

**SKRIPSI**

**ARAHAN PENINGKATAN KAPASITAS SALURAN  
DRAINASE DI KELURAHAN GUNUNG SARI, KOTA  
MAKASSAR**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**AZISAH BATARAHAMUR  
D101181003**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK PERENCANAAN  
WILAYAH DAN KOTA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2024**



## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### ARAHAN PENINGKATAN KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI KELURAHAN GUNUNG SARI, KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

**AZISAH BATARAHAMUR**  
**D101 18 1003**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota

Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 8 Maret 2024

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr.techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST., MIP  
NIP. 19790117 200112 2 002

Isfa Sastrawati, ST., MT  
NIP. 19741220 200501 2 001

Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin,



Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si. IPM  
NIP. 19741006 200812 1 002



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Azisah Batarahamur  
NIM : D101181003  
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

### **Arahan Peningkatan Kapasitas Saluran Drainase di Kelurahan Gunung Sari Kota Makassar**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari dosen pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 8 Maret 2024

Yang Menyatakan



Azisah Batarahamur



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Arahan Peningkatan Kapasitas Saluran Drainase di Kelurahan Gunung Sari Kota Makassar”** sebagai salah satu syarat kelulusan pada Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad shallallahu ‘alaihi wasallam pimpinan dan sebaik-baik teladan bagi umat yang membawa manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti dengan peningkatan infrastruktur perkotaan, seperti drainase, air bersih, dan lain-lain. Peningkatan jumlah penduduk di Kota Makassar yang tidak diimbangi dengan peningkatan infrastruktur yang memadai akan menyebabkan Kota Makassar semrawut. Pengembangan infrastruktur sangat penting, apalagi di kawasan perumahan yang berpenduduk padat seperti di Kelurahan Gunung Sari. Tata kelola infrastruktur drainase yang belum maksimal dapat menyebabkan permasalahan banjir dan genangan pada saat hujan turun sehingga mengganggu aktivitas masyarakat. Maka dari itu, penataan infrastruktur drainase harus diperhatikan untuk membebaskan Kelurahan Gunung Sari dari permasalahan genangan.

Skripsi ini membahas mengenai analisis kapasitas saluran drainase, yang dikaji dengan meninjau faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan drainase di Kelurahan Gunung Sari, perbandingan antara kapasitas saluran eksisting dan ideal saluran drainase, sehingga dapat dirumuskan arahan perkembangan kapasitas saluran drainase dari hasil analisis tersebut. Dengan kondisi infrastruktur drainase Kelurahan Gunung Sari yang tidak memadai, penulis berusaha untuk mencari arahan pengembangan infrastruktur drainase yang tepat dan sesuai.



Menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Untuk itu, saran dan kritik membangun sangat dibutuhkan oleh penulis. Penulis berharap skripsi bermanfaat bagi pembaca terkhususnya untuk Kota Makassar kedepannya

dan untuk peningkatan kualitas penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua. Terima kasih.

Gowa, 8 Maret 2024



Azisah Batarahamur

---

#### **Sitasi dan Alamat Kontak:**

Harap menuliskan sumber skripsi ini dengan cara penulisan sebagai berikut.

Batarahamur, Azisah. 2024. *Arahan Peningkatan Kapasitas Saluran Drainase di Kelurahan Gunung Sari, Kota Makassar*. Skripsi Sarjana, Prodi S1 PWK Universitas Hasanuddin. Makassar.

Demi peningkatan kualitas dari skripsi ini, kritik dan saran dapat dikirimkan ke penulis melalui alamat email berikut ini: [azisahbatarahamur.ab@gmail.com](mailto:azisahbatarahamur.ab@gmail.com)



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah subhanahu wa ta'ala karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wasallam yang telah menyebarkan kebaikan-kebaikan kepada umat manusia hingga saat ini. Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, nasehat dan doa dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis (Ayahanda Bakhtiar Musdalifah dan Ibunda Sohra Lambali) yang tiada hentinya memberikan dukungan, nasehat dan doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis dan yang telah mencurahkan segenap kasih sayang yang tak terbatas serta segala bentuk motivasi yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga saat ini;
2. Saudara penulis (Tiara Ayuannisa, Nurfadillah Bataramulam, Ummu Kalzum) yang senantiasa membantu dan menemani penulis dalam pengambilan data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan tugas akhir penulis;
3. Rektor Universitas Hasanuddin (Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M. Sc.) atas semua kebijakan dan dukungannya yang telah mendukung;
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT) atas semua dukungan dan kebijakannya;
5. Kepala Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin (Bapak Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, ST., M. Si.) atas segala bimbingan dan nasehat yang diberikan;
6. Sekretaris Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin (Ibu Sri Aliah Ekawati, ST., MT.) atas segala bimbingan dan hat yang diberikan;
7. Dosen Pembimbing Akademik (Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Tri Sutomo, M.S. Ibu Marly Valenti Patandianan ST., MT., Ph. D.) atas arahan, bimbingan



dan nasihatnya;

8. Kepala *Labo-based Education (LBE) Infrastructure & Transportation Planning* Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin (Ibu Dr. Ing. Venny Veronica Natalia, ST., MT) atas waktu, bimbingan dan nasehat yang telah diberikan;
9. Kepala Studio sekaligus Dosen Pembimbing Utama penulis (Ibu Dr-techn. Yashinta K. D. Sutopo, ST., MIP) yang telah memberikan arahan dan bimbingan, telah meluangkan waktu dan juga memberikan motivasi selama penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan tugas akhir;
10. Dosen Pembimbing Pendamping (Ibu Isfa Sastrawati, ST., MT) yang telah meluangkan waktu, membagi ilmu, serta bimbingan yang telah diberikan;
11. Dosen Penguji (Dr-ing. Venny Veronica Natalia, ST.,MT dan Laode Muh. Asfan Mujahid, ST., MT) yang telah memberikan komentar, saran dan arahan yang telah diberikan;
12. Staf administrasi (Bapak Haerul Muayyar, S. Sos) dan seluruh dosen, staf administrasi serta *cleaning service* di Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, yang telah membimbing dan membantu penulis sejak dari awal masuk perkuliahan hingga lulus;
13. Teman seperjuangan *LBE* Infrastruktur dan saudara-saudari Raster 2018 atas pengalaman, bantuan, rasa persaudaraan dan kebersamaannya;
14. Sahabat seperjuangan penulis yakni, (Khumairah Zulqaidah, ST., Intan Mei Puspita Sari, ST., Nur Ilmi, ST., Mardatillah, ST., Mutmainna AN, ST., Puspa Ayu Putri, ST.) atas keceriaan, bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis;
15. Teman seperjuangan dalam perkuliahan yakni, (Dewi Sristiana, Nur Azizah, Andi Alifia Noor Alisa Mukharis) atas bantuan dan kebersamaan yang diberikan kepada penulis;
16. Teman *event* penulis yakni, (Welti Ayu Oktafia, ST dan Novita Rahayu) atas kebersamaan dan keceriaannya;



an seperjuangan studio akhir penulis (Iliany Nurul Fitry, ST., Findaria Fidiarti, ST., Dewi Mustika Ayu, IIn Indarti, Erviyana Ananda Putri rid Kenny Sapang, Nafiqah Amandah) atas bantuan, kebersamaan dan

keceriaan yang telah diberikan semasa penyusunan); dan

18. Seluruh pihak yang telah berkontribusi dan membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah subhanahu wa ta'ala membalas segala kebaikan dan bantuan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir pada jenjang strata satu. Aamiin ya rabbal 'alamin.

Gowa, 8 Maret 2024



Azisah Batarahamur



## ABSTRAK

**AZISAH BATARAHAMUR.** *Arahan Peningkatan Kapasitas Saluran Drainase di Kelurahan Gunung Sari, Kota Makassar* (dibimbing oleh Yashinta Kumala Dewi Sutopo dan Isfa Sastrawati)

Cokonuri merupakan bagian dari Kelurahan Gunung Sari yang kerap mengalami genangan pada musim hujan yang diakibatkan oleh tingginya intensitas curah hujan dan drainase kurang optimal dalam menampung debit aliran. Hal tersebut menyebabkan kerugian, mengganggu aktivitas masyarakat dan penurunan kualitas lingkungan, sehingga permasalahan tersebut yang melatar belakangi penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase perkotaan.; 2) mengevaluasi kapasitas tampung saluran drainase; serta 3) merumuskan arahan peningkatan kapasitas saluran drainase di Kelurahan Gunung Sari. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan Oktober 2022 hingga Maret 2023 (5 bulan). Lokasi penelitian dilakukan di RW 08 Kelurahan Gunung Sari, Kecamatan Rappocini, Kota Makassar. Data sekunder berupa studi literatur yang dianalisis secara *systematic review* untuk peroleh faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase perkotaan. Kapasitas drainase diperoleh dengan menganalisis data berupa curah hujan, fungsi bangunan, jumlah pengguna bangunan, dan dimensi drainase, menggunakan analisis hidrologi, kapasitas drainase, debit limpasan air hujan, debit air kotor dan analisis deskriptif. Kemudian arahan penanganan drainase dirumuskan berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Hasil penelitian ini didapatkan 2 faktor yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase perkotaan yaitu, dimensi saluran dan debit aliran. Kemudian dilakukan evaluasi berdasarkan faktor-faktor tersebut, terdapat 64% segmen saluran drainase yang masih cukup untuk menampung debit rencana dan 36% segmen saluran drainase yang tidak mencukupi. Arahan yang direkomendasikan dalam mengatasi permasalahan tersebut yaitu melakukan peningkatan dimensi saluran, perbaikan saluran drainase, dan pembersihan saluran.

**Kata Kunci:** Kapasitas Saluran, Drainase, Debit, Gunung Sari, Kota Makassar



## ABSTRACT

**AZISAH BATARAHAMUR.** *Direction for Increasing The Drainage Channels Capacity in Gunung Sari Village, Makassar City* (supervised by Yashinta K. D. Sutopo and Isfa Sastrawati)

Cokonuri is part of Gunung Sari Urban Village which often experiences inundation during the rainy season caused by the high intensity of rainfall and less than optimal drainage in accommodating the flow discharge. This causes losses, disrupts community activities and degrades environmental quality, so that these problems are the background of this research. This research aims to: 1) identify factors that affect the capacity of urban drainage channels; 2) evaluate the capacity of drainage channels; and 3) formulate directions for increasing the capacity of drainage channels in Gunung Sari Village. The research was conducted from October 2022 to March 2023 (5 months). The research location was carried out in RW 08 Gunung Sari Village, Rappocini District, Makassar City. Secondary data in the form of literature studies were analyzed by systematic review to obtain factors that affect the capacity of urban drainage channels. Drainage capacity is obtained by analyzing data such as rainfall, building function, number of building users, and drainage dimensions, using hydrological analysis, drainage capacity, rainwater runoff discharge, dirty water discharge and descriptive analysis. Then the direction of drainage handling is formulated based on the results of the previous analysis. The results of this study obtained 2 factors that affect the capacity of urban drainage channels, namely, channel dimensions and flow discharge. Then an evaluation is carried out based on these factors, there are 64% of drainage channel segments that are still sufficient to accommodate the planned discharge and 36% of drainage channel segments that are insufficient. The recommended direction in overcoming these problems is to increase channel dimensions, improve drainage channels, and clean channels.

Keywords: Channel Capacity, Drainage, Flow, Gunung Sari, Makassar City



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Ruang Lingkup.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Drainase .....	4
2.1.1. Fungsi drainase .....	5
2.1.2. Jenis-jenis drainase .....	6
2.1.3. Pola jaringan drainase.....	9
2.2. Sistem Jaringan Drainase .....	11
2.2.1. Sistem jaringan drainase perkotaan .....	11
2.2.2. Sarana dan prasarana drainase .....	15
2.2.3. Bentuk penampang saluran drainase .....	19
2.3. Genangan/Banjir .....	20
2.4. Penanganan Drainase .....	21
2.5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Saluran Drainase Perkotaan ..	24
2.6. Penelitian Terdahulu .....	25
2.7. Kerangka Konsep.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Jenis Penelitian.....	30
3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	30
3.3. Jenis Kebutuhan Data .....	36
3.3.1. Data primer .....	36
3.3.2. Data sekunder .....	36
3.3.3. Metode Pengumpulan Data.....	37
3.3.4. Teknik Analisis Data.....	37
3.3.5. Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase perkotaan.....	38



3.5.2. Evaluasi kapasitas saluran drainase .....	38
3.5.3. Rumusan arahan peningkatan saluran drainase .....	49
3.6. Variabel Penelitian .....	49
3.7. Definisi Operasional .....	51
3.8. Kerangka Penelitian .....	51
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>53</b>
4.1. Gambaran Umum Wilayah Studi.....	53
4.1.1. Kondisi Drainase .....	53
4.1.2. Kondisi Fisik .....	69
4.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Saluran Drainase Perkotaan ..	76
4.3. Evaluasi Kapasitas Jaringan Drainase .....	79
4.3.1. Dimensi saluran drainase.....	79
4.3.2. Debit aliran .....	81
4.4. Arahan Peningkatan Kapasitas Drainase .....	93
4.4.1. Peningkatan dimensi saluran .....	93
4.4.2. Perbaikan saluran drainase .....	94
4.4.3. Pembersihan saluran drainase.....	94
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>111</b>
5.1. Kesimpulan .....	111
5.2. Saran .....	111
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>113</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>120</b>
<b><i>CURRICULUM VITAE</i>.....</b>	<b>126</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Jenis-jenis drainase.....	7
Tabel 2.	Keuntungan dan kelebihan sistem drainase terbuka dan tertutup....	9
Tabel 3.	Pola-pola jaringan drainase .....	10
Tabel 4.	Kelebihan dan kekurangan sistem drainase air hujan dan sistem drainase air limbah .....	13
Tabel 5.	Sarana dan prasarana drainase .....	15
Tabel 6.	Kegiatan penanganan prasarana dan sarana drainase .....	22
Tabel 7.	Penelitian terdahulu.....	26
Tabel 8.	Jenis dan kebutuhan data primer.....	36
Tabel 9.	Jenis dan kebutuhan data sekunder.....	36
Tabel 10.	Koefisien kekerasan manning.....	39
Tabel 11.	Koefisien kemencengan untuk Distribusi Log Person Type III....	41
Tabel 12.	<i>Reduce variated</i> sebagai fungsi YTr periode ulang.....	42
Tabel 13.	<i>Reduce standard deviation</i> (Sn).....	43
Tabel 14.	<i>Reduce mean</i> (Yn).....	43
Tabel 15.	Nilai kritis D berdasarkan Uji Smirnov-Kolmogorov.....	45
Tabel 16.	Koefisien limpasan untuk Metode Rasional.....	46
Tabel 17.	Debit air limbah berdasarkan jenis peruntukan bangunan.....	47
Tabel 18.	Skema kapasitas saluran drainase.....	48
Tabel 19.	Variabel penelitian.....	50
Tabel 20.	Penilaian kondisi dari aspek kondisi bangunan drainase.....	61
Tabel 21.	Curah hujan.....	72
Tabel 22.	Fungsi dan Jumlah Bangunan di Kelurahan Gunung Sari.....	72
Tabel 23.	Kriteria inklusi dan eksklusi penelitian.....	76
Tabel 24.	Sintesa kajian pustaka.....	78
Tabel 25.	Perhitungan kapasitas dan debit saluran drainase eksisting.....	79
Tabel 26.	Data hujan harian rata-rata.....	81
Tabel 27.	Perhitungan parameter statistik Metode Log Person III.....	81
Tabel 28.	Hujan rancangan Metode Log Person III.....	82
Tabel 29.	Perhitungan parameter statistik Metode Gumbel.....	82
Tabel 30.	Hujan rancangan Metode Gumbel.....	83
Tabel 31.	Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Log-Person III.....	84
Tabel 32.	Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Gumbel.....	84
Tabel 33.	Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov Metode Log-Person III...	85
Tabel 34.	Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov Metode Gumbel.....	85
Tabel 35.	Debit limpasan drainase.....	87
Tabel 36.	Debit air kotor berdasarkan fungsi bangunan.....	88
Tabel 37.	Debit rencana.....	88
Tabel 38.	Evaluasi kapasitas tampung saluran drainase.....	90
Tabel 39.	Peningkatan dimensi saluran.....	93
Tabel 40.	Arahan peningkatan saluran drainase.....	95
1.	Matriks penanganan kondisi saluran drainase.....	95
2.	Penanganan kondisi saluran drainase.....	96
3.	Arahan dan permasalahan persegmen saluran drainase.....	98



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Drainase perkotaan berdasarkan fungsi.....	5
Gambar 2.	Diagram pembagian sumber aliran <i>grey water</i> .....	14
Gambar 3.	Penampangan trapesium.....	19
Gambar 4.	Penampangan persegi.....	19
Gambar 5.	Penampangan segitiga.....	20
Gambar 6.	Setengah lingkaran.....	20
Gambar 7.	Kerangka konsep.....	29
Gambar 8.	Peta Kota Makassar.....	32
Gambar 9.	Peta Kecamatan Rappocini.....	33
Gambar 10.	Peta Kelurahan Gunung Sari.....	34
Gambar 11.	Peta lokasi penelitian.....	35
Gambar 12.	Penampangan melintang saluran berbentuk trapesium.....	38
Gambar 13.	Skema kapasitas saluran drainase.....	48
Gambar 14.	Kerangka Penelitian.....	52
Gambar 15.	Arah aliran saluran drainase utama Kota Makassar.....	55
Gambar 16.	Peta DAS Kota Makassar.....	56
Gambar 17.	Peta jaringan drainase Kota Makassar.....	57
Gambar 18.	Peta jaringan drainase makro lokasi penelitian.....	58
Gambar 19.	Peta persebaran zona rawan genangan Kota Makassar.....	59
Gambar 20.	Saluran drainase di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	60
Gambar 21.	Peta jaringan drainase RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	63
Gambar 22.	Peta arah aliran drainase di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	64
Gambar 23.	Peta kondisi bangunan drainase di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	65
Gambar 24.	Kebersihan saluran drainase di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	67
Gambar 25.	Peta permasalahan kebersihan saluran di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	68
Gambar 26.	Peta topografi Kota Makassar.....	70
Gambar 27.	Peta kemiringan lereng Kota Makassar.....	71
Gambar 28.	Sarana permukiman di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	73
Gambar 29.	Sarana perdagangan dan jasa di RW 08 Kelurahan Gunung Sari..	73
Gambar 30.	Sarana pendidikan di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	74
Gambar 31.	Sarana peribadatan di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	74
Gambar 32.	Sarana perkantoran di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	74
Gambar 33.	Peta fungsi bangunan RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	75
Gambar 34.	<i>Diagram flow</i> artikel.....	77
Gambar 35.	Peta evaluasi kapasitas drainase di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	92
Gambar 36.	Peta arahan pengembangan kapasitas saluran drainase di RW 08 Kelurahan Gunung Sari.....	97



## DAFTAR RUMUS

Rumus 1.	Persamaan menghitung luas penampang.....	38
Rumus 2.	Persamaan menghitung keliling basah.....	38
Rumus 3.	Persamaan menghitung jari-jari hidrolis.....	38
Rumus 4.	Persamaan menghitung kecepatan aliran.....	38
Rumus 5.	Persamaan menghitung debit saluran.....	38
Rumus 6.	Persamaan menghitung kemiringan lereng.....	38
Rumus 7.	Hitung harga rata-rata.....	39
Rumus 8.	Hitung standar deviasi.....	39
Rumus 9.	Logaritma hujan dengan periode ulang T.....	39
Rumus 10.	Hitung nilai <i>reduce variate</i> .....	41
Rumus 11.	Hitung hujan rencana.....	41
Rumus 12.	Parameter uji <i>chi-square</i> .....	43
Rumus 13.	Hitung nilai tiap sub grup.....	43
Rumus 14.	Derajat kebebasan .....	43
Rumus 15.	Intensitas hujan.....	45
Rumus 16.	Debit rencana.....	45



## DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
RTRW	: Rencana Tata Ruang Wilayah
Permen	: Peraturan Menteri
PU	: Pekerjaan Umum
Pergub	: Peraturan Gubernur
DKI	: Daerah Khusus Ibukota
BPS	: Badan Pusat Statistik
IPAL	: Instalasi Pengolahan Air Limbah
NSPM	: Norma Standar Prosedur Manual
Lapas	: Lembaga Pemasyarakatan
Rutan	: Rumah Tahanan Negara
Rupbasan	: Rumah Penyimpanan Benda Sitaan
Distaru	: Dinas Tata Ruang
SD	: Sekolah Dasar
SLTP	: Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama
SLTA	: Sekolah Lanjutan Tingkat Atas
Cs	: Koefisien <i>skewness</i>



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Foto survey lapangan.....	119
Lampiran 2.	Surat izin survey dan pengambilan data.....	121



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti dengan peningkatan infrastruktur perkotaan, seperti drainase, air bersih, dan lain-lain. Peningkatan jumlah penduduk yang tidak diimbangi dengan peningkatan infrastruktur perkotaan yang memadai akan menyebabkan perkotaan semrawut. Pengembangan infrastruktur drainase merupakan kebutuhan penting, apalagi di daerah yang berpenduduk padat seperti perkotaan. Drainase merupakan salah satu prasarana yang sangat penting dalam perencanaan kota. Prasarana drainase berfungsi untuk mengalirkan air hujan dari suatu tempat ke tempat lainnya (Suripin, 2004) dan sebagai pengendali air permukaan (*run off*), air hujan yang turun akan langsung disalurkan ke badan drainase. Dengan meningkatnya debit aliran, saluran drainase tidak dapat menampung limpasan air permukaan, maka air akan meluap dan menggenang (Brata, 2008). Kapasitas drainase yang kecil dan permasalahan lainnya seperti terdapat banyaknya sampah, sedimen, dan tumbuhan liar pada drainase, yang menyebabkan terhambatnya aliran air (Haryoko, 2013; Rionaldi, 2023). Faktor terjadinya hal tersebut dikarenakan masih buruknya sistem drainase yang ada, serta perubahan iklim yang menyebabkan tingginya curah hujan, sehingga terjadi genangan/banjir (Rauf, 2014). Menurut Quintana (2019), 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. Dengan adanya sistem drainase yang baik, perkotaan dapat terbebaskan dari genangan air yang dapat menjadi sumber penyakit dan menurunnya kualitas lingkungan (Suripin, 2004).

Kota Makassar merupakan salah satu kota di Indonesia dengan luas wilayah mencapai 175.77 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebanyak 1,423,877 jiwa pada tahun 2020, dengan pertumbuhan penduduk mencapai 1.23% pertahun (Badan Statistik Kota Makassar, 2021) adapun pertumbuhan kota yang sangat pesat, banding dengan perkembangan infrastruktur drainase yang ada. *Survei Fakta dan Analisis RTRW Kota Makassar Tahun 2015-2034,*



Kecamatan Rappocini merupakan daerah yang hampir seluruhnya diperuntukkan sebagai kawasan permukiman, kecamatan ini termasuk dalam kawasan perumahan dengan kepadatan yang tinggi sebesar 60% dari luas wilayah. Kawasan perumahan, perdagangan, dan perkantoran diutamakan dalam perencanaan drainase untuk mengurangi genangan dan banjir.

Cokonuri merupakan bagian dari Kelurahan Gunung Sari, setiap musim hujan sering terjadi genangan banjir pada badan jalan (Chandra, 2023). Maka berpotensi mengganggu aktivitas masyarakat, penurunan kualitas pada kawasan permukiman dan kerugian. Untuk mengetahui penyebab genangan secara pasti perlu dilakukan perhitungan kapasitas saluran. Dari hal tersebut perlu dilakukan kajian terkait perhitungan kapasitas saluran drainase.

## 1.2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan diantaranya:

1. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase perkotaan?
2. Apakah kapasitas saluran drainase di Kelurahan Gunung Sari mampu mengalirkan debit aliran?
3. Bagaimana arahan peningkatan kapasitas saluran drainase di Kelurahan Gunung Sari?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas tampung saluran drainase perkotaan.
2. Mengevaluasi kapasitas saluran drainase dalam mengalirkan debit aliran di Kelurahan Gunung Sari.
3. Merumuskan arahan peningkatan kapasitas saluran drainase di Kelurahan

ing Sari.



#### 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini yaitu:

1. Bagi pemerintah, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan pertimbangan dalam pengembangan infrastruktur drainase untuk mewujudkan drainase yang ideal di Kelurahan Gunung Sari, Kota Makassar.
2. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi terkait infrastruktur drainase yang baik dan sesuai dengan standar yang berlaku dan pentingnya pemeliharaan prasarana drainase.
3. Bagi civitas akademik, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dan penambah wawasan dalam melakukan penelitian maupun perencanaan infrastruktur drainase kedepannya.

#### 1.5. Ruang Lingkup

Adapun batas dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Ruang Lingkup Substansi
  - a. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas tampung saluran drainase perkotaan.
  - b. Mengevaluasi kapasitas tampung drainase berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas tampung saluran drainase perkotaan.
  - c. Merumuskan arahan yang perlu dilakukan untuk perencanaan kapasitas drainase di wilayah studi.
2. Ruang Lingkup Wilayah

Penelitian ini dilakukan di RW 8 Kelurahan Gunung Sari yang termasuk dalam Kecamatan Rappocini, Kota Makassar. Wilayah studi ini merupakan salah satu daerah di Kota Makassar yang teridentifikasi sebagai lokasi dengan rawan genangan yang kritis.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Drainase

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, drainase adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air penerima. Air hujan yang jatuh perlu dialirkan atau dibuang agar tidak terjadi genangan atau banjir. Dengan cara membuat saluran yang dapat menampung air hujan yang mengalir di permukaan tanah. Sistem saluran atas selanjutnya dialirkan ke sistem yang lebih besar. Sistem yang paling kecil juga dihubungkan dengan saluran rumah tangga. Maka dari itu, jika banyak limbah cair yang berada dalam saluran perlu dilakukan pengelolaan (*treatment*). Seluruh proses ini disebut dengan sistem drainase (Kodoatie, 2005). Pengertian drainase menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut:

1. Menurut Suripin (2004), drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air. Secara umum sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal;
2. Menurut Hasmar (2011), drainase juga diartikan sebagai suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat timbul oleh kelebihan air tersebut dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal; dan
3. Menurut Wesli (2021), saluran drainase merupakan sebuah sistem untuk menangani kelebihan air baik di atas permukaan maupun di bawah permukaan, yang disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi.

Berdasarkan beberapa pengertian drainase diatas, dapat disimpulkan bahwa adalah bangunan air yang berfungsi untuk mengalirkan dan menangani air yang tidak diinginkan, yang dapat disebabkan oleh intensitas hujan Adapun kapasitas berdasarkan KBBI merupakan daya tampung,



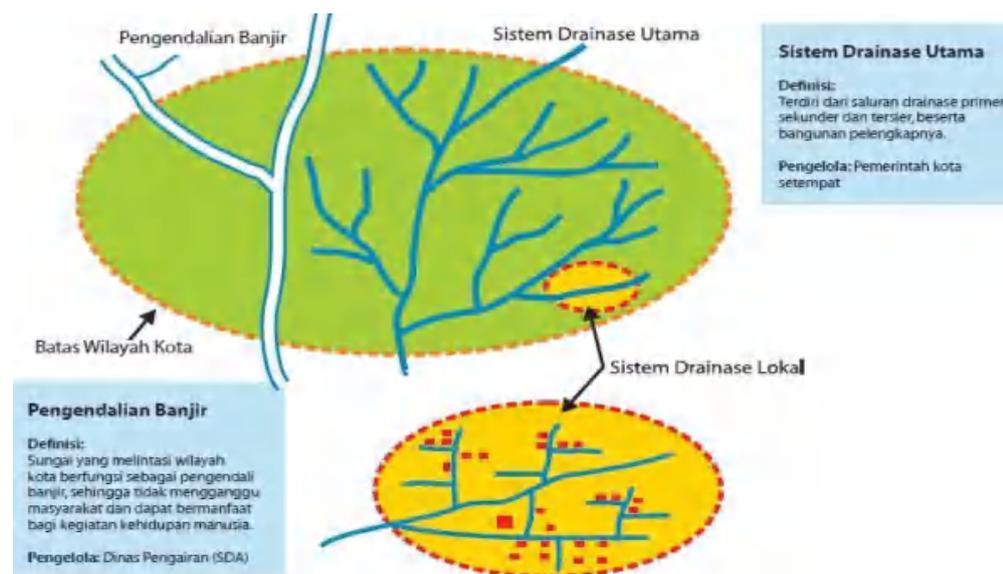
kemampuan atau ruang yang tersedia. Adapun kapasitas drainase adalah daya tampung atau kemampuan bangunan air dalam mengalirkan kelebihan air yang tidak diinginkan.

### 2.1.1. Fungsi drainase

Adapun beberapa fungsi drainase, antara lain fungsi drainase secara umum dan fungsi drainase berdasarkan fisiknya.

1. Fungsi drainase perkotaan secara umum berdasarkan Kodoatie (2005)
  - a. Membebaskan suatu wilayah (terutama yang padat permukiman) dari genangan air dan banjir.
  - b. Mengalirkan air permukaan ke badan air penerima terdekat secepatnya.

Penggambaran terkait drainase perkotaan berdasarkan fungsi dapat dilihat pada **Gambar 1.** berikut.



**Gambar 1.** Drainase perkotaan berdasarkan fungsi  
 Sumber: Tim Teknis Pembangunan Sanitasi, 2010

Pada **Gambar 1.** drainase perkotaan berdasarkan fungsi terbagi menjadi sistem drainase utama dan sistem drainase lokal. Pada sistem drainase utama terdapat saluran drainase primer, sekunder, dan tersier, beserta bangunan lengkap. Selain itu juga terdapat pengendalian banjir berupa sungai yang lintas wilayah kota.



## 2. Fungsi Drainase Perkotaan Berdasarkan Fisiknya:

- a. Saluran primer adalah saluran drainase yang menerima air dari saluran sekunder dan menyalurkannya ke badan air penerima;
- b. Saluran sekunder adalah saluran drainase yang menerima air dari saluran tersier dan menyalurkannya ke saluran primer;
- c. Saluran tersier adalah saluran drainase yang menerima air dari saluran penangkap menyalurkannya ke saluran sekunder;

### 2.1.2. Jenis-jenis drainase

Menurut Wesli (2021) drainase dibedakan menjadi 5 jenis yang dikelompokkan berdasarkan cara terbentuknya, sistem pengalirannya, tujuan atau sasaran pembuatannya, tata letaknya, fungsinya, dan konstruksinya. Adapun penjelasan lebih lanjut mengenai jenis-jenis drainase dapat dilihat pada **Tabel 1.** berikut ini.

Pada **Tabel 1.** terkait jenis-jenis drainase terbagi menjadi 6 jenis yaitu menurut cara terbentuknya terbagi menjadi drainase alamiah dan drainase buatan, menurut sistem pengaliran terbagi menjadi drainase dengan sistem jaringan dan drainase dengan sistem resapan, menurut tujuan/sasaran pembuatannya terbagi menjadi drainase perkotaan, drainase daerah pertanian, drainase daerah lapangan terbang, drainase jalan raya, drainase lapangan olahraga, drainase untuk keindahan kota, drainase pada tanggul dan dam, drainase untuk kesehatan lingkungan, dan drainase penambahan areal, menurut tata letaknya terbagi menjadi drainase muka tanah dan drainase bawah tanah, menurut fungsinya terbagi menjadi *single purpose* dan *multy purpose*, dan menurut konstruksinya terbagi menjadi saluran terbuka dan saluran tertutup.



Tabel 1. Jenis-jenis drainase

No.	Jenis Drainase	Definisi
1	Menurut Cara Terbentuknya	Drainase alamiah ( <i>Natural Drainage</i> )
		Drainase buatan ( <i>Artificial Drainage</i> )
2	Menurut Sistem Pengalirannya	Drainase dengan sistem jaringan
		Drainase dengan sistem resapan
3	Tujuan/ sasaran pembuatannya	Drainase Perkotaan
		Drainase daerah pertanian
		Drainase lapangan terbang
		Drainase jalan raya



No.	Jenis Drainase	Definisi
	Drainase lapangan olahraga	Drainase lapangan olah raga adalah pengeringan atau pengaliran air pada suatu lapangan olahraga seperti lapangan bola kaki dan lainnya yang bertujuan agar kegiatan olah raga tidak terganggu meskipun dalam kondisi hujan.
	Drainase untuk keindahan kota	Drainase untuk keindahan kota adalah bagian dari drainase perkotaan, namun pembuatan drainase ini lebih ditujukan pada sisi estetika seperti tempat rekreasi dan lainnya.
	Drainase pada tanggul dan dam	Drainase pada tanggul dan dam adalah pengeringan atau pengaliran air di daerah sisi luar tanggul dan dam yang bertujuan untuk mencegah keruntuhan tanggul dan dam akibat erosi rembesan aliran air.
	Drainase untuk kesehatan lingkungan	Drainase untuk kesehatan lingkungan adalah bagian dari drainase perkotaan yang bertujuan untuk mengeringkan dan mengalirkan air yang bertujuan untuk mencegah genangan yang dapat menimbulkan wabah penyakit.
	Drainase untuk penambahan areal	Drainase untuk penambahan areal adalah pengeringan atau pengaliran air pada daerah rawa ataupun laut yang tujuannya sebagai upaya untuk menambah areal.
4	Menurut Tata Letaknya	Drainase Muka Tanah ( <i>Surface Drainage</i> ) Saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Contoh saluran di permukaan tanah seperti lapangan sepakbola, lapangan terbang, taman dan lain-lain.
		Drainase Bawah Tanah ( <i>Sub Surface Drainage</i> ) Saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan-alasan tertentu. Alasan itu antara lain: tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan.
5	Menurut Fungsinya	<i>Single Purpose</i> Saluran berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan saja, misalnya air hujan atau jenis air buangan lain seperti air limbah domestic, air limbah industri dan lain-lain.
		<i>Multy Purpose</i> Saluran berfungsi mengalirkan beberapa jenis buangan, baik secara bercampur maupun bergantian.
6	Menurut Konstruksinya	Saluran Terbuka Saluran untuk air hujan dan air limbah yang terletak di area yang cukup luas. Juga untuk saluran air non hujan yang tidak mengganggu kesehatan lingkungan.
		Saluran Tertutup Saluran air untuk air kotor yang mengganggu kesehatan lingkungan. Juga untuk saluran dalam kota.

Sumber: Wesli, 2021



Untuk jenis drainase berdasarkan konstruksinya berdasarkan Mulyanto (2013), yaitu drainase terbuka dan tertutup, terdapat kelebihan dan kekurangan pada masing-masing penerapannya. Penjelasan dapat dilihat pada **Tabel 2.** berikut.

**Tabel 2.** Keuntungan dan kelebihan sistem drainase terbuka dan tertutup

No.	Jenis Drainase	Kelebihan	Kekurangan
1.	Terbuka	Mudah dalam pembuatan, pengoperasian, dan pemeliharannya.	a) Mudah dimasuki sampah perkotaan dan pencemar lainnya. b) Membutuhkan lebih banyak lahan.
2.	Tertutup	a) Membutuhkan lahan yang lebih sedikit. b) Lahan di atasnya dapat dimanfaatkan sebagai lahan parkir, kaki lima, pedestrian, bahkan bangunan. c) Dibuat kedap air agar air di dalamnya tidak meresap ke luar dan mencemari air tanah. d) Kota menjadi lebih sehat, serta nampak lebih bersih dan rapi	a) Lebih mahal biaya pembuatan, operasi, dan pemeliharannya. b) Sukar dibersihkan dan dipelihara. c) Saluran-saluran tertutup dapat menjadi sarang dan tempat berbiaknya tikus yang membahayakan kesehatan dan dapat menimbulkan kerusakan.

Sumber: Mulyanto, 2013

Pada **Tabel 2.** di atas menjelaskan terkait keuntungan dan kelebihan dalam penerapan jenis drainase terbuka dan sistem drainase tertutup. Pada drainase terbuka memiliki kelebihan mudah dalam pembuatan, pengoperasian dan pemeliharannya, namun memiliki kekurangan mudah dimasuki sampah dan pencemar lainnya. Sedangkan drainase tertutup memiliki kelebihan membutuhkan lahan yang lebih sedikit namun kekurangannya lebih mahal dalam biaya pembuatan, operasi, dan pemeliharaan.

### 2.1.3. Pola jaringan drainase

Menurut Wesli (2021), sistem jaringan drainase terdiri dari beberapa saluran yang saling berhubungan membentuk suatu pola jaringan, pola jaringan tersebut dapat

n menjadi 6 pola, yaitu pola siku, paralel, *grid iron*, alamiah, radial, dan ing. Untuk penjelasan lebih lanjut mengenai pola jaringan drainase, dapat da **Tabel 3.** berikut.



**Tabel 3.** Pola-pola jaringan drainase

No	Pola Jaringan drainase	Penjelasan	Gambar
1	Siku	Dibuat pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi dari pada sungai. Sungai sebagai saluran pembuang akhir berada di tengah kota.	
2	Paralel	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.	
3	Grid Iron	Untuk daerah dimana sungainya terletak di pinggir kota, sehingga saluran-saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul.	
4	Alamiah	Sama seperti pola siku, hanya sungai pada pola alamiah lebih besar.	
5	Radial	Pada daerah berbukit, sehingga pola saluran memencar ke segala arah.	
6	Jaring-Jaring	Mempunyai saluran-saluran pembuang yang mengikuti arah jalan raya dan cocok untuk daerah dengan topografi datar.	

Sumber: Wesli, 2021



## 2.2. Sistem Jaringan Drainase

Secara umum, drainase perkotaan memiliki fungsi untuk mengeringkan bagian wilayah kota dari genangan air sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar, dengan cara mengalirkan air permukaan ke badan air penerima terdekat (Suripin, 2004).

### 2.2.1. Sistem jaringan drainase perkotaan

Sistem jaringan drainase perkotaan menurut Suripin (2004), umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu:

#### 1. Sistem Drainase Makro

Sistem drainase makro yaitu sistem saluran/ badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (*catchment area*). Pada umumnya sistem drainase makro 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.



Sistem drainase perkotaan menurut kegunaannya dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu sistem drainase yang hanya melayani pembuangan bagi air hujan saja dan sistem drainase untuk air limbah (Mulyanto, 2013).

1. Sistem drainase untuk air hujan (*storm drainage*)

Sistem ini direncanakan dengan kapasitas cukup untuk mengevakuasi air hujan dengan frekuensi yang direncanakan. Penentuan frekuensi di bawah ini tergantung dari kondisi lokal setempat dan pada keyakinan perencananya tetapi juga dipertimbangkan biaya pembuatan drainase.

Pada daerah dengan dua musim yang sangat berbeda, musim hujan dan musim kemarau keberadaan sistem ini nampak seperti pemborosan karena akan kering pada musim kemarau, tetapi dengan sistem ini pencemaran ke dalam air tanah dapat sangat dibatasi. Sistem ini dapat diberi fungsi tambahan sebagai sistem pengisian ulang air tanah apabila terdapat sumber daya air yang dapat dimanfaatkan. Misalnya dengan mengalirkan air sungai di dekat perkotaan ke daerah perkotaan untuk mengisi air tanah.

2. Sistem drainase untuk air limbah (*sewerage*)

Sistem ini melayani penampungan dan pembuangan air limbah perkotaan untuk kemudian dialirkan ke dalam sebuah Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL). Air limbah akan diproses sedemikian rupa untuk diturunkan tingkat kandungan bahan pencemarannya agar memenuhi ketentuan tentang baku mutu air agar kemudian dapat dialirkan ke dalam perairan bebas. Sistem drainase ini biasanya dibuat tertutup/tertanam di bawah permukaan tanah. Optimalisasi dari keuntungan dan kerugian dua sistem terpisah, yaitu membuat sistem drainase gabungan seperti yang ada di Indonesia. Sistem ini dibuat terbuka untuk memudahkan dalam hal pembersihannya, akan tetapi efek sampingnya malah memicu masyarakat memanfaatkannya sebagai tempat membuang limbah baik cair maupun padat yang menimbulkan gangguan terhadap kinerjanya. Disamping itu air buangan dari sistem gabungan ini ketika

ang memasuki perairan bebas masih mengandung limbah/pencemaran kadar yang tinggi dan membahayakan keseimbangan lingkungan.



Adapun kelebihan dan kekurangan sistem drainase air hujan dan sistem drainase air limbah yang dapat dilihat pada **Tabel 4.** sebagai berikut.

**Tabel 4.** Kelebihan dan kekurangan sistem drainase air hujan dan sistem drainase air limbah

No.	Sistem Drainase	Kelebihan	Kekurangan
1.	Air Hujan	Sistem drainase air hujan mudah dibuat dan dibersihkan.	Memerlukan lahan dengan luasan yang cukup besar. Saluran mudah dimasuki limbah khususnya sampah perkotaan.
2.	Air Limbah	a) Tidak menimbulkan pencemaran. Tidak mengganggu estetika. b) Dibuat kedap air agar air di dalamnya tidak meresap ke luar dan mencemari air tanah. c) Kota menjadi lebih sehat, serta nampak lebih bersih dan rapi.	a) Lebih mahal biaya pembuatan, operasi, dan pemeliharannya. Sukar dibersihkan dan dipelihara. b) Saluran-saluran tertutup dapat menjadi sarang dan tempat berbiaknya tikus yang membahayakan kesehatan dan dapat menimbulkan kerusakan.

Sumber: Mulyanto, 2013

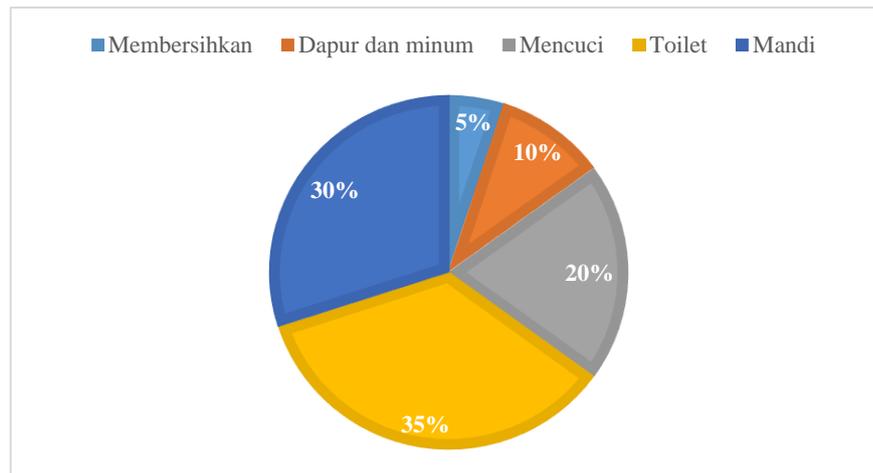
**Tabel 4.** menjelaskan terkait kelebihan dan kekurangan dari sistem drainase air hujan dan juga air limbah, dimana pada sistem drainase air hujan memiliki kelebihan mudah dibuat dan dibersihkan namun memiliki kekurangan sistem ini membutuhkan lahan yang cukup luas. Sedangkan sistem air limbah memiliki kelebihan tidak menimbulkan pencemaran namun memiliki kekurangan dimana biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan, operasi, juga pemeliharannya lebih mahal.

Berdasarkan Tim Teknis Sanitasi (2010), air limbah domestik terbagi atas 2 jenis yaitu *grey water* dan *black water*. *Grey water* atau air kotor adalah air limbah domestik yang dihasilkan dari air bekas mandi, mencuci pakaian, dan buangan cair dari dapur. Air seperti ini mencapai sekitar 60% dari air limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga. Adapun *black water* adalah air bekas toilet yang biasanya masuk ke dalam IPAL.



ter terbagi atas 2 jenis, yaitu *light-grey water* yang berasal dari kamar mandi air bekas cuci pakaian, sedangkan *dark-grey water* adalah air yang berasal dari dapur. Berikut proporsi kandungan limbah domestik yang berasal dari

berbagai sumbernya. Limbah ini mengandung tiga unsur yakni phosphorous, nitrogen dan COD. Ketiga unsur ini merupakan polutan utama untuk badan air tetapi merupakan sumber nutrisi yang baik bagi tanaman. *Grey water* memiliki berbagai sumber aliran. Pembagian sumber aliran *grey water* dapat dilihat dalam diagram pada **Gambar 2.** di bawah ini:



**Gambar 2.** Diagram pembagian sumber aliran *grey water*  
 Sumber: *Environment and climate Canada, 2020* dalam Habie, 2020

Berdasarkan **Gambar 2.** di atas terlihat bahwa, pembagian sumber aliran *grey water* terbagi atas 5. Sekitar 70% aliran *grey water* berasal dari kamar mandi yang dihasilkan dari kegiatan membersihkan, toilet dan mandi. Kegiatan ini mengandung rambut-rambut, sisa sabun, *shampoo*, pasta gigi dan produk pembersih lainnya. Maka kemungkinan *grey water* telah tercemar dengan bakteri *escherichia coli*, karena sumbernya yang berkaitan langsung dengan tempat pembersihan tubuh manusia. Sekitar 20% aliran *grey water* berasal dari kegiatan mencuci pakaian yang menghasilkan air kotor dengan kandungan serat-serat kain dan bahan kimia yang ada dalam deterjen. Serta sekitar 10% aliran *grey water* berasal dari dapur yang dihasilkan dari kegiatan memasak dan mencuci piring (Habie, 2020). Pada umumnya, saluran drainase yang ada di Indonesia tidak hanya mengalirkan air hujan tetapi juga air kotor. Air kotor yang dialirkan pun tidak hanya berasal dari permukiman tetapi juga sarana lainnya.



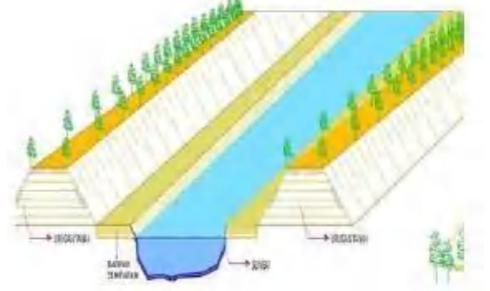
### 2.2.2. Sarana dan prasarana drainase

Prasarana dan sarana drainase perkotaan berdasarkan Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 terdiri dari bangunan seperti pada **Tabel 5.** di bawah ini:

**Tabel 5.** Prasarana dan sarana drainase

No	Bangunan Drainase	Penjelasan	Gambar
1	Saluran Terbuka	Saluran terbuka yang terletak di kiri kanan jalan biasanya berfungsi untuk menampung air hujan dari jalan raya; saluran ini biasanya distandarisasikan dimensinya tergantung dari lebar jalan. Tapi saluran jalan raya ini tidak dapat distandarisasikan apabila saluran tersebut juga berfungsi untuk menampung air hujan dari daerah lingkungan sekitarnya.	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>
2	Saluran Tertutup	Saluran tertutup merupakan bagian dari sistem saluran drainase pada tempat tertentu seperti: kawasan pasar, perdagangan dan lainnya yang tanah permukaannya tidak memungkinkan untuk dibuat saluran terbuka. Fasilitas yang harus disediakan pada saluran tertutup adalah lubang kontrol atau manhole dan juga saringan sampah dipasang pada bagian hulu lubang kontrol.	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>
3	Gorong-gorong	Gorong-gorong adalah saluran yang memotong jalan atau media lain. Bentuk gorong-gorong terdiri dari: bentuk lingkaran yang terbuat dari pipa beton dan bentuk segiempat dari beton bertulang.	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>



No	Bangunan Drainase	Penjelasan	Gambar
4	Siphon Drainase	Siphon adalah bangunan air yang berfungsi untuk mengalirkan air dengan menggunakan gravitasi yang melewati bagian bawah jalan, jalan kereta api dan bangunan lainnya. Pembangunan drainase ini dapat dilakukan pada kondisi memaksa dan mensyaratkan kondisi khusus dimana saluran drainase tersebut tidak mengandung sedimen dan sampah.	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>
5	Bangunan Terjun	Bangunan terjun adalah bangunan yang berfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran air dari hulu. Bangunan terjun direncanakan pada jalur saluran dengan kemiringan eksisting yang kritis dan curam.	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>
6	Tanggul	Tanggul banjir adalah konstruksi yang berfungsi untuk mencegah terjadinya limpasan air dari sungai/saluran ke wilayah. Tanggul banjir dapat terdiri dari tanggul tanah, tanggul pasangan batu kali dan tanggul beton bertulang atau kombinasi dari ketiganya.	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>



No	Bangunan Drainase	Penjelasan	Gambar
7	Bangunan Penangkap Pasir	<p>Bangunan penangkap pasir adalah bangunan yang berfungsi untuk menangkap sedimen pada daerah tertentu yang alirannya banyak mengandung sedimen layang maupun endapan dasar. Bangunan ini direncanakan pada lokasi sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sebelum <i>inlet</i> masuk ke kolam retensi/tandon;</li> <li>2) Sebelum <i>inlet</i> gorong-gorong;</li> </ol>	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>
8	Stasiun pompa	<p>Stasiun pompa terdiri dari pompa, rumah pompa, panel operasi pompa, gudang, dan rumah jaga.</p>	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>
9	<i>Trash Rack</i>	<p><i>Trash rack</i> atau saringan sampah adalah salah satu sarana drainase yang menyaring sampah untuk tetap menjaga kebersihan saluran. Biasanya ditempatkan di: hulu bangunan pompa; saluran inlet kolam retensi, hulu pintu air, inlet bangunan siphon dan <i>inlet</i> bangunan gorong-gorong.</p>	 <p>Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>



No	Bangunan Drainase	Penjelasan	Gambar
10	Sumur Resapan	Dengan sumur resapan air hujan adalah sarana untuk penampungan air hujan dan meresapkannya ke dalam tanah	 <p data-bbox="922 719 1366 797">Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>
11	Kolam Resapan	Kolam resapan adalah kolam untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah, fungsinya sama seperti sumur resapan.	 <p data-bbox="922 1133 1366 1211">Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan</p>
12	Tali Air / Inlet	<i>Inlet</i> adalah bukaan atau lubang yang berada di sisi-sisi jalan yang berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan ataupun limbah yang berada sepanjang jalan menuju ke saluran	 <p data-bbox="922 1632 1078 1648">Sumber:penulis</p>

Sumber:Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

Prasarana dan sarana drainase seperti pada **Tabel 5.** di atas dijelaskan terdiri atas saluran terbuka, saluran tertutup, gorong-gorong, siphon drainase, bangunan terjun, bangunan penangkap pasir, stasiun pompa, *trash track*, sumur resapan, sapan, dan juga tali air/inlet.

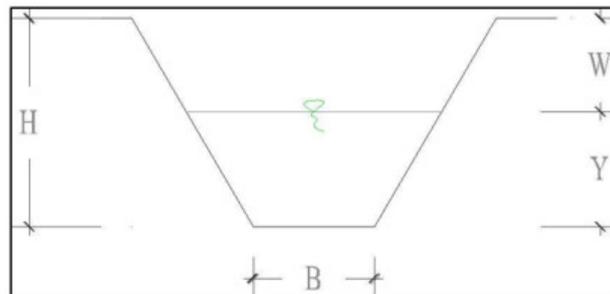


### 2.2.3. Bentuk penampang saluran drainase

Bentuk-bentuk saluran untuk drainase tidak jauh berbeda dengan saluran irigasi pada umumnya. Dalam perancangan dimensi saluran harus diusahakan dapat membentuk dimensi yang ekonomis, sebaliknya dimensi yang terlalu kecil akan menimbulkan permasalahan karena daya tampung yang tidak memadai. Adapun bentuk-bentuk saluran berdasarkan Wesli (2021) antara lain :

#### 1. Trapesium

Pada umumnya saluran ini terbuat dari tanah akan tetapi tidak menutup kemungkinan dibuat dari pasangan batu dan beton. Saluran ini memerlukan cukup ruang. Berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan serta air buangan domestik dengan debit yang besar.

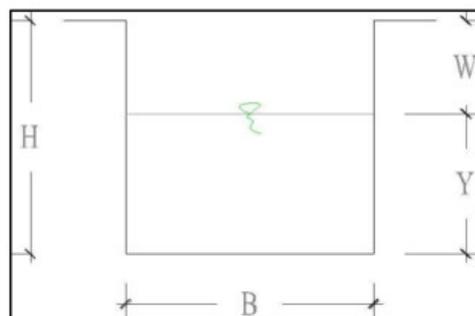


**Gambar 3.** Penampangan trapesium

Sumber: Wesli, 2021

#### 2. Persegi

Saluran ini terbuat dari pasangan batu dan beton. Bentuk saluran ini tidak memerlukan banyak ruang dan areal. Berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan serta air buangan domestik dengan debit yang besar.



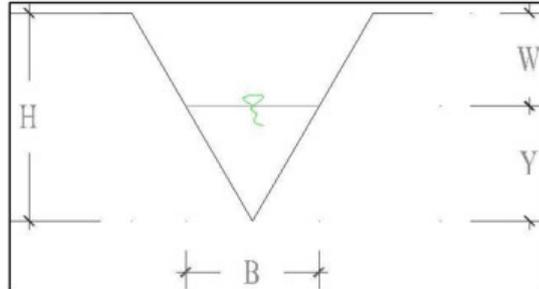
**Gambar 4.** Penampangan persegi

Sumber: Wesli, 2021



### 3. Segitiga

Saluran ini sangat jarang digunakan tetapi mungkin digunakan dalam kondisi tertentu.

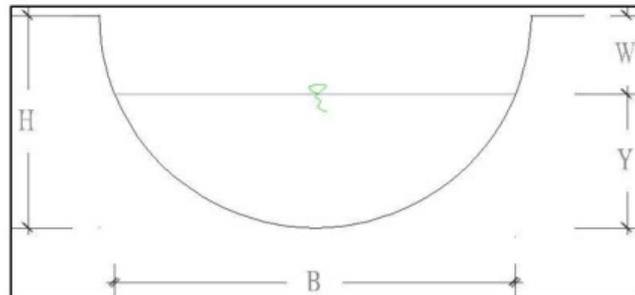


**Gambar 5.** Penampang segitiga

Sumber: Wesli, 2021

### 4. Setengah Lingkaran

Saluran ini terbuat dari pasangan batu atau dari beton dengan cetakan yang telah tersedia. Berfungsi untuk menampung dan menyalurkan limpasan air hujan serta air buangan domestik dengan debit yang besar.



**Gambar 6.** Setengah lingkaran

Sumber: Wesli, 2021

## 2.3. Genangan/Banjir

Berdasarkan Permen PU No. 12/PRT/M/2014, daerah genangan adalah kawasan yang tergenang air akibat tidak berfungsinya sistem drainase yang merugikan dan mengganggu aktivitas masyarakat. Jadi, genangan berhubungan erat dengan saluran drainase dan resapan. Genangan dapat diartikan sebagai sekumpulan air yang berhenti mengalir di tempat-tempat yang bukan merupakan badan air (dewi, 2012).



Istilah banjir sering disama artikan dengan genangan oleh sebagian orang. Adapun arti dari genang yaitu luapan air yang terjadi dalam hitungan jam setelah hujan mulai turun. Meluapnya air hujan pada drainase atau saluran pembuangan yang menyebabkan air terkumpul dan tertahan pada suatu wilayah dengan tinggi  $5 \geq 20$  cm dikategorikan sebagai genangan. Sedangkan banjir adalah meluapnya air hujan dengan debit lebih besar dari genangan yaitu  $30 \geq 200$  cm yang tertahan pada suatu wilayah yang rendah (Rauf, 2014)

Menurut Syahril (2009), Kategori banjir terbagi atas dua, yaitu berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya dan berdasarkan mekanisme terjadinya banjir.

Berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya:

- a. Banjir kiriman (banjir bandang), banjir yang diakibatkan oleh tingginya curah hujan di daerah hulu sungai
- b. Banjir lokal, banjir yang terjadi karena volume hujan setempat yang melebihi kapasitas pembuangan di suatu wilayah

Berdasarkan mekanisme terjadinya banjir:

- a. *Regular flood*, banjir yang diakibatkan oleh hujan
- b. *Irregular flood*, banjir yang diakibatkan oleh selain hujan, seperti tsunami, gelombang pasang, dan hancurnya bendungan.

## 2.4. Penanganan Drainase

Penanganan drainase merupakan bentuk dari strategi pengembangan kapasitas saluran drainase. Pada umumnya penanganan dilakukan dengan melakukan pemeliharaan, perbaikan, dan pengadaan. Hal ini dilakukan guna mencegah kerusakan dan penurunan fungsi prasarana drainase, dan perbaikan terhadap kerusakan prasarana drainase. Berdasarkan Permen PU Nomor 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, penanganan drainase ini terdiri atas pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, rehabilitasi, dan pemeliharaan khusus. Jenis-jenis penanganan prasarana dan saran drainase ini dapat

ada **Tabel 6.** di bawah ini.



Tabel 6. Kegiatan penanganan prasarana dan sarana drainase

No	Jenis Komponen	Kegiatan	Durasi	Ketentuan Operasional
1	Saluran	Pengerukan sedimen saluran drainase tersier tipe terbuka di perumahan maupun lingkungan permukiman	Rutin 2-3 kali/tahun	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia
		Pengerukan sedimen saluran drainase tersier tipe tertutup di perumahan maupun di lingkungan permukiman	Berkala 1-2 kali/tahun	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia
		Pengerukan sedimen saluran drainase sekunder/primer tipe tertutup	Berkala 1 kali/tahun	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia
		Pengerukan sedimen saluran drainase primer dan sekunder tipe terbuka dengan menggunakan <i>excavator</i>	Berkala 1 kali/tahun	Pijakan <i>excavator</i> harus berada di tanah yang keras dan talud
		Pengerukan sedimen saluran drainase sekunder dan primer tipe terbuka dengan menggunakan <i>excavator phonton</i>	Berkala 1 kali/tahun	Jika saluran drainase lebarnya >6m jika menggunakan alat <i>excavator</i> darat sudah tidak terjangkau
		Pengerukan sedimen di saluran drainase dengan alat <i>bulldozer</i> keruk	Berkala 1 kali/tahun	Tidak ada tempat untuk operasional <i>excavator</i> darat duduk di pinggir saluran
		Perbaikan saluran drainase primer/sekunder tipe terbuka	Khusus setiap kejadian	Jika konstruksi talud mengalami kerusakan sebesar 40%
		Pengerukan sedimen di saluran drainase dengan alat <i>clam shell</i>	Khusus setiap kejadian	Jika elevasi muka air cukup dalam dari dasar sungai
		Perbaikan saluran drainase tersier tipe lining terbuka karena ambles	Khusus setiap kejadian	Jika lining talud ambles sebesar 40% dari tinggi saluran
2	Saluran (Gorong-gorong)	Mengangkat sedimen dari gorong-gorong	Berkala 1 kali/tahun	Pekerja/alat bisa masuk ke gorong-gorong
		Memperbaiki gorong-gorong yang berkarat	Khusus setiap kejadian	Pekerja/alat bisa masuk ke gorong-gorong
		Pengangkatan sedimen di gorong-gorong dengan metode penyemprotan dan penyedotan	Berkala 1 kali/tahun	Diameter gorong-gorong <60cm, pekerja tidak bisa masuk ke dalam gorong-gorong
		Mengangkat sedimen dari <i>shipon</i>	Berkala 1 kali/tahun	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia
	Saluran retensi/	Pengerukan sedimen di kolam retensi (metode sling)	Berkala 1 kali/tahun	Kolam retensi luasnya >2Ha, sedimen dan sampah menjadi satu



No	Jenis Komponen	Kegiatan	Durasi	Ketentuan Operasional
	kolam tandon	Pengerukan sedimen di kolam retensi tipe estafet	Berkala 1 kali/tahun	Bentuk kolam retensi memanjang atau lingkaran lebarnya 40 cm
		Pengerukan sedimen di kolam retensi dengan kapal keruk (tipe pengaduk + pompa)	Berkala 1 kali/tahun	Khusus sedimen yang tidak tercampur dengan sampah
		Pengangkatan sedimen dari kolam retensi secara manual	Berkala 1 kali/tahun	Kolam retensi dengan luas >2 Ha
		Pemeliharaan kolam retensi dari tanaman eceng gondok	Berkala 1-2 kali/tahun	Eceng gondok 10% dari kolam retensi
4	Pompa dan rumah pompa	Pemeliharaan pompa, genset, dan panel	Rutin setiap minggu	Memiliki SOP masing-masing
		Pemeliharaan rumah pompa	Berkala 1 kali/tahun	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia
5	<i>Trash rack</i>	<i>Trash rack</i> mekanik	Berkala/ada kerusakan	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia
		<i>Trash rack</i> manual	Berkala 2 kali/tahun	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia
6	Sumur dan kolam resapan	Mengangkat sedimen dan sampah yang mengganggu dalam sumur resapan	Berkala 1 kali/tahun	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia
		Mengangkat sedimen dan sampah yang mengganggu dalam kolam resapan	Berkala 1 kali/tahun	Hanya bisa dilaksanakan dengan tenaga manusia

Sumber: Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan

Berdasarkan **Tabel 6.** di atas dapat diketahui, pemeliharaan rutin adalah pemeliharaan yang dilaksanakan secara berulang pada waktu tertentu, misalnya setiap hari, minggu, dan bulan. Pemeliharaan rutin biasanya dilaksanakan oleh dinas/pengelola drainase atau masyarakat. Kegiatan yang dilakukan yaitu pengangkutan sampah manual/otomatis dan pengerukan sedimen dari saluran.

Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dengan tenggang waktu tertentu, misalnya setiap tahun. Pemeliharaan ini biasanya dilakukan oleh



pengelola drainase dan dapat melibatkan perkumpulan masyarakat. Kegiatan yang dilakukan yaitu penggelontoran dan pengerukan sedimen saluran/ kolam/ bakau/ gorong-gorong/ shipon/ kolam tandon/ kolam retensi.

Pemeliharaan khusus adalah pemeliharaan yang dapat dilakukan apabila prasarana dan sarana mengalami kerusakan yang sifatnya mendadak. Pemeliharaan jenis ini akan melibatkan dinas dan masyarakat secara bergotong royong dalam pelaksanaannya. Perbaikan ini dilakukan agar saluran dan bangunan yang rusak dapat segera berfungsi.

Rehabilitasi adalah pemeliharaan khusus yang dapat dilakukan apabila prasarana dan sarana mengalami kerusakan. Kegiatan yang dilaksanakan yaitu, memperbaiki saluran dan sarana drainase lainnya termasuk bangunan pelengkap yang mengalami penurunan kondisi dan fungsi. Rehabilitasi meliputi kegiatan penggantian atau perbaikan saluran, pompa/pintu air, perbaikan tanggul, penggantian atau perbaikan saringan sampah, perbaikan kolam tampung dan perbaikan kolam tandon/retensi akibat penurunan fungsi maupun darurat seperti bencana alam.

## **2.5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Saluran Drainase**

### **Perkotaan**

Berdasarkan tinjauan literatur terdapat beberapa faktor yang digunakan dalam menentukan hal-hal yang mempengaruhi kapasitas drainase. Literatur yang ditinjau merupakan pedoman dan studi terdahulu yang terkait kapasitas drainase. Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase terdiri atas dimensi saluran dan debit aliran (Nusantara, 2020).

Dimensi saluran berfungsi untuk mengetahui kapasitas saluran atau debit eksisting. Kapasitas saluran eksisting diperoleh dari kecepatan aliran dan luas drainase. Debit aliran umumnya direncanakan untuk mengalirkan air banjir secepatnya agar tidak terjadi genangan air yang mengganggu aktivitas masyarakat. Dimana debit aliran terbagi atas 2 yaitu, limpasan air hujan dan air kotor. Limpasan air hujan diperoleh dari data curah hujan harian maksimum dan air kotor diperoleh dari produksi air buangan warga.



Mengetahui kapasitas saluran drainase, debit limpasan air hujan digabungkan dengan debit air kotor yang menghasilkan debit rencana. Kemudian dilakukan perhitungan antara dimensi saluran dan debit rencana. Jika debit rencana lebih

besar dari debit eksisting maka kapasitas saluran drainase sudah tidak dapat menampung, begitupun sebaliknya. Dari hal tersebut faktor dimensi saluran dan debit aliran yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase perkotaan.

## 2.6. Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian, baik itu tujuan penelitian, analisis yang digunakan dalam penelitian, variabel penelitian dan output penelitian. Berikut persamaan dan perbedaan dalam penelitian tugas akhir pada penelitian terdahulu.

### 1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Saluran Drainase Perkotaan (Pertanyaan Penelitian 1)

Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase telah dibahas dalam penelitian Isma (2018). Maka dari itu, diadopsi variabel yang digunakan dalam penelitian tersebut untuk melakukan analisis *systematic review*. Adapun hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yakni studi kasus penelitian dan teknik analisis *systematic review*.

### 2. Evaluasi Kapasitas Jaringan Drainase (Pertanyaan Penelitian 2)

Evaluasi kapasitas saluran drainase telah dibahas dalam beberapa jurnal diantaranya Isma (2018), Habie (2020) dan Fadhel (2020). Jurnal tersebut menjadi acuan dalam menentukan teknik analisis yang digunakan yaitu analisis kapasitas saluran, analisis hidrologi dan analisis air kotor. Adapun yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yakni studi kasus penelitian dan arahan penanganan saluran drainase.

### 3. Arahan Peningkatan Kapasitas Saluran Drainase (Pertanyaan Penelitian 3)

Arahan peningkatann kapasitas saluran drainase telah dibahas dalam beberapa jurnal diantaranya oleh Matong (2018) dan Pangkey (2015). Adapun persamaan antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya yakni teknik analisis analisis deskriptif kualitatif dalam menyelesaikan permasalahan pada rumusan sebelumnya. Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya

variabel yang dikaji dalam pertanyaan penelitian 1 dan pertanyaan tian 2.

Lebih jelasnya terkait penelitian terdahulu dapat ditinjau pada **Tabel 7**.



Tabel 7. Penelitian terdahulu

No.	Penulis	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Analisis	Variabel	Output
1	Isma dkk. (2018), Jurnal	Sistem Informasi Geografis (SIG) Sebagai Evaluasi Jaringan Drainase di Gampong Sungai Pauh Kota	a) Memberikan informasi tentang kelayakan jaringan drainase di Gampong Sungai Pauh	Analisis deskriptif kuantitatif, analisis hidrologi dan analisis spasial	Sedimentasi, kondisi fisik drainase, pasang surut air laut, dan curah hujan	Peta hasil evaluasi jaringan drainase berbasis SIG dan mengkategorikan kondisi drainase yang kemudian diberikan rekomendasi tindakan penanganannya
2	Habie (2020), Skripsi	Evaluasi Pelayanan Sistem Jaringan Drainase di Kelurahan Gusung dan Totaka, Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar	a) Mengevaluasi jangkauan pelayanan drainase berdasarkan fungsi bangunan dan tipe jaringan jalan b) Mengidentifikasi kapasitas saluran drainase c) Memberikan arahan peningkatan pelayanan jaringan drainase	Analisis deskriptif kuantitatif, hidrologi, spasial dan sintesis literatur	Jaringan drainase, tutupan lahan, debit aliran, kapasitas saluran dan arahan penanganan	Arahan penanganan dan pengembangan kapasitas saluran drainase
3	Mantong (2018), Skripsi	Evaluasi Sistem Zona Drainase Sekunder di Kawasan Pusat Kota Makassar	a) Mengetahui kondisi eksisting sistem zona drainase sekunder b) Keterkaitan guna lahan terhadap kecepatan aliran air drainase c) Arahan penataan sistem zona drainase sekunder di kawasan pusat Kota Makassar	Analisis deskriptif, evaluatif dan mapping	Daya serap tanah, arah aliran drainase, kedudukan sub sistem drainase, zona pelayanan	Arahan penataan zona drainase sekunder di Kecamatan Ujung Pandang, Kota Makassar



No.	Penulis	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Analisis	Variabel	Output
4	Fadel (2020) Skripsi	Arahan Pengembangan Infrastruktur Drainase Berbasis Sistem Informasi Geografis Kabupaten Sinjai	a) Mengetahui kondisi eksisting drainase dan genangan b) Menerapkan arahan pengembangan infrastruktur drainase	Analisis Hidrologi, spasial, dan komparasi	Kondisi dan fungsi saluran, debit rencana, debit saluran eksisting, intensitas hujan, dan sistem drainase	Arahan pengembangan drainase serta peta hasil evaluasi jaringan drainase berbasis SIG
5	Pangkey (2015) Jurnal	Evaluasi Kinerja Sistem Drainase di Wilayah Pusat Kota Amurang Berdasarkan Persepsi Masyarakat	a) Mengevaluasi kinerja eksisting saluran drainase meliputi koneksitas, visual dan aliran b) Mengevaluasi peran masyarakat dalam pengelolaan sistem drainase	Analisis deskriptif dan pembobotan	Kondisi drainase dan partisipasi masyarakat	Evaluasi kinerja sistem drainase dan evaluasi drainase di pusat Kota Amurang berdasarkan persepsi masyarakat

Sumber: Penulis, 202



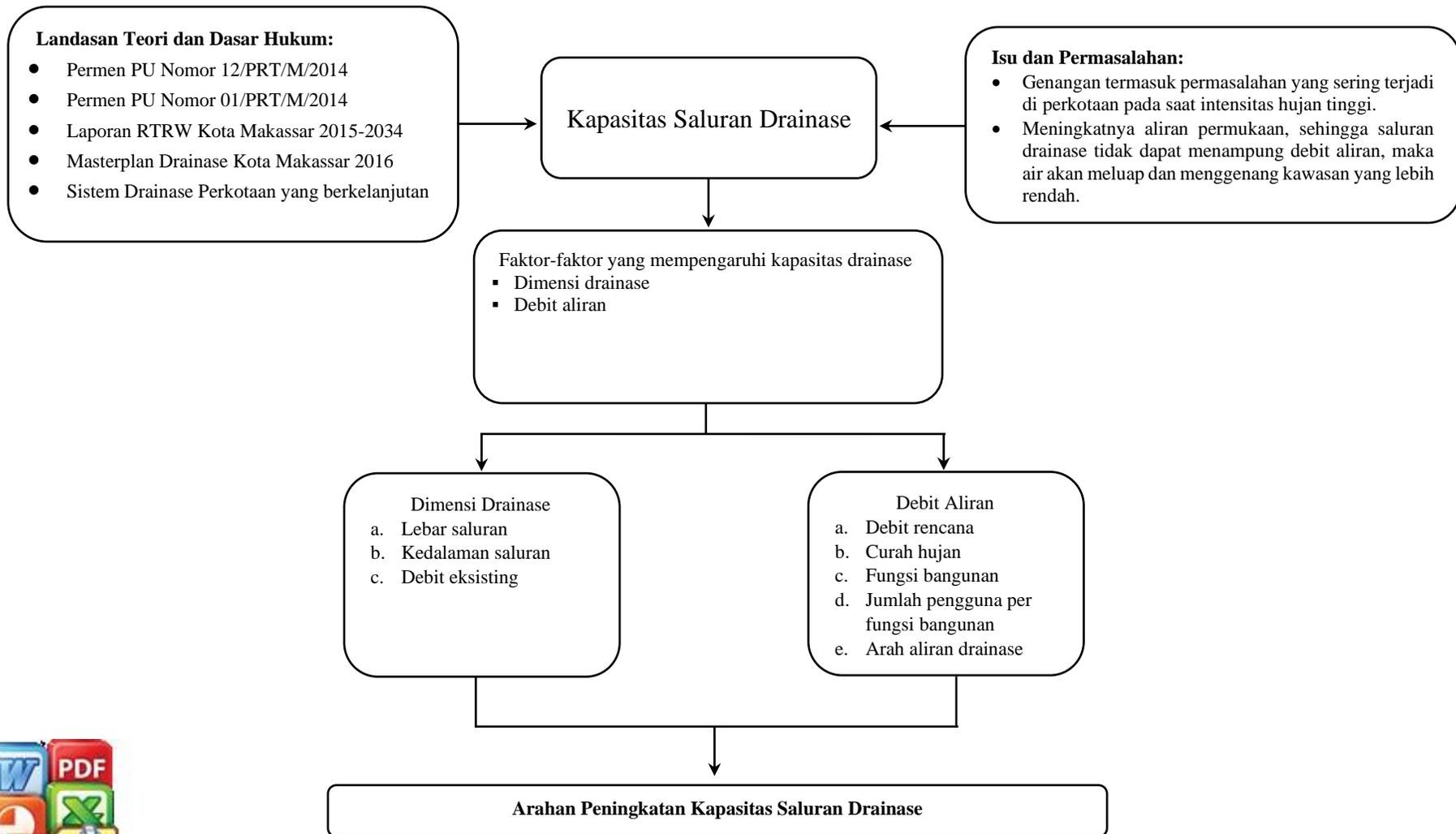
## 2.7. Kerangka Konsep

Kerangka konsep menunjukkan keterkaitan konsep dan variabel yang menjadi penelitian. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh isu terkait genangan yang sering terjadi di perkotaan pada musim hujan yang diakibatkan oleh intensitas hujan tinggi dan kondisi saluran drainase. Hal tersebut terjadi karena saluran drainase yang memiliki kapasitas lebih kecil dibandingkan debit aliran. Serta meningkatnya aliran permukaan, yang menyebabkan saluran drainase tidak dapat menampung debit aliran, sehingga air meluap dan menggenang kawasan yang lebih rendah. Hal tersebut kemudian dianggap perlu untuk melakukan penelitian terkait kapasitas saluran drainase. Penelitian ini berlandaskan pada teori Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan oleh Suripin (2004), Masterplan drainase Kota Makassar, RTRW Kota Makassar 2015-2034 dan regulasi terkait saluran drainase, seperti Permen PU Nomor 12/PRT/M/2014 dan Permen PU Nomor 01/PRT/M/2014. Pada Permen PU No. 12 Tahun 2014, untuk mengetahui penyebab genangan secara pasti perlu dilakukan perhitungan kapasitas saluran drainase, dengan cara membandingkan debit rencana dan kapasitas saluran eksisting/dimensi saluran drainase.

Penelitian ini mengidentifikasi kapasitas saluran drainase, yakni terkait faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas saluran drainase, yang terdiri atas 2 faktor yaitu faktor dimensi saluran dan debit aliran. Dimensi drainase terdiri atas kedalaman saluran, panjang saluran, dan debit eksisting. Debit aliran terbagi atas 2 yaitu limpasan air hujan dan air kotor. Dimana debit limpasan air hujan terdiri atas curah hujan, sedangkan debit air kotor terdiri atas fungsi bangunan dan jumlah pengguna per fungsi bangunan. Yang kemudian debit limpasan air hujan dan debit air kotor menghasilkan debit rencana. Kemudian dimensi drainase dan debit aliran dibandingkan, sehingga memperoleh hasil terkait kapasitas drainase yang mencukupi dan tidak mencukupi. Dari variabel dan sub variabel tersebut, sehingga dilakukan perumusan arahan dan memperoleh arahan peningkatan kapasitas saluran

Adapun kerangka konsep pada penelitian ini diuraikan dalam **Gambar 7**.





**Gambar 7.** Kerangka konsep  
Sumber: Penulis, 2023