

# **EVALUASI SISTEM DRAINASE UNIVERSITAS SEBELAS MARET KOTA SURAKARTA**

## **TUGAS AKHIR**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
Pada Program Studi Diploma III Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta



**Disusun Oleh :**

**DEWI PUTRI MAWARNI**

**I 8712013**

**HENDRA SETYAJI**

**I 8712016**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**2015**

**HALAMAN PERSETUJUAN****EVALUASI SISTEM DRAINASE UNIVERSITAS SEBELAS  
MARET KOTA SURAKARTA****TUGAS AKHIR**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
pada Program Studi Diploma III Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta



Disusun Oleh :

**DEWI PUTRI MAWARNI**

**I 8712013**

**HENDRA SETYAJI**

**I 8712016**

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran  
Program Studi-DIII Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta

Persetujuan :

Dosen Pembimbing

**Ir. Adi Yusuf Muttaqien, MT**  
**NIP. 19581127 198803 1 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI SISTEM DRAINASE UNIVERSITAS SEBELAS  
MARET KOTA SURAKARTA****TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh :

**DEWI PUTRI MAWARNI                      I8712013****HENDRA SETYAJI                          I8712016**

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi-DIII Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret pada :

Pada hari : **Jumat**Tanggal : **21 Agustus 2015**1. Ir. Adi Yusuf Muttaqien, MT

NIP. 19581127 198803 1 001

2. Ir. Suyanto, MM

NIP. 19520317 198503 1 001

3. Ir. Solichin, MT

NIP. 19600110 198803 1 002

Disahkan,

Kepala Program Studi-DIII Teknik Sipil

Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas MaretWidi Hartono, ST., MT

NIP. 19730729 199903 1 001

## MOTTO

"Belajar untuk tidak protes, tidak mengeluh ! Percaya bahwa Tuhan akan beri jalan yang terbaik". (gambar kartun)

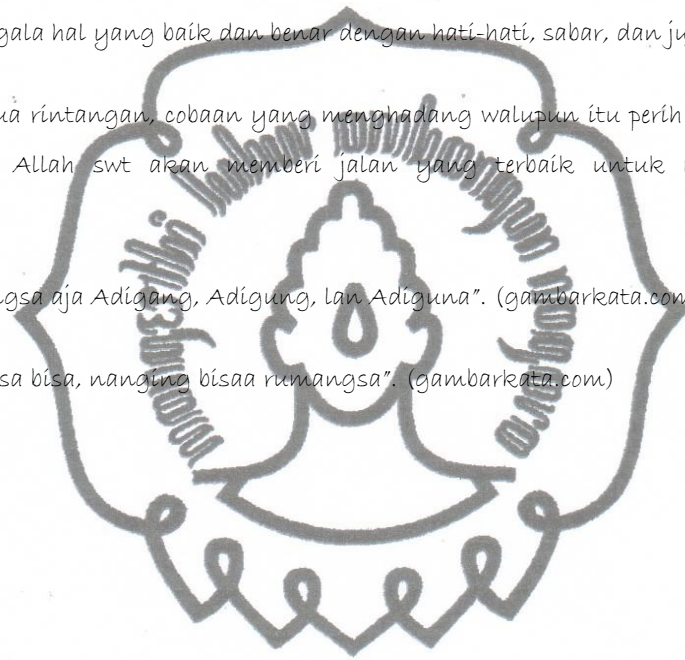
"Tuhan tidak pernah memberi cobaan pada manusia melebihi batas kemampuannya". (my father)

"Lakukan segala hal yang baik dan benar dengan hati-hati, sabar, dan jujur". (my grandpa)

"Hadapi semua rintangan, cobaan yang menghadang walupun itu perih dan menyakitkan. InshaaAllah, Allah swt akan memberi jalan yang terbaik untuk menaklukkannya". (Hendra)

"Dadi manungsa aja Adigang, Adigung, lan Adiguna". (gambarkata.com)

"Aja rumangsa bisa, nanging bisaa rumangsa". (gambarkata.com)



## MOTTO

"Jadilah pribadi yang sederhana tetapi memiliki kualitas yang baik.  
Orang lain bisa kenapa dewi tidak (?)". (Ayahku)

"Janganlah kamu berputus asa dari Rahmat Allah swt, sesungguhnya tidaklah berputus asa dari rahmat Allah melainkan kaum kafir". (QS Yusuf:87)

"Ketika kamu memiliki tujuan untuk dipenuhi dan mimpi untuk digenapi, Allah swt sudah membuka matamu dan memanggilmu dengan namamu". (@teladanrosul)

"Apapun kesulitan yang kita temui hari ini, hadapi dengan ketekunan bahwa kesulitan ini diijinkan terjadi oleh Allah swt dengan niat yang baik bagi kita". (@hijabmoeslim)

"Ketika segala sesuatu berjalan lancar dan kau merasa ingin mengucapkan syukur, maka Allah swt telah memberkatimu". (@teladanrosul)

"Berani berhijrah adalah berani kehilangan dan berani menemukan. Berani kehilangan banyak hal dimasa lalu untuk menemukan lebih banyak lagi hal dimasa depan". (@beraniberhijrah)

"Aku berusaha sekuat tenaga untuk mencoba memahami yang sebenarnya sedang terjadi, walaupun kadang aku lelah. Tapi semangatku jauh lebih besar dari rasa lelahku. Aku sangat yakin dengan adanya Allah swt dihatiku, jadi aku tak perlu takut". (dewiputrimawarni)

"Jangan biarkan pengalaman buruk menjadi hambatan untuk kamu lebih berani melangkah kedepan, ikhlaskan segalanya, berfikir baik dan lakukan yang terbaik untuk masa depanmu". (dewiputrimawarni)

"Bentuklah kehidupanmu sebelum kehidupanmu yang membentuk dirimu. Dengan usaha yang kita tekuni dan senyum semangat yang kita bangundari hati kita sendiri !". (@ricis)

"Ketika banyak bibir yang mencela perjuangan kita, hanya 1 jawabannya yaitu jadilah bola bekel yang ketika dijatuhkan akan berusaha bangkit lebih tinggi lagi". (dewiputrimawarni)

"Belajar, Berusaha, dan berdoa. SEMANGAT '45. Keep Kalem, TUGAS AKHIR pasti kelar !!!". (jarot sriwardana A.Md)

*commit to user*

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah... atas izin Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, kemudahan dan kelancaran sampai bisa mencapai semua ini.

Orang tuaku, Bapak dan Mamah tercinta, yang ku hormati, ku banggakan... terimakasih yang tidak ternilai atas dukungan, motivasi, kasih sayang, kesempatan, doa yang tidak pernah putus berserta semangat yang luar biasa.

Orangtua keduaku, terimakasih atas kasih sayangnya selama sekian tahun ini, tanpa kalian dan izin Allah swt Dewi tidak bisa sampai dititik ini. Terimakasih atas motivasi dan doa doa yang sudah mengalir deras untukku.

Adik-adik kesayangan, dek Guntur, dek Triana, dek Agung terimakasih atas dukungannya, motivasinya, kasih sayangnya, terimakasih juga doa-doanya. Mbak sayang bangeeett sama kalian, jadilah yang lebih lagi dari mba yaaa...

Jarot Sriwardana A.Md... terimakasih sudah membimbingku dengan sabar dan tulus. Terimakasih sudah membagikan ilmu yang bermanfaat. Terimakasih juga sudah menemaniku, sudah terhitung 5 tahun.

Member momo's, Endo, Reza, Rasyid, Aditfak... terimakasih atas persahabatan yang sudah berjalan 3 tahun ini, persahabatan yang nano-nano. Terimakasih atas motivasi, dukungan, bimbingannya. Dengan adanya kalian hidupku lebih berwarna.

Bapak Ir. Adi Yusuf Muttaqin, M.T. yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan dan membagikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis. Terimakasih untuk waktunya, karena waktu tidak dapat tergantikan oleh apapun.

Teman-teman seangkatan Program Studi-DIII Teknik sipil Infrastruktur Perkotaan angkatan 2012 yang selalu memberikan semangat, motivasi dan bimbingannya *Thank you so much guys*. Hendra Setyaji, terimakasih sudah menjadi partner untuk pengerjaan Tugas Akhir ini.

*commit to user*



## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah.* Atas izin Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, kemudahan dan kelancaran sampai bisa mencapai semua ini.

Bapak, Ibu, Adik, Eyang Kakung, Eyang Putri, yang ku cintai, yang ku hormati, yang ku banggakan. Terimakasih yang tidak ternilai atas dukungan, motivasi, kasih sayang, kesempatan, doa yang tidak pernah putus beserta semangat yang luar biasa. *Matur suwun sanget kagem sedanten kawigatosanipun dhumateng kula.*

*My big family always support to me.*

Bapak Ir. Adi Yusuf Muttaqin, M.T. yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan dan membagi ilmu yang bermanfaat bagi penulis. *Thank's for spare your time for me.*

*Tim Drainase :* Dewi Putri Mawarni. Terimakasih sudah menjadi rekan yang sangat kompak, solid dan penuh semangat untuk pengerjaan laporan ini.

Teman-teman seangkatan dan seperjuangan DIII Infrastruktur Perkotaan angkatan 2012 yang selalu memberikan semangat, dorongan, motivasi serta dukungan. *Thank you so much guys. You're loyal bray.*

*commit to user*

## ABSTRAK

**Dewi Putri Mawarni, 2015. Hendra Setyaji, 2015. “Evaluasi Sistem Drainase Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta”.**

Drainase berasal dari bahasa Inggris *drainage*, berarti mengalirkan, menguras, atau membuang air. Dalam bidang teknik sipil, drainase didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan/lahan tidak terganggu. Sistem drainase menjadi salah satu infrastruktur perkotaan yang sangat penting, karena drainase yang kurang baik akan mengakibatkan berbagai masalah, salah satunya adalah banjir.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting sistem drainase serta mengevaluasi kapasitas saluran drainase. Data-data yang digunakan : data beda elevasi, data kondisi eksisting saluran, curah hujan, tata guna lahan dan peta Universitas Sebelas Maret Surakarta. Saluran drainase di Universitas Sebelas Maret Surakarta berfungsi untuk mengalirkan air hujan dari dalam area Universitas Sebelas Maret Surakarta sendiri maupun dari luar area Universitas Sebelas Maret Surakarta, yaitu sebagian Kelurahan Jebres bermuara di Sungai Bengawan Solo.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan evaluatif, yaitu metode studi yang mengevaluasi kondisi obyektif atau apa adanya sesuai dengan keadaan pada obyek studi. Analisis yang dipergunakan dalam penelitian adalah analisis diskriptif kualitatif yaitu penelitian yang bertujuan menggambarkan secara tepat sifat-sifat suatu individu, keadaan atau gejala tertentu pada lokasi penelitian.

Kinerja saluran drainase di Universitas Sebelas Maret Surakarta dalam keadaan baik, karena hampir semua saluran drainase Universitas Sebelas Maret Surakarta mampu menampung debit rencana. Revitalisasi yang dilakukan berupa perawatan dan pembersihan sedimentasi, rumput-rumput pengganggu atau kotoran lainnya, agar saluran dapat berfungsi optimal, tidak terjadi genangan pada saat musim hujan tiba serta untuk tetap menjaga saluran dari kerusakan atau tidak berfungsinya saluran.

Kata kunci : Drainase, Kinerja.



## ABSTRACT

**Dewi Putri Mawarni, 2015. Hendra Setyaji, 2015. "Evaluation of Drainage Systems University of March Surakarta".**

Drainage is derived from the English language drainage, meaning drain, drain, or discard the water. In the field of civil engineering, drainage is defined as a technical measure for reducing excess water, whether from rain, seepage, or excess irrigation water from an area / land, so that the function of the area / land is not disturbed. The drainage system became one of the urban infrastructure is very important, because poor drainage will result in various problems, one of which is flood.

This study aims to determine the condition of the existing drainage system and to evaluate the capacity of the drainage channel. Data used: Data difference of elevation, the data channel existing condition, rainfall, land use and maps of March Surakarta University. Drainage channel at the University of March Surakarta serves to drain rainwater from the area of March Surakarta University itself and from outside the university area of March Surakarta, which partially empties into the village Jebres Solo River.

The method used is descriptive and evaluative methods, the method of studies that evaluate the condition of an objective or is in accordance with the state of the object of study. The analysis used in this research is qualitative descriptive analysis research that aims to describe accurately the properties of an individual, the state or certain symptoms at the study site.

Performance drainage channel at the University of March Surakarta in good condition, because almost all the drainage channels of March Surakarta University can accommodate discharge plan. Revitalization is conducted in the form of maintenance and cleaning sediment, grasses nuisance or other impurities, so that the channel can function optimally, does not occur inundation during the rainy season arrives, and to keep the channels of damage or malfunction of the channel.

Keywords : Drainage, Performance.

## PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Evaluasi Sistem Drainase Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta”** dengan lancar. Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk meraih gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta.

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Segenap pimpinan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Widi Hartono, ST., MT. selaku kepala program studi DIII Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Adi Yusuf Muttakin, MT. selaku dosen Pembimbing.
4. Ir. Suryoto, MT. selaku dosen Pembimbing Akademis.
5. Rekan-rekan DIII Teknik Sipil Infrastruktur Perkotaan angkatan 2012.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca untuk menambah ilmu pengetahuan secara teori yang diperoleh di bangku kuliah, menambah wawasan serta pengalaman kerja di lapangan secara langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir yang akan datang. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Surakarta, Juli 2015

*commit to user*

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>PENGANTAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DARTAR NOTASI .....</b>	<b>xvii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
 <b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	 <b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1. Sistem Drainase.....	5
2.1.2. Perencanaan Saluran Drainase.....	6

*commit to user*

2.2	Landasan Teori.....	7
2.2.1	Debit Hujan .....	7
2.2.1.1.	Hujan Rerata Kawasan.....	8
2.2.1.2.	Periode Ulang dan Analisis Frekuensi.....	9
2.2.1.3.	Intensitas Hujan.....	18
2.2.1.4.	Koefisien Aliran Permukaan.....	19
2.2.1.5.	Metode Rasional.....	21
2.2.2.	Penampang Melintang Saluran .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1.	Metode Penelitian.....	25
3.2.	Obyek Penelitian .....	25
3.3.	Langkah Penelitian.....	26
3.4.	Pencarian Data atau Informasi.....	27
3.4.1.	Persiapan.....	27
3.4.2.	Pengumpulan Data.....	27
3.4.3.	Peralatan.....	27
3.5.	Mengolah Data.....	28
3.6.	Penyusunan Laporan.....	28
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>30</b>
4. 1.	Gambaran Umum Lokasi Studi.....	30
4. 2.	Kondisi Eksisting Saluran Drainase.....	34
4. 3.	Analisis Hidrologi .....	35
4.3.1.	Data Curah Hujan .....	37
4.3.2.	Menghitung Hujan Wilayah .....	40
4.3.3.	Penentuan Distribusi Frekuensi.....	43
4.3.4.	Penentuan Pola Distribusi.....	46
4.3.5.	Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> .....	48
4.3.6.	Hujan Rancangan.....	51
4. 4.	Intensitas Hujan Rencana.....	52
4. 5.	Debit Rencana dengan Metode Rasional .....	53

*commit to user*

4. 6. Analisis Kapasitas Saluran Drainase.....	54
4.6.1. Kemiringan Dasar Saluran .....	54
4.6.1.1. Saluran Skunder .....	54
4.6.1.2. Saluran Primer .....	58
4.6.2. Pengolahan Dimensi Saluran.....	60
4.6.2.1. Saluran Skunder .....	60
4.6.2.2. Saluran Primer .....	63
4.6.3. Debit Saluran .....	65
4.6.3.1. Saluran Skunder .....	65
4.6.3.2. Saluran Primer .....	68
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>75</b>
5.1. Kesimpulan .....	75
5. 2. Saran .....	75
<b>PENUTUP.....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xix</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xx</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan .....	7
Tabel 2.2.	Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	10
Tabel 2.3.	Nilai $K_T$ untuk distribusi Log-Person III .....	12
Tabel 2.4.	Reduced Mean ( $Y_n$ ) .....	14
Tabel 2.5.	Reduced Standard Deviation ( $S_n$ ).....	14
Tabel 2.6.	Reduced Variate ( $Y_{tr}$ ).....	15
Tabel 2.7.	Karakteristik Distribusi Frekuensi .....	16
Tabel 2.8.	Nilai Kritis $D_o$ Untuk Uji Smirnov-Kolmogorov .....	17
Tabel 2.9.	Kofisien Aliran untuk Metode Rasional .....	20
Tabel 2.10.	Data Guna Lahan .....	21
Tabel 2.11.	Nilai Koefisien Manning.....	24
Tabel 4.5.	Data Curah Hujan .....	37
Tabel 4.6.	Nama-nama Stasiun Hujan Kota Surakarta .....	39
Tabel 4.7.	Persentasi Luasan Poligon Thiessen .....	40
Tabel 4.8.	Rekapitulasi Hujan Harian Maksimum Wilayah .....	42
Tabel 4.9.	Perhitungan Parameter Statistik.....	44
Tabel 4.10.	Parameter Statistik untuk Menentukan Jenis Distribusi .....	47
Tabel 4.11.	Hasil Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> .....	49
Tabel 4.12.	Nilai-nilai pada Persamaan <i>Distribusi Log Pearson III</i> .....	51
Tabel 4.13.	Hujan Rencana dengan <i>Distribusi Log Pearson III</i> .....	52
Tabel 4.14.	Intensitas Hujan Berbagai Kala Ulang.....	52
Tabel 4.15.	Debit Rencana Berbagai Kala Ulang .....	53
Tabel 4.16.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kemiringan Saluran Skunder	55
Tabel 4.17.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kemiringan Saluran Primer...	59
Tabel 4.18.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi Saluran Skunder.....	61
Tabel 4.19.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi Saluran Primer .....	64
Tabel 4.20.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit Saluran Skunder .....	66
Tabel 4.21.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit Saluran Primer.....	69
Tabel 4.22.	Perbandingan Debit Rencana dengan Debit Hitung .....	71
Tabel 4.22.	Perbandingan Debit Rencana dengan Debit Hitung .....	73



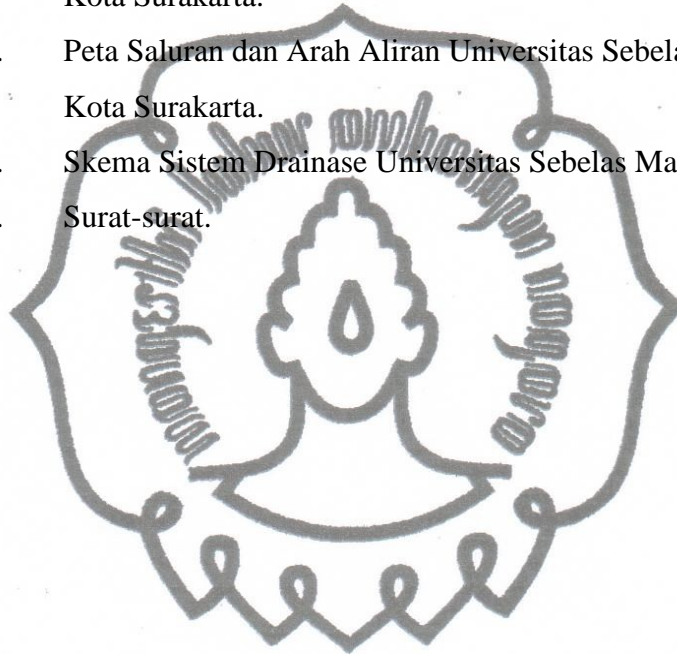
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Penampang Melintang Saluran .....	23
Gambar 3.1.	Lokasi Penelitian Peta UNS .....	26
Gambar 3.2.	Diagram Alir Analisis Data .....	29
Gambar 4.1.	Kondisi Umum Drainase UNS.....	31
Gambar 4.2.	Lokasi Penelitian.....	32
Gambar 4.3.	Peta Saluran .....	33
Gambar 4.4.	Peta Stasiun Hujan Kota Surakarta .....	38
Gambar 4.5.	Poligon Thiessen Kota Surakarta.....	41

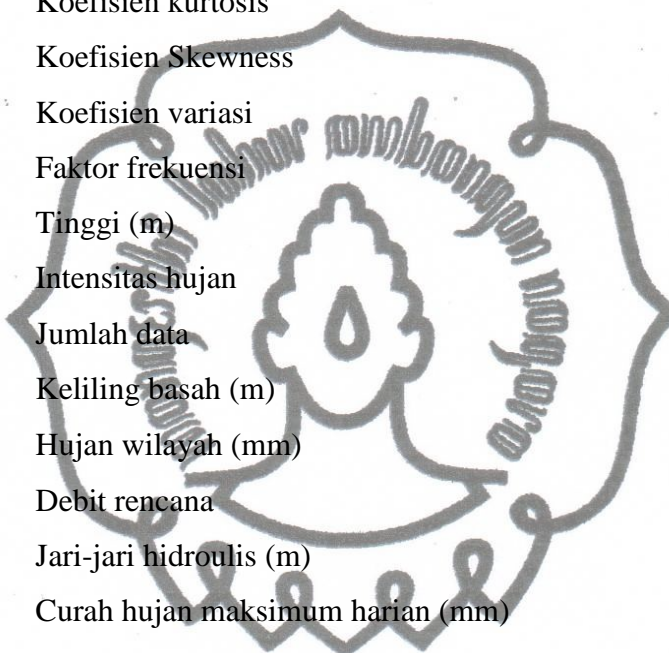


## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peta Kontur Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta.
- Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian di Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta.
- Lampiran 3. Data Beda Elevasi dan Panjang Segmen Saluran.
- Lampiran 4. Data Kondisi Eksisting Saluran.
- Lampiran 5. Gambar Saluran Drainase di Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta.
- Lampiran 6. Peta Saluran dan Arah Aliran Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta.
- Lampiran 7. Skema Sistem Drainase Universitas Sebelas Maret Kota Surakarta.
- Lampiran 8. Surat-surat.



## DAFTAR NOTASI



$a$	=	Konstanta
$A_i$	=	Luas Daerah yang mewakili stasiun 1,2,...,n
$A$	=	Luas DAS
$B$	=	Lebar (m)
$C$	=	Koefisien aliran permukaan
$C_k$	=	Koefisien kurtosis
$C_s$	=	Koefisien Skewness
$C_v$	=	Koefisien variasi
$G$	=	Faktor frekuensi
$h$	=	Tinggi (m)
$I$	=	Intensitas hujan
$n$	=	Jumlah data
$P$	=	Keliling basah (m)
$\bar{P}$	=	Hujan wilayah (mm)
$Q$	=	Debit rencana
$R$	=	Jari-jari hidroulis (m)
$R_{24}$	=	Curah hujan maksimum harian (mm)
$\bar{R}$	=	Hujan rerata kawasan (mm)
$R_i$	=	Hujan masing-masing stasiun pencatat hujan (mm)
$R_T$	=	Hujan dengan kala ulang T tahun
$S$	=	Standar deviasi
$S_o$	=	Kemiringan
$t$	=	Lamanya hujan (jam)
$T$	=	Kala ulang (tahun)
$t_c$	=	Waktu konsentrasi (jam)
$V$	=	Kecepatan aliran (m/detik)
$X$	=	Variable bebas
$X_i$	=	Data ke-i
$\bar{X}$	=	Nilai rata-rata
$Y$	=	Nilai yang diramalkan

*commit to user*