

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN  
STUDI KASUS JALAN KEBUN RAYA**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

**PAULUS MALDINI NONGKANG**

**NPM : 15 02 15949**



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

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN  
STUDI KASUS JALAN KEBUN RAYA**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

**PAULUS MALDINI NONGKANG**

**NPM : 15 02 15949**



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

## **HALAMAN PERNYATAAN**

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

### **PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN STUDI KASUS JALAN KEBUN RAYA**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 13 Oktober 2021

(Paulus Maldini Nongkang)

## ABSTRAK

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN RAYA STUDI KASUS JALAN KEBUN RAYA** Paulus Maldini Nongkang, NPM : 150215949, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Praktik perancangan infrastruktur II merupakan sebuah ringkasan perhitungan dari beberapa perpaduan pengerjaan infrastruktur yang dipadukan menjadi satu. Perancangan akan dibuat menjadi 4 bagian yang berbeda sesuai dengan fokus yang akan dibahas oleh penulis yang meliputi perancangan bangunan gedung, perancangan jalan, perancangan bangunan air dan perencanaan biaya dan waktu. Dengan adanya perbedaan dari beberapa perhitungan dari masing – masing perancangan diharapkan penulis mampu untuk mendesain, menganalisis dan juga mengevaluasi sebuah infrastruktur yang berbeda.

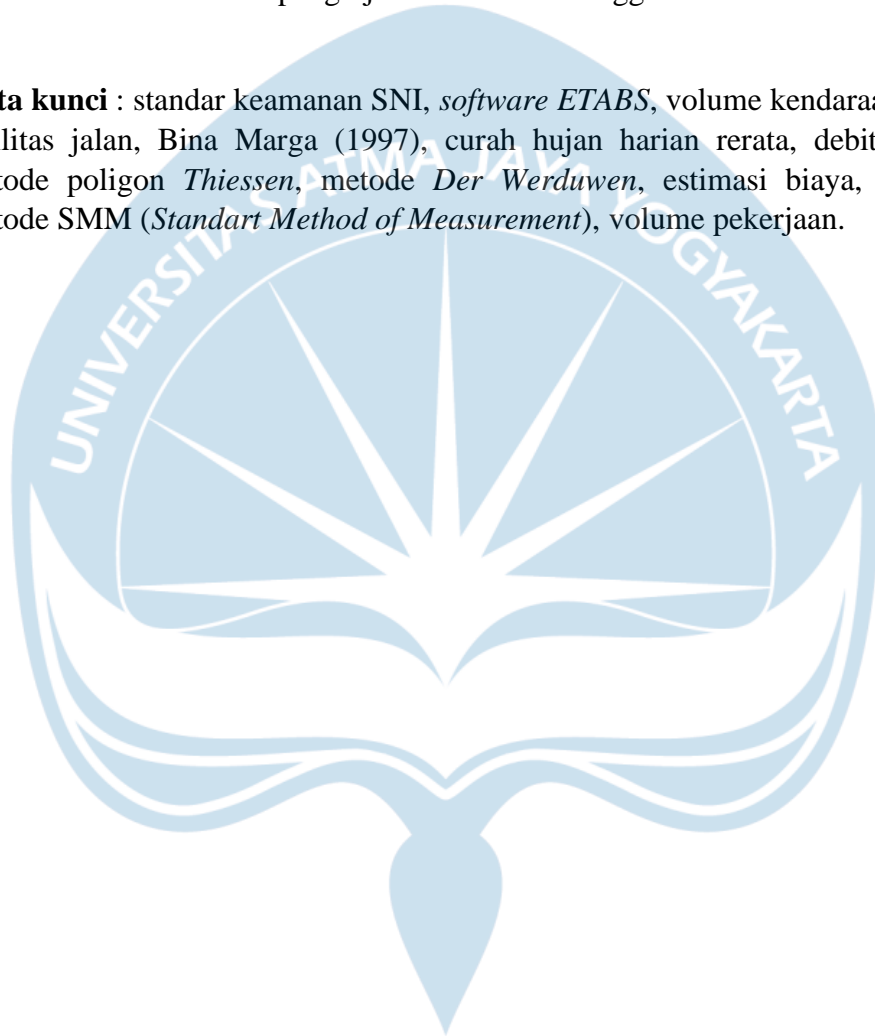
Praktik perancangan bangunan gedung mempunyai fokus dalam menganalisa sebuah bangunan gedung untuk memeriksa kembali apakah bangunan gedung sudah memenuhi standar keamanan SNI, bangunan gedung yang digunakan dalam perancangan kali ini adalah bangunan yang berfungsi sebagai restoran yang terletak di Manado. Dalam penghitungan bangunan gedung penulis dibantu menggunakan *software ETABS* dan setelah dilakukan perhitungan dapat disimpulkan bahwa bangunan gedung sudah dikategorikan sebagai bangunan yang aman menurut standar SNI yang ada.

Praktik perancangan jalan mempunyai fokus dalam menganalisa sebuah ruas jalan beserta fasilitas pelengkapannya, jalan yang digunakan dalam analisa kali ini yaitu jalan Kebun Raya yang terletak di Yogyakarta, banyak hal yang menjadi perhatian dalam analisa jalan yaitu menganalisa volume lalu lintas, jam puncak yang terjadi, kondisi jalan serta fasilitas jalan. Dalam penghitungan ini penulis menggunakan metode yang diterbitkan oleh Bina Marga (1997) dan diperoleh hasil jam puncak yang menuju arah Rejowinangun terjadi pada pukul 08.00 – 09.00 dengan jumlah total kendaraan 734,7 smp/jam dan yang menuju arah Kusumanegara terjadi pada pukul 16.45 – 17.45 dengan jumlah total kendaraan 510,2 smp/jam. Untuk fasilitas jalan dari trotoar, lampu penerangan jalan, drainase, marka jalan dan juga rambu lalu lintas juga sudah tergolong baik dan sudah memadahi. Dan untuk kondisi jalan sudah cukup baik dikarenakan banyaknya vegetasi yang ada pada bahu jalan dan dapat disimpulkan bahwa jalan Kebun Raya masih aman dan nyaman untuk digunakan.

Praktik perancangan bangunan air mempunyai fokus dalam menghitung curah hujan harian rerata dan debit rencana banjir, lokasi pengamatan berada di sungai Gajahwong dengan panjang sungai 26,7 km. dalam penghitungan curah hujan harian rerata digunakan 7 stasiun yang berbeda dengan batasan waktu 10 tahun kemudian digunakan metode poligon *Thiessen* dan penghitungan debit rencana banjir digunakan metode *Der Werduwen*. Setelah dilakukan penghitungan maka debit rencana banjir sebesar 210,5054 m<sup>3</sup>/s dan dapat disimpulkan bahwa curah hujan harian rerata masih dalam kondisi normal dan debit rencana banjir masih dalam kondisi sedang.

Praktik perencanaan biaya dan waktu mempunyai fokus dalam penghitungan estimasi biaya dan estimasi waktu pengerjaan dari sebuah proyek pembangunan gedung PDAM kota Sleman provinsi Yogyakarta dengan luas total bangunan 1080m<sup>2</sup>. Dalam penghitungan penulis menggunakan metode SMM (*Standart Method of Measurement*) untuk menghitung volume pekerjaan, untuk penghitungan biaya akan disesuaikan dengan harga bahan bangunan yang ada di provinsi Yogyakarta. Setelah dilakukan penghitungan maka dapat disimpulkan bahwa total biaya dari pembangunan gedung PDAM kota Sleman provinsi Yogyakarta sebesar Rp 4,089,721,283, serta memiliki estimasi waktu pengerjaan selama 25 minggu.

**Kata kunci** : standar keamanan SNI, *software ETABS*, volume kendaraan, kondisi jalan, fasilitas jalan, Bina Marga (1997), curah hujan harian rerata, debit rencana hujan, metode poligon *Thiessen*, metode *Der Werduwen*, estimasi biaya, estimasi waktu, metode SMM (*Standart Method of Measurement*), volume pekerjaan.



## ABSTRACT

**DESIGN OF ROAD INFRASTRUCTURE CASE STUDY OF KEBUN RAYA ROAD** Paulus Maldini Nongkang, NPM : 150215949, 2021, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Atma Jaya University Yogyakarta.

Infrastructure design practice II is a summary of calculations from several combinations of infrastructure work combined into one. The design will be made into 4 different parts according to the focus that will be discussed by the author which includes building design, road design, water building design and cost and time planning. With the differences in several calculations from each design, it is hoped that the author will be able to design, analyze and also evaluate a different infrastructure.

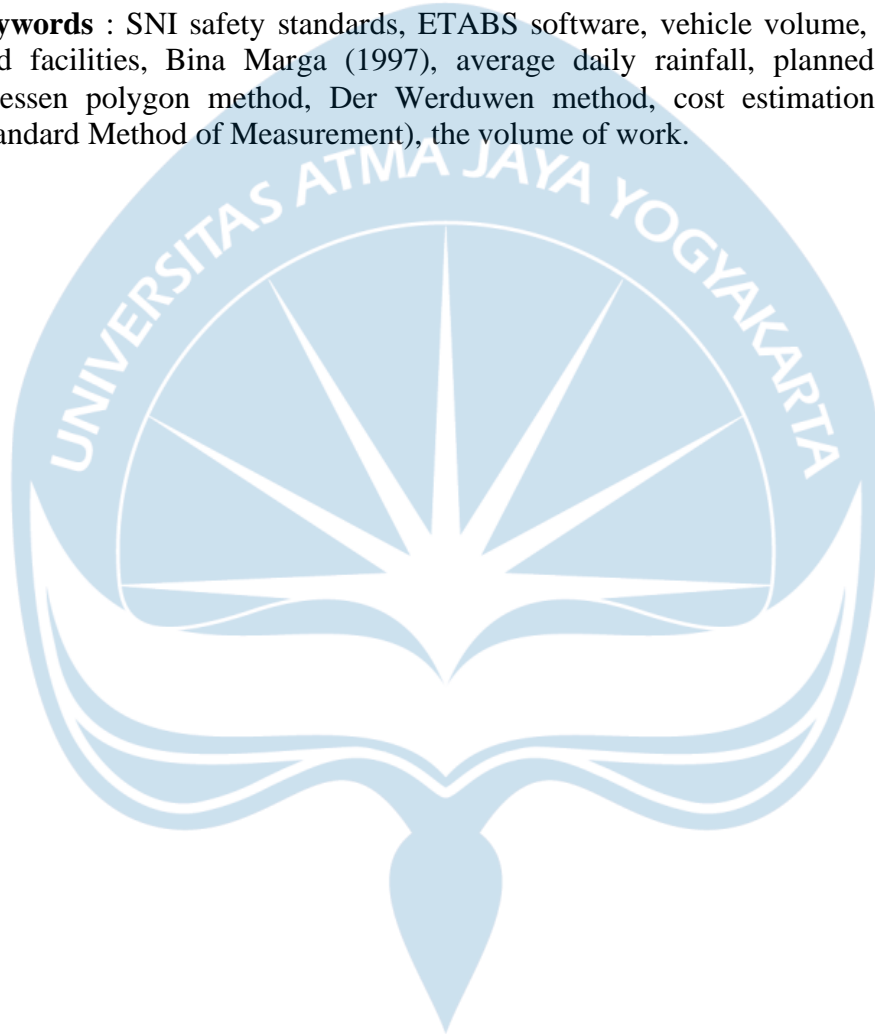
The practice of building design has a focus on analyzing a building to re-check whether the building has met the SNI safety standards, the building used in this design is a building that functions as a restaurant located in Manado. In calculating the building the author is assisted by using ETABS software and after the calculations it can be concluded that the building has been categorized as a safe building according to the existing SNI standards.

The practice of road design has a focus on analyzing a road segment and its complementary facilities, the road used in this analysis is the Kebun Raya road located in Yogyakarta, many things are of concern in road analysis, namely analyzing traffic volume, peak hours that occur, conditions roads and road facilities. In this calculation the author uses the method published by Bina Marga (1997) and the results obtained that the peak hours towards the direction of Rejowinangun occur at 08.00 – 09.00 with a total number of vehicles 734.7 smp/hour and those headed towards Kusumanegara occur at 16.45 – 17.45 with a total number of vehicles 510.2 smp/hour. For road facilities from sidewalks, street lighting, drainage, road markings and traffic signs are also quite good and adequate. And the road conditions are quite good due to the large amount of vegetation on the shoulder of the road and it can be concluded that the Kebun Raya road is still safe and comfortable to use.

The practice of designing water structures has a focus on calculating the average daily rainfall and planned flood discharge, the observation location is on the Gajahwong river with a river length of 26.7 km. In calculating the average daily rainfall used 7 different stations with a time limit of 10 years then the Thiessen polygon method is used and the calculation of the planned flood discharge using the Der Werduwen method. After calculating, the planned flood discharge is 210.5054 m<sup>3</sup>/s and it can be concluded that the average daily rainfall is still in normal condition and the planned flood discharge is still in moderate condition.

The practice of cost and time planning has a focus on calculating the estimated cost and estimated working time of a construction project for the PDAM Sleman city, Yogyakarta province with a total building area of 1080m<sup>2</sup>. In calculating the author uses the SMM (Standard Method of Measurement) method to calculate the volume of work, for calculating costs it will be adjusted to the price of building materials in the province of Yogyakarta. After calculating it, it can be concluded that the total cost of building the PDAM Sleman city, Yogyakarta province, is Rp. 4,089,721,283, and has an estimated construction time of 25 weeks.

**Keywords** : SNI safety standards, ETABS software, vehicle volume, road conditions, road facilities, Bina Marga (1997), average daily rainfall, planned rain discharge, Thiessen polygon method, Der Werduwen method, cost estimation, SMM method (Standard Method of Measurement), the volume of work.



# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN STUDI KASUS JALAN KEBUN RAYA

Oleh :

PAULUS MALDINI NONGKANG

NPM.: 15 02 15949

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, September 2021

Pembimbing



(Wulfram I. Ervianto, Ir., M.T., Dr.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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



# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN STUDI KASUS JALAN KEBUN RAYA



Oleh :

PAULUS MALDINI NONGKANG

NPM : 15.02.15949

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua : Wulfram I. Ervianto, Ir., M.T., Dr. ....	.....	.....
Penguji 1 : .....	.....	.....
Penguji 2 : .....	.....	.....

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia dan rahmat- Nya sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul “PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JALAN STUDI KASUS PADA JALAN KEBUN RAYA” dapat diselesaikan.

Tugas Akhir ini dimaksud untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui Tugas Akhir ini dapat menambah serta memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil khususnya bidang transportasi bagi penulis maupun pihak lain yang membaca tugas akhir ini.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dorongan moral maupun materiil dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis 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 Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Bapak Wulfram I. Ervianto, Ir., M.T., Dr. , selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi petunjuk dan membimbing penulis selama proses penulisan hingga tugas akhir ini selesai;
4. Seluruh dosen dan staf di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, membimbing, dan membantu penulis selama proses kuliah;
5. Keluarga tercinta, Bapak, Ibu dan Adik yang sudah memberikan cinta, dukungan, doa, dan kasih sayang kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan sarjana Strata-1 ini;

6. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 13 Oktober 2021

Paulus Maldini Nongkang  
NPM : 15 02 15949



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	v
PENGESAHAN.....	vii
PENGESAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	xv
BAB I.....	1
1.1 Deskripsi topik kajian dan latar belakang.....	1
1.1.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung .....	1
1.1.2 Praktik Perancangan Jalan .....	1
1.1.3 Praktik Perancangan Bangunan Air .....	2
1.1.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu .....	2
1.2 Tinjauan umum proyek.....	2
1.2.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung .....	2
1.2.2 Praktik Perancangan Jalan .....	3
1.2.3 Praktik Perancangan Bangunan Air .....	3
1.2.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu .....	3
1.3 Masalah yang dikaji, tujuan dan lingkup permasalahan .....	3
1.3.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung .....	3
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 Cara pendekatan dan metode penelitian yang digunakan.....	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 .....	4

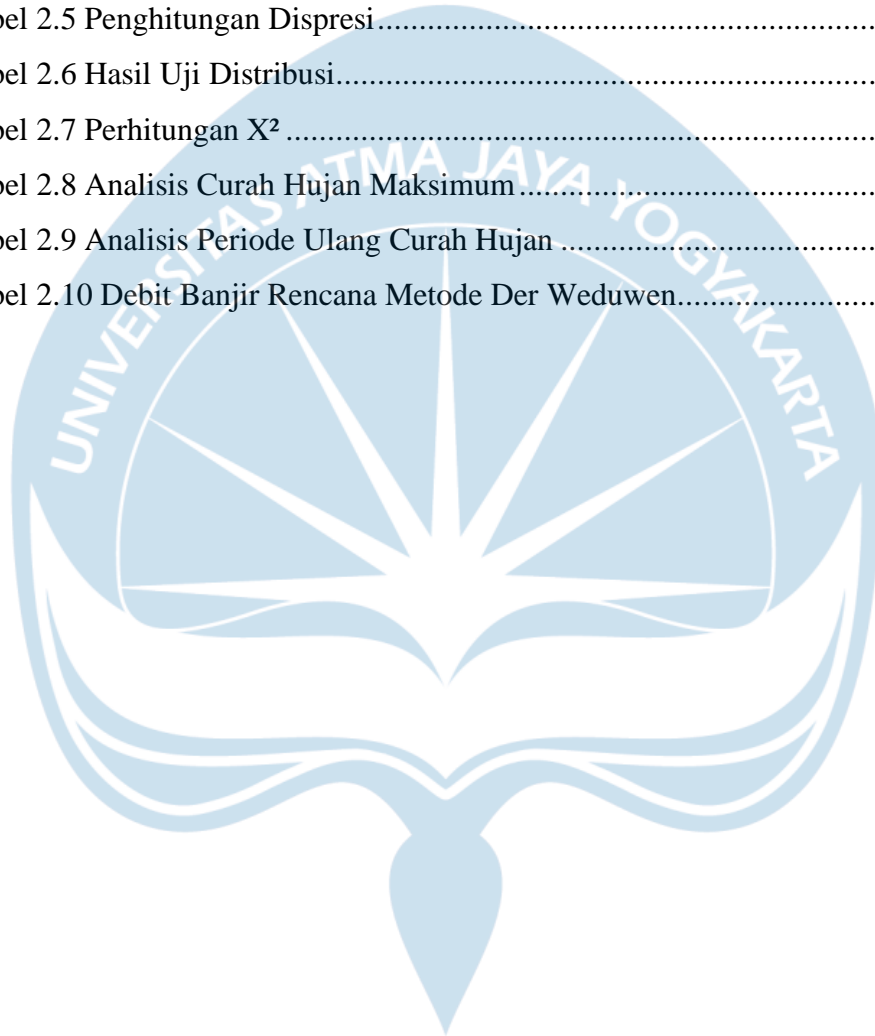
1.5 Sistematika Tugas Akhir.....	4
1.5.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung .....	4
1.5.2 Praktik Perancangan Jalan Raya .....	5
1.5.3 Praktik Perancangan Bangunan Air .....	5
1.5.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu .....	5
<b>BAB II.....</b>	<b>6</b>
2.1 Praktik Perencanaan Bangunan Gedung.....	6
2.1.1 Perancangan Atap .....	6
2.1.2 Estimasi Dimensi .....	9
2.1.3 Analisis Gempa.....	9
2.1.4 Plat Lantai.....	9
2.1.5 Balok .....	10
2.1.6 Kolom.....	11
2.1.7 Fondasi .....	11
2.1.8 Tangga.....	12
2.2 Praktik Perancangan Jalan .....	12
2.2.1 Volume Lalu Lintas.....	12
2.2.2 Geometrik Jalan .....	14
2.2.4 Kondisi Lingkungan Jalan .....	16
2.3 Praktik Perancangan Bangunan Air.....	16
2.3.1 Data Curah Hujan.....	17
2.3.2 Analisis Curah Hujan Maksimum Harian Rata – Rata Daerah .....	17
2.3.3 Analisis Distribusi Curah Hujan .....	17
2.3.4 Analisis Debit Banjir Rencana Metode Der Weduwen.....	21
2.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu.....	22
2.4.1 Volume Pekerjaan.....	23
2.4.2 Pengertian Harga Satuan .....	24
2.4.3 Estimasi Biaya .....	24
2.4.4 Kegunaan Estimasi Biaya.....	26
2.4.5 Durasi Pekerjaan .....	26
<b>BAB III.....</b>	<b>28</b>
3.1 Kesimpulan .....	28

3.1.1 Praktik Perancangan Bangunan Gedung .....	28
3.1.2 Praktik Perancangan Jalan Raya .....	28
3.1.3 Praktik Perancangan Bangunan Air .....	29
3.1.4 Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu .....	29



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Contoh Data Volume Lalu lintas.....	13
Tabel 2.2 Data volume lalu lintas dengan kurun waktu 1 jam pada pagi hari .....	13
Tabel 2.3 Data Volume jam puncak .....	14
Tabel 2.4 Perhitungan Dispresi .....	18
Tabel 2.5 Penghitungan Dispresi.....	19
Tabel 2.6 Hasil Uji Distribusi.....	19
Tabel 2.7 Perhitungan $X^2$ .....	20
Tabel 2.8 Analisis Curah Hujan Maksimum.....	20
Tabel 2.9 Analisis Periode Ulang Curah Hujan .....	21
Tabel 2.10 Debit Banjir Rencana Metode Der Weduwen.....	22



## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Satuan dan Lambang	Istilah Lengkap
MPa	Megapascal
M	Meter
....°	Derajat
±	Plus-Minus
kN	Kilo Newton
∅	Phi
Mm	Milimeter
Mlx	Momen lapangan arah X
Mtx	Momen tumpuan arah X
Mly	Momen lapangan arah Y
Mty	Momen tumpuan arah Y
Ly	Jarak pelat pada sumbu Y
Lx	Jarak pelat pada sumbu X
Ht	Tebal pelat
Vu	Tegangan geser maksimum
Vc	Tegangan geser yang dapat ditahan oleh beton
Δ	Sudut tikungan
V <sub>r</sub>	Kecepatan rencana
G	Gaya gravitasi
F	Koefisien gesek



Cm	Centimeter
CBR	California Bearing Ratio
LS	Lintang Selatan
BT	Bujur Timur
Km	Kilometer
DAS	Daerah Aliran Sungai
Cs	Koefisien kepercengan
Ck	Koefisien ketajaman
Cv	Koefisien variasi
R	Curah hujan harian
$\beta$	Koefisien reduksi
Qn	Hujan maksimum sekitar
Qn	Debit banjir
Ha	Hektar
L	Liter
S	Detik
Lp	Jarak sepanjang bidang kontak dari udik sampai titik p