

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR BANGUNAN KANTOR PADA KONDISI TANAH SEDANG

Laporan Tugas Akhir

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

OLEH :
FRANSISKUS EDI NIKSON DOUW
NPM. 160216488



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:

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR BANGUNAN KANTOR PADA KONDISI TANAH SEDANG

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 plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 8 Oktober 2021


5542AJX444525146
(Fransiskus Edi Nikson Douw)

ABSTRAK

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR BANGUNAN KANTOR PADA KONDISI TANAH SEDANG, Fransiskus Edi Nikson Douw, NPM 16 02 16488, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pembangunan infrastruktur sangatlah penting dalam menopang kehidupan social dan ekonomi masyarakat Indonesia. Untuk dapat membangun infrastruktur yang memenuhi standar maka harus ada perencanaan dan perancangan serta perhitungan yang tepat, sehingga kualitas bangunan dapat maksimal. Laporan Tugas Akhir ini memuat rangkuman dari 4 praktik yang telah dirempuh sebelumnya. Adapun keempat praktik tersebut adalah Praktik Perancangan Bangunan Gedung, Praktik Perancangan Jalan, Praktik Perancangan Bangunan Air dan Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu. Dan yang menjadi fokus penulis adalah pada Praktik Perancangan Bangunan Gedung.

Pada praktik perancangan bangunan gedung, penulis melakukan perancangan bangunan 3 lantai di kota Solok. Dalam melakukan perancangan bangunan gedung, metode yang dipakai adalah dengan menentukan data struktural bangunan yang nantinya dipakai untuk perhitungan guna mendapatkan hasil spesifikasi perencanaan dari atap hingga pondasi. Yang mana mengacu pada peraturan-peraturan pembebanan Standar Nasional Indonesia. Pada praktik perancangan jalan, penulis melakukan survei dan analisis data terkait transportasi di beberapa tempat di Yogyakarta. Metode yang dipakai ialah pengamatan secara langsung atau observasi. Pada praktik perancangan bangunan air, penulis melakukan perencanaan struktur bendung. Metode yang digunakan adalah Metode Poligon Thiessen, Uji Sebaran Data yang mana meliputi Uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogrov, Distribusi Log Pearson III dan Metode Weduwen. Pada praktik perencanaan biaya dan waktu, penulis merencanakan estimasi biaya dan waktu dari proyek pembangunan Rumah Tinggal Sleman. Penulis diminta merencanakan ulang proyek Pembangunan Rumah Tinggal Sleman di Papua.

Dari hasil perancangan bangunan gedung didapatkan spesifikasi perencanaan bangunan dari atap hingga pondasi. Seperti profil yang dipakai pada gording, kuda-kuda, jenis sambungan, penulangan balok kolom hingga pondasi. Hasil dari survei dan analisis pada praktik perancangan jalan berupa data kecepatan dan volume pejalan kaki, *zebra cross*, kecepatan dan volume kendaraan, on road dan off road parking serta analisa perkerasan jalan menggunakan volume kendaraan. Pada praktik perancangan bangunan air didapatkan hasil untuk Bendung Tirtorejo adalah tipe bendung tetap (badan bendung dari beton), tipe puncak bendung bulat, tipe kolam olak USBR tipe III, jumlah pintu pembilas 2 buah dengan jumlah pilar 2 buah dan perencanaan bendung aman terhadap geser, guling, angkat, rembesan dan gempa. Dari hasil perencanaan estimasi biaya dan waktu, biaya yang dibutuhkan untuk membangun proyek Pembangunan Rumah Tinggal Sleman di Papua lebih besar dibanding dengan pembangunan di Sleman. Jumlah perbandingan biaya sebesar Rp 2.035.341.000,00 atau terbilang dua milyar tiga puluh lima juta tiga ratus empat puluh satu juta rupiah. Perbedaan harga yang cukup jauh dipengaruhi oleh harga bahan dan upah pekerja yang sangat jauh.

Kata Kunci : Perancangan Bangunan, Struktur, Jalan, Bendung, Penjadwalan

ABSTRACT

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR BANGUNAN KANTOR PADA KONDISI TANAH SEDANG, Fransiskus Edi Nikson Douw, NPM 16 02 16488, Year 2021, Civil Engineering Undergraduate Program, Faculty of Engineering, Atma Jaya Yogyakarta University.

Infrastructure development is critical to supporting the social and economic lives of Indonesian people. For infrastructure that meets standards, there must be proper planning and design and calculation, so that the quality of the building can be maximum. This final duty report contains a summary of four previously decomposed practices. This four practices are the practice of designing buildings, the practice of street design, the practice of designing waterways and the practice of cost and time planning. The main focus of this final duty was the practice of designing buildings.

On the practice of designing buildings, the author designs a three-story building in Solok. In designing buildings, the method is to determine the structural data of buildings that will be used for calculating to get the results of the planning specs from roof to foundation. It refers to Indonesia's standard operating system. On road design practice, authors conducted surveys and data analysis for transport in several places in Yogyakarta. Vang's method of use was direct observation or observation. In the practice of designing waterways, authors do plan building structures. The methods used are polyon thiessen, the fragmentary data test which includes the uii chi squared and the snov-colmogrov test, the distribution of Pearson iii's logs and the weduwen method. In the practice of cost and time planning, the author plans the estimated cost and time of the sleman residence project. The author was asked to replan the sleman residence project in Papua.

From the design of the building came the specifications of the building plans from roof to foundation. Like profiles used on gording, connector horse types, recasting column to foundation. Results from surveys and analysis of the design practice of walking speed and volume data, zebra-cross, speed and volume of vehicles, on and off road parking and analysis Street settling in volume. In the practice of designing buildings for a Tirtorejo building results in a type of fixed building (a concrete dam), a bulbous peak type, a type iii retention pool, the number of 2 pillars and the safety of building blocks against sliding, rolling, lifting, shating, and earthquakes. With the estimated cost and time expected, the cost of building the Sleman residence project in Papua is greater than the one in Sleman. The estimated cost of Rupiahs 2.035.341.000 (Two billion thirty-five million three hundred and forty-one thousand rupiahs). The price difference is far enough affected by the price of the materials and iph of the workers.

Keywords : building design, structure, Street, building block, scheduling

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR BANGUNAN KANTOR PADA KONDISI TANAH SEDANG

Oleh :

FRANSISKUS EDI NIKSON DOUW

NPM. 16.02.16488

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 13 Oktober 2021



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

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. AY. Harijanto YW, M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR BANGUNAN KANTOR PADA KONDISI TANAH SEDANG

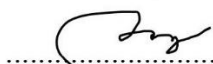


Oleh :

FRANSISKUS EDI NISKON DOUW

NPM. 16.02.16488

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Peter F. Kaming, Ir., M.Eng., Ph.D.		21 Oktober 2021
Anggota : Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D.		21 Oktober 2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia yang telah diberikan-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur yang berjudul TUGAS AKHIR ini dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur memuat ringkasan sebagaimana saya mengikuti praktik perancangan terhadap bangunan infrastruktur.

Penghargaan dan rasa terima kasih kepada Ibu Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang selama ini telah dengan sabar memberi bimbingan hingga akhirnya laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat terselesaikan. Serta ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph., selaku Kepala Program Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ir. Haryanto YW, M.T., selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Alm. Eliza Purnamasari P., Ir., M.Eng., selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Praktik Perancangan Jalan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Ibu Agatha Padma L, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Praktik Perancangan Bangunan Air Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
7. Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Orang tua serta seluruh kerabat keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
9. Seluruh teman-teman yang telah membantu penulisan laporan tugas akhir ini hingga dapat terselesaikan.

Menyadari bahwa penulisan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari siapapun yang membaca laporan ini, Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 13 oktober 2021

Penulis



Fransiskus Edi Nikson Douw

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Deskripsi Topik	1
1.2 Latar Belakang	1
1.3 Tinjauan Umum Proyek	2
1.3.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	2
1.3.2 Praktik Perancangan Jalan	2
1.3.3 Praktik Perencanaan Bangunan Air	3
1.3.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu	3
1.4 Masalah yang Dikaji	3
1.4.1 Perancangan Struktur Gedung	3
1.4.2 Perancangan Infrastruktur Jalan	3
1.4.3 Perancangan Bangunan Air	4
1.4.4 Perencanaan Biaya dan Waktu	4
1.5 Tujuan	4
1.5.1 Perancangan Struktur Bangunan Gedung	4
1.5.2 Perancangan Infrastruktur Jalan	4
1.5.3 Perancangan bangunan Air	4
1.5.4 Perencanaan Biaya dan Waktu	4
1.6 Lingkup Permasalahan	5
1.6.1 Perancangan Struktur Bangunan Gedung	5

1.6.2	Perancangan Infrastruktur Jalan.....	5
1.6.3	Perancangan Bangunan Air.....	5
1.6.4	Perencanaan Biaya dan Waktu.....	5
1.7	Pendekatan dan Metode.....	5
1.7.1	Perancangan Bangunan Gedung	5
1.7.2	Perancangan Infrastruktur Jalan.....	6
1.7.3	Perancangan Bangunan Air.....	6
1.7.4	Perencanaan Biaya dan Waktu.....	6
1.8	Manfaat Tugas Akhir.....	6
Bab II Pembahasan.....		7
2.1	Praktik Perancangan Bangunan Gedung	7
2.1.1	Metode Praktik Perancangan Bangunan Gedung.....	7
2.1.2	Perencanaan Atap.....	7
2.1.3	Perencanaan Tangga.....	8
2.1.4	Perencanaan Pelat Atap dan Lantai.....	9
2.1.5	Perencanaan Portal Balok dan Kolom.....	10
2.1.6	Perencanaan Pondasi.....	12
2.2	Praktik Perancangan Jalan.....	14
2.2.1	Metode Perancangan Jalan.....	14
2.2.2	Analisa Kecepatan dan Volume Pejalan Kaki	14
2.2.3	Zebra Cross	15
2.2.4	Kecepatan dan Volume Kendaraan.....	16
2.2.5	On Road dan Off Road Parking	17
2.2.6	Analisa Perkerasan Jalan Menggunakan Volume	18
2.3	Praktik Perancangan Bangunan Air	20
2.3.1	Lokasi Bendung	20
2.3.2	Metode Poligon Thiessen.....	21
2.3.3	Pengolahan Statistik.....	22
2.3.4	Uji Sebaran Data	23
2.3.5	Distribusi Log Pearson III.....	24
2.3.6	Perhitungan Debit Metode Weduwen	24
2.3.7	Perhitungan Debit Andalan.....	25

2.3.8	Debit Banjir Rencana	25
2.3.9	Kriteria Bendung.....	26
2.3.10	Data Sungai dan Sawah.....	26
2.3.11	Perhitungan Debit Kebutuhan Sawah	26
2.3.12	Elevasi dan Tinggi Bendung	27
2.3.13	Lebar bendung dan Pembilas	27
2.3.14	Menentukan H1 Bendung	27
2.3.15	Saluran Intake.....	29
2.3.16	Saluran Pengendap.....	30
2.3.17	Tanggul	30
2.3.18	Analisa Stabilitas Bendung	31
2.4	Praktik Perencanaan Biaya dan waktu	32
2.4.1	Data Proyek.....	32
2.4.2	Volume Pekerjaan	33
2.4.3	Estimasi Biaya.....	34
2.4.4	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	34
2.4.5	Hubungan Antar Pekerjaan	36
2.4.6	Time Schedule.....	36
2.4.7	Cash Flow	37
Bab III	Kesimpulan	39
3.1	Praktik Perancangan Bangunan Gedung	39
3.1.1	Perencanaan Atap.....	39
3.1.2	Perencanaan Tangga.....	39
3.1.3	Perencanaan Pelat Atap dan Lantai.....	39
3.1.4	Perencanaan Portal Balok dan Kolom.....	39
3.1.5	Perencanaan Pondasi	40
3.2	Praktik Perancangan Jalan.....	40
3.2.1	Kecepatan dan Volume Pejalan Kaki.....	40
3.2.2	Zebra Cross	41
3.2.3	Kecepatan dan Volume Kendaraan.....	41
3.2.4	On road dan Off Road Parking.....	41
3.2.5	Analisa Perkerasan jalan menggunakan Volume.....	42

3.3	Praktik Perancangan Bangunan Air	42
3.4	Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

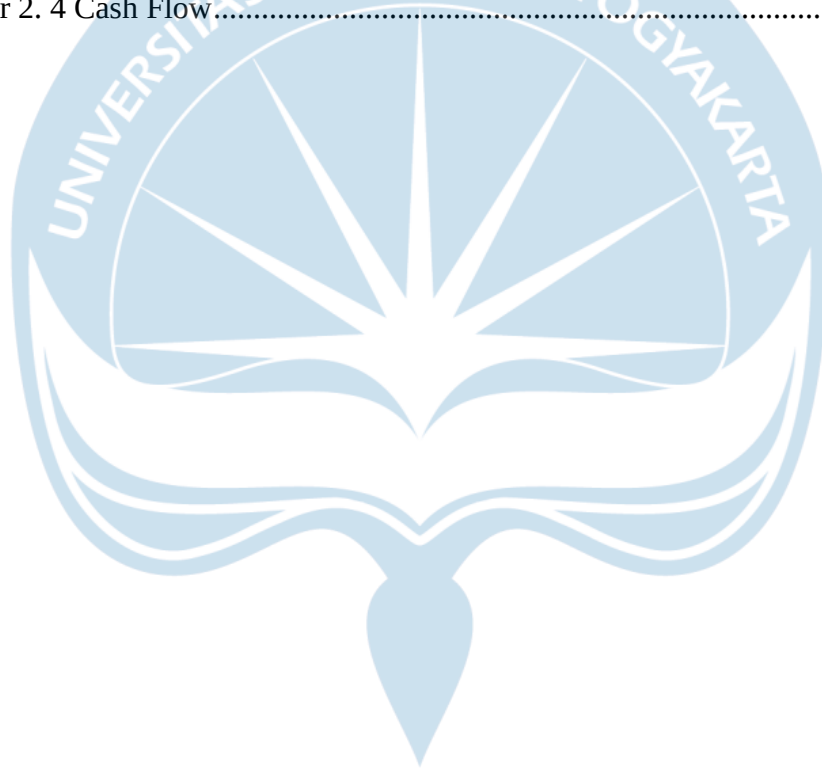
Lampiran 1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung	46
Lampiran 1. 1 Denah Atap	46
Lampiran 1. 2 Rencana Kuda-kuda Baja.....	47
Lampiran 1. 3 Detail Sambungan Baut	47
Lampiran 1. 4 Detail Penulangan Tangga	48
Lampiran 1. 5 Rencana Penulangan Pelat Atap	48
Lampiran 1. 6 Rencana Penulangan Pelat Lantai.....	49
Lampiran 1. 7 Hasil Ikolat Kolom 4x5.....	49
Lampiran 1. 8 Hasil Ikolat 4x4.....	50
Lampiran 2 Praktik Perancangan Jalan.....	51
Lampiran 2. 1 Data Volume Pejalan Kaki	51
Lampiran 2. 2 Data Kecepatan Pejalan Kaki.....	51
Lampiran 2. 3 Data Kepadatan.....	52
Lampiran 2. 4 Data Lengkap Zebra Cross.....	53
Lampiran 2. 5 Data On Road.....	55
Lampiran 2. 6 Data Parkir Off Road	56
Lampiran 3 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	57
Lampiran 3. 1 Luas DAS Masing-masing Stasiun	57
Lampiran 3. 2 Tampak Hulu Bendung dengan Pintu Pembilas	58
Lampiran 3. 3 Perencanaan Kolam Olak.....	58
Lampiran 3. 4 Dimensi Bendung.....	59
Lampiran 3. 5 Detail Pintu Pengambilan	59
Lampiran 3. 6 Geometri Saluran	60
Lampiran 3. 7 Detail Saluran Pengendap	60
Lampiran 4 Praktik Perancangan Biaya dan Waktu	60

Lampiran 4. 1 Data Volume Pekerjaan	60
Lampiran 4. 2 Upah Pekerja Papua	68
Lampiran 4. 3 Harga Bahan dan Material Papua	68
Lampiran 4. 4 Daftar Analisa Harga Satuan	72
Lampiran 4. 5 Detail Estimasi Biaya.....	101
Lampiran 4. 7 Hubungan Antar Pekerjaan.....	107
Lampiran 4. 8 Bar Chart Time Schedule.....	108



DAFTAR GAMBAR

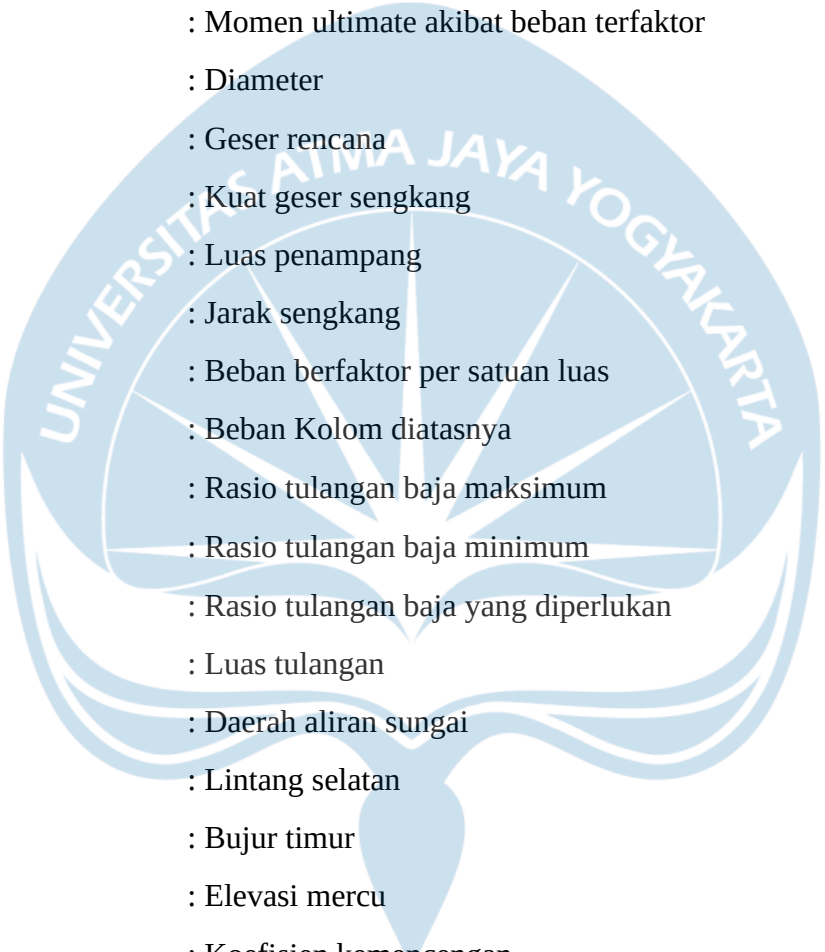
Gambar 2. 1 Tampak Satelit Bendung Tirtorejo	21
Gambar 2. 2 Bendung Tirtorejo	21
Gambar 2. 3 Contoh Bar Chart Time Schedule	37
Gambar 2. 4 Cash Flow	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pelat Atap dan Pelat Lantai.....	9
Tabel 2. 2 Hasil Penulangan Balok.....	11
Tabel 2. 3 Hasil Penulangan Kolom	12
Tabel 2. 4 Penulangan Pondasi Tengah 2,5x2,5	14
Tabel 2. 5 Kecepatan dan Volume Pejalan Kaki.....	15
Tabel 2. 6 Hasil Data Zebra Cross	16
Tabel 2. 7 Kecepatan Kendaraan	16
Tabel 2. 8 Volume Kendaraan Selatan-Utara 2 Jalur.....	16
Tabel 2. 9 Volume Kendaraan Utara-Selatan 2 Jalur.....	17
Tabel 2. 10 Data Stasiun Hujan.....	22
Tabel 2. 11 Analisa Statistik	22
Tabel 2. 12 Uji Chi Kuadrat Kritis.....	23
Tabel 2. 13 Uji Chi Kuadrat Terhitung	23
Tabel 2. 14 Uji Smirnov - Kolmogrov	23
Tabel 2. 15 Perhitungan dengan Log Pearson III.....	24
Tabel 2. 16 Perhitungan Debit Maksimum	24
Tabel 2. 17 Perhitungan Debit Andalan.....	25
Tabel 2. 18 Debit Banjir Rencana	26
Tabel 2. 19 Perhitungan H1	27
Tabel 2. 20 Blok Muka.....	28
Tabel 2. 21 Blok Halang	29
Tabel 2. 22 Rekapitulasi Anggaran Biaya Sleman	34
Tabel 2. 23 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya PAPUA.....	35

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG



SNI	: Standar Nasional Indonesia
R _n	: Koefisien tahanan
M _n	: Momen nominal
M _u	: Momen ultimate akibat beban terfaktor
Ø	: Diameter
V _u	: Geser rencana
V _s	: Kuat geser sengkang
A _v	: Luas penampang
S	: Jarak sengkang
Q _u	: Beban berfaktor per satuan luas
P _u	: Beban Kolom diatasnya
ρ _{max}	: Rasio tulangan baja maksimum
ρ _{min}	: Rasio tulangan baja minimum
ρ _{perlu}	: Rasio tulangan baja yang diperlukan
A _s	: Luas tulangan
DAS	: Daerah aliran sungai
LS	: Lintang selatan
BT	: Bujur timur
P	: Elevasi mercu
C _s	: Koefisien kemencengan
C _k	: Koefisien kurtosis
C _v	: Koefisien variasi
S	: Standar deviasi
Be	: Lebar efektif bendung
Q	: Debit saluran
C _d	: Koefisien debit
g	: Percepatan gravitasi



H_1	: Tinggi energi diatas mercu bendung
H_2	: Kedalaman air di hilir
ΔH	: Perubahan tinggi energi pada bangunan
H_d	: Tinggi air di atas mercu
y_1	: Ketinggian air saat loncat air
y_2	: Ketinggian air setelah loncat air
h_c	: Tinggi air muka kritis
Δz	: Tinggi jatuh
V_u	: Kecepatan awal loncatan
z	: Tinggi jatuh air dari mercu bendung
Fr	: Froude number
R	: Jari-jari mercu bendung
CBR	: <i>California bearing Ratio</i>
ITP	: Indeks tebal perkerasan
LHR	: Lalu lintas Harian rata-rata
LER	: Lalu lintas ekivalen rencana
FR	: Faktor Regional
Q_i	: Debit intake
μ	: Koefisien debit
w	: Kecepatan endap partikel sedimen
L	: Panjang saluran pengendap