

**TUGAS AKHIR**

**PENGENDALIAN BANJIR PADA SISTEM DRAINASE DI  
DAERAH SUKOMANUNGGAL SURABAYA**



**FEBRIANO DE ALFIAN R. LEDU**

**NPM : 16.11.00.36**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA  
2021**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**Tugas Akhir Dengan Judul Pengendalian  
Banjir Pada Sistem Drainase Di Daerah  
Sukomanunggal Surabaya**

Oleh :

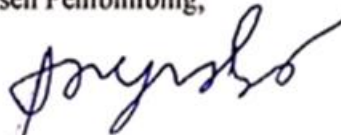
**Febriano De Alfian R. Ledu**

**16.11.00.36**

Tanggal Ujian : .....

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing,



**Ir. Soeprivono, MT**

NIP/NIK : 195803141989031002

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



**Johan Paing Heru Waskito, ST, MT**

NIP/NIK : 196903102005011002

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



**Dr. Ir. Soebagio, MT**

NIP/NIK : 94249 – ET

## LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : **Pengendalian Banjir Pada Sistem Drainase Di Daerah  
Sukomanunggal Surabaya**

Nama : Febriano De Alfian R. Ledu

NPM : 16110036

Tanggal Ujian  
: .....

Disetujui oleh:

Dosen Penguji I,



Dr. Ir. Soebagio, MT

NIP/NIK : 94249 – ET

Dosen Penguji II,

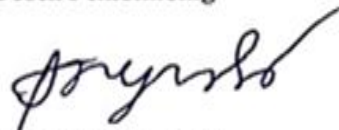


Dr. Ir. Hj. Titien Setiyo Rini, MT

NIP/NIK : 92147 – ET

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Ir. Soeprivono, MT

NIP/NIK : 195803141989031002

## **ABSTRAK**

Kawasan Sukamanunggal merupakan salah satu kawasan di Surabaya yang setiap kali hujan akan terjadi banjir dan sering mengganggu aktivitas warga sekitar. Melihat kondisi di atas, penting untuk melakukan penelitian langsung di sekitar sini untuk memutuskan penyebab banjir dan merencanakan elemen pemasangan saluran agar tidak terjadi banjir lagi. Alasan peninjauan adalah untuk memutuskan kerangka rembesan saat ini, ukuran Catchment Region di wilayah tinjauan, berapa banyak curah hujan yang terjadi, pelepasan banjir yang diatur untuk periode ulang 10 tahun yang terjadi pada fokus kontrol dalam tinjauan wilayah, batas parit saat ini, dan elemen saluran saat ini. diharapkan untuk memenuhi biaya yang diatur.

Informasi yang digunakan dalam evaluasi saluran sampah adalah informasi curah hujan dari masing-masing stasiun, khususnya stasiun Wonokromo, stasiun Gunung Sari dan stasiun Simo selama 15 tahun terakhir. Kemudian, pada saat itu dicoba konsistensinya, memastikan curah hujan terbesar, pengendapan teratur menggunakan strategi Gumbel dan Log Pearson tipe III. Kemudian, pada saat itu, pastikan kekuatan presipitasi dan pelepasan air saluran. Selain itu, pelepasan banjir yang diatur habis-habisan adalah akibat dari pelepasan air kotor dengan pelepasan banjir yang diatur, pelepasan saluran kendaraan kerja Sukomanunggal yang tersusun lengkap adalah 45.969 m<sup>3</sup>/s, yang akan dikontraskan dan batas pelepasan saluran ditentukan oleh Rencana pemantauan.

Hasil pemeriksaan antara pelepasan banjir yang diatur secara mutlak dan pelepasan batas saluran menunjukkan bahwa trasier langsung di wilayah Sukumanunggal tidak dapat mewajibkan pelepasan banjir yang diatur secara lengkap. Jadi Trasier langsung di wilayah Sukamanunggal harus diperbarui dengan mengubah keadaan saluran mengingat keterbatasan lahan.

***Kata Kunci : Banjir, Sistem Drainase, Kapasitas.Saluran.***

## **ABSTRACT**

The Sukamanunggal region is one of the areas in Surabaya where each time it downpours there will flood and frequently upset the exercises of occupants nearby. In view of the above conditions, it is important to direct research around here to decide the reasons for flooding and plan the fitting elements of the channel so that no more flooding happens. The reason for the review was to decide the current seepage framework, the size of the Cachment Region in the review region, how much arranged downpour that happened, the arranged flood release for a 10-year return period that happened at control focuses in the review region, the limit of the current trench, and the elements of the current channel. expected to oblige the arranged charge.

The information utilized in evaluating the waste channel is precipitation information from each station, to be specific Wonokromo station, Gunung Sari station and Simo station throughout the previous 15 years. Then, at that point, the consistency is tried, ascertaining the greatest precipitation, the arranged precipitation utilizing the Gumbel and Log Pearson type III strategies. Then, at that point, ascertain the force of precipitation and channel water release. Also, the all out arranged flood release is the consequence of the filthy water release with the arranged flood release, the complete arranged release of the Sukomanunggal work vehicle channel is 45,969 m<sup>3</sup>/s, which will be contrasted and the channel limit release determined by the Monitoring plan.

The consequences of the examination between the absolute arranged flood release and the channel limit release showed that the trasier direct in the Sukumanunggal region couldn't oblige the complete arranged flood release. So the Trasier direct in the Sukamanunggal region should be updated by changing the state of the channel considering the restricted land.

***Keywords: Flood, Drainage System, Channel Capacity.***

## KATA PENGANTAR

Semua berkhata dan terang roh kudus yang Maha Esa, karena atas karuniannya, yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul : **“Pengendalian Banjir Pada Sistem Drainase Di Daerah Sukomanunggal Surabaya”** Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- 1) Bapak Johan Paing H. W., ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- 2) Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
- 3) Bapak Ir. Soepriyono, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu dan pengetahuan kepada penulis sehingga terselesainya Tugas Akhir ini.
- 4) Ibu Dr. Ir. Hj. Titien Setiyo Rini, MT selaku Dosen Penguji dan dosen yang telah memberikan ide, saran info dan masukannya kepada penyusun.
- 5) Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT selaku Dosen Penguji dan dosen yang telah memberikan ide, saran info dan masukannya kepada penyusun
- 6) Bapak Dr. Ir. Siswoyo selaku Dosen Wali.
- 7) Ayah dan Ibu yang selalu mendukung dan menyemangati dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
- 8) Bapak Agus selaku staf perencanaan Dinas Bina Marga dan Pematusan Kota Surabaya, atas saran dan bantuannya dalam mengumpulkan data – data.
- 9) Ibu Ati dari Dinas Pekerjaan Umum Sumberdaya Air Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Sumberdaya Air di Surabaya.
- 10) Seluruh Dosen Teknik Sipil yang tidak dapat saya sebutkan satu – persatu, atas segala ilmu yang telah diberikan serta pengalaman yang telah dibagi pada kami para mahasiswa.
- 11) Teman-teman yang senantiasa memberi masukan penting dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan penelitian di masa datang. Semoga segala dukungan serta doa yang tulus dari semua pihak yang telah membantu mendapat balasan yang setimpal dari yang Maha Kuasa. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat digunakan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, Juli 2021  
Penulis

Febriano De Alfian R. Ledu  
16.11.00.36

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Maksud dan Tujuan .....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Batasan Masalah.....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sistem Drainase .....	7
2.1.1 Banjir dan Genangan .....	7
2.1.2 Jenis Jenis Drainase.....	7
2.1.3 Fungsi Drainase Perkotaan .....	8
2.2 Analisa Hidrologi .....	8
2.3 Data Curah Hujan .....	8
2.3.1 Curah Hujan Rata – Rata Daerah .....	9
2.3.2 Metode Thiessen.....	9
2.3.3 Metode Rata-rata Aritmatik.....	10
2.4 Distribusi Curah Hujan dan Periode Ulang.....	11
2.4.1 Distribusi Normal .....	11
2.4.2 Metode Log Person III .....	11
2.4.3 Metode Gumbell.....	12
2.5 Uji konsistensi .....	13
2.6 Uji Analisa Pemilihan Distribusi.....	14



2.6.1 Uji Chi-kuadrat.....	14
2.6.2 Uji Smirnov-Kolmogorov .....	14
2.7 Koefisien Pengaliran .....	16
2.8 Perhitungan Intensitas Hujan.....	17
2.9 Limpasan .....	18
2.10 Debit Banjir Rencana .....	18
2.11 Debit Air Kotor .....	20
2.12 Tinjauan Kapasitas Pengaliran .....	20
2.13 Pemilihan dan jenis bentuk saluran .....	21
2.13.1 Bentuk Trapesium .....	21
2.13.2 Bentuk Persegi.....	23
2.14 Penelitian Terdahuu.....	25

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

3.1 Jenis Penelitian .....	29
3.2 Data Penelitian Yang Diperlukan.....	29
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	29
3.4 Analisa Data .....	30
3.4.1 Uji Konsistensi .....	30
3.4.2 Analisa Curah Hujan Harian Maximum.....	30
3.4.3 Perhitungan Data Curah Hujan Rata-rata Daerah .....	30
3.4.4 Analisa Curah Hujan Rencana .....	31
3.4.5 Uji Kesesuaian Distribusi .....	31
3.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	31
3.6 Perhitungan Debit Air Kotor .....	31
3.7 Perhitungan Debit Saluran.....	32
3.8 Analisis Kapasitas Saluran .....	32
3.9 Diagram Alir Penelitian.....	32

### **BAB 4 ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN**

4.1 Kondisi Existing Sistem Drainase Sukomanunggal Surabaya .....	35
---	----

4.2 Penentuan Cathmen Area .....	36
4.3 Data Hujan.....	37
4.4 Data Penduduk .....	39
4.5 Analisa Data .....	39
4.5.1 Uji Konsistensi Data Curah Hujan .....	39
4.5.2 Perhitungan Curah Hujan Rata – rata Daerah Maksimum .....	43
4.5.3 Analisa Frekuensi .....	44
4.6 Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	46
4.6.1 Metode Gumbel.....	46
4.6.2 Metode Log Person Tipe III .....	50
4.7 Kesimpulan Uji Kecocokan Parameter Distribusi.....	58
4.8 Analisa Debit Banjir Maksimum.....	58
4.8.1 Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Tersier Sukomanunggal I....	60
4.8.2 Perhitungan Debit Banjir Maksimum Saluran Tersier Sukomanunggal II ..	63
4.9 Analisa Debitb Air Kotor .....	65
4.10 Perhitungan Kapasitas Saluran Eksisting .....	68
4.12 Analisa Penyebab Banjir .....	72
4.13 Perencanaan Dimensi Saluran .....	72

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Ksimpulan .....	79
5.2 Saran .....	80
Daftar Pustaka .....	81
Lampiran .....	82

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
<b>Tabel 1.1</b> Data Genangan Wilayah Permukiman Sukomanunggal Surabaya .....	3
<b>Tabel 2.1</b> Nilai Koefisien Untuk Distribusi Normal .....	12
<b>Tabel 2.2</b> Nilai $Y_t$ untuk metode Gumbell .....	14
<b>Tabel 2.3</b> Nilai $\Delta Cr$ untuk Uji Smirnov Kolmogorov .....	16
<b>Tabel 2.4</b> Tabel koefisien pengaliran ( C ) .....	17
<b>Tabel 2.5</b> Kemiringan Dinding Saluran yang direkomendasikan oleh USBR .....	25
<b>Tabel 4.1</b> Data Curah Hujan Harian 2004 – 2019 .....	39
<b>Tabel 4.2</b> Data Curah Hujan Tahunan 2004 – 2019 .....	39
<b>Tabel 4.3</b> Data Penduduk Kecamatan Suko Manunggal .....	40
<b>Tabel 4.4</b> Uji Knsistensi Stasiun Wonokromo Terhadap Stasiun Gunung Sari dan Stasiun Simo .....	41
<b>Tabel 4.5</b> Uji Knsistensi Stasiun Gunung Sari Terhadap Stasiun Wonokromo dan Stasiun Simo .....	42
<b>Tabel 4.6</b> Uji Knsistensi Stasiun Simo Terhadap Stasiun Wonokromo dan Stasiun Gunung Sari .....	43
<b>Tabel 4.7</b> Perhitungan Curah Hujan Rata – rata Daerah Maksimum .....	44
<b>Tabel 4.8</b> Perhitungan parameter Statistik .....	46
<b>Tabel 4.9</b> Curah Hujan dengan Periode Ulang tertentu untuk Distribusi Gumbel .....	48
<b>Tabel 4.10</b> Uji sminorvKolomogrof untuk Distribusi Gumbel .....	50
<b>Tabel 4.11</b> Perhitungan Uji Chi Square untuk Distrubusi Gumbel .....	51
<b>Tabel 4.12</b> Perhitungan Parameter Sratistiki Distribusi Log Person Tipe III .....	52
<b>Tabel 4.13</b> Curah Hujan Dengan Periode ulang tertentu untuk Distribusi Log Person III .....	53
<b>Tabel 4.14</b> Uji Smonorv Klomogrov untuk Distribusi Log Pearson III .....	55
<b>Tabel 4.15</b> Uji Sminorv Kolomogrov untuk Distribusi Log Person III .....	56
<b>Tabel 4.16</b> Uji Chi Square untuk Distribusi Log Person III .....	58
<b>Tabel 4.17</b> Kesimpulan Uji Kecocokan Distribusi .....	58

<b>Tabel 4.18</b> Perbandingan Tabel Perhitungan Metode Gumbel & Log Pearson III .....	59
<b>Tabel 4.19</b> Saluran di Wilayah Sukomanunggal.....	60
<b>Tabel 4.20</b> Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Maksimum dengan Tiga Metode . .....	62
<b>Tabel 4.21</b> Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Maksimum dengan Tiga Metode Sukomanunggal I .....	62
<b>Tabel 4.22</b> Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Maksimum dengan Tiga Metode Sukomanunggal II.....	65
<b>Tabel 4.23</b> Kebutuhan Air Bersih domestik.....	68
<b>Tabel 4.24</b> Jumlah Penduduk di wilayah Kelurahan Sukomanunggal Surabaya.....	68
<b>Tabel 4.25</b> Perhitungan Debit Air Kotor di Wilayah Kelurahan Sukomanunggal .....	71
<b>Tabel 4.26</b> Perhitungan Debit Banjir Rencana Sukomanunggal I dan II.....	76

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
<b>Gambar 1.1</b> Genangan Sukomanunggal Surabaya .....	4
<b>Gambar 2.1</b> Metode Thiessen.....	10
<b>Gambar 2.2</b> Lengkung Massa Ganda .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Penampang Trapesium .....	23
<b>Gambar 2.4</b> Penampang Segi Empat.....	24
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	34
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	35
<b>Gambar 4.1</b> Stasiun Penakar Hujan Daerah Sukomanunggal Surabaya .....	36
<b>Gambar 4.2</b> Cathmen Area Sukomanunggal Surabaya .....	37
<b>Gambar 4.3</b> Saluran Drainase di Wilayah Sukomanunggal, Surabaya .....	59
<b>Gambar 4.4</b> Luas Daerah Saluran Tersier Sukomanunggal 1 .....	60
<b>Gambar 4.5</b> Luas Daerah Saluran Tersier Sukomanunggal 2 .....	63
<b>Gambar 4.6</b> Gambar saluran Trasier Sukomanunggal I.....	77
<b>Gambar 4.7</b> Gambar saluran Trasier Sukomanunggal II.....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hal</b>
<b>Lampiran 1</b> Tabel harga $\Delta Cr$ Smirnov Kolomogrov Test .....	81
<b>Lampiran 2</b> Kertas Probabilitas Metode Gumbel .....	82
<b>Lampiran 3</b> Kertas Probabilitas Metode Log Person III .....	83
<b>Lampiran 4</b> Nilai kritis Chi-square ( $X^2$ ) untuk distribusi Chi-square Test.....	84
<b>Lampiran 5</b> Hubungan Reduced Mean $Y_n$ dengan Besarnya Sample N.....	85
<b>Lampiran 6</b> Hubungan Reduced Standard Deviation $S_n$ dengan sample n.....	86
<b>Lampiran 7</b> Tabel Skew Curve Faktor K (Log Person III) .....	87
<b>Lampiran 8</b> Dokumentasi Saluran Daerah Sukumanunggal Surabaya.....	88