodile skin crack (crocodile cracking) with an area of 396.18 cm², hair cracking with an area of 182.88 cm², and a hole on the roadside with an area of 197.12 cm².

In the design in the field of water, a water structure redesign is carried out in the form of a fixed weir. The dam under review is the Tirtorejo weir. The type of weir is a 2-level fixed weir with reinforced concrete construction. The location of the weir is in Prambanan District, Sleman Regency, Yogyakarta Special Region. The river under review is the Opak River and its tributaries. The calculated rain station data is from 1994 to 2013. The calculation of the maximum average rainfall at each rain station uses the Thiessen Polygon method. From the results of the design, the weir is planned to be able to irrigate an area of 850 ha with the assumption that the debit of the rice field needs is 1 liter/second/ha, the flood discharge for the 50-year return period is 261.2238 m³/second, the mainstay discharge is 4.9356375 m³/second. The type of weir crest uses a round crest, uses a USBR type III stilling pool, has 2 flushing doors with 2 pillars, has 1 intake channel with a door opening width and height of 0.73 m, and has a main channel with a base channel width of 1.7 m, water level 0.7 m, and guard height 0.6 m.

In the design of construction management, cost and time planning is carried out on a building project. The project being reviewed is the New Building of Bapelkes DIY project with reference data for volume calculation are working drawings. Construction of the building using reinforced concrete. Duration of work, material requirements, number of workers, and the relationship between activities, using Microsoft Project software to obtain a network diagram for project scheduling. The results of the calculation of the project development costs obtained Rp. 8,037,612,942.15 with a total building area of 2061,323 m² so that the price per unit area for this project is Rp. 3,899,249.63/m². From project scheduling using Microsoft Project, the total duration of development work is 577 days assuming the project starts on Friday, January 1, 2021 and ends on Wednesday, October 12, 2022.

Keywords: Design, Structure, Water, Transportation, Construction management, Tirtorejo, Prof. Dr. Sardjito, Bapelkes DIY, Lampung City.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR (STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG GEDUNG SEKOLAH 3 LANTAI DI KOTA LAMPUNG)

Oleh :

GREGORIUS MAGNUS W.Y.M

NPM. 170216875

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 25 Oktober 2021



(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR
(STUDI KASUS: PERANCANGAN ULANG GEDUNG SEKOLAH 3
LANTAI DI KOTA LAMPUNG)**



Oleh:

GREGORIUS MAGNUS W.Y.M

NPM. 170216875

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama
Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.

Tanda Tangan

Tanggal

25 Oktober 2021

Dosen Penguji :
P. Wiryawan Sardjono, Ir., M.T.

25 Oktober 2021

“THE ONLY PERSON YOU CAN DEPEND ON IS YOURSELF”

Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

Orang tua, keluarga dan teman-teman.

Terima kasih telah menjadi bagian dari pencapaian ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusun menyadari tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, laporan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, ST., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan berbagai ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil selama penulis berkuliah.
5. Papa Theo, Mama Heny, Adik Agung, dan Oma Tin yang sampai saat ini tetap setia memberikan dukungan dan doa dalam segala hal.
6. Ariana Kanna, Cornelia Vaga, dan Alifa Deffy yang telah menjadi salah satu *support system* utama penulis dan memberi semangat agar penulis dapat segera menyelesaikan studi S1.

7. Nuno, Dinda, Yola, Dyan, Pili, Kezuya, Mia, Comot, Haraka, Richo, Oliv, Karin, Kayin, Tendri, Titan, Bima, Yoga, Yudha, Nanda, Adhi, Jova, Ica, Irfan, Randy, dan seluruh teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah menjadi teman selama kuliah di teknik sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang saling mendukung satu sama lain.
8. Teman-teman seangkatan Teknik Sipil UAJY 2017, Asisten Praktikum Laboratorium Hidrolika & Rekayasa Lingkungan 2019, 2020 dan 2021, *Leaders Community (LC) UAJY*, Panitia *Civil Engineering Days (CED) 2020* yang memberikan pengalaman selama penulis berkuliah di UAJY, serta
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penyusun sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penyusun membutuhkan kritik dan saran yang membangun, serta penyusun berharap semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua pembaca.

Yogyakarta, 12 Oktober 2021

Penyusun



(Gregorius Magnus W.Y.M)

NPM. 170216875

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
PENGESAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum	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	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.6 Lingkup Permasalahan	4
1.6.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	4
1.6.2 Praktik Perancangan Jalan	5
1.6.3 Praktik Perancangan Bangunan Air	6
1.6.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	6
1.7 Cara Pendekatan dan Metode Penelitian	7
1.7.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	7
1.7.2 Praktik Perancangan Jalan	8
1.7.3 Praktik Perancangan Bangunan Air	9
1.7.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	9
1.8 Sistematika Tugas Akhir	10
BAB II PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG.....	12
2.1 Data Proyek.....	12

2.1.1	Atap.....	12
2.1.2	Rangka Bangunan.....	12
2.1.3	Pondasi.....	12
2.1.4	Ketentuan Proyek.....	12
2.2	Perancangan Atap.....	13
2.2.1	Rencana Gording.....	13
2.2.2	Rencana Beban Kuda-kuda	14
2.2.3	Rencana Elemen Kuda-kuda.....	16
2.2.4	Rencana Sambungan Elemen Kuda-kuda.....	16
2.3	Perancangan Tangga dan Pelat	16
2.3.1	Denah Ruang Tangga	16
2.3.2	Rencana Beban Tangga	17
2.3.3	Rencana Penulangan Tangga.....	18
2.3.4	Rencana Penulangan Pelat Lantai	18
2.4	Pemodelan 3 Dimensi.....	21
2.5	Perancangan Balok.....	22
2.6	Perancangan Kolom	24
2.7	Perancangan Pondasi dan Sloof.....	27
BAB III PRAKTIK PERANCANGAN JALAN.....		30
3.1	Volume Lalu Lintas.....	30
3.2	Kecepatan Kendaraan.....	33
3.3	Hubungan Volume Lalu Lintas dengan Kecepatan Kendaraan	34
3.4	Lingkungan Jalan	36
3.5	Kelengkapan Jalan.....	36
3.6	Kerusakan Jalan	39
BAB IV PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR.....		45
4.1	Data Proyek.....	45
4.2	Penentuan Luas DAS	45
4.3	Perhitungan Curah Hujan Maksimum Tahunan.....	46
4.3.1	Perhitungan Curah Hujan Rerata	46
4.3.2	Perhitungan Curah Hujan Maksimum	47
4.4	Uji Sebaran Data Hujan.....	48
4.5	Perhitungan Debit Banjir Maksimum	51
4.6	Perencanaan Struktur Bendung	53
4.6.1	Elevasi Mercu Bendung	53
4.6.2	Tinggi Bendung.....	54

4.6.3	Lebar Bendung dan Pembilas	54
4.6.4	Menentukan He Bendung	55
4.6.5	Pintu Pengambilan (Saluran <i>Intake</i>)	56
4.6.6	Saluran Pengendap/Kantong Lumpur	57
4.6.7	Saluran Induk	58
4.7	Analisis Stabilitas Bendung.....	59
4.7.1	Stabilitas Terhadap Gempa.....	59
4.7.2	Stabilitas Terhadap Geser	59
4.7.3	Stabilitas Terhadap Guling	61
4.7.4	Stabilitas Terhadap Gaya Angkat (<i>Uplift</i>)	61
4.7.5	Stabilitas Terhadap Rembesan.....	62
BAB V PRAKTIK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU		63
5.1	Data Proyek.....	63
5.2	Peraturan Acuan	63
5.3	Perhitungan Volume Pekerjaan	63
5.4	Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	66
5.5	Estimasi Biaya dan Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	67
5.6	Penetapan Durasi Pekerjaan Proyek	77
5.7	Penetapan Kebutuhan Sumber Daya	77
5.8	Hubungan Antar Kegiatan Proyek.....	77
5.9	Network Diagram dan Resource Graph Kegiatan Proyek.....	78
5.10	Kurva S Kegiatan Proyek	79
BAB VI KESIMPULAN		80
6.1	Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	80
6.2	Praktik Perancangan Jalan	81
6.3	Praktik Perancangan Bangunan Air.....	82
6.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	83
DAFTAR PUSTAKA		84
LAMPIRAN		87
LOG BOOK BIMBINGAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN		
INFRASTRUKTUR.....		225

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 - PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG.....	87
Lampiran 1.1 Kasus dalam Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	87
Lampiran 1.2 Perhitungan Rencana Gording.....	89
Lampiran 1.3 Tabel Gaya Batang Rangka Baja (SAP2000).....	92
Lampiran 1.4 Output Pemodelan Rangka Atap Baja (SAP2000).....	93
Lampiran 1.5 Output Respons Spektrum Kota Lampung.....	94
Lampiran 1.6 Kombinasi Momen Rencana Balok.....	96
Lampiran 1.7 Kombinasi Geser Rencana Balok.....	97
Lampiran 1.8 Kombinasi Momen & Gaya Aksial Rencana Kolom	98
Lampiran 1.9 Kombinasi Gaya Geser Rencana Kolom.....	99
Lampiran 1.10 Kombinasi Beban Rencana Pondasi	100
Lampiran 1.11 Kombinasi Momen Rencana Sloof.....	101
Lampiran 1.12 Kombinasi Geser Rencana Sloof.....	102
Lampiran 1.13 Denah Rencana Pondasi & Sloof.....	103
Lampiran 1.14 Penulangan Portal AS-2.....	104
Lampiran 1.15 Detail Penulangan Sloof dan Kolom	105
Lampiran 1.16 Detail Penulangan Kolom dan Balok Lt.2 dan Lt.3	106
Lampiran 1.17 Detail Penulangan Kolom dan Balok Lt.Dag dan Lt.Rng	107
Lampiran 1.18 Detail Skets Penampang Balok dan Kolom.....	108
Lampiran 1.19 Detail Rencana Pelat.....	109
Lampiran 1.20 Detail Rencana Penulangan Pelat Lantai.....	110
Lampiran 1.21 Detail Rencana Penulangan Pelat Atap	111
Lampiran 1.22 Detail Penulangan Tangga.....	112
Lampiran 1.23 Tabel Penulangan Balok Bordes.....	113
Lampiran 1.24 Denah Rencana Atap	114
Lampiran 1.25 Rencana Kuda-Kuda Baja	115
Lampiran 1.26 Detail Sambungan Baut	116
Lampiran 1.27 Detail Dudukan Kuda-Kuda dan Potongan A	119
 LAMPIRAN 2 - PRAKTIK PERANCANGAN JALAN	 120

Lampiran 2.1 Hasil Survei Jumlah Kendaraan	120
Lampiran 2.2 Hasil Survei Waktu Tempuh Kendaraan	123
 LAMPIRAN 3 - PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR	141
Lampiran 3.1 Layout Bendung Tampak Atas	141
Lampiran 3.2 Gambar Pintu Pembilas	142
Lampiran 3.3 Gambar Stabilitas Bendung	143
Lampiran 3.4 Gambar Tampak Samping Bendung.....	144
Lampiran 3.5 Perhitungan Uplift Bendung.....	145
Lampiran 3.6 Perhitungan Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri Beton dan Penahan Bendung.....	149
Lampiran 3.7 Perhitungan Tekanan Tanah dan Air	150
Lampiran 3.8 Perhitungan Momen Pengguling	150
Lampiran 3.9 Perhitungan Rembesan	152
 LAMPIRAN 4 - PRAKTIK PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU.....	155
Lampiran 4.1 Perhitungan Volume Pekerjaan Persiapan dan Pekerjaan Tanah .	155
Lampiran 4.2 Perhitungan Volume Pekerjaan Pondasi.....	160
Lampiran 4.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Sloof.....	167
Lampiran 4.4 Perhitungan Volume Pekerjaan Kolom	171
Lampiran 4.5 Perhitungan Volume Pekerjaan Balok.....	178
Lampiran 4.6 Perhitungan Volume Pekerjaan Pelat	190
Lampiran 4.7 Perhitungan Volume Pekerjaan Tangga	197
Lampiran 4.8 Perhitungan Volume Pekerjaan Atap	210
Lampiran 4.9 Perhitungan Volume Pekerjaan Pasangan Bata.....	212
Lampiran 4.10 Perhitungan Volume Pekerjaan Pintu dan Jendela	215
Lampiran 4.11 Perhitungan Volume Pekerjaan Lantai	223
Lampiran 4.12 Perhitungan Volume Pekerjaan Plafond.....	224

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir praktik perancangan bangunan gedung.....	7
Gambar 1.2 Diagram alir praktik perancangan jalan	8
Gambar 2.1 Denah rencana atap	13
Gambar 2.2 Bagan rencana kuda-kuda	14
Gambar 2.3 Bagan beban angin yang bekerja.....	15
Gambar 2.4 Denah ruang tangga.....	17
Gambar 2.5 Rencana pembebanan tangga	17
Gambar 2.6 Denah rencana pelat lantai	19
Gambar 2.7 Diagram interaksi kolom dimensi 400×400 mm.....	25
Gambar 2.8 Diagram interaksi kolom dimensi 450×600 mm.....	26
Gambar 2.9 Detail pondasi P1	29
Gambar 2.10 Detail pondasi P2	29
Gambar 3.1 Grafik konversi volume kendaraan	31
Gambar 3.2 Grafik jam puncak.....	33
Gambar 3.3 Hubungan kecepatan dengan volume kendaraan	35
Gambar 3.4 Rambu lalu lintas.....	37
Gambar 3.5 Marka jalan.....	37
Gambar 3.6 Alat penerangan jalan.....	38
Gambar 3.7 Alat pengendali dan pengaman pengguna jalan.....	38
Gambar 3.8 Jalan berlubang di pinggir jalan	40
Gambar 3.9 Retak halus di segmen 4.....	41
Gambar 3.10 Retak buaya di segmen 5.....	41
Gambar 3.11 Sketsa tampak atas Jalan Prof. Dr. Sardjito	42
Gambar 3.12 Potongan melintang Jalan Prof. Dr. Sardjito.....	43
Gambar 4.1 Data curah hujan rerata tahunan.....	47
Gambar 4.2 Tampak hulu bendung.....	55
Gambar 4.3 Kolam olak USBR Tipe III	56
Gambar 4.4 Detail pintu pengambilan	57
Gambar 4.5 Detail saluran pengendap	58
Gambar 4.6 Detail saluran induk	59
Gambar 5.1 Data dan rumus acuan volume tulangan baja sengkang spiral.....	65