

# **TUGAS AKHIR**

## **EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KELURAHAN GEBANGSARI KECAMATAN GENUK KOTA SEMARANG**

**Diajukan Sebagai Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Tingkat  
Sarjana  
Program Strata (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :  
DANION DEAN TESDANOVA  
NIM 21.1003.222.01.1474**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG  
JANUARI 2023**

# **TUGAS AKHIR**

## **EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KELURAHAN GEBANGSARI KECAMATAN GENUK KOTA SEMARANG**

**Diajukan Sebagai Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Tingkat  
Sarjana  
Program Strata (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



**Disusun Oleh :  
DANION DEAN TESDANOVA  
NIM 21.1003.222.01.1474**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG  
JANUARI 2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KELURAHAN GEBANGSARI KECAMATAN GENUK KOTA SEMARANG

**Diajukan Sebgaai Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Tingkat  
Sarjana  
Program Strata (S-1) Program Studi Teknik Sipil pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang**

**Disusun Oleh :  
DANION DEAN TESDANOVA  
NIM 21.1003.222.01.1474**

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.  
Tanggal 10 Januari 2023

Ketua Prodi Teknik Sipil

Dosen Pembimbing

Ir.Bambang Widodo, MT  
NIDN: 0629016302

Dr.Ir.Susilawati Cicilia Laurentia, M.Sc.H.E.  
NIDN: 0804095801

## **PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Danion Dean Tesdanova

NIM : 21.1003.222.01.1474

Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Gebangsari  
Kecamatan Genuk Kota Semarang

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan tugas akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan pada program Studi teknik sipil universitas 17 agustus 1945 semarang seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Adapaun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas 17 agustus 1945 semarang sesuai aturan yang berlaku.

Semarang, 11 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,

Danion Dean Tesdanova  
NIM. 211003222011474

# EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE KELURAHAN GEBANGSARI KECAMATAN GENUK KOTA SEMARANG

Danion Dean Tesdanova<sup>1)</sup>, Dr.Ir.Susilawati Cicilia Laurentia, M.Sc.H.E.  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

## ABSTRAK

*Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Prasarana drainase disini berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan sebagai salah satu sistem dalam perencanaan perkotaan. Kejadian akhir akhir ini sering terjadi banjir/genangan pada jalan-jalan protokol atau wilayah strategis di beberapa tempat salah satunya kelurahan Gebang Sari Kecamatan Genuk. Kondisi ini selain disebabkan karena dimensi saluran yang tidak dapat menampung aliran air dan Jika air yang masuk sudah melebihi kapasitas tampungnya, maka air akan meluap menggenangi jalan atau pemukiman di sekitar saluran tersebut.*

*Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pengambilan data dengan cara observasi langsung dan dokumentasi pada system drainase saluran kelurahan gebangsari Kecamatan Genuk. Pada penelitian ini diperlukan tahapan survey awal, tinjauan pustaka, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis, pembahasan, diskusi, dan di akhiri dengan kesimpulan dan saran.*

*Hasil penelitian ini adalah Sitem drainase eksisting yang ada di wilayah Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk belum memiliki pola aliran yang jelas sehingga berdampak timbulnya genangan, Kondisi sistem drainase yang terdapat pada saluran drainase eksisting di kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk ditemukan ada 9 titik titik yang belum dapat dikategorikan baik, kinerja sistem drainase eksisting yang ada pada Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk yaitu 56% dengan keberfungsian pengaliran air tersebut <80 %.*

*Kata kunci : kinerja sistem drainase, kelurahan gebangsari*

<sup>1)</sup> Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang  
<sup>2)</sup> Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

# **DRAINAGE SYSTEM PERFORMANCE EVALUATION OF GEBANGSARI VILLAGE GENUK DISTRICT SEMARANG CITY**

Danion Dean Tesdanova<sup>1)</sup>, Dr.Ir.Susilawati Cicilia Laurentia, M.Sc.H.E.<sup>2)</sup>  
Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering  
17 Agustus 1945 University Semarang

## **ABSTRACT**

*Drainage is a way of removing unwanted excess water in an area, as well as ways of dealing with the consequences caused by this excess water. The drainage infrastructure here functions to drain surface water to water bodies (surface and subsurface water sources) and/or infiltration buildings as one of the systems in urban planning. Recently, there have been frequent occurrences of flooding/inundation on main roads or strategic areas in several places, one of which is the Gebang Sari Village, Genuk District. This condition is not only caused by the dimensions of the canal which cannot accommodate the flow of water and if the incoming water exceeds its capacity, the water will overflow and inundate the roads or settlements around the canal.*

*This study used a qualitative descriptive method by collecting data by direct observation and documentation on the drainage system of the Gebangsari Village, Genuk District. This research required initial survey stages, literature review, primary and secondary data collection, analysis, study, discussion, and ended with conclusions and suggestions.*

*The results of this study are that the existing drainage system in the Gebangsari Village, Genuk District, does not yet have a clear flow pattern so that it results in inundation. The condition of the drainage system found in the existing drainage canals in the Gebangsari Village, Genuk District, was found to have 9 points that could not be categorized as ideal namely 56% with the functioning of the water drainage <80%.*

*Keywords : drainage system performance , gebangsari village*

<sup>1)</sup> **Civil Engineering Student, Faculty of Engineering, University of 17 August 1945 Semarang**

<sup>2)</sup> **Lecturer of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of 17 August 1945 Semarang**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

“Jika kau hanya melakukan apa yang kau bisa, kau tidak akan menjadi lebih dari dirimu hari ini.” –Master Oogway. Kita kita tidak mencoba hal baru dan takut keluar dari zona nyaman, maka kita tidak akan berkembang dan tidak mendapatkan ilmu baru. Kita sebagai manusia harus berani menghadapi sesuatu yang belum pernah kita lakukan sebelumnya untuk menemukan ilmu menuju kesuksesan.

### **Persembahan :**

1. Untuk kedua orang tua saya yaitu Bapak Dwiyanu Adriyanto dan Ibu Dewi Anggraini terima kasih telah merawat serta mendidik saya dari kecil sampai sekarang ini dan selalu memberikan kasih sayang, support, mendoakan serta menasehati saya agar dapat menjadi pribadi yang lebih baik setiap waktu.
2. Untuk kedua adik saya Deva Adriyan Nouva dan Daffa Faiz Savero yang selalu memberi semangat, selalu mendukung saya untuk menyelesaikan studi ini.
3. Untuk istri saya Eka Sri Purnamasari dan anak saya Feizya Kimora Tesdanova yang menjadi motivasi dan inspirasi di dalam setiap langkah saya.
4. Untuk seluruh teman-teman Angkatan 2021 terima kasih atas semua dukungan, bantuan, dan kerja samanya sampai saat ini.
5. Untuk sahabat-sahabat yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang selalu memberi saya semangat dan inspirasi dan dorongan sehingga saya dapat menyelesaikan studi saya.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Disadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak, maka ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penyusunan tugas akhir ini:

1. Ibu Dr.Ir. Retno Ambarwati, SL., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.
2. Bapak Ir. Bambang Widodo, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Semarang,
3. Ibu Dr.Ir.Susilawati Cicilia Laurentia, M.Sc.H.E. selaku Dosen Pembimbing Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.
5. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan dukungan untuk dapat segera menyelesaikan tugas akhir ini serta yang terus mendoakan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Saudara/I, istri dan anak tercinta yang selalu memberi dukungan dan semangat, serta doa sehingga tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari, bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya, oleh karena itu sangat mengharapkan saran dan kritik kearah perbaikan agar Tugas Akhir ini menjadi lebih sempurna dan mendatangkan manfaat untuk pembaca.

Semarang, 11 Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	i
ABSTRAK.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I.....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian / Kajian</b> .....	2
<b>1.4 Maksud dan Manfaat</b> .....	3
<b>1.5 Batasan dan Ruang Lingkup</b> .....	3
<b>1.6 Penelitian / Kajian Terdahulu</b> .....	5
<b>1.7 Sistematika Penulisan</b> .....	5
BAB II .....	7
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	7
<b>2.1 Uraian Umum</b> .....	7
<b>2.2 Hidrologi</b> .....	7
2.2.1 Siklus hidrologi .....	8
2.2.2 Analisis hidrologi .....	10
<b>2.3 Daerah Aliran Sungai</b> .....	11
<b>2.4 Drainase</b> .....	12
2.4.1 Jenis-jenis drainase.....	13
2.4.2 Pola jaringan drainase .....	16
<b>2.5 Drainase Perkotaan</b> .....	20
2.5.1 Sistem drainase perkotaan .....	20

2.5.2 Sarana drainase perkotaan .....	21
2.5.3 Sistem jaringan drainase perkotaan .....	22
<b>2.6 Banjir .....</b>	<b>22</b>
2.6.1 Jenis banjir .....	23
2.6.2 Penyebab terjadinya banjir .....	25
2.6.3 Dampak yang ditimbulkan oleh banjir .....	27
2.6.4 Penanggulangan banjir .....	27
<b>2.7 Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB III .....</b>	<b>32</b>
<b>METODOLOGI .....</b>	<b>32</b>
3.1 Uraian Umum .....	32
3.1.1 Lokasi studi .....	33
<b>3.2 Tahapan Penelitian .....</b>	<b>34</b>
3.2.1 Tahap Persiapan .....	34
3.2.2 Tahap Pengumpulan data .....	35
<b>3.3 Bagan Alir Penelitian .....</b>	<b>38</b>
<b>3.4 Pembahasan dan Diskusi .....</b>	<b>40</b>
<b>3.5 Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>40</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>41</b>
<b>ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1 Uraian Umum .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2 Analisis Data .....</b>	<b>41</b>
4.2.1 Analisis sistem drainase eksisting yang terdapat di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk .....	41
4.2.2 Analisis kondisi sistem drainase yang terdapat pada drainase saluran eksisting di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk .....	44
4.2.3 Analisis kinerja sistem drainase eksisting yang ada pada Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk .....	50
<b>4.3 Pembahasan Dan Diskusi .....</b>	<b>54</b>
<b>BAB V .....</b>	<b>56</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>56</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>56</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>56</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Penelitian / kajian terdahulu.....	5
Tabel 2.1 Kriteria keberfungsian elemen drainase.....	29
Tabel 4.1 Penilaian drainase saluran kelurahan Gebangsari .....	46
Tabel 4.2 Penilaian kinerja sistem drainase saluran kelurahan Gebangsari .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Daerah Saluran Drainase Kel. Gebangsari, Kecamatan Genuk	4
Gambar 1.2 Diagram alir sistematika penulisan .....	5
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi. ....	9
Gambar 2.2 Drainase Alamiah Pada Saluran Air. ....	14
Gambar 2.3 Drainase Buatan. ....	14
Gambar 2.4 Pola Jaringan Drainase.....	16
Gambar 2.5 Pola Jaringan Drainase Paralel.....	17
Gambar 2.6 Pola Jaringan Drainase <i>Grid Iron</i> . ....	17
Gambar 2.7 Pola Jaringan Drainase Alamiah. ....	18
Gambar 2.8 Pola Jaringan Drainase <i>Radial</i> . ....	18
Gambar 2.9 Pola Jaringan Jaring-Jaring. ....	19
Gambar 3.1 Sistem Pengaliran Kelurahan Gebangsari .....	33
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian .....	39
Gambar 4.1 Lokasi Kelurahan Gebangsari Pada Peta DAS Sungai Tenggang. ....	43
Gambar 4.2 Peta Lokasi Survey Saluran Kelurahan Gebangsari.....	44
Gambar 4.3 Dokumentasi Survey Saluran Kelurahan Gebangsari. ....	45

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Banjir merupakan salah satu masalah yang sering terjadi di Indonesia, khususnya pada musim hujan. Permasalahan ini hampir setiap tahun berulang, bahkan cenderung mengalami peningkatan di perkotaan baik dari segi frekuensi, luasan, kedalaman, dan durasi.

Perencanaan drainase di Kota Semarang akan difokuskan pada penataan drainase yang lebih detail dalam sebuah kawasan sampai pada jaringan drainase primer atau sekunder. Dengan harapan permasalahan banjir atau genangan yang sering terjadi pada kawasan tersebut akan terselesaikan dengan baik. Hal ini juga didasari pada kondisi bahwa drainase buatan yang ada di Kota Semarang umumnya sudah lama belum dievaluasi, baik secara kuantitas maupun kualitasnya. Sebagai contoh banyak saluran yang berada di bawah ataupun belakang bangunan sehingga menyulitkan dalam pemeliharaan dan pengawasannya. Tersumbatnya aliran air pada drainase saluran mengakibatkan sering terjadinya banjir dan genangan bila turun hujan. Hal ini salah satunya disebabkan rendahnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan fungsi dan peran drainase, sehingga sebagian masyarakat masih menganggap bahwa saluran sebagai tempat pembuangan akhir sampah (rumah tangga). Sementara saluran di kawasan tersebut hanya dihitung terhadap runoff dari lebar jalan. Disamping itu juga karena sistem drainase di beberapa tempat pada umumnya masih mengikuti pola alamiah, tak terkecuali sistem drainase jalan. Penataan yang baik harus berbasis pada hidrologis, sehingga pengaturan aliran permukaan akan jelas mulai dari hulu sampai ke hilirnya.

Kejadian akhir akhir ini sering terjadi banjir/genangan pada jalan-jalan protokol atau wilayah strategis di beberapa tempat salah satunya kelurahan Gebang Sari Kecamatan Genuk. Kondisi ini selain disebabkan karena dimensi saluran yang tidak dapat menampung aliran air yang datang,

juga karena saluran telah penuh oleh sampah dan atau sedimen. Selain itu juga hampir di banyak tempat saluran air tidak mempunyai outlet yang menuju ke saluran drainase akhir sehingga saluran drainase tersebut hanya berfungsi sebagai penampungan air hujan. Jika air yang masuk sudah melebihi kapasitas tampungnya, maka air akan meluap menggenangi jalan atau pemukiman di sekitar saluran tersebut.

Untuk mengetahui perencanaan drainase yang baik perlu diadakannya penilaian terhadap kinerja sistem drainase tersebut, dilakukan kajian dengan judul Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk Kota Semarang. Penelitian ini diharapkan dapat mengatasi kinerja drainase yang kurang optimal untuk mengurangi genangan yang terjadi akibat *run off* air dari saluran.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian/kajian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem drainase eksisting yang terdapat di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk?
2. Bagaimana kondisi sistem drainase yang terdapat pada saluran drainase eksisting di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk?
3. Bagaimana kinerja sistem drainase eksisting yang ada pada Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk?

## **1.3 Tujuan Penelitian / Kajian**

Tujuan dari penelitian / kajian ini adalah :

1. Mengetahui sistem drainase eksisting yang terdapat di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk.
2. Mengetahui kondisi sistem drainase yang terdapat pada saluran drainase eksisting di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk
3. Mengetahui kinerja sistem drainase eksisting yang ada pada Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk.

#### **1.4 Maksud dan Manfaat**

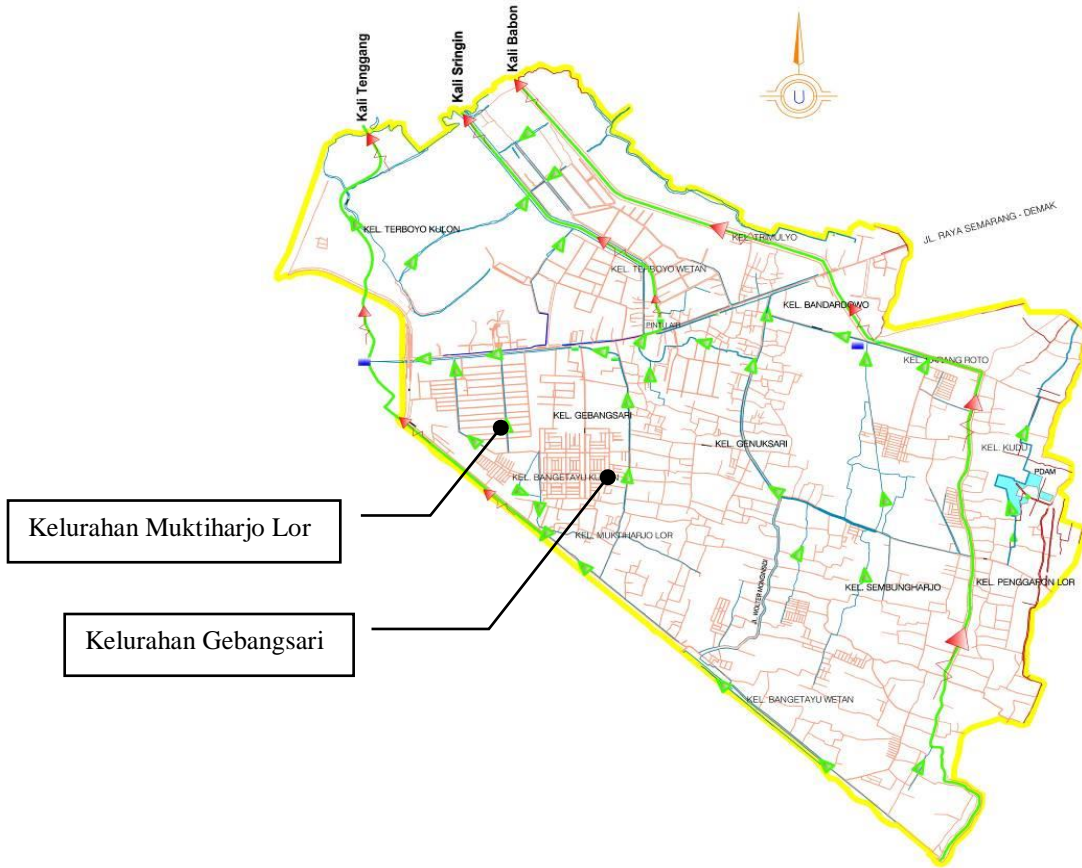
Maksud dan manfaat dari penelitian / kajian ini adalah :

1. Sebagai Kajian dan masukan bagi instansi terkait, seperti Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang
2. Dapat berguna bagi perkembangan Ilmu Teknik Sipil yang mempelajari tentang Rekayasa Pengairan
3. Masyarakat bisa menjadikan penelitian ini menjadi bahan masukan untuk mengoptimalkan kinerja jaringan drainase lainnya
4. Dapat meningkatkan wawasan bagi penulis bagaimana cara meningkatkan kinerja jaringan drainase.

#### **1.5 Batasan dan Ruang Lingkup**

Batasan dan ruang lingkup penelitian / kajian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada satu lokasi studi yang terletak di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Batas wilayah lokasi studi dapat dilihat pada Gambar 1.1.
2. Analisis debit aliran air sistem drainase yang mempengaruhi debit banjir hanya pada jaringan drainase yang menghubungkan Kelurahan Gebangsari dan Kelurahan Muktiharjo Lor di Kecamatan Genuk



Gambar 1.1 Lokasi Daerah Saluran Drainase Kel. Gebangsari, Kecamatan Genuk (DPU Kota Semarang, 2021).

## 1.6 Penelitian / Kajian Terdahulu

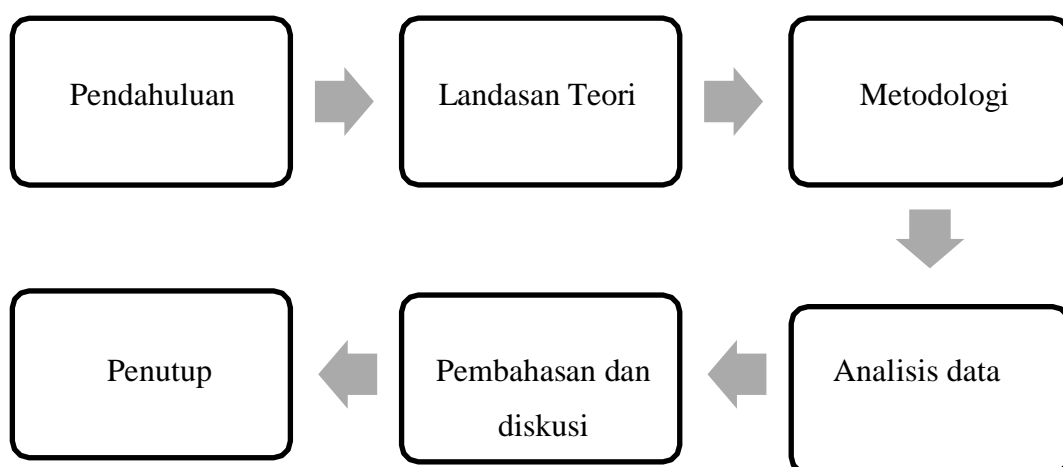
Penelitian / kajian yang pernah dilakukan terkait topik Tugas Akhir ini, dapat dijelaskan seperti dalam Tabel 1.1 berikut ini :

**Tabel 1.1 Penelitian / kajian terdahulu**

No.	Nama	Judul	Fokus
1	Muhammad Raka ( <i>Jurnal Teknik Sipil.dan Lingkungan Universitas IPB 2019</i> )	Analisis Kapasitas Sistem Saluran Drainase di Perumahan Dramaga Cantik 2 Kabupaten Bogor	Tingkat efisiensi drainase Terhadap Banjir dan <i>runoff</i>
2	Suhudi ( <i>Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil FT Universitas Tribhuwana Tunggaladewi</i> )	Redesain Sistem Drainase Di Kawasan Pasar Lawang Kecamatan Lawang Kabupaten Malang	Efektifitas dan perencanaan Ulang sistem drainase

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dan penulisan Tugas Akhir ini dapat dijelaskan seperti dalam diagram alir berikut ini:



Gambar 1.2 Diagram alir sistematika penulisan

Secara terinci sistematika dan penulisan dapat dituliskan sebagai berikut:

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Merupakan dasar dari penulisan laporan ini, dimana bab ini berisi tentang gambaran mengenai latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, maksud dan tujuan, lokasi bangunan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II. KAJIAN PUSTAKA**

Tentang teori yang akan digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir yang mendukung tercapainya tujuan penelitian/kajian tentang Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk Kota Semarang

#### **BAB III. METODOLOGI**

Berisi uraian umum, pengumpulan data, dan analisis data

#### **BAB IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang penjelasan data yang diperoleh, analisis data dan pembahasan yang mengacu pada tercapainya tujuan penelitian / kajian tentang Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk Kota Semarang

#### **BAB V. PEMBAHASAN DAN DISKUSI**

Berisi tentang hal-hal yang menarik untuk dibahas dan didiskusikan, dan lebih lanjut menjadi kesimpulan dari penelitian ini

#### **BAB VI. PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran yang telah menjadi focus perhatian dari pembahasan dan diskusi

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Uraian Umum**

Kota dengan curah hujan tinggi mewajibkan penduduknya memperhatikan kemampuan pengendalian air hujan diantaranya dengan menggunakan saluran drainase yang cukup dan memadai. Untuk itu dibutuhkan sistem drainase yang baik agar tidak terjadi kelebihan air limpasan. Meningkatnya intensitas air hujan pada musim hujan dapat mengakibatkan meningkatnya bencana banjir di beberapa daerah di Indonesia (Widiati, 2008).

Limpasan terjadi akibat intensitas hujan yang turun melebihi kapasitas infiltrasi, saat laju infiltrasi terpenuhi maka air akan mengisi cekungan yang terdapat pada permukaan tanah. Setelah cekungan-cekungan tersebut terisi air dan penuh, maka air akan mengalir (melimpas) di atas permukaan tanah (surface runoff). Menurut Widiati (2008), risiko bahaya dan kerugian dapat dikurangi dengan menerapkan manajemen risiko bencana. Salah satu caranya adalah dengan mengoptimalkan saluran drainase untuk mengurangi limpasan dan menanggulangi potensi terjadinya banjir. Limpasan dan genangan akibat hujan dapat menyebabkan kerusakan konstruksi bila tidak ditanggulangi dengan tindakan preventif maupun adaptif (Ihsan dan Setiawan 2014).

#### **2.2 Hidrologi**

Hidrologi adalah suatu ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran gerakan air di alam ini, yang meliputi berbagai bentuk air yang menyangkut perubahan perubahannya antara lain : keadaan zat cair, padat dan gas dalam atmosfer di atas dan di bawah permukaan tanah, di dalamnya tercakup pula air laut yang merupakan sumber dan penyimpanan air yang mengaktifkan kehidupan di bumi. Sistem Hidrologi suatu wilayah seperti daerah aliran

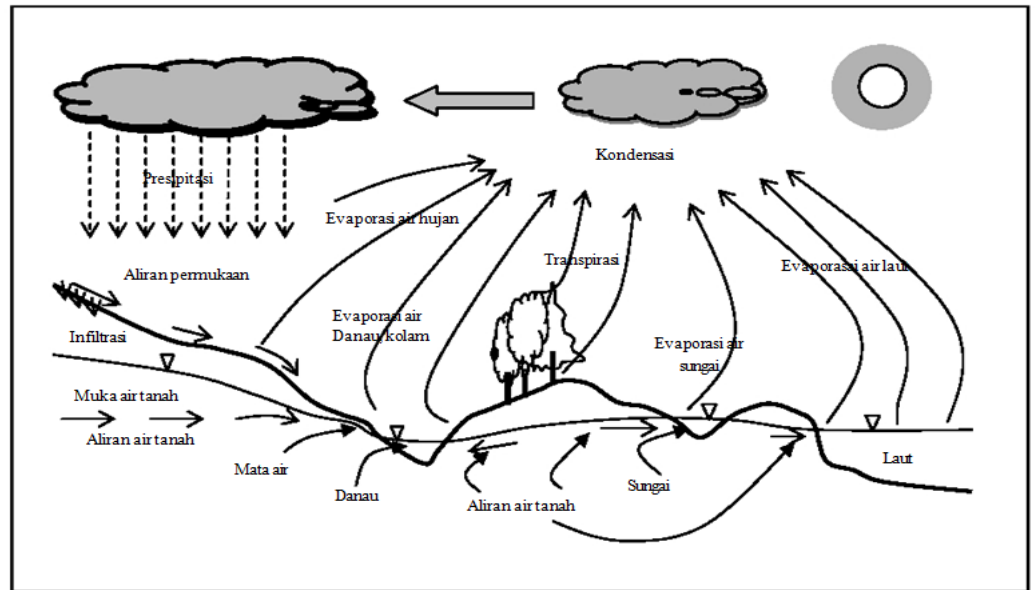
sungai dapat dijabarkan dalam siklus hidrologi dan keseimbangan air (Mimikou, Baltas, & Tsihrintzis, 2016).

Siklus Hidrologi mendeskripsikan bagaimana perputaran air dari badan air, atmosfer, permukaan tanah dan vegetasi, bawah tanah, sampai dengan kembali lagi ke badan air. Tanpa kita sadari bahwa sebagian besar perencanaan bangunan sipil memerlukan analisis hidrologi. Analisis hidrologi tidak hanya diperlukan dalam perencanaan berbagai bangunan air seperti : bendungan, bangunan pengendali banjir, dan bangunan irigasi, tetapi juga diperlukan untuk bangunan jalan raya, lapangan terbang, dan bangunan lainnya (Soemarto,1987).

### 2.2.1 Siklus hidrologi

Dalam perencanaan suatu bangunan air yang berfungsi untuk pengendalian penggunaan air antara lain yang mengatur aliran sungai, pembuatan waduk-waduk dan saluran-saluran yang sangat diperlukan untuk mengetahui perilaku siklus yang disebut dengan siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah proses yang diawali oleh evaporasi / penguapan kemudian terjadinya kondensasi dari awan hasil evaporasi. Awan terus terproses, sehingga terjadi salju atau hujan yang jatuh ke permukaan tanah. Pada muka tanah air hujan ada yang mengalir di permukaan tanah, sebagai air run off atau aliran permukaan dan sebagian (infiltrasi) meresap kedalam lapisan tanah (Gambar 2.1).

Besarnya run off dan infiltrasi tergantung pada parameter tanah atau jenis tanah dengan pengujian tanah di laboratorium. Air run off mengalir di permukaan muka tanah kemudian kepermukaan air di laut, danau, sungai. Air infiltrasi meresap kedalam lapisan tanah, akan menambah tinggi muka air tanah didalam lapisan tanah, kemudian juga merembes didalam tanah kearah muka air terendah, akhirnya juga kemungkinan sampai dilaut, danau, sungai. Kemudian terjadi lagi proses penguapan (Hasmar,2012).



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi.

Kondisi hidrologi di daerah perkotaan sangat berbeda dari daerah perdesaan. Kondisi hidrologi di perkotaan lebih banyak lahan yang kedap air akibat pembangunan gedung dan perumahan, perkerasan jalan, dan lain-lainnya. Akibatnya ketika hujan laju limpasan permukaan menjadi lebih tinggi dan lebih cepat di daerah perkotaan sebagaimana kurangnya intersepsi alami dari tumbuhan dan vegetasi untuk menahan hujan menjadi limpasan (Mimikou, Baltas, & Tsihrintzis, 2016).

Pada lahan yang kedap, hujan yang jatuh akan segera menjadi limpasan, sedangkan pada lahan bervegetasi hujan akan diintersepsi terlebih dahulu oleh tanaman dan diresapkan oleh tanah. Jika tanah telah jenuh, maka hujan tersebut juga akan menjadi limpasan. Limpasan permukaan akan mengalir di permukaan lahan seperti halaman, jalan, area terbuka, taman dan lain-lain sebelum memasuki parit dan selokan. Selanjutnya, air akan mengalir ke saluran drainase utama. Aliran di saluran drainase pada tahap lanjut dapat mengalir ke tampungan seperti kolam, situ, embung, waduk, danau, atau langsung ke badan air seperti sungai dan laut (Mimikou, Baltas, & Tsihrintzis, 2016).

Menurut Limantara (2010) siklus hidrologi dibedakan ke dalam tiga jenis yaitu :

- 1) Siklus Pendek: Air laut menguap kemudian melalui proses kondensasi berubah menjadi butir-butir air yang halus atau awan dan selanjutnya hujan langsung jatuh ke laut dan akan kembali berulang.
- 2) Siklus Sedang: Air laut menguap lalu dibawa oleh angin menuju daratan dan melalui proses kondensasi berubah menjadi awan lalu jatuh sebagai hujan di daratan dan selanjutnya meresap ke dalam tanah lalu kembali ke laut melalui sungai-sungai atau saluran-saluran air.
- 3) Siklus Panjang: Air laut menguap, setelah menjadi awan melalui proses kondensasi, lalu terbawa oleh angin ke tempat yang lebih tinggi di daratan dan terjadilah hujan salju atau es di pegunungan-pegunungan yang tinggi. Bongkah-bongkah es mengendap di puncak gunung dan karena gaya beratnya meluncur ke tempat yang lebih rendah, mencair terbentuk gletser lalu mengalir melalui sungai-sungai kembali ke laut.

### 2.2.2 Analisis hidrologi

Secara umum analisis hidrologi merupakan satu bagian analisis awal dalam perancangan bangunan-bangunan hidraulik. Pengertian yang terkandung di dalamnya adalah bahwa informasi dan perhitungan yang diperoleh dalam analisis hidrologi merupakan masukan penting dalam analisis selanjutnya. Bangunan hidraulik dalam bidang teknik sipil dapat berupa gorong-gorong, bendung, bangunan pelimpah, tanggul penahan banjir, dan sebagainya.

Ukuran dan karakter bangunan-bangunan tersebut sangat tergantung dari tujuan pembangunan dan informasi yang diperoleh dari analisis hidrologi. Sebelum informasi yang jelas tentang sifat-sifat dan besaran hidrologi diketahui, hampir tidak mungkin dilakukan analisis untuk menetapkan berbagai sifat dan besaran hidrauliknya. Demikian juga pada

dasarnya bangunan- bangunan tersebut harus dirancang berdasarkan suatu standar perancangan yang benar sehingga diharapkan akan dapat menghasilkan rancangan yang memuaskan.

### **2.3 Daerah Aliran Sungai**

Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan suatu kesatuan dengan sungai dan anak – anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktifitas daratan

Air pada DAS merupakan aliran air yang mengalami siklus hidrologi secara alamiah. Selama berlangsungnya daur hidrologi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti tersebut, air tersebut akan tertahan sementara di sungai, danau, dan dalam tanah. Pembagian daerah aliran sungai berdasarkan fungsi hulu, tengah dan hilir yaitu: (KP Irigasi 01, 2010).

- 1) Bagian hulu didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan DAS, kualitas air, kemampuan menyimpan air, dan curah hujan.
- 2) Bagian tengah didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kuantitas air, kualitas air, kemampuan menyalurkan air, dan ketinggian muka air tanah, serta terkait pada prasarana pengairan seperti pengolahan sungai, waduk, dan danau.
- 3) Bagian hilir didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang diindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air,

kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan, dan terkait untuk kebutuhan pertanian, air bersih, serta pengolahan air limbah.

Bentuk daerah aliran sungai terbagi atas tiga jenis, yaitu: (Suripin, 2005.

- 1) Daerah aliran sungai (DAS) dengan pola bulu burung, di daerah aliran sungai ini selain terdapat sungai utama, tidak jauh dari sungai utama tersebut, di sebelah kirinya dan kanan terdapat pola-pola sungai kecil atau anak-anak sungai.
- 2) Daerah aliran sungai (DAS) dengan pola radial atau melebar, di daerah aliran sungai ini pun terdapat sungai utama (besar dengan beberapa anak sungainya), hanya anak-anak sungainya melingkar dan akan bertemu pada satu titik daerah.
- 3) Daerah aliran sungai (DAS) dengan pola paralel atau sejajar, daerah aliran sungai ini memiliki 2 jalur daerah aliran, yang memang paralel, yang di bagian hilir keduanya bersatu membentuk sungai besar.

## **2.4 Drainase**

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Menurut Suripin (2004:7) dalam bukunya yang berjudul Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah.

Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang

ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Drainase juga merupakan salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase disini berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir.

Dari sudut pandang lainnya, drainase adalah konstruksi untuk membuang air (terutama air hujan) agar tidak mengganggu kestabilan konstruksi bangunan yang dilindunginya. Jika drainase atau konstruksi bangunan diabaikan atau tidak baik akan timbul masalah yang tidak diinginkan seperti suatu daerah pemukiman dan jika tidak disertai dengan drainase yang terencana dengan baik, bilamana musim hujan tiba, maka daerah pemukiman tersebut akan sering terlanda banjir maka daerah pemukiman tersebut akan sering terlanda banjir dan timbul bermacam-macam penyakit.

Kegunaan dengan adanya saluran drainase ini antara lain (Suripin, 2004) :

- a) Mengeringkan genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah.
- b) Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal.
- c) Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada.
- d) Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir.

#### 2.4.1 Jenis-jenis drainase

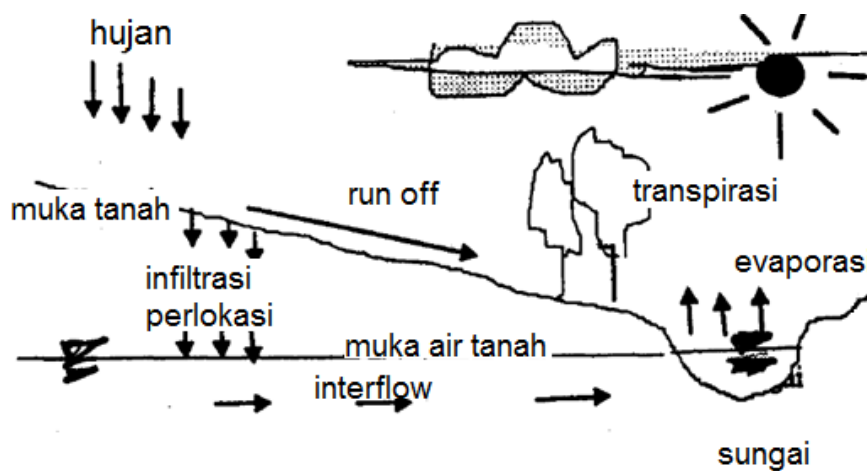
Drainase memiliki banyak jenis dan jenis drainase tersebut dilihat dari berbagai aspek. Adapun jenis-jenis saluran drainase dapat dibedakan sebagai berikut (Hasmar, 2012:3) :

- 1) Menurut sejarah terbentuknya

Drainase menurut sejarahnya terbentuk dalam berbagai cara, berikut ini cara terbentuknya drainase :

a) Drainase alamiah (natural drainage)

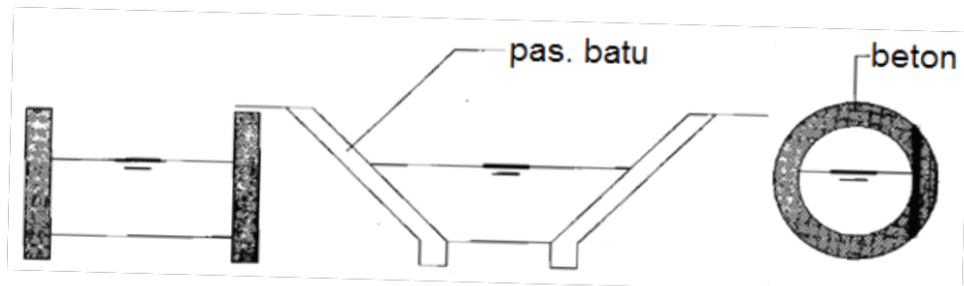
Drainase yang terbentuk secara alami dan tidak terdapat bangunan- bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu / beton, gorong-gorong dan lain-lain. Saluran ini terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena gravitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Drainase Alamiah Pada Saluran Air.

b) Drainase buatan (artificial drainage)

Drainase ini dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan pasangan batu / beton, gorong- gorong, pipa-pipa dan sebagainya (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Drainase Buatan.

## 2) Menurut letak saluran

Saluran drainase menurut letak bangunannya terbagi dalam beberapa bentuk,

berikut ini bentuk drainase menurut letak bangunannya :

### a) Drainase permukaan tanah (surface drainage)

Yakni saluran yang berada diatas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa open chanel flow.

### b) Drainase bawah permukaan tanah (sub surface drainage)

Saluran ini bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media dibawah permukaan tanah (pipa-pipa) karena alasan-alasan tertentu. Alasan itu antara lain tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran di permukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman dan lain-lain.

## 3) Menurut fungsi drainase

Drainase berfungsi mengalirkan air dari tempat yang tinggi ke tempat yang

rendah, berikut ini jenis drainase menurut fungsinya :

### a) Single purpose

Yakni saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan, misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yang lain.

### b) Multi purpose

Yakni saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis air buangan baik secara bercampur maupun bergantian, misalnya mengalirkan air buangan rumah tangga dan air hujan secara bersamaan.

## 4) Menurut konstruksi

Dalam merancang sebuah drainase terlebih dahulu harus tahu jenis konstruksi apa

drainase dibuat, berikut ini drainase menurut konstruksi :

### a) Saluran terbuka

Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya terbuka dan berhubungan dengan udara luar. Saluran ini lebih sesuai untuk drainase hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun drainase non-hujan yang tidak membahayakan kesehatan / mengganggu lingkungan.

b) Saluran tertutup

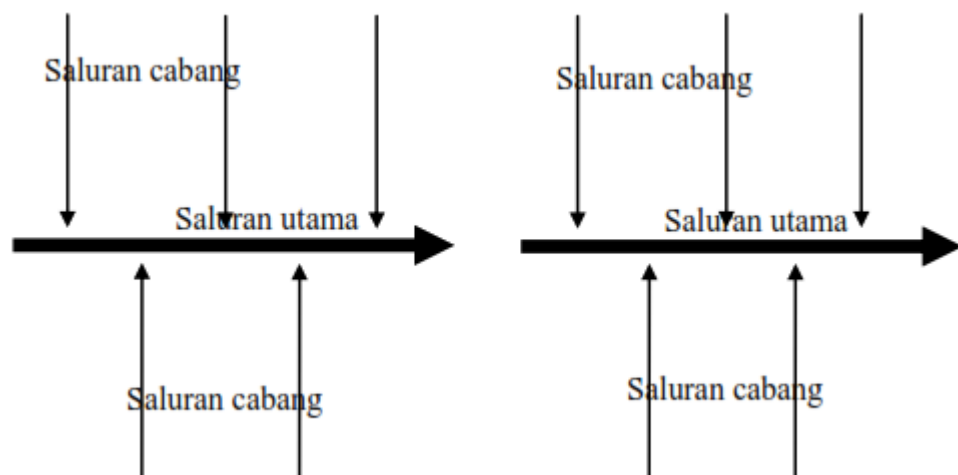
Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya tertutup dan saluran ini tidak berhubungan dengan udara luar. Saluran ini sering digunakan untuk aliran air kotor atau untuk saluran yang terletak di tengah kota.

#### 2.4.2 Pola jaringan drainase

Jaringan drainase memiliki beberapa pola, yaitu (Hasmar, 2012:5) :

1) Siku

Pembuatannya pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai. Sungai sebagai saluran pembuang akhir berada akhir berada di tengah kota.

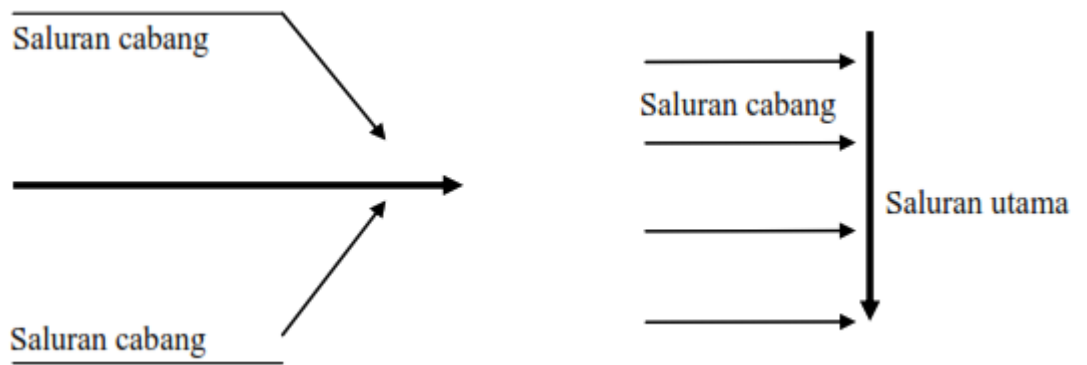


Gambar 2.4 Pola Jaringan Drainase.

2) Pararel

Saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Dengan saluran cabang (sekunder) yang cukup banyak dan pendek-pendek, apabila

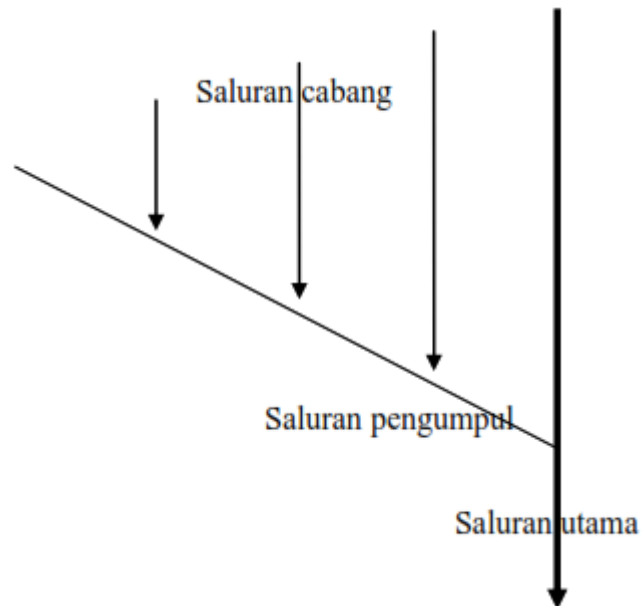
terjadi perkembangan kota, saluran-saluran akan dapat menyesuaikan diri.



Gambar 2.5 Pola Jaringan Drainase Paralel.

### 3) Grid iron

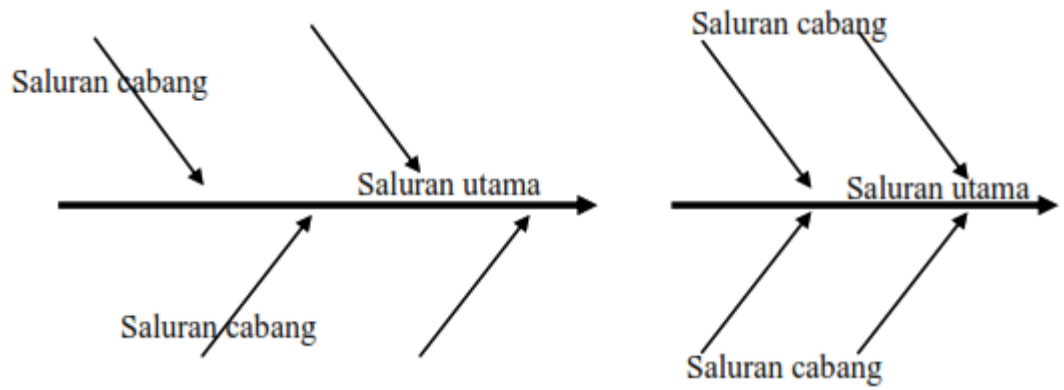
Untuk daerah dimana sungainya terletak di pinggir kota, sehingga saluran - saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul.



Gambar 2.6 Pola Jaringan Drainase *Grid Iron*.

4) Alamiah

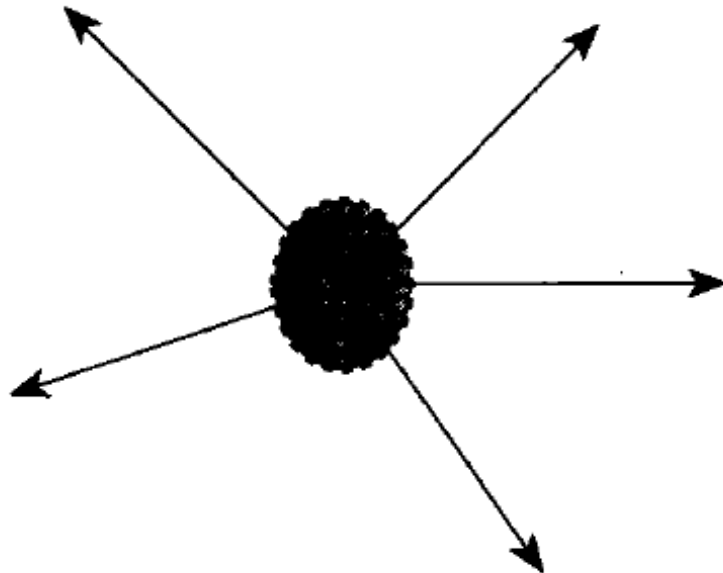
Sama seperti pola siku, hanya beban sungai pada pola alamiah lebih besar



Gambar 2.7 Pola Jaringan Drainase Alamiah.

5) Radial

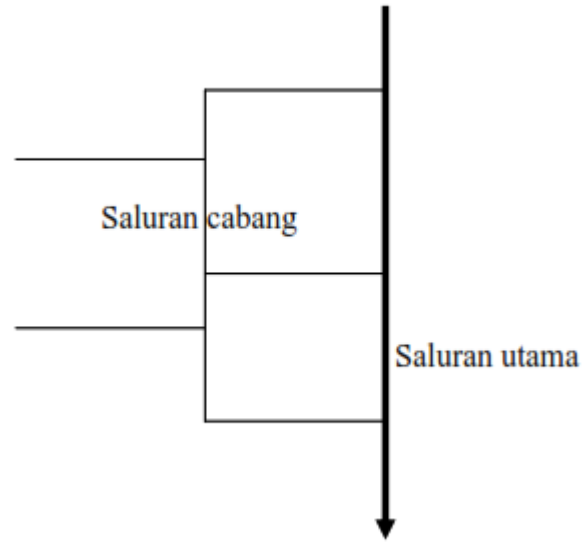
Pada daerah berbukit, sehingga pola saluran memencar ke segala arah.



Gambar 2.8 Pola Jaringan Drainase *Radial*.

6) Jaring-jaring

Mempunyai saluran-saluran pembuang yang mengikuti arah jalan raya dan cocok untuk daerah dengan topografi datar.



Gambar 2.9 Pola Jaringan Jaring-Jaring.

## **2.5 Drainase Perkotaan**

Sebagai salah satu sistem dalam perencanaan perkotaan, maka system drainase yang ada dikenal dengan istilah sistem drainase perkotaan. Berikut definisi drainase perkotaan (Hasmar, 2002) :

- 1) Drainase perkotaan yaitu ilmu drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan sosial-budaya yang ada di kawasan kota.
- 2) Drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi :
  - a) Permukiman
  - b) Kawasan industri dan perdagangan
  - c) Kampus dan sekolah
  - d) Rumah sakit dan fasilitas umum
  - e) Lapangan olahraga
  - f) Lapangan parkir
  - g) Instalasi militer, listrik, telekomunikasi
  - h) Pelabuhan udara.

### **2.5.1 Sistem drainase perkotaan**

Standar dan sistem penyediaan drainase kota sistem penyediaan jaringan drainase terdiri dari empat macam, yaitu (Hasmar, 2002) :

- a) Sistem drainase utama merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian besar warga masyarakat kota.
- b) Sistem drainase lokal merupakan sistem drainase perkotaan yang melayani kepentingan sebagian kecil warga masyarakat kota.
- c) Sistem drainase terpisah merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan terpisah untuk air permukaan atau air limpasan.
- d) Sistem gabungan merupakan sistem drainase yang mempunyai jaringan saluran pembuangan yang sama, baik untuk air genangan atau air limpasan yang telah diolah.

### 2.5.2 Sarana drainase perkotaan

Sarana penyediaan sistem drainase dan pengendalian banjir adalah (Hasmar, 2002):

- 1) Penataan sistem jaringan drainase primer, sekunder dan tersier melalui normalisasi maupun rehabilitasi saluran guna menciptakan lingkungan yang aman dan baik terhadap genangan, luapan sungai, banjir kiriman, maupun hujan lokal. Berdasarkan masing-masing jaringan dapat didefinisikan sebagai berikut:
  - a) Jaringan primer merupakan saluran yang memanfaatkan sungai dan anak sungai.
  - b) Jaringan sekunder merupakan saluran yang menghubungkan saluran tersier dengan saluran primer (dibangun dengan beton/plesteran semen).
  - c) Jaringan tersier merupakan saluran untuk mengalirkan limbah rumah tangga ke saluran sekunder, berupa plesteran, pipa dan tanah.
- 2) Memenuhi kebutuhan dasar (basic need) drainase bagi kawasan hunian dan kota.
- 3) Menunjang kebutuhan pembangunan (development need) dalam menunjang terciptanya skenario pengembangan kota untuk kawasan andalan dan menunjang sektor unggulan yang berpedoman pada Rencana Umum Tata Ruang Kota. Sedangkan arahan dalam pelaksanaannya adalah :
  - 1) Harus dapat diatasi dengan biaya ekonomis.
  - 2) Pelaksanaannya tidak menimbulkan dampak sosial yang berat.
  - 3) Dapat dilaksanakan dengan teknologi sederhana.
  - 4) Memanfaatkan semaksimal mungkin saluran yang ada.
  - 5) Jaringan drainase harus mudah pengoperasian dan pemeliharaannya.
  - 6) Mengalirkan air hujan ke badan sungai yang terdekat.

### 2.5.3 Sistem jaringan drainase perkotaan

Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu :

#### 1) Sistem Drainase Mayor

Sistem drainase mayor yaitu sistem saluran atau badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (Catchment Area). Pada umumnya sistem drainase mayor ini disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama (major system) atau drainase primer. Sistem jaringan ini menampung aliran yang berskala besar dan luas seperti saluran drainase primer, kanal-kanal atau sungai-sungai.

Perencanaan drainase makro ini umumnya dipakai dengan periode ulang antara 5 sampai 10 tahun dan pengukuran topografi yang detail mutlak diperlukan dalam perencanaan sistem drainase ini.

#### 2) Sistem drainase mikro

Sistem drainase mikro yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan. Secara keseluruhan yang termasuk dalam sistem drainase mikro adalah saluran di sepanjang sisi jalan, saluran/selokan air hujan di sekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Pada umumnya drainase mikro ini direncanakan untuk hujan dengan masa ulang 2, 5 atau 10 tahun tergantung pada tata guna lahan yang ada. Sistem drainase untuk lingkungan permukiman lebih cenderung sebagai sistem drainase mikro.

## 2.6 Banjir

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang banyak dialiri oleh aliran sungai. Secara sederhana banjir dapat didefinisikan sebagainya hadirnya air di suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut. Dalam cakupan pembicaraan yang luas, kita bisa melihat banjir sebagai suatu bagian dari siklus hidrologi, yaitu pada bagian air di permukaan Bumi yang bergerak ke laut. Dalam siklus hidrologi kita dapat melihat bahwa volume air yang mengalir di permukaan Bumi

dominan ditentukan oleh tingkat curah hujan, dan tingkat peresapan air ke dalam tanah.

Air hujan sampai di permukaan Bumi dan mengalir di permukaan Bumi, bergerak menuju ke laut dengan membentuk alur-alur sungai. Alur-alur sungai ini di mulai di daerah yang tertinggi di suatu kawasan, bisa daerah pegunungan, gunung atau perbukitan, dan berakhir di tepi pantai ketika aliran air masuk ke laut. Secara sederhana, segmen aliran sungai itu dapat kita bedakan menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. Dari karakter segmen-segmen aliran sungai itu, maka dapat dikatakan bahwa :

- 1) Banjir merupakan bagian proses pembentukan daratan oleh aliran sungai. Dengan banjir, sedimen diendapkan di atas daratan. Bila muatan sedimen sangat banyak, maka pembentukan daratan juga terjadi di laut di depan muara sungai yang dikenal sebagai “delta sungai.”
- 2) Banjir yang meluas hanya terjadi di daerah hilir dari suatu aliran dan melanda dataran di kiri dan kanan aliran sungai. Di daerah tengah, banjir hanya terjadi di dalam alur sungai.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa banjir adalah peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Banjir juga dapat terjadi di sungai, ketika alirannya melebihi kapasitas saluran air, terutama di selokan sungai.

#### 2.6.1 Jenis banjir

Terdapat berbagai macam banjir yang disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya :

##### 1) Banjir air

Banjir yang satu ini adalah banjir yang sudah umum. Penyebab banjir ini adalah meluapnya air sungai, danau, atau selokan sehingga air akan meluber lalu menggenangi daratan. Umumnya banjir seperti ini disebabkan oleh hujan yang turun terus-menerus sehingga sungai atau danau tidak mampu lagi menampung air.

## 2) Banjir “Cileunang”

Jenis banjir yang satu ini hampir sama dengan banjir air. Namun banjir cileunang ini disebabkan oleh hujan yang sangat deras dengan debit air yang sangat banyak. Banjir akhirnya terjadi karena air-air hujan yang melimpah ini tidak bisa segera mengalir melalui saluran atau selokan di sekitar rumah warga. Jika banjir air dapat terjadi dalam waktu yang cukup lama, maka banjir cileunang adalah banjir dadakan (langsung terjadi saat hujan tiba).

## 3) Banjir bandang

Tidak hanya banjir dengan materi air, tetapi banjir yang satu ini juga mengangkut material air berupa lumpur. Banjir seperti ini jelas lebih berbahaya daripada banjir air karena seseorang tidak akan mampu berenang ditengah-tengah banjir seperti ini untuk menyelamatkan diri. Banjir bandang mampu menghanyutkan apapun, karena itu daya rusaknya sangat tinggi. Banjir ini biasa terjadi di area dekat pegunungan, dimana tanah pegunungan seolah longsor karena air hujan lalu ikut terbawa air ke daratan yang lebih rendah. Biasanya banjir bandang ini akan menghanyutkan sejumlah pohon-pohon hutan atau batu-batu berukuran besar. Material-material ini tentu dapat merusak pemukiman warga yang berada di wilayah sekitar pegunungan.

## 4) Banjir rob (laut pasang)

Banjir rob adalah banjir yang disebabkan oleh pasangannya air laut. Banjir seperti ini kerap melanda kota Muara Baru di Jakarta. Air laut yang pasang ini umumnya akan menahan air sungai yang sudah menumpuk, akhirnya mampu menjebol tanggul dan menggenangi daratan.

## 5) Banjir lahar dingin

Salah satu dari macam-macam banjir adalah banjir lahar dingin. Banjir jenis ini biasanya hanya terjadi ketika erupsi gunung berapi. Erupsi ini kemudian mengeluarkan lahar dingin dari puncak gunung dan mengalir ke daratan yang ada di bawahnya. Lahar dingin ini

mengakibatkan pendangkalan sungai, sehingga air sungai akan mudah meluap dan dapat meluber ke pemukiman warga.

#### 6) Banjir lumpur

Banjir lumpur ini identik dengan peristiwa banjir Lapindo di daerah Sidoarjo. Banjir ini mirip banjir bandang, tetapi lebih disebabkan oleh keluarnya lumpur dari dalam bumi dan menggenangi daratan. Lumpur yang keluar dari dalam bumi bukan merupakan lumpur biasa, tetapi juga mengandung bahan dan gas kimia tertentu yang berbahaya. Sampai saat ini, peristiwa banjir lumpur panas di Sidoarjo belum dapat diatasi dengan baik, malah semakin banyak titik-titik semburan baru di sekitar titik semburan lumpur utama.

### 2.6.2 Penyebab terjadinya banjir

#### 1) Saluran air yang buruk

Pada kota-kota besar banjir yang kerap terjadi biasanya dikarenakan saluran air yang mengalirkan air hujan dari jalan ke sungai sudah tidak terawat. Banyak saluran air di perkotaan yang tertutup sampah, memiliki ukuran yang kecil, bahkan tertutup beton bangunan sehingga fungsinya sebagai saluran air tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya lalu kemudian terjadi genangan air di jalanan yang menyebabkan banjir.

#### 2) Daerah resapan air yang kurang

Selain karena saluran air yang buruk ternyata daerah resapan air yang kurang juga mempengaruhi suatu wilayah dapat terjadi banjir. Daerah resapan air merupakan suatu daerah yang banyak ditanami pohon atau yang memiliki danau yang berfungsi untuk menampung atau menyerap air ke dalam tanah dan disimpan sebagai cadangan air tanah. Akan tetapi karena di daerah perkotaan seiring meningkatnya bangunan yang dibangun sehingga menggeser fungsi lahan hijau sebagai resapan air menjadi bangunan beton yang tentunya akan menghambat air untuk

masuk ke dalam tanah. Sehingga terjadi genangan air yang selanjutnya terjadi banjir.

3) Penebangan pohon secara liar

Pohon memiliki fungsi untuk mempertahankan suatu kontur tanah untuk tetap pada posisinya sehingga tidak terjadi longsor, selain itu pohon juga memiliki fungsi untuk menyerap air sebagaimana telah disebutkan pada poin sebelumnya. Jika pada wilayah yang seharusnya memiliki pohon yang rimbun seperti daerah pegunungan ternyata pohonnya ditebangi secara liar, maka sudah pasti jika terjadi hujan pada daerah tersebut air hujannya tidak akan diserap ke dalam tanah tetapi akan langsung mengalir ke daerah rendah contohnya daerah hilir atau perkotaan dan perdesaan yang menyebabkan banjir.

4) Sungai yang tidak terawat

Sungai sebagai media mengalirnya air yang tertampung dari hujan dan saluran air menuju ke laut lepas tentunya sangat memegang peranan penting pada terjadi atau tidaknya banjir di suatu daerah. Jika sungainya rusak dan tercemar tentu fungsinya sebagai aliran air menuju ke laut akan terganggu dan sudah dipastikan akan terjadi banjir.

Biasanya kerusakan yang terjadi di sungai yaitu endapan tanah atau sedimentasi yang tinggi, sampah yang dibuang ke sungai sehingga terjadi pendangkalan, serta fungsi sempadan sungai atau bantaran sungai yang disalahgunakan menjadi pemukiman warga.

5) Kesadaran masyarakat yang kurang baik

Sikap masyarakat yang kurang sadar terhadap lingkungan juga ternyata sangat berpengaruh pada resiko terjadinya banjir. Sikap masyarakat yang kurang sadar mengenai membuang sampah agar pada tempatnya, menjaga keasrian lingkungan, dan pentingnya menanami pohon menjadi faktor yang sangat penting untuk terjaganya lingkungan dan agar terhindar dari bencana banjir. Selain dapat menghindarkan banjir, sikap peduli lingkungan juga dapat menyehatkan dan tentunya akan meningkatkan taraf hidup masyarakatnya.

### 2.6.3 Dampak yang ditimbulkan oleh banjir

#### 1) Primer

Kerusakan fisik - Mampu merusak berbagai jenis struktur, termasuk jembatan, mobil, bangunan, sistem selokan bawah tanah, jalan raya, dan kanal.

#### 2) Sekunder

Persediaan air – Kontaminasi air. Air minum bersih mulai langka. Penyakit - Kondisi tidak higienis. Penyebaran penyakit bawaan air.

Pertanian dan persediaan makanan - Kelangkaan hasil tani disebabkan oleh kegagalan panen. Namun, dataran rendah dekat sungai bergantung kepada endapan sungai akibat banjir demi menambah mineral tanah setempat.

Pepohonan - Spesies yang tidak sanggup akan mati karena tidak bisa bernapas.

Transportasi - Jalur transportasi rusak, sulit mengirimkan bantuan darurat kepada orang-orang yang membutuhkan.

#### 3) Dampak tersier/jangka panjang

Ekonomi - Kesulitan ekonomi karena kerusakan pemukiman yang terjadi akibat banjir; dalam sector pariwisata, menurunnya minat wisatawan; biaya pembangunan kembali; kelangkaan makanan yang mendorong kenaikan harga, dll.

### 2.6.4 Penanggulangan banjir

Mencegah dan menanggulangi banjir tak dapat dilakukan oleh pemerintah saja atau orang perorang saja. Dibutuhkan komitmen dan kerjasama berbagai pihak untuk menghindarkan Indonesia dari banjir besar. Tindakan-tindakan yang dapat dilakukan itu antara lain:

- 1) Membuang lubang-lubang serapan air
- 2) Memperbanyak ruang terbuka hijau
- 3) Mengubah perilaku masyarakat agar tidak lagi menjadikan sungai sebagai tempat sampah raksasa




Meninggikan bangunan rumah memang dapat menyelamatkan harta benda kita ketika banjir terjadi, namun kita tidak mencegah terjadinya banjir lagi. Partisipasi seluruh elemen masyarakat harus dilakukan secara terorganisasi dan terkoordinasi agar dapat terlaksana secara efektif. Sebuah organisasi masyarakat sebaiknya dibentuk untuk mengambil tindakan-tindakan awal dan mengatur peran serta masyarakat dalam penanggulangan banjir. Penanggulangan banjir dilakukan secara bertahap, dari pencegahan sebelum banjir penanganan saat banjir, dan pemulihan setelah banjir. Tahapan tersebut berada dalam suatu siklus kegiatan penanggulangan banjir yang berkesinambungan, Kegiatan penanggulangan banjir mengikuti suatu siklus (life cycle), yang dimulai dari banjir, kemudian mengkajinya sebagai masukan untuk pencegahan sebelum bencana banjir terjadi kembali. Pencegahan dilakukan secara menyeluruh, berupa kegiatan fisik seperti pembangunan pengendali banjir di wilayah sungai sampai wilayah dataran banjir dan kegiatan non-fisik seperti pengelolaan tata guna lahan sampai sistem peringatan dini bencana banjir

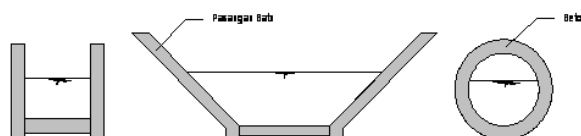
## **2.7 Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan**

Inspeksi cara cepat merupakan pencatatan keberfungsian elemen drainase dalam mengalirkan air di permukaan jalan sampai dengan outlet/badan air. Keberfungsian elemen drainase dalam mengalirkan air dinilai dapat menghindarkan terjadinya kerusakan terhadap perkerasan jalan. Kondisi dasar keberfungsian elemen drainase agar dapat mengalirkan air adalah sebesar 80%-100%. Keberfungsian tersebut dinilai masih memadai sehingga tidak memerlukan penanganan. Sedangkan kondisi pengaliran 0%-80% menyebabkan air tidak mengalir/tergenang, sehingga air tersebut berpotensi merusak stabilitas perkerasan jalan. Gangguan keberfungsian elemen drainase jalan adalah: ketidaksesuaian kemiringan perkerasan jalan, ketidaksesuaian kemiringan bahu jalan, ada ketidaksesuaian fungsi pengaliran air di saluran tepi akibat kerusakan atau pengendapan tanah/sampah, penyumbatan atau ketidakberfungsian inlet-

outlet-gorong-gorong. Keberfungsian elemen drainase dan gangguan terhadap masing-masing elemen drainase (Tabel 2.1) didasarkan pada desain drainase jalan (Pedoman Perencanaan Drainase Jalan tahun 2006).

Tabel 2.1 Kriteria keberfungsian elemen drainase

Kriteria kondisi elemen drainase	Contoh gambar
	(Keterangan tidak sesuai = tidak sesuai dengan fungsi)
<p>1) Saluran tepi</p> <p>Saluran tepi terbuka dan saluran terbuka dengan penutup dinilai tidak sesuai jika sama dengan penjelasan berikut ini.</p> <p>a) Terdapat kerusakan struktur pada saluran tepi/ samping &gt;20% dengan kondisi visual kerusakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat retak</li> <li>- Terdapat pecah</li> <li>- Terdapat runtuh /longsor talud</li> <li>- Terdapat gerusan</li> </ul> <p>b) Terjadi pengendapan yang mengakibatkan berkurangnya/ tidak berfungsinya pengaliran air (keberfungsian pengaliran air &lt;60%) dengan pengamatan kondisi secara visual, sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat endapan lumpur (sedimen)</li> <li>- Terdapat timbunan sampah</li> <li>- Terdapat rumput liar</li> <li>- Aliran air membawa material (endapan dan/timbunan sampah)</li> </ul>	 <p>(Saluran tepi yang runtuh dianggap tidak sesuai)</p>   <p>(Saluran tepi yang terdapat rumput dan endapan yang dianggap tidak sesuai)</p>



---

yang cukup banyak

c) Tidak terhubungnya saluran tepi dengan saluran pembawa/ outlet/ sungai;



d) Tidak ada saluran pembuangan/ outlet/ sungai di daerah cekungan



(Saluran terbuka dengan penutup yang terdapat endapan dan rusak yang dianggap tidak sesuai)

---

## 2) Inlet

Inlet disebut tidak berfungsi jika memiliki kondisi secara visual, sebagai berikut:



- Terdapat endapan lumpur
- Terdapat timbunan sampah
- Terdapat rumput liar
- Aliran air membawa material (endapan dan/ timbunan sampah) yang cukup banyak

(Gambar inlet yang terdapat endapan)

Tersumbatnya/ tidak berfungsinya inlet mengakibatkan gangguan terhadap pengaliran air (keberfungsian pengaliran air < 60 %)



(Jumlah Inlet yang tertutup yang dianggap tidak sesuai)

---

## 3) Outlet

Outlet disebut tidak berfungsi jika memiliki kondisi secara visual, sebagai berikut:

- Terdapat endapan lumpur
- Terdapat timbunan sampah
- Terdapat rumput liar
- Aliran air membawa material (endapan dan / timbunan sampah) yang cukup banyak



(Outlet yang terdapat timbunan yang dianggap tidak sesuai)

---

Tersumbatnya / tidak berfungsinya outlet yang mengakibatkan berkurangnya / tidak berfungsinya drainase dalam mengalirkan air (keberfungsian pengaliran air < 60 %)



(Outlet yang elevasi nya hampir sama dengan level air yang dianggap tidak sesuai)

---

#### 4) Gorong – gorong

Gorong-gorong disebut tidak berfungsi jika memiliki kondisi secara visual, sebagai berikut:

- Adanya endapan
- Adanya sampah / batang kayu/ material yang menghambat aliran air
- Konstruksi gorong gorong rusak
- Air diam
- Adanya karat



(Gorong-gorong memiliki elevasi yang sama dengan badan air yang tidak mengalirkan air, sehingga gorong-gorong dianggap tidak sesuai)

Penyebab tersumbatnya / tidak berfungsinya goronggorong yang mengakibatkan tidak berfungsinya drainase dalam mengalirkan air (keberfungsian pengaliran air < 60%)

---

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Uraian Umum**

Penyusunan garis besar langkah kerja merupakan suatu tahapan kegiatan dengan menggunakan metodologi. Metodologi pendekatan analisis dilakukan dengan penyederhanaan dari masalah yang ada beserta parameter-parameter yang berpengaruh untuk tujuan tertentu seperti memberikan gambaran tentang keadaan dari hal-hal yang ditinjau.

Pada tahap ini menjelaskan rangkaian kegiatan sebelum pengumpulan dan pengolahan data. Kegiatan ini disusun sebagai proses penyelesaian Tugas Akhir, maka perlu dibuat suatu pedoman kerja yang matang. Sehingga penyelesaian laporan Tugas Akhir dapat terencana dengan baik dan sesuai dengan bobot persoalan yang diangkat. Agar laporan Tugas Akhir berjalan dengan efektif perlu adanya pedoman umum, berupa alur kerja yang efisien dan mampu menjawab permasalahan yang akan ditinjau.

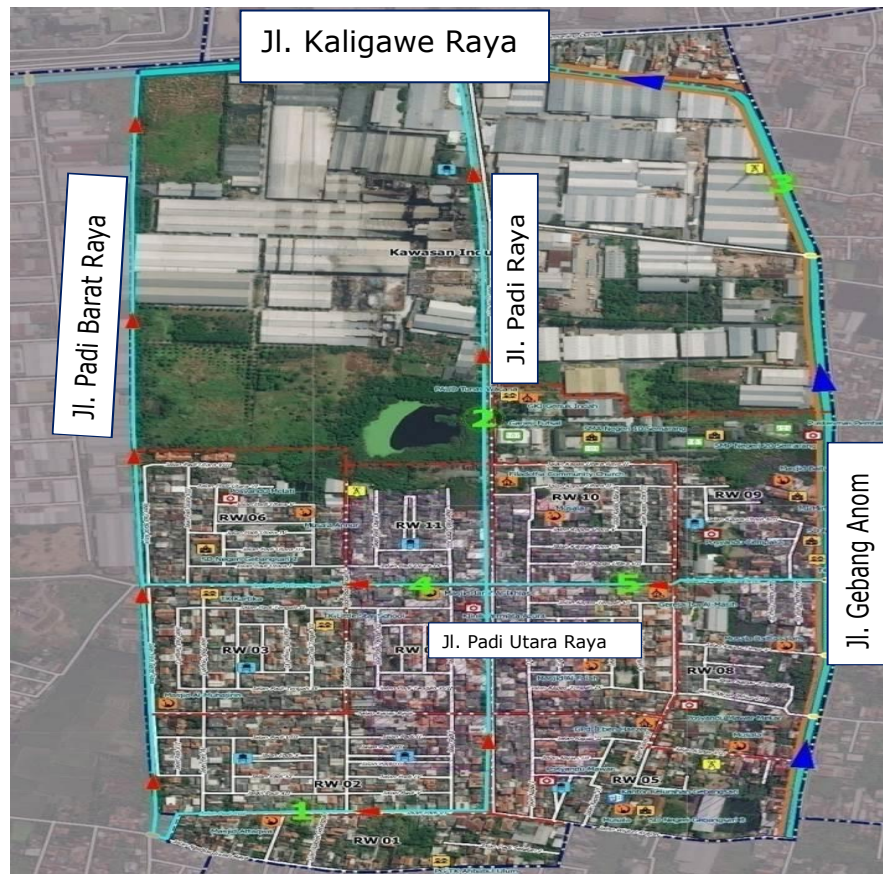
Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah jenis data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utama, bisa melalui wawancara, survei, eksperimen, dan sebagainya. Biasanya, sumber data primer dipilih dan disesuaikan secara khusus untuk memenuhi tujuan penelitian. Data primer yang diperoleh dari lapangan yaitu observasi dan data pengukuran yang didapatkan di lokasi penelitian di Sistem Drainase Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk Kota Semarang.

Selain itu dikumpulkan juga data – data sekunder. Data sekunder adalah berbagai informasi yang telah ada sebelumnya dan dengan sengaja dikumpulkan oleh peneliti yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data kepustakaan yaitu mengumpulkan data yang bersifat teoritis, dokumen, diperoleh melalui skripsi-skripsi kepustakaan, diklat, jurnal, buku lain yang sesuai

dengan materi penelitian, serta data dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang.

### 3.1.1 Lokasi studi

Gebangsari merupakan sebuah kelurahan di wilayah kecamatan Genuk, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Dengan luas wilayah 1.67 km<sup>2</sup>. Sistem pengaliran masuk ke Sistem Sungai Tenggang dengan 3 (tiga) buah saluran sekunder yaitu saluran Jl. Padi Utara Raya, saluran Jl. Padi Barat Raya dan saluran Jl. Padi Raya.



Gambar 3.1 Sistem Pengaliran Kelurahan Gebangsari.

## 3.2 Tahapan Penelitian

Berdasarkan pada ruang lingkup dari penelitian, maka disusun suatu metode penelitian deskriptif sehingga dapat mencapai maksud dan tujuan penelitian. Metode deskriptif merupakan salah satu dari jenis-jenis metode penelitian yang dimana penelitian deskriptif bertujuan untuk mengumpulkan informasi aktual secara rinci yang melukiskan gejala yang ada, mengidentifikasi masalah atau memeriksa kondisi dan praktek-praktek yang berlaku, membuat perbandingan atau evaluasi dan menentukan apa yang dilakukan orang lain dalam menghadapi masalah yang sama dan belajar dari pengalaman mereka untuk menetapkan rencana dan keputusan pada waktu yang akan datang (Ali, 2015). Untuk memenuhi target waktu yang diisyaratkan maka kegiatan dalam penelitian ini secara umum dapat dijelaskan ke dalam tahapan pelaksanaan penelitian yang terdiri dari tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap analisis, dan tahap finalisasi.

### 3.2.1 Tahap Persiapan

Tahapan ini ditujukan untuk menyelesaikan masalah administrasi dan menyiapkan pelaksanaan penelitian sebagai berikut. :

- 1) Pemantapan metode penelitian, menetapkan metode dan analisis yang akan digunakan dalam studi ini karena akan mempengaruhi kebutuhan data, penyediaan waktu analisis, dan kualitas hasil penelitian secara keseluruhan.
- 2) Studi literatur, untuk memaksimalkan kemungkinan penggunaan data dan model yang pernah dikembangkan di lokasi penelitian untuk memperkaya bahasan dari penelitian yang dilakukan.
- 3) Persiapan survei, untuk kemudahan dalam pelaksanaan dilapangan disusun pada tahap persiapan. Pada kegiatan persiapan ini dapat dilakukan beberapa kegiatan berupa:

- a. Pengumpulan data pendukung dan instansi terkait meliputi peta topografi, titik referensi yang akan digunakan, batas area pengukuran, dan data-data yang diperlukan
- b. rencana jadwal pelaksanaan survei, dan
- c. persiapan peralatan survei berupa alat tulis, roll meter (50 m), meteran (10 m), dan lembar observasi

### 3.2.2 Tahap Pengumpulan data

#### a. Pengumpulan Data

Penelitian merupakan suatu kegiatan ilmiah untuk menjawab hasrat keingintahuan manusia yang dilakukan secara metodologis, sistematis dan konsisten. Metodologi berarti sesuai dengan metode atau cara tertentu, sistematis adalah berdasarkan suatu sistem, sedangkan konsisten berarti tidak adanya hal-hal yang bertentangan dalam suatu kerangka tertentu. Dengan demikian penelitian merupakan sarana yang dipergunakan oleh manusia untuk memperkuat, membina serta mengembangkan ilmu pengetahuan. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi.

#### b. Jenis Data

Jenis-jenis data dapat dibagi berdasarkan sifatnya, sumbernya, cara memperolehnya, dan waktu pengumpulannya. Menurut sifatnya, jenis-jenis data yaitu:

##### 1) Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang tidak berbentuk angka, misalnya: gambaran umum tentang system drainase eksisting, kondisi sistem drainase eksisting, kinerja sistem drainase eksisting dan lain-lain.

##### 2) Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka, misalnya: angka hasil pengukuran dan lain-lain.

Jenis-jenis data menurut cara memperolehnya, antara lain:

1) Data Primer (*primary data*)

Data primer adalah data yang dikumpulkan sendiri oleh perorangan/suatu organisasi secara langsung dari objek yang diteliti dan untuk kepentingan studi yang bersangkutan yang dapat berupa interview, observasi. Data primer dalam penelitian ini meliputi : data system drainase eksisting, kondisi sistem drainase eksisting, kinerja sistem drainase eksisting dan lain-lain.

2) Data Sekunder (*secondary data*)

Data sekunder adalah data yang diperoleh/ dikumpulkan dan disatukan oleh studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain. Biasanya sumber tidak langsung berupa data dokumentasi dan arsip-arsip resmi. Data sekunder dalam penelitian ini adalah peta topograf, titik referensi yang akan digunakan, batas area pengukuran dan lain-lain.

c. Sumber data

Sumber data dalam penelitian adalah sumber subjek dari mana data dapat diperoleh. Sumber data dalam penelitian ini merupakan data kualitatif, yang mana posisi narasumber sangat penting, bukan hanya sekedar memberi respon melainkan juga sebagai pemilik informasi. Karena itu informan (orang yang memberi informasi, sumber informasi, sumber data) atau disebut subjek yang diteliti, karena ia bukan saja sebagai sumber data, melainkan juga aktor yang ikut menentukan berhasil tidaknya suatu penelitian berdasarkan informasi yang diberikan.

Imam Suprayogo mengemukakan bahwa, Jenis sumber data terutama dalam penelitian kualitatif dapat diklasifikasi sebagai berikut.

1) Peristiwa atau aktifitas

Data atau informasi juga dapat diperoleh melalui pengamatan terhadap peristiwa atau aktivitas yang berkaitan dengan permasalahan penelitian. Dari peristiwa atau aktivitas ini, peneliti bisa mengetahui proses bagaimana sesuatu terjadi secara lebih pasti karena menyaksikan sendiri secara langsung. Contoh kondisi cuaca.

2) Tempat atau lokasi

Informasi kondisi dari lokasi peristiwa atau aktivitas dilakukan bisa digali lewat sumber lokasinya, baik merupakan tempat maupun lingkungannya. Dari pemahaman lokasi dan lingkungan, peneliti bisa secara cermat mengkaji dan secara kritis menarik kemungkinan kesimpulan. Contoh : medan lokasi.

3) Dokumen

Dokumen merupakan bahan tertulis atau benda yang berkaitan dengan suatu peristiwa atau aktifitas tertentu, bisa merupakan rekaman atau dokumen tertulis seperti arsip, *database*, surat-surat, rekaman, gambar, benda-benda peninggalan yang berkaitan dengan suatu peristiwa. Banyak peristiwa yang telah lama terjadi bisa diteliti dan dipahami atas dasar dokumen atau arsip. Contoh : lembar observasi, foto dokumentasi.

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan adalah sebagai berikut :

1) Sumber data

Sumber data dalam penelitian ini adalah data dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang

2) Peristiwa/ pengamatan

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah system drainase eksisting, kondisi sistem drainase eksisting, kinerja sistem drainase eksisting di Kelurahan Gebangsari

3) Tempat/ Lokasi

Tempat/ lokasi Pengamatan yang dalam penelitian ini adalah Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk Kota Semarang

4) Dokumen

Dokumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku catatan dan lembar observasi.

**d. Teknik pengumpulan data**

Untuk memperoleh data yang relevan, akurat, dan mampu menjawab permasalahan secara objektif, maka digunakan beberapa teknik yang sesuai dengan sifat dan jenis data yang ada. Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara observasi langsung dan dokumentasi.

Observasi, yaitu melakukan pengamatan atau peninjauan langsung ke lokasi penelitian untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang Sistem drainase di Gebangsari. Dalam penelitian di Kelurahan Gebangsari ini menggunakan pengamatan langsung yaitu mengumpulkan data dengan secara langsung melihat lingkungan subjek secara sistematis menggunakan kamera digital dan alat ukur. Observasi dalam penelitian ini meliputi :

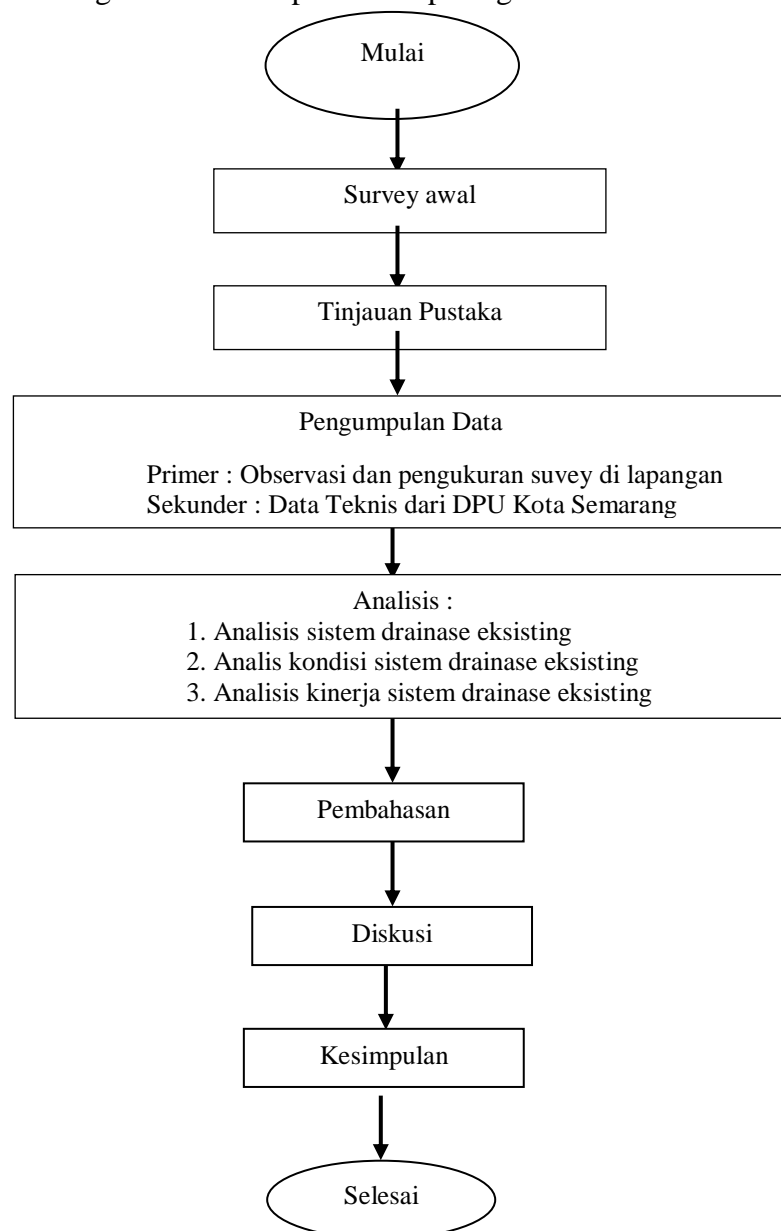
- a) Sistem drainase eksisting Kelurahan Gebangsari
- b) Kondisi sistem drainase eksisting Kelurahan Gebangsari
- c) Kinerja sistem drainase eksisting Kelurahan Gebangsari

**3.3 Bagan Alir Penelitian**

Dalam penelitian ini, peneliti harus mengetahui dan memahami tahap-tahap penelitian. Sebagai peneliti, alangkah baiknya kita harus mengetahui pengertian dari penelitian sebelum mengetahui tahap-tahap penelitian. Ada banyak definisi mengenai penelitian yang dijelaskan dari berbagai macam buku yang berbeda-beda, tergantung dari sudut pandang dan tekanan yang diungkapkan dari masing-masing buku. Penelitian merupakan suatu proses pencarian kebenaran ataupun pembuktian terhadap fenomena yang dihadapi dengan melalui prosedur kerja tertentu. Dengan kata lain penelitian adalah suatu pemikiran untuk melakukan kegiatan meneliti, mengumpulkan serta memproses fakta-fakta yang ada, sehingga kumpulan fakta-fakta tersebut dapat dikombinasikan oleh peneliti melalui tahap-tahap penelitian.

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan melakukan pengamatan langsung atau observasi, wawancara dan dokumentasi. Metode

deskriptif adalah metode yang digunakan untuk meneliti status kelompok manusia, suatu obyek, suatu kondisi dan suatu sistem pemikiran serta peristiwa yang akan terjadi. Tujuan dari suatu penelitian deskriptif adalah untuk membuat eksploratif gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara berbagai gejala yang akan diteliti. (Antara, 2008). Tahapan penelitian dalam penulisan tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Tahapan Penelitian

### **3.4 Pembahasan dan Diskusi**

Setelah semua analisis dari hasil evaluasi yang didapatkan di lapangan,

maka selanjutnya peneliti membahas tentang permasalahan yang ditinjau berdasarkan aspek kinerja system drainase eksisting di kelurahan Gebangsari.

### **3.5 Kesimpulan dan Saran**

Pada Topik ini nantinya akan disimpulkan dari beberapa tujuan yang ada dan saran-saran yang telah menjadi focus perhatian dari pembahasan dan diskusi.

## **BAB IV**

### **ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Uraian Umum**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode kualitatif. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi dan survey lapangan langsung.

Penelitian tentang Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk Kota Semarang akan menguraikan mengenai hasil analisis sistem drainase eksisting, kondisi sistem drainase eksisting dan kinerja sistem drainase eksisting berdasarkan Pedoman Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan sehingga dapat mengoptimalkan kinerja sistem drainase tersebut.

#### **4.2 Analisis Data**

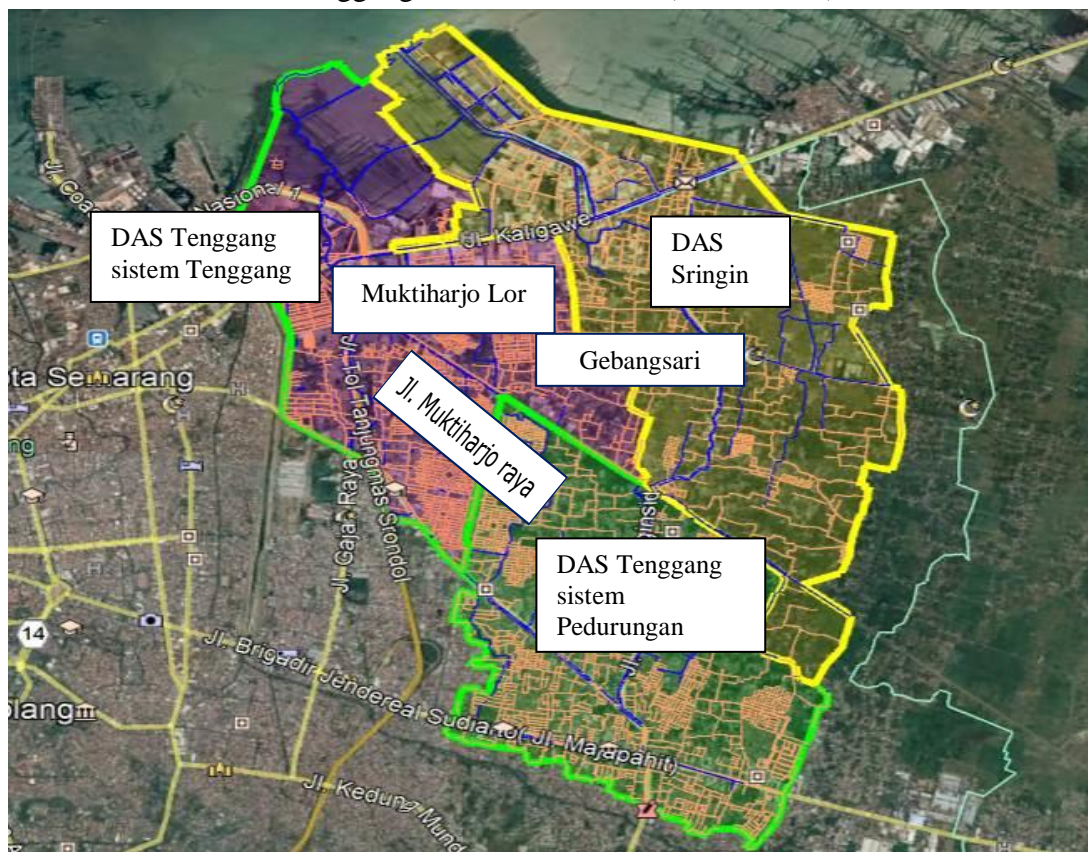
##### **4.2.1 Analisis sistem drainase eksisting yang terdapat di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk**

Secara geografis Kota Semarang terletak di pantai utara Jawa Tengah, terbentang antara garis  $06^{\circ} 50'$  –  $07^{\circ} 10'$  Lintang Selatan dan garis  $110^{\circ} 35'$  Bujur Timur. Sedang luas wilayah mencapai 37.366,838 ha atau 373,7 km<sup>2</sup>. Kota Semarang terbagi secara administratif 16 wilayah kecamatan dan 177 wilayah kelurahan. Wilayah Semarang dibatasi sebelah Barat oleh Kabupaten Kendal, sebelah Timur oleh Kabupaten Demak, sebelah Selatan oleh Kabupaten Semarang dan sebelah Utara dibatasi oleh Laut Jawa dengan panjang garis pantai meliputi 13,6 km. Kawasan Kota Semarang hampir setiap musim hujan mengalami bencana banjir yang pada umumnya disebabkan karena tidak terkendalinya aliran sungai, akibat kenaikan debit, pendangkalan dasar badan sungai dan penyempitan sungai karena sedimentasi, adanya kerusakan lingkungan pada daerah hulu (wilayah atas Kota Semarang) atau daerah tangkapan air, adanya rob, serta diakibatkan pula oleh ketidakseimbangan input – output pada drainase saluran kota.

Sistem Drainase Kota Semarang dibagi atas 4 (empat) bagian wilayah drainase yaitu :

- 1) Wilayah Timur mencakup luas 47,8 km<sup>2</sup> yang dibatasi oleh pantai disebelah utara, Banjir Kanal Timur dibagian barat dan selatan, dan Kali Babon disebelah timur. Wilayah ini dibagi menjadi dua bagian wilayah drainase, yaitu : Kali Sringin dengan luas 14 km<sup>2</sup> dan Kali Tenggang dengan luas 28 km<sup>2</sup>. Wilayah ini berupa lahan pertanian yang pada saat ini juga berkembang sebagai daerah industri dan pemukiman.
- 2) Wilayah Tengah yang meliputi areal seluas 27,2 km<sup>2</sup> terletak antara Banjir Kanal Barat dan Banjir Kanal Timur merupakan bagian kota yang paling berkembang. Wilayah ini dibagi menjadi tiga bagian layanan drainase, yaitu Kali Semarang dengan luas layanan 11,2 km<sup>2</sup> , Kali Asin dengan luas 4,25 km<sup>2</sup> , Kali Banger dengan luas 6,4 km<sup>2</sup> , dan Kali Bulu dengan luas 0,5 km<sup>2</sup>
- 3) Wilayah Barat mencakup areal dengan luas 12,4 km<sup>2</sup> yang terletak diantara Kali Siangker dan Kali Banjir Kanal Barat. Wilayah drainase ini melayani daerah PRPP, Pusat Rekreasi Marina, dan Bandara Ahmad Yani. Wilayah drainase ini dibagi menjadi tiga bagian layanan, yaitu: Kali Karangayu-Ronggolawe dengan luas 4,5 km<sup>2</sup>, Kali Tawang dengan luas 1,4 km<sup>2</sup>, dan Kali Silandak dengan luas 1,4 km<sup>2</sup>.
- 4) Wilayah Selatan meliputi areal seluas 250 km<sup>2</sup> yang terdiri dari lahan perbukitan yang berupa lahan pertanian, perumahan, dan industri. Wilayah ini dibatasi oleh wilayah drainase lain di sebelah Utara dan perbatasan kota disebelah Barat, Selatan, dan Timur. Air dari wilayah ini dialirkan melalui Kali Babon, Banjir Kanal Timur, Banjir Kanal Barat (termasuk Kali Garang dan Kali Kreo), Kali Bringin, dan Kali Plumbon. Tingginya laju urbanisasi di wilayah ini telah menyebabkan peningkatan aliran puncak dan beban sedimen pada sungai-sungai tersebut.

Kelurahan Gebangsari merupakan kelurahan di wilayah Kecamatan Genuk yang bermuara pada Laut Jawa melalui sungai Tenggang. Arah aliran Kecamatan Genuk dijelaskan pada Gambar 1.1. Wilayah Kelurahan Gebangsari yang berada di wilayah kecamatan Genuk, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah memiliki luas wilayah 1.67 km<sup>2</sup>. Kelurahan Gebangsari berada pada sistem pengaliran DAS Tenggang, yang sistem pengalirannya dengan pompa murni. Di muara dipompa 12 m<sup>3</sup>/dt dan dipompa ke Sungai BKT di Pasar Waru. Luas daerah tangkapan Sistem Drainase Kali Tenggang adalah 2074.13 ha (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Lokasi Kelurahan Gebangsari Pada Peta DAS Sungai Tenggang.

Pada Kelurahan Gebangsari permasalahan yang didapat ialah belum adanya pola aliran yang jelas sehingga berdampak timbulnya genangan dan banyak saluran tersier yang dibuat oleh warga secara swadaya yang prinsipnya hanya memindahkan genangan dari satu tempat ke tempat lain. Selain kurang baiknya kondisi saluran di kawasan tersebut, Kelurahan Gebangsari merupakan wilayah yang terdampak rob sehingga ini juga harus menjadi pertimbangan

dalam merencanakan saluran di kelurahan ini agar saluran yang direncanakan dapat lebih optimal. Permasalahan lain di wilayah kelurahan tersebut adalah banyaknya saluran yang tertutup maupun tertimbun longsor dan tidak terawat sehingga air hujan bisa melimpas baik ke jalan maupun ke pemukiman warga.

Dengan kata lain sistem drainase saluran masih belum terencana secara komprehensif dimana kondisi seperti ini menjadi kompleks akibat adanya perubahan tata guna lahan yang semula menjadi daerah tangkapan air hujan dan semakin padatnya penduduk dengan tidak disertai pembangunan infrastruktur drainase sehingga tidak mengherankan apabila musim hujan peningkatan debit aliran air dan saluran tidak mampu mengalir dengan baik.

#### 4.2.2 Analisis kondisi sistem drainase yang terdapat pada drainase saluran eksisting di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk

Peneliti melakukan survey pada 16 titik drainase saluran (Gambar 4.3) di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk untuk mengetahui kondisi sistem dan kinerja sistem drainase eksisting di Kelurahan tersebut.



Gambar 4.2 Peta Lokasi Survey Saluran Kelurahan Gebangsari.







Gambar 4.3 Dokumentasi Survey Saluran Kelurahan Gebangsari.

Berikut adalah kondisi sistem drainase yang terdapat pada Kelurahan Gebangsari (Tabel 4.1) jika ditinjau berdasarkan Pedoman Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan.

Tabel 4.1 Penilaian drainase saluran kelurahan Gebangsari

NO	LOKASI	DIMENSI		KONDISI	FOTO
		H	B		
1	Gebangsari	0.5	0.45	Baik	
2	Gebangsari	0.5	0.45	Tersumbat	
3	Gebangsari	0.6	0.5	Dipenuhi sampah	
4	Gebangsari	0.3	0.3	Terdapat pipa melintang	
5	Gebangsari	0.65	0.7	Baik	

6	Gebangsari	0.5	0.65	Baik	
7	Gebangsari	1	0.45	Baik	
8	Gebangsari	1.2	0.4	Baik	
9	Gebangsari	1	2	Belum dikonstruksi	

10	Gebangsari	1	1.2	Baik	
11	Gebangsari	0.8	0.6	Baik	
12	Gebangsari	1	0.6	Baik	
13	Gebangsari	1	0.5	Dipenuhi semak belukar	

14	Gebangsari	0.6	0.6	Dipenuhi sampah dan sedimen	
15	Gebangsari	1.5	1	Terdapat pipa melintang	
16	Gebangsari	0.7	0.6	Baik	



Berdasarkan titik survey nomor 1, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 16 drainase saluran dalam keadaan baik karena tidak ada kerusakan struktur maupun endapan/timbunan sampah pada drainase saluran. Pada titik survey nomor 4 dan 15 terdapat pipa melintang dimana saat volume air meningkat dapat menyebabkan adanya endapan/sampah tersangkut pada pipa tersebut sehingga menyebabkan kecepatan aliran air menjadi rendah. Pada titik survey nomor 3, 9, 13, dan 14 saluran tidak dalam keadaan baik karena adanya kerusakan struktur maupun endapan/timbunan sampah pada drainase saluran yang dapat mengakibatkan genangan akibat *run off* air dari saluran.

Menurut Pedoman Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan Kondisi saluran tidak berfungsi dengan baik jika terdapat kerusakan struktur pada saluran dengan kondisi visual kerusakan berupa retak, pecah, runtuh dan terdapat gerusan. Kondisi tersebut juga bisa diakibatkan oleh tidak berfungsinya pengaliran air akibat pengendapan lumpur, terdapat timbunan sampah, terdapat rumput liar, dan aliran air yang membawa material (endapan/timbunan sampah) yang cukup banyak.






#### 4.2.3 Analisis kinerja sistem drainase eksisting yang ada pada Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk




Peneliti menganalisis sistem kinerja pada 16 titik drainase saluran di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk yang dijelaskan pada Gambar 4.3. Berikut adalah kondisi sistem drainase yang terdapat pada Kelurahan Gebangsari (Tabel 4.2) jika ditinjau berdasarkan Pedoman Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan.

Tabel 4.2 Penilaian kinerja sistem drainase saluran kelurahan Gebangsari

NO	LOKASI	DIMENSI		KONDISI	PENILAIAN	FOTO
		H	B			
1	Gebangsari	0.5	0.45	Baik	80%	
2	Gebangsari	0.5	0.45	Tersumbat	<60%	

3	Gebangsari	0.6	0.5	Dipenuhi sampah	<60%	
4	Gebangsari	0.3	0.3	Terdapat pipa melintang	<60%	
5	Gebangsari	0.65	0.7	Baik	80%	
6	Gebangsari	0.5	0.65	Baik	80%	
7	Gebangsari	1	0.45	Baik	80%	
8	Gebangsari	1.2	0.4	Baik	80%	

9	Gebangsari	1	2	Belum dikonstruksi	<60%	
10	Gebangsari	1	1.2	Baik	80%	
11	Gebangsari	0.8	0.6	Baik	80%	
12	Gebangsari	1	0.6	Baik	80%	
13	Gebangsari	1	0.5	Dipenuhi semak belukar	<60%	

14	Gebangsari	0.6	0.6	Dipenuhi sampah dan sedimen	<60%	
15	Gebangsari	1.5	1	Terdapat pipa melintang	<60%	
16	Gebangsari	0.7	0.6	Baik	80%	

Berdasarkan titik survey nomor 1, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16 saluran drainase tersebut memiliki keberfungsian elemen drainase dapat mengalirkan air sebesar 80-100%. Sedangkan titik survey nomor 2, 3, 4, 9, 14, 15 memiliki keberfungsian elemen drainase dapat mengalirkan air sebesar 0%-80%.

Menurut Pedoman Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan kondisi dasar keberfungsian elemen drainase dapat mengalirkan air sebesar 80%-100% artinya keberfungsian pengaliran air tersebut dinilai masih memadai sehingga tidak memerlukan penanganan. Sedangkan kondisi pengaliran 0%-80% menyebabkan air tidak mengalir/tergenang, sehingga air tersebut berpotensi merusak stabilitas perkerasan jalan. Tersumbatnya/ tidak berfungsinya inlet mengakibatkan gangguan terhadap pengaliran air (keberfungsian pengaliran air < 60 %) yang dijelaskan pada Tabel 2.1.

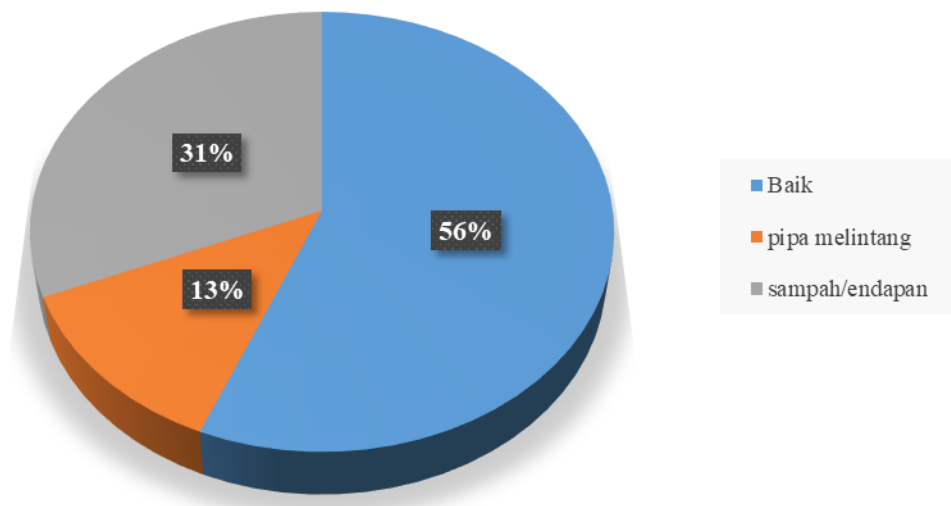
#### 4.2.4 Analisis akhir

Pada saat ini masih terdapat beberapa saluran di Kelurahan Gebangsari yang fungsinya kurang optimal. Beberapa faktornya adalah terdapat vegetasi liar dan juga saluran pipa melintang yang dapat menghambat aliran air, penumpukan endapan serta sampah yang terbawa aliran air ataupun sampah yang sengaja dibuang oleh masyarakat yang menyebabkan saluran-saluran mengalami peyempitan yang berpotensi terjadinya genangan akibat *run off* air dari saluran tersebut. Pada dasarnya saluran yang ada di Kelurahan Gebangsari keberfungsian pengaliran air baik jika tidak ada faktor-faktor di atas akan menyebabkan beberapa saluran mengalami limpasan.

#### 4.3 Pembahasan Dan Diskusi

Berdasarkan hasil observasi dan survey lapangan pada sistem drainase saluran yang ada di Kelurahan Gebangsari didapatkan hasil penialain sistem drainase saluran di jelaskan pada gambar 4.4.

#### Penilaian kinerja sistem drainase saluran



Gambar 4.4 Penilaian Kinerja Sistem Drainase Saluran.

Pada Gambar 4.4 didapatkan hasil sebanyak 56% dari 16 titik survey drainase saluran dalam kondisi baik. Jika dibandingkan dengan Pedoman Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan kondisi dasar keberfungsian elemen drainase tersebut dinilai kurang memadai (keberfungsian pengaliran air <80 %) yang akan mengakibatkan ketidakmampuan saluran menampung debit air. Apabila hal ini terjadi, maka saluran tidak mampu mengalirkan air dengan baik yang akan berakibat pada penggenangan air di permukaan jalan dan berpotensi merusak stabilitas perkerasan jalan.

Dalam pengelolaan saluran drainase, partisipasi masyarakat sangat membantu dalam pengelolaan saluran drainase seperti kegiatan kerja bakti membersihkan saluran drainase dari semak, endapan maupun sampah agar dapat membantu memperlancar pengaliran air. Sedangkan tugas pemerintah terkait saluran drainase ialah membuat jadwal pemeliharaan pada saluran drainase untuk menjamin kelancaran dan optimalisasi saluran dengan contoh kegiatan melarang masyarakat untuk tidak membuang sampah pada saluran terbuka maupun tertutup secara berkala dan penambahan pompa air pada titik tertentu untuk memperlancar pengaliran air yang meningkat pada saat hujan sambil melakukan perencanaan penanganan lebih lanjut.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dalam penelitian / kajian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

- 1) Sistem drainase eksisting yang ada di wilayah Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk belum memiliki pola aliran yang jelas sehingga berdampak timbulnya genangan dan prinsipnya hanya memindahkan genangan dari satu tempat ke tempat lain yang juga diperparah dengan adanya endapan dan penumpukan sampah serta juga merupakan wilayah yang terdampak rob.
- 2) Kondisi sistem drainase yang terdapat pada saluran drainase eksisting di kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk ditemukan ada 9 titik dari 16 titik survey saluran drainase yang berkondisi baik sesuai Pedoman Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan.
- 3) kinerja sistem drainase eksisting yang ada pada Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk didapatkan hasil sebanyak 56% dari 16 titik survey drainase saluran berdasarkan Pedoman Inspeksi Cara Cepat Drainase Jalan dengan keberfungsian pengaliran air tersebut <80 %.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis mencoba memberikan beberapa saran yang ke depannya bisa menjadi fokus, yaitu :

- 1) Pemerintah bersama dengan masyarakat berkerjasama dalam peningkatan efisiensi sistem drainase saluran di Kelurahan Gebangsari Kecamatan Genuk
- 2) Penanganan sementara pada saluran tersebut dapat dilakukan normalisasi dengan cara pembersihan endapan/sampah dan semak belukar

- 3) Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam merencanakan saluran di kelurahan tersebut agar saluran yang direncanakan dapat lebih optimal
- 4) Dapat menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13 Tahun 2011. Tata cara pemeliharaan dan penilikan jalan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19 Tahun 2011. Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014. Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- Surat Edaran Nomor 05/SE/M/2014. Tata cara pelaksanaan inventarisasi barang milik negara kementerian pekerjaan umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan jalan Kota Nomor 008/T/BNKT/1990. Petunjuk Desain Drainase permukaan jalan
- Pedoman Teknis Nomor 14 Tahun 2005. Inspeksi dan Pemeliharaan Drainase Jalan, Departemen Pekerjaan Umum.
- Pedoman Teknis Nomor 02 Tahun 2006. Perencanaan Sistem Drainase Jalan.
- Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Nomor 05/BM/2013. Pedoman perancangan drainase jalan perkotaan
- Mimikou, M.A., Baltas, E.A., & Tsihrintzis, V.A. 2016. *Hydrology and Water Resource System Analysis*. CRC Press.
- C.D. Soemarto, 1987 : Hidrologi Teknik, Usaha Nasional, Surabaya.
- Limantara, L. M. (2010). Hidrologi Praktis. Bandung: CV Lubuk Agung.
- Limantara, L. M. (2018). Rekayasa Hidrologi. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- H.A Halim Hasmar, 2012, *Drainase Terapan*, UII Press, Yogyakarta

Nggae, Stefanus.2021. "Redesain Sistem Drainase di Kawasan Pasar Lawang Kecamatan Lawang Kabupaten Malang" dalam : *Similarity Jurnal Stefanus Nggae Qua Teknika September 2021*.

Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. ANDI Offset Yogyakarta.



## LAMPIRAN



Lokasi dan Titik Survey Tugas Akhir



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



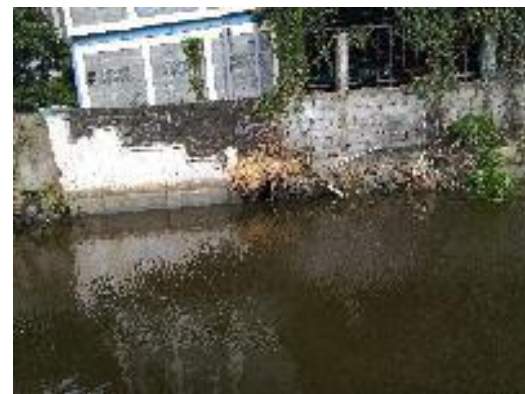
13



14



15



16