



# ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE SUB SISTEM KENJERAN SURABAYA

SKRIPSI

RIO ALVIANO BUDIARTO  
NIM 20191333027

DOSEN PEMBIMBING  
Anna Rosytha, S.T., M.T.  
Dayat Indri Yuliasuti, S.T., M.T.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2026



# ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE SUB SISTEM KENJERAN SURABAYA

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik

RIO ALVIANO BUDIARTO

NIM 20191333027

DOSEN PEMBIMBING

Anna Rosytha, S.T., M.T.

Dayat Indri Yuliasuti, S.T., M.T.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2026

# PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rio Alviano Budiarto  
NIM : 20191333027  
Program Studi : S1 Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik Sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 20 Juni 2024  
Yang membuat pernyataan,



Rio Alviano Budiarto  
NIM. 20191333027

Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:

Rio Alviano Budiarto

NIM. 20191333027

Tanggal Ujian: 18 Juli 2024

Dewan Penguji,



Anna Rosytha, S.T., M.T.  
Pembimbing I



Dayat Indri Yuliasuti, S.T., M.T.  
Pembimbing II



Miftachul Huda, S.Pd., M.T.  
Penguji I



Rizky Tri Amalia, S.T., M.T.  
Penguji II

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik,

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Sipil



Ir. Vippy Dharmawan, M. Ars.



Anna Rosytha, S.T., M.T.

*Karya ilmiah ini kutujukan kepada  
Ayah dan Ibu tercinta,  
Saudara-saudaraku yang selalu mendukungku*

# ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE SUB SISTEM KENJERAN SURABAYA

**Nama** : Rio Alviano Budiarto  
**NIM** : 20191333027  
**Dosen Pembimbing** : 1. Anna Rosytha, S.T., M.T.  
2. Dayat Indri Yuliasuti, S.T., M.T.

## ABSTRAK

Permasalahan banjir yang terjadi pada wilayah sistem drainase Kenjeran terutama daerah pesisir pantai Kenjeran dan sekitarnya berkisar antara 10-20 cm dengan waktu lama genangan kurang lebih 2-3 jam. Penyempitan saluran di beberapa titik dan pasang surut air laut yang mengakibatkan *backwater* pada hilir saluran primer Kenjeran menjadi penyebab terjadinya genangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya genangan pada catchment area DAS Kenjeran, menghitung besar debit banjir rencana periode 5, 10 dan 25 tahun pada jaringan drainase Kenjeran, mengetahui saluran drainase eksisting mampu menampung debit banjir rencana periode 5, 10, dan 25 tahun, serta mengetahui alternatif solusi untuk mengatasi luapan pada saluran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perhitungan nilai curah hujan maksimum, dilanjutkan dengan perhitungan tata guna lahan, perhitungan intensitas hujan, perhitungan debit banjir, dan analisis kapasitas saluran drainase. Analisis dilakukan dengan menggunakan program bantu HEC-RAS. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa genangan air yang saat ini terjadi di beberapa tempat pada DAS Kenjeran dikarenakan dimensi pada beberapa saluran yang belum memadai untuk menampung debit banjir. Selain itu, adanya sedimentasi dan banyaknya sampah pada saluran juga memengaruhi terjadinya banjir. Besar debit banjir rencana untuk periode 5 tahun berkisar antara 0,96 hingga 14,54 m<sup>3</sup>/detik, dan untuk periode 10 tahun antara 1,09 hingga 16,56 m<sup>3</sup>/detik, serta untuk periode 25 tahun berkisar antara 1,26 hingga 19,10 m<sup>3</sup>/detik. Terdapat 3 saluran yang tidak dapat menampung debit rencana, yaitu saluran sekunder Lebak Arum, saluran sekunder Karang Empat, dan saluran primer Kali Kenjeran. Alternatif solusi yang diberikan adalah dengan mengganti ukuran penampang pada saluran sekunder Lebak Arum dan Karang Empat dengan ukuran lebar dan tinggi menjadi 3 m dan 2,5 m, sedangkan untuk lebar dan tinggi saluran primer Kali Kenjeran diubah menjadi 10 m dan 2,5 m

**Kata kunci:** Saluran Drainase, Banjir, HEC-RAS, Kali Kenjeran, Kapasitas Saluran

# ***ANALYSIS OF THE CAPACITY OF DRAINAGE CHANNELS OF THE SURABAYA KENJERAN SUB SYSTEM***

**Name** : Rio Alviano Budiarto  
**NIM** : 20191333027  
**Advisor** : 1. Anna Rosytha, S.T., M.T.  
2. Dayat Indri Yuliasuti, S.T., M.T.

## ***ABSTRACT***

*The flood problem that occurred in the Kenjeran drainage system area, especially the coastal area of Kenjeran and its surroundings, ranged from 10-20 cm with a long inundation time of approximately 2-3 hours. The narrowing of the channel at several points and the tides of seawater which resulted in backwater downstream of the Kenjeran primary channel became the cause of inundation. Therefore, this study aims to determine the cause of inundation in the catchment area of the Kenjeran watershed, calculate the amount of flood discharge planned for periods 5, 10 and 25 years in the Kenjeran drainage network, and find out that the existing drainage channel is able to accommodate the planned flood discharge for period 5, 10, and 25 years, as well as knowing alternative solutions to overcome overflows in the channel. The method used in this study consists of the calculation of the maximum rainfall value, followed by the calculation of land use, the calculation of rain intensity, the calculation of flood discharge, and the analysis of the capacity of drainage channels. The analysis was carried out using the HEC-RAS auxiliary program. Based on the results of the analysis, it is known that the waterlogging that is currently occurring in several places in the Kenjeran watershed is due to the dimensions in several channels that are not adequate to accommodate flood discharge. In addition, the existence of sedimentation and the amount of garbage in the canals also affect the occurrence of floods. The planned flood discharge for a 5-year period ranges from 0.96 to 14.54 m<sup>3</sup>/s, and for a 10-year period between 1.09 to 16.56 m<sup>3</sup>/s, and for a 25-year period ranges from 1.26 to 19.10 m<sup>3</sup>/s. There are 3 channels that cannot accommodate the planned discharge, namely the Lebak Arum secondary channel, the Karang Empat secondary channel, and the Kenjeran River primary channel. An alternative solution provided is to change the size of the cross-sectional dimensions of the Lebak Arum and Karang Empat secondary canals with the width and height to 3 m and 2.5 m, while the width and height of the primary channel of the Kenjeran River are changed to 10 m and 2.5 m*

**Keywords:** *Drainage Channel, Flood, HEC-RAS, Kenjeran River, Channel Capacity*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, karena atas ridho dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kapasitas Saluran Drainase Sub Sistem Kenjeran Surabaya”.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak akan terlaksana dan selesai tanpa bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ayah, yang selalu bisa menemani saya. Alhamdulillah saya sudah berada di tahap yang ayah inginkan. Terimakasih sudah selalu memberikan kepercayaan, doa, dan usahanya sehingga saya dapat berada di tahap dan tempat ini. Gelar ini saya persembahkan untuk Ayah.
2. Ibu, yang selalu memberikan dukungan do'a, motivasi, kepercayaan, usaha, dan materil dalam penyusunan skripsi. Gelar ini saya persembahkan untuk Ibu.
3. Adik-adikku yang sudah memberikan doa dan perhatiannya. Sehingga, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Anna Rosytha, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang tidak pernah letih memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Dayat Indri Yuliasuti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang tidak pernah letih memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi.
6. Ibu Anna Rosytha, S.T., M.T., selaku ketua program studi yang selalu memberikan motivasi hingga skripsi ini selesai.
7. Teman-teman seperjuangan (Ofi, Tsabita, Ravi, Osyi, Dyan, Afif, Difa, Doni, Bening, Argya, Faiz) yang selalu memberikan semangat dari awal perkuliahan sampai skripsi ini selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki kekurangan di dalam skripsi ini.

Surabaya, 20 Juni 2024

Rio Alviano Budiarto

# DAFTAR ISI

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Analisis Hidrologi.....	6
2.2.1 Distribusi Curah Hujan Wilayah .....	6
2.2.2 Analisis Curah Hujan Harian Maksimum .....	7
2.2.3 Uji Kecocokan Distribusi .....	14
2.2.4 Periode Ulang Hujan (PUH).....	16
2.2.5 Analisis Intensitas Hujan .....	17
2.2.6 Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	19
2.2.7 Koefisien Pengaliran.....	19
2.3 Analisis Hidrolika .....	20
2.3.1 Analisis Kapasitas Saluran .....	20
2.4 Program Bantu .....	22
2.4.1 HEC-RAS .....	22
2.4.2 ArcGIS.....	22
BAB III METODE PENELITIAN .....	25
3.1 Lokasi Penelitian.....	25

3.2	Studi Literatur .....	25
3.3	Pengumpulan Data .....	25
3.4	Analisis Data .....	26
3.3.1	Analisis Hidrologi .....	26
3.3.2	Analisis Hidrolika.....	26
3.5	Langkah Pengerjaan.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Survey Pendahuluan .....	29
4.2	Analisis Hidrologi.....	30
4.2.1	Analisis Data Curah Hujan.....	30
4.2.2	Analisis Parameter Statistik Data Curah Hujan.....	31
4.2.3	Uji Kecocokan Distribusi .....	34
4.3	Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	39
4.2.1	Koefisien Pengaliran.....	39
4.2.2	Intensitas Hujan .....	40
4.2.3	Menghitung Debit Banjir Rencana Metode Rasional.....	42
4.4	Analisis Hidrolika .....	43
4.3.1	Analisis Kapasitas Eksisting Saluran Sekunder dan Saluran Primer .....	43
4.3.2	Permodelan Tinggi Muka Air Saluran Eksisting Dengan Program HEC-RAS ..	44
4.3.3	Permodelan Tinggi Muka Air Saluran Primer Terhadap Kondisi Pasang Surut Air Laut 57	
4.3.4	Alternatif Solusi.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		63
5.1	Kesimpulan .....	63
5.2	Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN .....		67

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	8
Tabel 2. 2 Faktor frekuensi k distribusi Log Normal .....	9
Tabel 2. 3 Nilai Reduksi Variat ( $Y_T$ ).....	10
Tabel 2. 4 Nilai Reduksi Rata-Rata ( $Y_n$ ) .....	10
Tabel 2. 5 Nilai Standar Deviasi ( $S_n$ ).....	11
Tabel 2. 6 Nilai k distribusi Log Person III.....	12
Tabel 2. 7 Parameter Pemilihan Jenis Distribusi.....	13
Tabel 2. 8 Nilai kritis Distribusi Chi-kuadrat .....	15
Tabel 2. 9 Nilai Kritis $D_0$ untuk Uji Smirnov-Kolmogorov .....	16
Tabel 2. 10 Periode Ulang Hujan .....	16
Tabel 2. 11 Nilai Koefisien Hambatan, $n_d$ .....	18
Tabel 2. 12 Koefisien Aliran Permukaan untuk Daerah Urban.....	19
Tabel 2. 13 Nilai Koefisien Manning ( $n$ ) .....	21
Tabel 2. 14 Kecepatan Maksimum Aliran.....	21
Tabel 4. 1 Curah hujan rata-rata maksimum .....	30
Tabel 4. 2 Perhitungan Metode Distribusi Normal dan Gumbel.....	31
Tabel 4. 3 Perhitungan metode distribusi Log Normal dan Log Person III .....	33
Tabel 4. 4 Kesimpulan Uji Parameter Statistik .....	34
Tabel 4. 5 Uji Chi Kuadrat untuk distribusi Gumbel .....	35
Tabel 4. 6 Uji Chi Kuadrat untuk Distribusi Log Person III.....	35
Tabel 4. 7 Uji Smirnov-Kolmogrov Distribusi Gumbel.....	36
Tabel 4. 8 Uji Smirnov-Kolmogrov Distribusi Log Person III .....	37
Tabel 4. 9 Kesimpulan Uji Kecocokan.....	38
Tabel 4. 10 Curah Hujan Rencana.....	38
Tabel 4. 11 Nilai Koefisien Pengaliran .....	39
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan $t_0$ .....	41
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan $t_f$ .....	41
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan $t_c$ .....	41
Tabel 4. 15 Intensitas Hujan Periode Ulang 5, 10, dan 25 Tahun.....	42
Tabel 4. 16 Debit Rencana Periode Ulang 5, 10, dan 25 Tahun .....	42
Tabel 4. 17 Kapasitas Saluran Eksisting .....	44
Tabel 4. 18 Hasil Simulasi Perhitungan Hidrolika dengan Program HEC-RAS.....	57
Tabel 4. 19 Pasang Surut Pelabuhan Surabaya Bulan Juli 2024.....	57
Tabel 4. 20 Perbandingan Dimensi Saluran Eksisting dengan Saluran <i>Redesain</i> .....	62
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Debit Rencana Periode 5, 10, dan 25 Tahun .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Peta Lokasi.....	1
Gambar 2. 1	Poligon Thiessen.....	7
Gambar 3. 1	Peta Kota Surabaya.....	25
Gambar 3. 2	Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	27
Gambar 4. 1	Kondisi Penampang Saluran yang Kurang Terawat (Kali Kenjeran).....	29
Gambar 4. 2	Banyaknya Sampah Pada Saluran Sekunder Larangan Barat.....	29
Gambar 4. 3	Adanya Sedimentasi dan Banyaknya Tumbuhan Liar di Sekitar Saluran Sekunder Larangan.....	30
Gambar 4. 4	Pengaturan <i>Unit System</i> Pada HEC-RAS.....	45
Gambar 4. 5	Skema Alur Saluran Sekunder Lebak Arum.....	45
Gambar 4. 6	Tampilan Cross Section Pada HEC-RAS.....	46
Gambar 4. 7	Tampilan <i>Boundary Condition</i> .....	47
Gambar 4. 8	Input Data Debit Pada Salah Satu Cross Section.....	47
Gambar 4. 9	Input Data <i>Unsteady Flow Analysis Editor</i> .....	48
Gambar 4. 10	Tinggi Muka Air Saluran Kenjeran Utara Periode Ulang 5 Tahun.....	48
Gambar 4. 11	Tinggi Muka Air Saluran Kenjeran Utara Periode Ulang 10 Tahun.....	49
Gambar 4. 12	Tinggi Muka Air Saluran Kenjeran Utara Periode Ulang 25 Tahun.....	49
Gambar 4. 13	Tinggi Muka Air Saluran Lebak Arum Periode Ulang 5 Tahun.....	49
Gambar 4. 14	Tinggi Muka Air Saluran Lebak Arum Periode Ulang 10 Tahun.....	50
Gambar 4. 15	Tinggi Muka Air Saluran Lebak Arum Periode Ulang 25 Tahun.....	50
Gambar 4. 16	Tinggi Muka Air Saluran Kalijudan Periode Ulang 5 Tahun.....	50
Gambar 4. 17	Tinggi Muka Air Saluran Kalijudan Periode Ulang 10 Tahun.....	51
Gambar 4. 18	Tinggi Muka Air Saluran Kalijudan Periode Ulang 25 Tahun.....	51
Gambar 4. 19	Tinggi Muka Air Saluran Pandan Sari Periode Ulang 5 Tahun.....	51
Gambar 4. 20	Tinggi Muka Air Saluran Pandan Sari Periode Ulang 10 Tahun.....	52
Gambar 4. 21	Tinggi Muka Air Saluran Pandan Sari Periode Ulang 25 Tahun.....	52
Gambar 4. 22	Tinggi Muka Air Saluran Karang Empat Periode Ulang 5 Tahun.....	52
Gambar 4. 23	Tinggi Muka Air Saluran Karang Empat Periode Ulang 10 Tahun.....	53
Gambar 4. 24	Tinggi Muka Air Saluran Karang Empat Periode Ulang 25 Tahun.....	53
Gambar 4. 25	Tinggi Muka Air Saluran Larangan Barat Periode Ulang 5 Tahun.....	53
Gambar 4. 26	Tinggi Muka Air Saluran Larangan Barat Periode Ulang 10 Tahun.....	54
Gambar 4. 27	Tinggi Muka Air Saluran Larangan Barat Periode Ulang 25 Tahun.....	54
Gambar 4. 28	Tinggi Muka Air Saluran Larangan Periode Ulang 5 Tahun.....	54
Gambar 4. 29	Tinggi Muka Air Saluran Larangan Periode Ulang 10 Tahun.....	55
Gambar 4. 30	Tinggi Muka Air Saluran Larangan Periode Ulang 25 Tahun.....	55
Gambar 4. 31	Tinggi Muka Air Saluran Kali Kenjeran Periode Ulang 5 Tahun Tanpa Pengaruh Pasang Surut.....	55
Gambar 4. 32	Tinggi Muka Air Saluran Kali Kenjeran Periode Ulang 10 Tahun Tanpa Pengaruh Pasang Surut.....	56
Gambar 4. 33	Tinggi Muka Air Saluran Kali Kenjeran Periode Ulang 25 Tahun Tanpa Pengaruh Pasang Surut.....	56

Gambar 4. 34 Tinggi Muka Air Kali Kenjeran dengan Pengaruh Kondisi Pasang Air Laut Periode 5 Tahun.....	58
Gambar 4. 35 Tinggi Muka Air Kali Kenjeran dengan Pengaruh Kondisi Pasang Air Laut Periode 10 Tahun.....	58
Gambar 4. 36 Tinggi Muka Air Kali Kenjeran dengan Pengaruh Kondisi Pasang Air Laut Periode 25 Tahun.....	58
Gambar 4. 37 Tinggi Muka Air Saluran Lebak Arum <i>Redesain</i> Periode Ulang 5 Tahun .....	59
Gambar 4. 38 Tinggi Muka Air Saluran Lebak Arum <i>Redesain</i> Periode Ulang 10 Tahun .....	59
Gambar 4. 39 Tinggi Muka Air Saluran Lebak Arum <i>Redesain</i> Periode Ulang 25 Tahun .....	60
Gambar 4. 40 Tinggi Muka Air Saluran Karang Empat <i>Redesain</i> Periode Ulang 5 Tahun.....	60
Gambar 4. 41 Tinggi Muka Air Saluran Karang Empat <i>Redesain</i> Periode Ulang 10 Tahun...	60
Gambar 4. 42 Tinggi Muka Air Saluran Karang Empat <i>Redesain</i> Periode Ulang 25 Tahun...	61
Gambar 4. 43 Tinggi Muka Air Saluran Kali Kenjeran <i>Redesain</i> Periode Ulang 5 Tahun .....	61
Gambar 4. 44 Tinggi Muka Air Saluran Kali Kenjeran <i>Redesain</i> Periode Ulang 10 Tahun ...	61
Gambar 4. 45 Tinggi Muka Air Saluran Kali Kenjeran <i>Redesain</i> Periode Ulang 25 Tahun ...	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Lapangan.....	67
Lampiran 2 Pengukuran Lapangan.....	70
Lampiran 3 <i>Long Section</i> Saluran Eksisting ( <i>Output</i> dari HEC-RAS) .....	72
Lampiran 4 <i>Long Section</i> Saluran Redesain ( <i>Output</i> dari HEC-RAS).....	80
Lampiran 5 Skema Jaringan DAS Kenjeran.....	83
Lampiran 6 Skema Jaringan Saluran Primer dan Sekunder Sub Sistem Kenjeran .....	84
Lampiran 7 Peta Topografi Lokasi Penelitian .....	85
Lampiran 8 Form Berita Acara Ujian Skripsi .....	86
Lampiran 9 Hasil Evaluasi Ujian Skripsi Ketua Penguji .....	87
Lampiran 10 Hasil Evaluasi Ujian Skripsi Penguji I.....	88
Lampiran 11 Hasil Evaluasi Ujian Skripsi Penguji II .....	89
Lampiran 12 Hasil Evaluasi Ujian Skripsi Penguji III.....	90
Lampiran 13 Surat Keterangan Bukti Bebas Plagiasi .....	91
Lampiran 14 <i>Endorsement Letter</i> .....	92
Lampiran 15 Surat Keterangan Bukti Bebas Pinjam Perpustakaan .....	93