

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS :
PERANCANGAN BANGUNAN AIR BENDUNG
TIRTOREJO KOTA YOGYAKARTA)**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

KELVIN FRASSETIO

NPM. 170216780



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

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS :
PERANCANGAN BANGUNAN AIR BENDUNG
TIRTOREJO KOTA YOGYAKARTA)**

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

Oleh :
KELVIN FRASSETIO
NPM. 170216780



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

PERNYATAAN

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

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN
MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS :
PERANCANGAN BANGUNAN AIR BENDUNG
TIRTOREJO KOTA 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.

Bogor, 22 November 2021

Yang membuat pernyataan



Kelvin Frassetio

ABSTRAK

Perancangan Infrastruktur Dari Aspek Struktur, Keairan, Transportasi dan Manajemen Konstruksi (Studi Kasus : Perancangan Bangunan Air Bendung Tirtorejo di Kota Yogyakarta)

Kelvin Frassetio NPM 170216780 Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

Perancangan pada sebuah proyek konstruksi merupakan salah satu aspek terpenting yang tidak dapat dilewatkan. Melalui perancangan konstruksi mereka dapat menentukan metode apa saja yang lebih efektif dan efisien. Para lulusan teknik sipil wajib dibekali mengenai pengetahuan dasar perancangan agar nantinya lulusan teknik sipil mampu menerapkan ilmu pengetahuan tersebut pada sebuah proyek konstruksi. Di Universitas Atma Jaya Yogyakarta praktik perancangan sendiri dibagi menjadi 4 jenis yaitu Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG), Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA), Praktik Perancangan Jalan (PPJ), dan Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW).

Metode penelitian pada PPBG adalah analisis data berdasarkan data yang sudah ditentukan oleh dosen pembimbing. Gedung yang akan dirancang merupakan gedung 5 lantai dengan fungsi sebagai tempat perkantoran di kota Yogyakarta. Perhitungan pada PPBG ini meliputi perhitungan atap, perencanaan kuda-kuda, balok, kolom, pelat, perhitungan tangga, pondasi dan perhitungan beban gempa pada kota Yogyakarta. PPBA bendung yang dievaluasi merupakan bendung Tirtorejo, di Dusun Grembayangan, Yogyakarta. Data curah hujan diambil dari 5 stasiun yang berada di DAS Kali Opak. Perhitungan PPBA direncanakan tujuannya agar dapat memenuhi syarat aman terhadap geser, guling, angkat, rembesan dan gempa. Metode yang dilakukan pada PPJ yaitu metode *survey*, ada macam *survey* yang dilakukan, yaitu *survey* pejalan kaki dan kecepatan pejalan kaki, *survey* volume kendaraan, *survey* kecepatan kendaraan, *survey* parkir *on-road* *survey* parkir *off-road*, *survey* pelanggaran rambu lalu lintas dan *survey* kerusakan jalan. Setiap *survey* yang dilakukan berada di kota Yogyakarta. Pada PPBW akan menghitung perencanaan anggaran biaya serta estimasi waktu yang diperlukan pada suatu proyek konstruksi. Pada perencanaan kali ini akan menggunakan data proyek dari data pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jendral Soedirman yang terletak di Jalan Dr. Gumbreg, Purwokerto, Jawa Tengah. Nilai pekerjaan pada saat perencanaan adalah sebesar 6,99M.

Hasil dari PPBG yaitu bangunan tersebut aman dari beban-beban atau gaya yang bekerja. Pada PPBA bendung tersebut aman terhadap gaya-gaya yang bekerja yaitu, gaya geser, gaya guling, gaya angkat, rembesan dan beban gempa. Pada PPJ yaitu mengetahui kelayakan tempat pejalan kaki, mengetahui kelayakan tempat parkir baik *on-road* maupun *off-road* mengetahui tingkat kesadaran akan rambu lalu lintas, mengenal jenis-jenis kerusakan jalan. Hasil dari PPBW berupa perhitungan volume pekerjaan, perhitungan estimasi biaya, pembuatan dan *time schedule*.

Kata Kunci : perancangan, bangunan, bendung, jalan, biaya, waktu

ABSTRACT

Infrastructure Design From the Aspects of Structural, Water, Transportation and Construction Management (Case Study: Tirtorejo Weir Water Building Design in Yogyakarta City)

Kelvin Frassetio NPM 170216780 Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Atma Jaya University, Yogyakarta

The design of a construction project is one of the most important aspects that cannot be overlooked. Through construction design they can determine which methods are more effective and efficient. Civil engineering graduates must be equipped with basic design knowledge so that later civil engineering graduates are able to apply this knowledge to a construction project. At Atma Jaya University Yogyakarta, the design practice itself is divided into 4 types, namely Building Design Practices (PPBG), Water Building Design Practices (PPBA), Road Design Practices (PPJ), and Cost and Time Planning Practices (PPBW).

The research method in PPBG is data analysis based on data that has been determined by the supervisor. The building to be designed is a 5-storey building with a function as an office space in the city of Yogyakarta. Calculations on this PPBG include roof calculations, truss planning, beams, columns, plates, calculations of stairs, foundations and calculation of earthquake loads in the city of Yogyakarta. The PPBA weir that was evaluated was the Tirtorejo weir, in Grembayangan Hamlet, Yogyakarta. Rainfall data were taken from 5 stations in the Kali Opak watershed. The purpose of the PPBA calculation is to meet the safety requirements against sliding, rolling, lifting, seepage and earthquakes. The method used for PPJ is the survey method, there are various surveys carried out, namely pedestrian and pedestrian speed surveys, vehicle volume surveys, vehicle speed surveys, on-road parking surveys, off-road parking surveys, traffic sign violations surveys and surveys. road damage. Each survey conducted is in the city of Yogyakarta. The PPBW will calculate the cost budget planning as well as the estimated time required for a construction project. In this plan, we will use project data from the construction data of the General Sudirman University Faculty of Medicine and Health Sciences Building which is located on Jalan Dr. Gumbreg, Purwokerto, Central Java. The value of the work at the time of planning was 6.99M.

The result of PPBG is that the building is safe from loads or working forces. In PPBA the weir is safe against the working forces, namely, shear forces, turning moment, lifting forces, seepage and earthquake loads. In PPJ, namely knowing the feasibility of pedestrian areas, knowing the feasibility of parking spaces both on-road and off-road, knowing the level of awareness of traffic signs, knowing the types of road damage. The results of the PPBW are in the form of calculation of work volume, calculation of cost estimation, manufacture and time schedule.

Keywords: design, building, weir, road, cost, time

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PERANCANGAN BANGUNAN AIR BENDUNG TIRTOREJO KOTA YOGYAKARTA)

Oleh :

KELVIN FRASSETIO

NPM. 170216780

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta,.....[21-12-2021](#).....


Y. Lulie, Ir., M.T.



Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir



PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PERANCANGAN BANGUNAN AIR BENDUNG TIRTOREJO KOTA YOGYAKARTA)



Oleh :

KELVIN FRASSETIO
NPM. 170216780

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Y. Lulie, Ir.,M.T.		<u>21-12-2021</u>
Anggota : A. Koesmargono, Ir., MCM., Ph.D.	

KATA PENGANTAR

Puji Syukur pada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK STRUKTUR, KEAIRAN, TRANSPORTASI DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PERANCANGAN BANGUNAN AIR BENDUNG TIRTOREJO DI KOTA YOGYAKARTA). Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat terakhir dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis tidak dapat menyusun tugas akhir ini sendirian, dalam prosesnya penulis dibantu melalui doa serta dukungan dari beberapa pihak yang terlibat. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuannya kepada:

1. Bapak Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir AY. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing akademik penulis.
4. Bapak Y. Lulie, Ir., M.T., selaku dosen Tugas Akhir yang membimbing saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dengan baik.
5. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pengajar mata kuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung.
6. Ibu Ir. P. Eliza Purnamasari, M. Eng. selaku Dosen Pengajar mata kuliah Praktik Perancangan Jalan.
7. Bapak Ir. Peter F, Kaming, M.Eng, Ph.D.selaku Dosen Pengajar mata kuliah Praktik Perancangan Biaya Waktu.
8. Ayah, ibu, adik dan saudara yang telah memberikan dukungan baik material maupun non material sehingga bisa menyelesaikan perkuliahan ini sampai dengan selesai

9. Saskia Priska Ancilla selaku pacar penulis yang selalu memberikan *support* dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini
10. Teman dekat penulis selama kuliah : Dyah Palupi, Julyanto, Michael dan Lidya yang membantu penulis selama kuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta
11. Teman-teman sipil UAJY angkatan 2017 selaku teman penulis yang turut membantu dalam proses menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis sadar bahwa banyaknya kekurangan dalam mengerjakan tugas akhir ini oleh karena itu penulis dengan kerendahan hati untuk meminta kritik serta saran yang berguna bagi penulis kedepannya agar dapat diperbaiki dikemudian hari.

Bogor, 22 November 2021



Kelvin Frassetio
NPM. 170216780

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xviii
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Pendahuluan Umum	1
1.2 Tinjauan Umum	1
1.3 Masalah yang Dikaji	1
1.4 Pendekatan dan Metode Perancangan	1
1.4.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	2
1.4.2 Praktik Perancangan Bangunan Air	3
1.4.3 Praktik Perancangan Jalan.....	3
1.4.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung	6
2.1 Perhitungan Atap	6

2.2 Estimasi Dimensi	8
2.3 Beban Gempa	9
2.4 Fondasi	9
Bab III Praktik Perancangan Bangunan Air	11
3.1 Pengolahan Data	11
3.2 Data Stasiun Hujan.....	11
3.3 Pengolahan Statistik	11
3.4 Uji Sebaran Data	11
3.5 Distribusi Log Person 3	13
3.6 Perhitungan Debit Metode Haspers	14
3.7 Perhitungan Debit Andalan	14
3.8 Perencanaan Struktur Bendung.....	15
3.8.1 Debit Banjir Rencana	15
3.8.2 Kriteria Bendung	15
3.8.3 Data Sungai dan Sawah.....	16
3.8.4 Perhitungan Debit Kebutuhan Sawah	16
3.8.5 Elevasi Mercu Bendung.....	16
3.8.6 Tinggi Bendung	17
3.8.7 Lebar Bendung dan Pembilas	17
3.8.8 Menentukan H_e Bendung	17
3.8.9 Saluran Pengambilan / <i>Intake</i>	19
3.8.10 Saluran Pengendap/ Kantong Lumpur	19
3.8.11 Saluran Induk.....	20
Bab IV Praktik Perancangan Jalan	23
4.1 <i>Survey</i> Volume dan Kecepatan Pejalan Kaki	23

4.1.1 Perhitungan Volume dan Kecepatan Pejalan Kaki	23
4.1.2 Kepadatan Pejalan Kaki	23
4.1.3 Metode Linier Greenshield	24
4.2 Survey Volume Kendaraan.....	24
4.3 Survey Kecepatan Kendaraan.....	27
4.4 Survey Parkir <i>On-road</i>	27
4.5 Survey Parkir <i>Off-road</i>.....	29
4.6 Survey Rambu-Rambu Lalu Lintas.....	32
4.7 Survey kerusakan Jalan	33
Bab V Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	34
5.1 Volume Pekerjaan.....	34
5.2 Harga Satuan Kolom Balok dan <i>Sloof</i>	34
5.3 Detail Biaya.....	36
5.4 Rekapitulasi Pekerjaan Utama	36
5.5 Penetapan Durasi Setiap Aktivitas	36
5.6. <i>Time Schedule</i>	36
5.7 <i>Cash Flow</i>	37
Bab VI Kesimpulan.....	39
6.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG).....	39
6.2 Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA).....	39
6.3 Praktik Perancangan Jalan (PPJ)	39
6.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu (PPBW)	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2.1. Gambar Sketsa Jarak Gording	6
Gambar 2.2. Rencana Pembebanan Kuda-Kuda	7
Gambar 2.3. Rencana Beban Angin	7
Gambar 2.4. Gaya yang Bekerja Pada Batang Kuda-kuda.	8
Gambar 2.5. Denah Balok.....	8
Gambar 4.1. Tebal Perkerasan UR 10 Tahun	27
Gambar 5.1. Kurva S.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Uji Chi Kuadrat	12
Tabel 3.2. Hasil Perhitungan Nilai X^2	12
Tabel 3.3. Perhitungan Uji-Smirnov Kolmogrov.....	12
Tabel 3.4. Perhitungan dengan Distribusi Log Person 3.....	13
Tabel 3.5. Curah Hujan dengan <i>Return Period</i>	14
Tabel 3.6. Perhitungan Debit Maksimum	14
Tabel 3.7. Perhitungan Debit Andalan.....	15
Tabel 3.8. Tabel Hasil Perhitungan Debit Andalan 80%	15
Tabel 3.9. Perhitungan He.....	17
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Volume Pejalan Kaki	23
Tabel 4.2. Perhitungan Kecepatan Pejalan Kaki	23
Tabel 4.3. Perhitungan Kepadatan Pejalan Kaki.....	24
Tabel 4.4. Tabel Perhitungan Analisis Regresi Linier	24
Tabel 4.5. Akumulasi dan Volume Kendaraan Parkir	28
Tabel 4.6. Perhitungan Tingkat Pergantian Parkir	29
Tabel 4.7. Perhitungan Penyediaan Tempat Parkir.....	29
Tabel 4.8. Kendaraan Keluar dan Masuk Parkiran	30
Tabel 4.9. Perhitungan Kapasitas Parkir	31
Tabel 4.10. Perhitungan Indeks Parkir	31
Tabel 4.11. Perhitungan Tingkat Pergantian Parkir.....	31
Tabel 4.12. Perhitungan Penyediaan Tempat Parkir.....	32
Tabel 5.1. Perhitungan Harga Kolom (m^2)	34
Tabel 5.2. Perhitungan Harga Balok (m^2).....	34
Tabel 5.3. Perhitungan Harga Pelat (m^2)	35
Tabel 5.4. Perhitungan Harga <i>Sloof</i> (m^2)	35
Tabel 5.5. Harga Fondasi (m^2).....	35
Tabel 5.6. Rekapitulasi Pekerjaan Utama	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	
Gambar L.2 1 Gambar Denah Rangka Atap Tampak Atas	43
Lampiran 2	
Gambar L.2 2. Gambar Rencana Kuda-kuda.....	44
Lampiran 3	
Gambar L.2 3 Gambar Detail Sambungan Baut.....	45
Lampiran 4	
Gambar L.2 4 Gambar Penulangan Pelat Lantai	46
Lampiran 5	
Gambar L.2 5 Gambar Denah Balok	47
Lampiran 6	
Gambar L.2 6 Gambar Penulangan Detail Balok B1	48
Lampiran 7	
Gambar L.2 7 Gambar Penulangan Detail Balok B2	49
Lampiran 8	
Gambar L.2 8 Gambar Penulangan Detail Balok B3	50
Lampiran 9	
Gambar L.2 9 Gambar Detail Tipe Balok	51
Lampiran 10	
Gambar L.2 10 Denah Kolom Lantai 1-5.....	52
Lampiran 11	
Gambar L.2 11 Gambar Perencanaan Kolom K1 (400X400)	53
Lampiran 12	
Gambar L.2 12 Gambar Perencanaan Kolom K2 (300X300)	54
Lampiran 13	
Gambar L.2 13 Gambar Perencanaan Fondasi	55
Lampiran 14	
Gambar L.2 14 Gambar Detail Penulangan Tangga.....	56

Lampiran 15	
Gambar L.3. 1 Gambar Sketsa DAS Opak sampai dengan hulu bendung Tirtorejo dan <i>Plotting</i> Stasiun.....	57
Gambar L.3. 2 Tabel Luas DAS Masing-masing Stasiun yang Mewakili ..	57
Lampiran 16	
Tabel L.3. 3 Tabel Koordinat Data Stasiun Hujan	58
Tabel L.3. 4 Tabel Debit Banjir Rencana	58
Tabel L.3. 5 Tabel Analisis Frekuensi.....	58
Lampiran 17	
Gambar L.3. 6 Gambar Tampak Hulu Bendung Dengan Pintu Pembilas ...	59
Lampiran 18	
Gambar L.3. 7 Gambar Dimensi Bendung	60
Gambar L.3. 8 Gambar Tampak Atas Bendung (m)	60
Lampiran 19	
Gambar L.3. 9 Gambar Tampak Bawah Bendung (m).....	61
Lampiran 20	
Gambar L.3. 10 Gambar Detail Saluran Pengambilan (m)	62
Gambar L.3. 11 Gambar Detail Saluran Pengendap.....	62
Lampiran 21	
Gambar L.3. 12 Gambar Detail Saluran Induk (m).....	63
Lampiran 22	
Gambar L.3. 13 Gambar Stabilitas Bendung.....	64
Lampiran 23	
Tabel L.3. 14 Tabel Perhitungan <i>Uplift</i>	65
Lampiran 26	
Tabel L.3. 15 Perhitungan Gaya Momen Akibat Berat Sendiri Beton dan Penahan.....	68
Lampiran 27	
Tabel L.3. 16 Perhitungan Tekanan Aktif (Tanah dan Air) & Pasif	69
Lampiran 28	
Gambar L.3. 17 Perhitungan Momen Pengguling	70

Lampiran 29	
Gambar L.3. 18 Gambar Titik Berat Bendung	71
Lampiran 30	
Lampiran Praktik Perancangan Jalan	70
Gambar L.4. 1 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	72
Gambar L.4. 2 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.	72
Lampiran 31	
Gambar L.4. 3 Tabel Faktor Regional.	73
Gambar L.4. 4 Jenis Lapis Permukaan dan Nilai IPo-nya.....	73
Lampiran 32	
Gambar L.4. 5 Klasifikasi Jalan	74
Gambar L.4. 6 Tabel Tebal Minimum Lapis Permukaan.	74
Gambar L.4. 7 Tabel Tebal Minimum Lapis Pondasi.	74
Lampiran 33	
Gambar L.4. 8 Tabel Koefisien Jenis Bahan.	75
Gambar L.4. 9 Gambar Dimensi Kendaraan Standar Untuk Mobil Gambar Penumpang	75
Lampiran 34	
Gambar L.4. 10 Satuan Ruang Parkir untuk Mobil Penumpang (cm).....	76
Gambar L.4. 11 Satuan Ruang Parkir untuk Bus atau Truk (cm).....	76
Lampiran 35	
Gambar L.4. 12 Rambu Lalu Lintas “Dilarang Melintas”.....	77
Gambar L.4. 13 Rambu Lalu Lintas “ Dilarang Belok Kanan ”.....	77
Gambar L.4. 14. Rambu Lalu Lintas “ Dilarang Berhenti ”.....	77
Lampiran 36	
Gambar L.4. 15 Rambu Lalu Lintas “ Dilarang Parkir”.....	78
Gambar L.4. 16 Rambu Lalu Lintas “ Dilarang Putar Balik”	78
Lampiran 37	
Gambar L.4. 17 Kerusakan Jalan <i>Alligator Cracking</i>	79
Gambar L.4. 18 Kerusakan Jalan <i>Edge Cracking</i>	79
Gambar L.4. 19 Kerusakan Jalan <i>Potholes Cracking</i>	79

Lampiran 38	
Gambar L.4. 20 Kerusakan Jalan <i>Patching on-road</i>	80
Lampiran 39	
Lampiran Praktik Perancangan Biaya dan Waktu.....	79
Gambar L.5. 1 Tabel Volume Pekerjaan Persiapan.....	81
Gambar L.5. 2 Tabel Volume Pekerjaan Fondasi, Struktur dan Atap.....	81
Lampiran 53	
Tabel L.5. 3 Tabel Detail Biaya.....	99
Lampiran 68	
Tabel L.5. 4 Tabel Penetapan Durasi Setiap Aktivitas.....	110
Lampiran 126	
Gambar L.5. 5 <i>Time Schedule</i>	168

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Praktik Perancangan Bangunan Gedung

Daftar singkatan

L : Panjang

B1 : Lebar

h : Tinggi

MPa : Mega Pascal

f_c' : Kuat tekan beton

kN/m : Kilonewton per meter

kN/m² : Kilonewton per meter persegi

kN/m³ : Kilonewton per meter kubik

BJ : Berat Jenis

Cos : Cosinus

m : Meter

mm : Millimeter

SNI : Standar Nasional Indonesia

F_x & F_y : Proyeksi gaya

W load: Beban *Wind* (Angin)

V_c : Kuat geser beton

V_s : Kuat geser sengkang

M_u : Momen

P10-150 mm : Besi polos berdiamater 10 dengan jarak begel 15 millimeter

Daftar lambang

\emptyset : Diameter

\geq : Lebih dari samadengan

\leq : Kurang dari samadengan

$^{\circ}$: Derajat *Celcius*

λ : Lambda

$\sqrt{\quad}$: Akar kuadrat

Praktik Perancangan Jalan

Daftar singkatan

Sta : Stasiun
m² : Meter persegi
Rp : Rupiah

Daftar lambang

Θs : Ls
Δc : Delta C

Praktik Perancangan Bangunan Air**Daftar singkatan**

Ha : Hektar
LS : Lintang seletan
BT : Bujur barat
km : Kilometer
mm/hari: Milimeter per hari
V : Volume
v : Kecepatan aliran air

Daftar lambang

% : Persen
Bq : Parameter polinomial
α : Aplha
Σ : Sigma

Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu**Daftar singkatan**

Rp : Rupiah
cm : Centimeter
m¹ : Meter panjang
m² : Meter persegi
m³ : Meter kubik
kg : Kilogram
pc : Porland
ps : Pasir

PJ : Pintu Jendela

Daftar lambang

‘ : Menit

” : Detik