

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN**  
**(STUDI KASUS SALURAN DRAINASE PADA JALAN**  
**SUMPAH PEMUDA - JALAN BRIGJEN KATAMSO)**  
**KOTA SURAKARTA**

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana

Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



**Disusun Oleh :**

**SONY WAHYU SURYA PRATAMA**

**NIM : A0119087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN SURAKARTA**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN  
(STUDI KASUS SALURAN DRAINASE PADA JALAN  
SUMPAH PEMUDA – JALAN BRIGJEN KATAMSO)  
KOTA SURAKARTA**



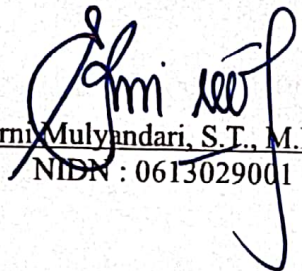
Disusun Oleh :

**SONY WAHYU SURYA PRATAMA**


NIM : A0119087

Disetujui oleh:

Pembimbing I

  
Emi Mulyandari, S.T., M.Eng  
NIDN : 0613029001

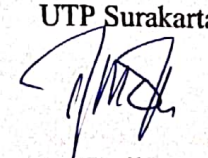
Pembimbing II

  
Herman Susila S.T., M.T  
NIDN : 0620097301

Mengetahui :

  
Dekan Fakultas Teknik  
UTP Surakarta  
  
Dekan Hartanto, S.T., M.Sc  
NIDN : 0628117401

Ketua Program Studi Teknik Sipil

UTP Surakarta  
  
Herman Susila, ST., MT.  
NIDN : 0620097301

## **MOTTO**

“Dunia ini cukup untuk memenuhi kebutuhan manusia, bukan untuk memenuhi keserakahan manusia”. Mahatna Gandhi

“Hidup akan tragis jika tidak lucu”. Stephen Hawking

“Rahasia untuk maju adalah memulai”. Mark Twin

“Terlalu banyak dari kita yang tidak mewujudkan impian kita karena kita menjalani ketakutan kita”. Les Brown

## **PERSEMBAHAN**

Karya ilmiah ini saya persembahkan :

1. Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, Karena atas segala rahmat, karunia dan hidayat, serta fasilitas yang telah diberikan, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Orangtua tercinta saya yang telah mendukung secara maksimal dalam penulisan karya ilmiah ini.
3. Dosen Pembimbing yang telah mengarahkan saya dalam melakukan penulisan karya ilmiah ini.
4. Seluruh dosen maupun staf di Fakultas Teknik dan yang telah membantu penulisan karya ilmiah.
5. Teman, sahabat dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sony Wahyu Surya Pratama

NIM : A0119087

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan Judul Analisis Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus Jalan Sumpah Pemuda – Jalan Brigjen Katamso) Kota Surakarta merupakan hasil karya sendiri dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti dinyatakan melakukan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa apapun.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.

Surakarta, Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



( Sony Wahyu Surya P. )

NIM. A0119087

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia, rahmat, nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Sistem Drainase Perkotaan (Studi Kasus Saluran Drainase Pada Jalan Sumpah Pemuda – Jalan Brigjen Katamso) Kota Surakarta** sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta. Keberhasilan dan kelancaran dalam melaksanakan pembuatan Tugas Akhir ini juga mendapatkan bantuan dan dukungan dari pihak lain. Untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Yang Terhormat :

1. Dr. Tri Hartanto, S.T., M.Sc. selaku Dekan FT-UTP
2. Herman Susila, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil FT-UTP
3. Erni Mulyandari, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I
4. Herman Susila, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II
5. Orang tua yang selalu memberi semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen, Program Studi Teknik Sipil FT-UTP
7. Teman-teman dan semua rekan-rekan yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.
8. Kepada NIM 0311520190 yang telah membersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama pengerjaan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pada pembaca pada umumnya.

Surakarta, Juli 2023

Sony Wahyu Surya Pratama  
A0119087

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>Abstrak</b> .....	xi
<i>Abstract</i> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Keaslian Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Dasar-Dasar Teori.....	8
2.2.1 Drainase.....	8
2.2.4 Fungsi Drainase.....	10
2.2.5 Jenis Drainase.....	10
2.2.8 Bentuk Penampang Saluran Drainase .....	16
2.2.9 Pola Jaringan Drainase .....	20
2.2.10 Deskripsi Lingkungan Fisik Dalam Sistem Drainase .....	23
2.2.12 Hujan Dan Curah Hujan.....	26
2.2.13 Debit Air Hujan .....	31
2.2.14 Periode Ulang.....	33
2.2.15 Analisis Intensitas Hujan.....	38

2.2.16	Debit Rencana .....	38
2.2.17	Koefisien Kekasaran Manning .....	39
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>41</b>
3.1.	Lokasi Penelitian .....	41
3.2.	Waktu Penelitian.....	42
3.3.	Alat-Alat Penelitian .....	42
3.4.	Pengumpulan Data .....	45
3.5.	Tahapan Penelitian.....	45
3.6.	Alur Penelitian.....	46
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>48</b>
4.1	Identifikasi Penyebab Genagan.....	48
4.1.1	Kondisi Saluran Drainase <i>Eksisting</i> .....	48
4.1.2	Evaluasi Penyebab Genangan .....	51
4.2	Denah dan Desain Saluran <i>Eksisting</i> .....	51
4.2.1	Arah Aliran Air.....	51
4.1.3	Dimensi Saluran <i>Eksisting</i> .....	51
4.3	Analisis Data Hidrologi.....	54
4.3.1	Uji Konsistensi Data Hujan.....	55
4.3.2	Menentukan Kala Ulang .....	57
4.3.3	Analisis Frekuensi dan Periode Ulang Metode Gumbel .....	57
4.3.4	Hujan Rencana Kala Ulang Menggunakan Metode segi emp .....	59
4.3.5	Kemiringan Saluran (S).....	60
4.3.6	Waktu Konsentrasi (tc).....	61
4.3.7	Intensitas Curah Hujan .....	62
4.3.8	Koefisien Limpasan (Nilai C) .....	63
4.3.9	Debit Rancangan Metode Rasional .....	64
4.4	Analisis Kapasitas Saluran Drainase <i>Eksisting</i> .....	65
4.4.1	Perhitungan Debit Saluran <i>Eksisting</i> (Q saluran).....	65
4.5	Perhitungan Dimensi Saluran Baru .....	69
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>75</b>
5.1.	Kesimpulan.....	75
5.2.	Saran .....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>xiii</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>xiv</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Kriteria Desain Hidrologi Drainase Perkotaan.....	30
Tabel 2. 2. Nilai Variable Reduksi Gauss.....	35
Tabel 2. 3. Nilai K Untuk Distribusi Log-Person III.....	36
Tabel 2. 4. Tabel Reduced Mean ( $Y_n$ ) .....	37
Tabel 2. 5. Tabel Reduced Standard Deviation ( $S_n$ ) .....	37
Tabel 2. 6. Tabel Reduce Variante ( $Y_{tr}$ ).....	38
Tabel 2. 7. Koefisien C untuk Metode Rasional .....	39
Tabel 2. 8. Nilai Koefisien Manning.....	40
Tabel 4. 1. Kondisi Saluran .....	49
Tabel 4. 2. Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun Hujan Pabelan .....	55
Tabel 4. 3. Hasil Perhitungan Uji Konsistensi Stasiun Hujan Pabelan .....	56
Tabel 4. 4. Hasil Uji Konsistensi Data Hujan Stasiun Hujan Pabelan .....	56
Tabel 4. 5. Tipologi kota berdasarkan jumlah penduduk Kota Surakarta .....	57
Tabel 4. 6. Kala Ulang berdasarkan tipologi Kota Surakarta dan Catchment area.....	57
Tabel 4. 7. Data Hujan Diurutkan Dari Data Terkecil Ke Data Terbesar.....	58
Tabel 4. 8. Nilai $Y_t$ Untuk Periode Ulang .....	59
Tabel 4. 9. Rekapitulasi nilai $Y_n$ , $S_n$ , dan $Y_t$ untuk Kala Ulang (T) 20 Tahun dengan jumlah data hujan ( $n$ ) = 20.....	59
Tabel 4. 10. Luas dan Nilai C pada tiap daerah .....	63
Tabel 4. 11. Tinggi jagaan minimum saluran .....	71
Tabel 4. 12. Tinggi jagaan minimum saluran.....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Genangan air di Jl. Sumpah Pemuda akibat hujan deras .....	2
Gambar 2. 1. Sistem drainase permukaan tanah .....	11
Gambar 2. 2. Saluran bentuk empat persegi panjang (buku Drainasi Terapan, 2012) .....	17
Gambar 2. 3. Saluran bentuk segitiga (buku Drainasi Terapan, 2012) .....	18
Gambar 2. 4. Saluran bentuk trapesium (buku Drainasi Terapan, 2012) .....	19
Gambar 2. 5. Saluran bentuk setengah lingkaran (buku Drainasi Terapan, 2012) .....	20
Gambar 2. 6. Pola jaringan Drainase Siku .....	21
Gambar 2. 7. Pola Jaringan Drainase Pararel .....	21
Gambar 2. 8. Pola Jaringan Drainase Grid Iron .....	22
Gambar 2. 9. Pola Jaringan Drainase Alamiah .....	22
Gambar 2. 10. Pola Jaringan Drainase Radial .....	22
Gambar 2. 11. Pola Jaringan Drainase Jaring-Jaring .....	23
Gambar 2. 12. Lengkung Hujan Rencana .....	30
Gambar 2. 13. Poligon Tiessen .....	32
Gambar 2. 14. Isohyet .....	33
Gambar 3. 1. Lokasi Penelitian .....	41
Gambar 3. 2. Kontur Wilayah Jl. Sumpah Pemuda – Jl. Brigjen Katamso .....	42
Gambar 3. 3. Smartphone .....	43
Gambar 3. 4. Laptop .....	43
Gambar 3. 5. Meteran .....	44
Gambar 3. 6. Alat Tulis .....	44
Gambar 4. 1. Kondisi Saluran .....	48
Gambar 4. 2. Denah Saluran Drainase Jl. Gn. Kawi Sebelah Timur .....	51
Gambar 4. 3. Dimensi saluran Jl. Gn. Kawi sebelah Timur .....	52
Gambar 4. 4. Denah Saluran Drainase Jl. Gn. Kawi Sebelah Barat .....	52
Gambar 4. 5. Dimensi saluran Jl. Gn. Kawi sebelah barat .....	53
Gambar 4. 6. Denah Saluran Drainase Jl. Brigjen Katamso .....	53
Gambar 4. 7. Dimensi saluran Jl. Brigjen Katamso .....	54
Gambar 4. 8. Bagian Tiap Daerah Catchment Area .....	63
Gambar 4. 9. Saluran Baru pada Jl. Gn. Kawi sebelah Timur .....	71
Gambar 4. 10. Saluran Baru pada Jl. Gn. Kawi sebelah barat .....	74

# **ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN (STUDI KASUS JALAN SUMPAN PEMUDA – JALAN BRIGJEN KATAMSO) KOTA SURAKARTA**

oleh

Sony Wahyu Surya Pratama

A0119087

## **Abstrak**

Saluran drainase menjadi salah satu komponen penting dalam prasarana jalan sehingga perlu dilakukan kajian untuk mengetahui kapasitas saluran drainase mampu menampung debit rencana atau tidak. faktor penyebab genangan pada Jl. Sumpah Pemuda yaitu tidak cukupnya saluran drainase untuk menampung debit air saat hujan berkelanjutan, dan banyaknya sedimen serta sampah yang terdapat pada saluran drainase. Fungsi utama saluran drainase sebagai tempat mengalirkan air pun hilang, bahkan menjadi penyebab utama banjir Penelitian ini menggunakan metode RAPS untuk menguji konsistensi data hujan yang diperoleh dari BBWS Kota Surakarta. Perhitungan analisis curah hujan rencana menggunakan metode Gumbel. Dari hasil analisis pada saluran *Eksisting* Jalan Gn. Kawi sebelah timur debit saluran adalah  $0,1907 \text{ m}^3/\text{det} < 3,2105 \text{ m}^3/\text{det}$  (debit rencana) maka dibutuhkan perencanaan saluran drainase baru, setelah dilakukan perhitungan di dapat dimensi saluran yaitu  $b = 2 \text{ m}$  ;  $h = 1,85 \text{ m}$  ;  $w = 0,25 \text{ m}$ . Pada saluran *Eksisting* Jalan Gn. Kawi sebelah timur debit saluran adalah  $0,1426 \text{ m}^3/\text{det} < 0,6858 \text{ m}^3/\text{det}$  (debit rencana) maka dibutuhkan perencanaan saluran drainase baru, setelah dilakukan perhitungan di dapat dimensi saluran yaitu  $b = 1,26 \text{ m}$  ;  $h = 0,63 \text{ m}$  ;  $w = 0,20 \text{ m}$ . pada saluran *Eksisting* Jalan Gn. Kawi sebelah timur debit saluran adalah  $2,3764 \text{ m}^3/\text{det} > 0,6475 \text{ m}^3/\text{det}$  (debit rencana) maka tidak dibutuhkan perencanaan saluran drainase baru.

**Kata Kunci** : Sistem Saluran Drainase, Dimensi Saluran, Jalan Sumpah Pemuda

**URBAN DRAINAGE SYSTEM ANALYSIS (CASE STUDY OF  
SUMPAN PEMUDA STREET – BRIGJEN KATAMSO STREET)  
SURAKARTA CITY**

by

Sony Wahyu Surya Pratama

A0119087

**Abstract**

*Drainage channels are one of the important components in road infrastructure, so it is necessary to conduct a study to determine the capacity of drainage channels capable of accommodating planned discharge or not. The factors causing inundation on Jl. Sumpah Pemuda are not enough drainage channels to accommodate water discharge when rain is sustained, and the amount of sediment and garbage contained in drainage channels. The main function of drainage channels as a place to drain water was lost, even becoming the main cause of flooding. This study used the RAPS method to test the consistency of rain data obtained from BBWS Surakarta City. The calculation of the plan's precipitation analysis uses the Gumbel method. From the results of the analysis on the existing channel of Jalan Mt. Kawi east of the channel discharge is  $0.1907 \text{ m}^3 / \text{sec} < 3.2105 \text{ m}^3 / \text{sec}$  (plan discharge), a new drainage channel is needed, after calculations are made in the channel dimensions, namely  $b = 2 \text{ m}$ ;  $h = 1.85 \text{ m}$ ;  $w = 0.25 \text{ m}$ . In the existing channel of Mt. Kawi Road east the channel discharge is  $0.1426 \text{ m}^3 / \text{sec} < 0.6858 \text{ m}^3 / \text{sec}$  (planned discharge) then a new drainage channel is needed, after calculations are made in the channel dimensions, namely  $b = 1.26 \text{ m}$ ;  $h = 0.63 \text{ m}$ ;  $w = 0.20 \text{ m}$ . on the existing channel of Jalan Mt. Kawi east the channel discharge is  $2.3764 \text{ m}^3 / \text{sec} > 0.6475 \text{ m}^3 / \text{sec}$  (planned discharge) so there is no need for planning a new drainage channel.*

**Keywords :** *Drainage Channel System, Channel Dimensions, Sumpah Pemuda Street*